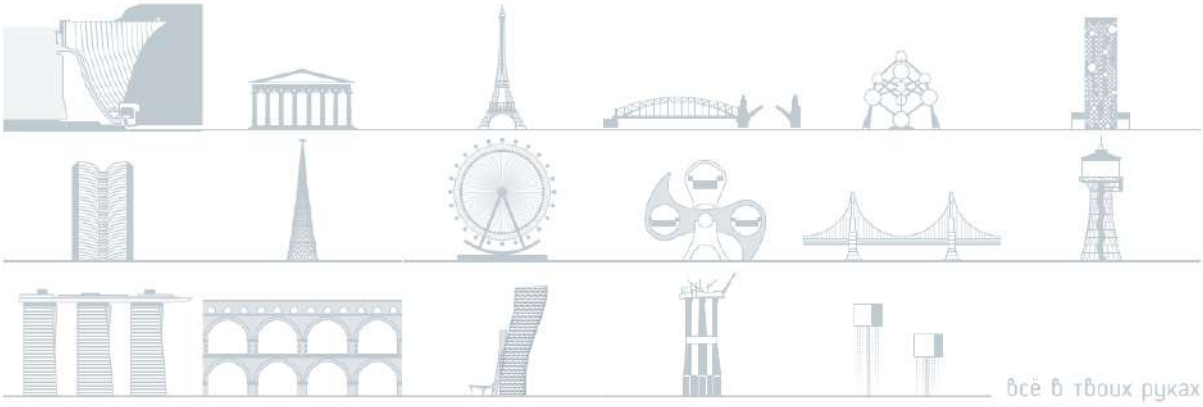
Практическое руководство пользователя



© ООО "Ренга Софтвэа", 2023-2026. Все права защищены.
Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.
Никакая часть данного документа не может быть воспроизведена или передана в любой форме и любыми способами в каких-либо целях без письменного разрешения ООО "Ренга-Софтвэа".
Автор Татьяна Тимошенко

Оглавление

Введение ... 9
Как Renga помогает архитекторам, конструкторам и инженерам ... 11
Возможности для архитектора ... 12
Возможности для конструктора ... 18
Возможности для проектировщика инженерных систем ... 23
Что вы узнаете из этого руководства ... 27
Подготовка к BIM-проектированию ... 31
Установка Renga и Renga Collaboration Server ... 33
Активация лицензии ... 34
Автономные лицензии ... 35
Сетевые лицензии ... 36
Активация и открепление сетевой лицензии в образовательных учреждениях ... 38
Активация и открепление сетевой лицензии в организации ... 46
Знакомство с Renga ... 54
Редакции Renga ... 55
Основное окно, элементы интерфейса ... 57
Стартовая страница ... 58
Настройки программы ... 61
3D-вид ... 75
Основная панель ... 78
Панель Инструменты ... 100
Панель Действия ... 109
Панель Способ построения ... 113
Панель Параметры ... 117
Обозреватель проекта ... 118
Управление вкладками ... 123
Примеры проектов ... 125
Подключение модулей, плагинов ... 127
BCFier: модуль для обмена комментариями с коллегами ... 129
Основы моделирования для всех специальностей ... 130
Управление и навигация в модели ... 131
Уровень, сетка, активация уровня ... 133
Базовые линии объектов ... 138
Привязки в Renga ... 140
Режимы измерения ... 148
Как измерять в 3D ... 153
Как использовать характерные точки объектов ... 155
Способы выделения объектов ... 161
Горячие клавиши ... 166
Взаимодействие объектов и подрезка ... 170
Поворот объектов в пространстве ... 173
Пример поворота пластины ... 177

Работа с каталогами и библиотеками объектов 180
Работа с каталогами 181
Импорт 3D моделей 182
Создание разрезов 188
Создание и редактирование фасадов 193
Текст и штриховка в модели 197
Сборки 202
Связи 207
Работа с информацией 213
Добавление информации о проекте 214
Информация об объектах. Типы данных и свойства 216
Типы и стили объектов в Renga 228
Формулы и выражения 231
Экспорт данных в формат CSV 238
Подготовка проекта к работе 239
Рекомендации по улучшению производительности системы 240
Шаблоны проектов. Создание проекта по шаблону 241
Создание этажей 244
Расчёты по шаблонам и создание каталогов продукции 245
Вставка подложки в 3D Вид 246
Создание материалов 249
Создание многослойных материалов 254
Создание фильтров 258
Создание осей 275
Профили. Создание форм сечений объектов 283
Архитектурно-строительные конструкции 295
Стены 296
Стены каркасных зданий 306
Стены из сэндвич-панелей и крупнопанельных элементов 307
Витражные и стеклянные стены и перегородки 310
Наклонные и подпорные стены 313
Наружная и внутренняя отделка стен 315
Вентканалы 318
Колонны 321
Сборные и монолитные колонны 329
Колонны сквозного сечения (двухветвевые) 331
Металлические колонны 333
Балки 334
Перемычки 348
Ригели 349
Стропильная система и стены каркасных зданий 350
Подкрановые балки 351
Балки и фермы стропильные и подстропильные 352

Связи 353
Перекрытия и полы 354
Перекрытия из многопустотных и ребристых плит 358
Монолитные перекрытия 361
Перекрытия по несъемной опалубке 362
Полы и потолки 373
Проёмы, отверстия и ниши 375
Проёмы в крыше и перекрытии 376
Отверстия и ниши 380
Копирование отверстий 386
Крыша 387
Односкатная крыша 396
Двускатная крыша 398
Вальмовая и шатровая крыша 401
Полувальмовая крыша 403
Многощипцовая крыша 407
Слуховые окна 413
Лестницы 414
Двухмаршевые лестницы 423
Винтовые лестницы 424
Пожарные лестницы 425
Засыпка под лестницей 426
Пандусы 427
Окна и витражи 433
Наклонные витражи 458
Мансардное окно 459
Глухие витражи с непрозрачными вставками 464
Слуховые окна 466
Двери 467
Двери лифта 487
Ворота 488
Балконный блок 489
Ограждения 490
Фундаменты 493
Ленточные фундаменты 494
Фундаментные блоки 498
Столбчатые фундаменты 500
Столбчатые фундаменты стаканного типа 504
Свайные фундаменты 506
Отмостка 510
Козырьки 511
Пластины 512
Особенности архитектурного моделирования 518

Рельеф местности и уровень земли 519
Помещения 522
Площадь застройки и строительный объём 540
Мебель и оборудование 542
Визуализация и виртуальная реальность 543
Архитектурные элементы 546
Особенности моделирования несущих конструкций 549
Монолитные железобетонные конструкции 550
Армирование конструкций в Renga 551
Классы арматуры 552
Арматурный стержень и стили арматурного стержня 553
Шаблоны стилей арматурных изделий PRO 560
Стили арматурных изделий 562
Арматурный каркас 565
Арматурная сетка 568
Стили армирования и шаблоны стилей армирования 570
Армирование стен 574
Армирование плиты перекрытия 581
Армирование проёмов в перекрытии 587
Армирование балок 591
Армирование колонн 601
Армирование ленточных фундаментов 605
Армирование столбчатых фундаментов 609
Армирование проёмов в стенах 613
Создание арматурных деталей из стиля армирования 617
Произвольное армирование 619
Усиление приопорного участка плиты 623
Армирование лестницы и пандуса 626
Армирование соединений стен 627
Закладные детали и другие изделия в монолитных конструкциях 629
Сборные железобетонные конструкции 630
Металлоконструкции 633
Детализация узлов соединения 635
Моделирование ферм 637
Деревянные конструкции 642
Экспорт для расчета конструкций 643
Особенности моделирования инженерных систем 645
Общие сведения о моделировании инженерных систем 646
Создание стиля системы 652
Точка трассировки 654
Вкладка системы 658
Создание и редактирование трасс 665
Что такое трасса в Renga 666

Построение трасс: параметры и правила 670
Построение трасс во вкладке системы 673
Построение трасс на виде (3D-вид, фасад) 677
Редактирование трассы 680
Размещение компонентов на трассе 687
Категории PRO 688
Трубопроводные системы 691
Санитарно-техническое оборудование 692
Оборудование 696
Параметры трубопроводных систем 700
Трубы 703
Детали трубопровода 706
Аксессуары трубопровода 711
Изоляция труб 715
Примеры моделирования трубопроводных систем 720
Моделирование сети водоснабжения 721
Моделирование сети канализации 728
Моделирование сети отопления 738
Теплый пол 743
Система кондиционирования 746
Воздуховодные системы 747
Вентиляционное оборудование 748
Параметры воздуховодных систем 752
Воздуховоды 755
Детали воздуховодов 758
Изоляция воздуховодов 763
Аксессуары воздуховодов 768
Примеры моделирования воздуховодных систем 772
Моделирование сети вентиляции 773
Электрические системы 777
Электроустановочное изделие 778
Осветительные приборы 782
Электрические распределительные щиты 785
Параметры электрических систем 788
Проводники 790
Электрические линии 792
Примеры моделирования электрических систем 795
Моделирование сети электроснабжения 796
Оформление и выпуск документации 799
Оформление чертежей 800
Общие сведения о чертежах в Renga 801
Параметры листа чертежа 803
Инструменты чертежа 810

Вид 811
Стили отображения 815
Аксонометрический вид 817
Объект 821
Обозначения 825
Ось 826
Разрез 830
Маркер 832
Выносная надпись 840
Размер 844
Текст 848
Линия 851
Штриховка 853
Изменение порядкового номера чертежа 854
Вставка связанных изображений на чертеж 856
Формы для оформления чертежей 859
Заполнение и создание формы основной надписи 860
Группировка объектов чертежа 862
Создание ведомостей и спецификаций 865
Спецификации 866
Легенды 874
Таблицы 876
Примеры оформления документации 877
Квартирография. Тип и площадь квартир на плане 878
Экспликация полов 884
Спецификация заполнения проёмов по фасадам (ГОСТ) 888
Спецификация заполнения проёмов по этажам 895
Ведомость отделки фасадов 898
Электрические схемы 901
Граница грунта 910
Отметки уровня 911
Отметки уровня на плане 913
План размещения светильников 916
Эскизы окон и дверей на листе чертежа 919
Совместная работа над проектом PRO 920
Общие сведения о совместной работе в Renga 921
Подготовка к совместной работе 923
Подключение к совместной работе 925
Редактирование проекта и синхронизация изменений 926
Отслеживание изменений 927
Передача проекта заказчику и на экспертизу 929
Настройки экспорта в международный обменный формат IFC PRO 930
Общие сведения об экспорте в формат IFC PRO 931

Выбор типов объектов для экспорта 933
Экспорт атрибутов объектов 937
Определение геометрических представлений объектов для экспорта 939
Описание геометрических представлений 942
Переопределение типов объектов 953
Сопоставление категорий объектов инженерных систем 957
Определение расположения здания 968
Журнал ошибок экспорта 969
Экспорт в IFC по разделам 970
Заключение 973
Техническая поддержка и информирование пользователей 974

Введение

Renga в переводе с японского языка означает кирпич. Кирпич — базовый материал в строительстве. Простой и удобный в работе, но из него строят надёжные здания, которые служат человечеству веками. Renga также создавалась как базовый инструмент проектировщика с лаконичным интерфейсом и удобной в работе функциональностью для свободы творчества без ограничений.

История развития

Разработка Renga началась в 2012 году компанией АСКОН. Первая программа, выпущенная для пользователей, появилась в 2015 году под названием Renga Architecture. Новый подход к проектированию - удобство объектного трехмерного проектирования, легкость изучения, автоматическое получение чертежей, спецификаций и ведомостей полюбились пользователям. Стало ясно российской BIM-системе быть! Было принято решение о расширении штата разработчиков и выделении в отдельную компанию.

В 2016 году 2 крупнейшие российские IT компании АСКОН и 1С создали совместное предприятие Renga Software, которое занялось развитием и продвижением Renga.

Буквально через год вышла первая версия продукта Renga Structure — BIM-инструмента для проектирования железобетонных и металлических конструкций.

В тот же год началась разработка программы для проектирования инженерных систем жизнеобеспечения — Renga MEP, которая вышла в свет в 2018 году. Она позволила проектировать по технологии информационного моделирования сети отопления, водоснабжения, водоотведения, вентиляции, электрики.

С 2018 года Renga получила возможность интеграции с новой редакцией программного продукта 1С «ERP Управление строительной организацией 2», что позволило управлять строительным процессом, используя данные из цифровой модели, выполненной в Renga.

Следующая глобальная задача, ставшая перед разработчиками — создание инструмента, который позволит разным специалистам вести совместную работу над одним проектом. И с этой задачей Renga Software успешно справляется, выпуская в декабре 2019 года сервер для совместной работы специалистов в системе Renga — Renga Collaboration Server.

В 2019 году Renga Software приняла участие в пилотном проекте по прохождению государственной экспертизы цифровой информационной модели, этот проект подтолкнул к развитию IFC.

Летом 2020 года произошло объединение трех программ (Architecture, Structure и MEP) в единый продукт — BIM-систему Renga.

С тех пор Renga совершенствуется, выпуская релизы не реже 1 раза в 6 недель. Улучшается функциональность, расширяются возможности, увеличивается число активных пользователей по всему миру.

В 2022 году проект «Модернизация подсистемы совместной работы системы автоматизированного проектирования Renga» получил грант Российского фонда развития информационных технологий (РФРИТ), целью которого стала реализация совместной работы в режиме реального времени на основе технологии информационного моделирования (ТИМ/BIM). Грант дал возможность реализации уникального для мирового рынка технического решения, ни одна программа для проектирования ранее не позволяла работать над проектом так, чтобы было ощущение, что команда собралась за одним столом и творит.

Renga внимательна к пользователям

Разработка Renga идет по намеченной дорожной карте, которая размещена в открытом доступе. Посетители сайта могут ее просматривать, комментировать и голосовать. Предложения по улучшению программы принимает Служба технической поддержки. Запросы рассматриваются и после регистрации включаются в дорожную карту по степени значимости.

Проектирование в Renga ведется с помощью инструментов, соответствующих конструктивным элементам зданий, деталям конструкций и инженерных систем, например, стена, колонна, перекрытие, лестница, крыша, дверь, окно, столбчатый и ленточный фундамент, арматурный стержень, санитарно-техническое оборудование, деталь трубопровода и т.д.

Практика показывает, что проектирование первого учебного проекта и освоение базовых навыков работы в программе занимает 1-2 недели. Пользователи отмечают, что лаконичный интерфейс Renga понятен даже новичку и благодаря этому ее просто изучить и внедрить в короткие сроки.

Для освоения программы на продвинутом уровне, получения практических навыков для решения различных задач проектирования в Renga, рекомендуем прочесть данное пособие.

Мы надеемся, что пособие поможет вам комфортно и последовательно освоить программу.

Благодарим за выбор системы Renga и желаем успехов в освоении!

Практическое руководство пользователя Renga подготовлено на основе справки программы Renga. Материал адаптирован, расширен и дополнен примерами для облегчения понимания и практического применения. Для уточнения функциональности Renga, установленной на вашем компьютере, откройте справку с помощью F1. Для уточнения функциональности актуальной версии, обратитесь к онлайн-справке Renga.

Посмотрите видео «Комплексная BIM-система Renga»

Как Renga помогает архитекторам, конструкторам и инженерам

Renga единый продукт, в нём могут одновременно работать архитекторы, конструкторы и проектировщики инженерных сетей. Но для каждой специализации в Renga имеются свои инструменты и особенности работы.

Рассмотрим возможности программы для каждой профессии.

Возможности для архитектора

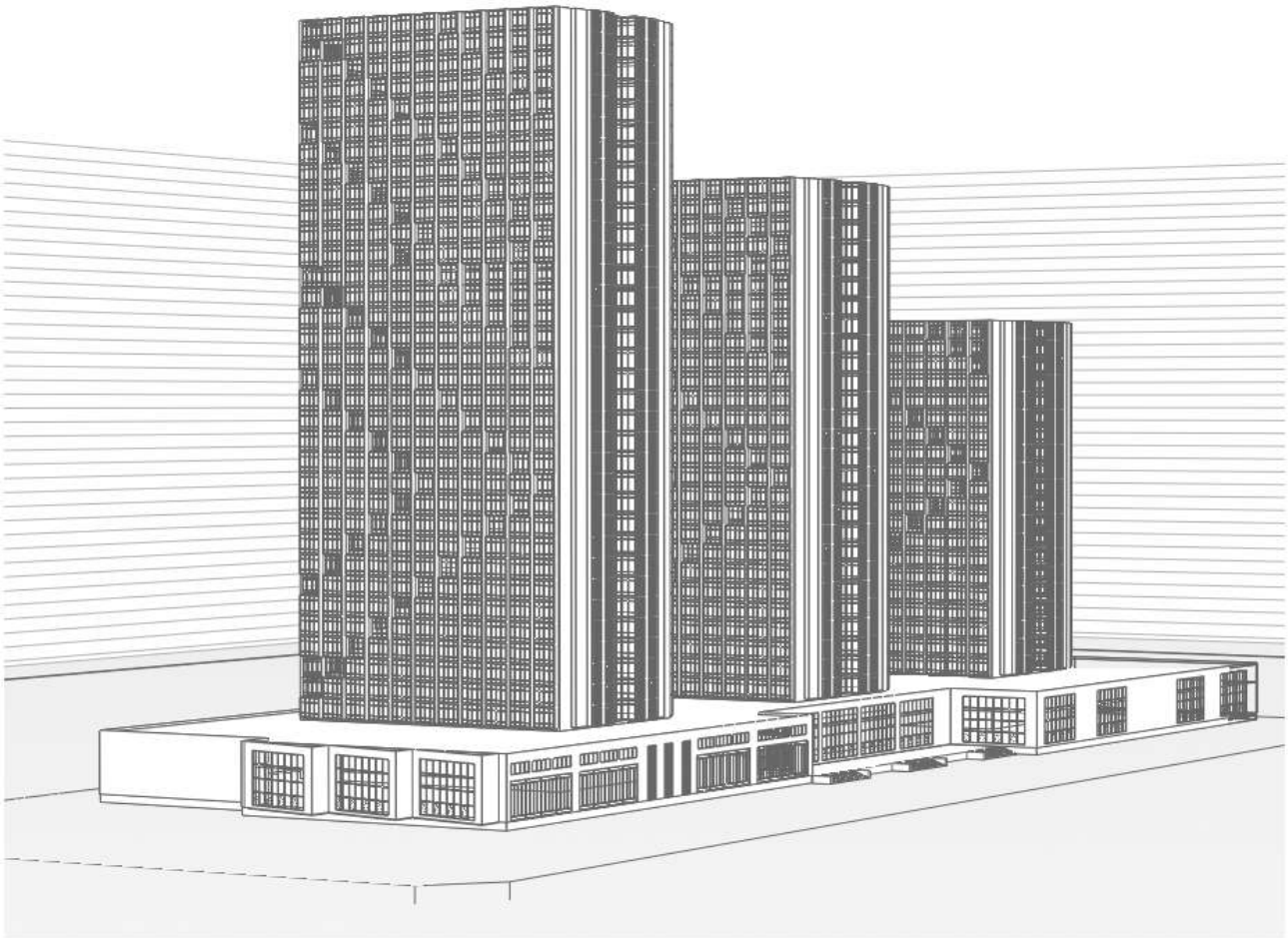
В Renga архитекторы могут как создать концептуальные модели, так и выполнить проект с полным пакетом документации, готовый к экспертизе, для этого нужно знать принципы работы инструментов и способы их применения.

Создание эскиза, концептуальное проектирование

На начальном этапе проектирования архитектору нужен инструмент, который позволит быстро и просто смоделировать облик будущего здания.

Архитектор моделирует здание, используя такие инструменты, как Стена, Балка, Окно и другие. Имена инструментов совпадают с именами будущих объектов модели и здания.

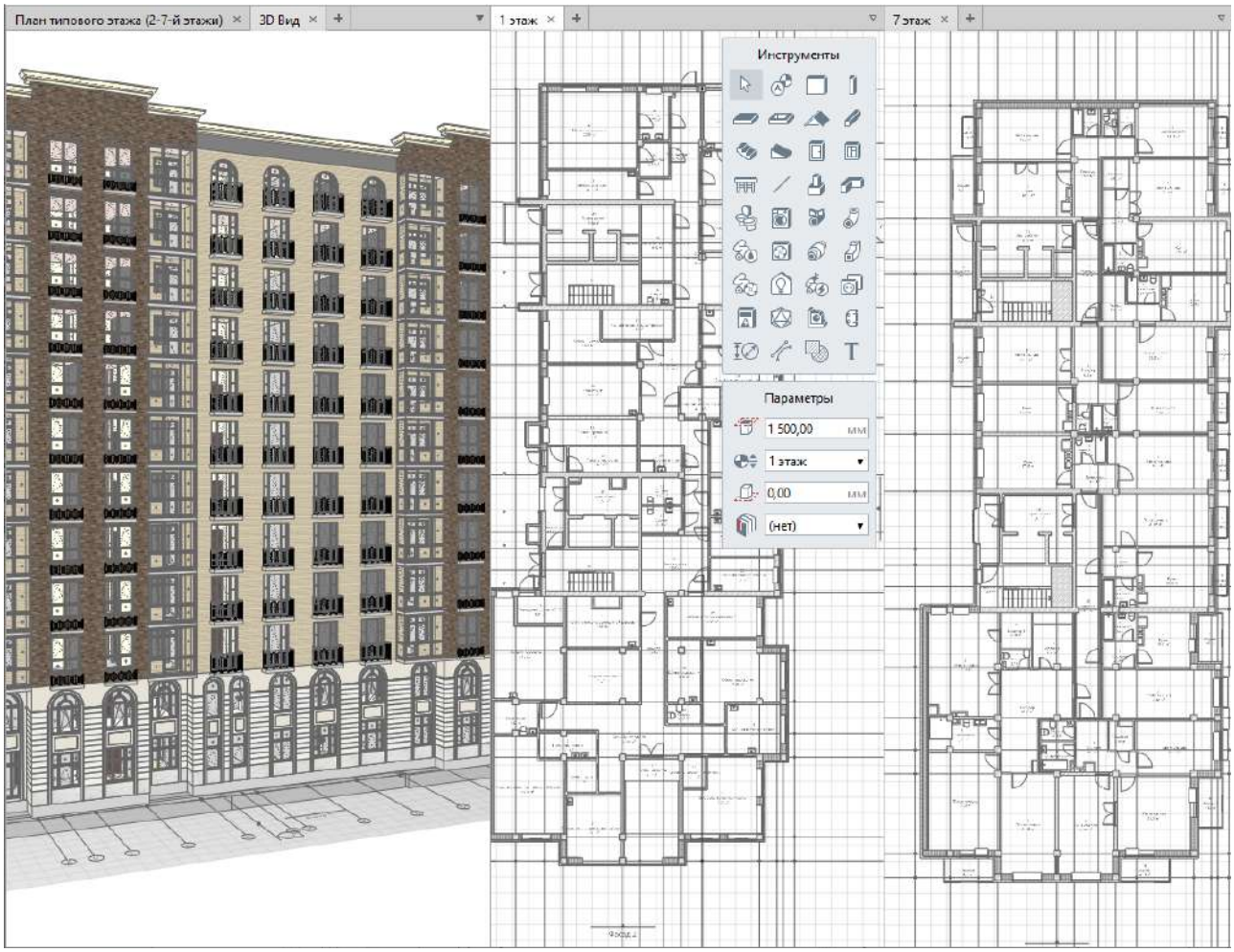
Для быстрой и наглядной работы можно проектировать в трёхмерном пространстве, в котором для редактирования модели предназначены универсальные для всех объектов операции и действия, освоить которые можно на одном объекте, а применять потом ко всем.



Разработка архитектурно-планировочных решений

При разработке архитектурно-планировочных решений в Renga помимо инструментов, которые легко найти на панели Инструментов, пригодятся помещения, стили окон и дверей, колонн и балок. Например, свой стиль окна можно создать буквально за минуту: расставить вертикальные и горизонтальные импосты, выбрать материал конструкции, определить тип открывания створок, а также задать размеры рамы, импостов. Полученный стиль можно назначить проёмам любой формы и размера в один клик.

Сборка – инструмент, мимо которого архитектору тоже не надо проходить. В стиле сборки можно создать любой архитектурный элемент, который будет украшать здание. При этом любую форму сечения балки, колонны и пластины, можно создать в редакторе Профили.

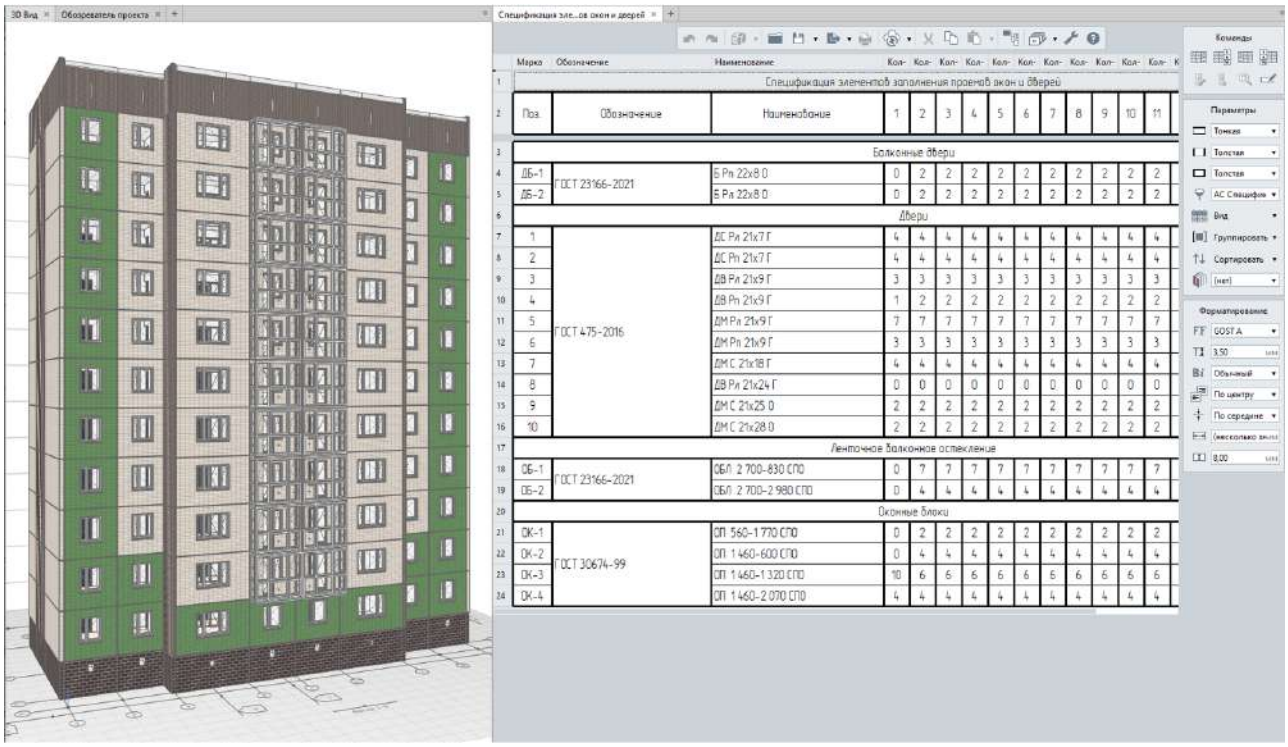


Автоматический подсчет спецификаций и ведомостей объемов работ

Для точного расчета строительных объемов и количества материалов в Renga предназначены Спецификации. Спецификация автоматически получает данные об объектах модели и автоматически пересчитывается при изменении модели.

Архитектор может создать свои спецификации или использовать готовые шаблоны.

В программе подготовлены спецификации: «Экспликация помещений», «Ведомость отделки помещений» и «Спецификация заполнения оконных и дверных проемов». Можно изменять вид спецификации, применять фильтры, добавлять любую информацию с помощью свойств.



Эффектная подача проекта заказчику

С помощью экспорта в форматы OBJ и COLLADA вы можете передать модель в специализированные программы для создания фотореалитичных изображений – 3Ds Max, Blender, Lumion и т.д. Для создания объемного макета можно распечатать модель здания на 3D-принтере, экспортировав в формат STL.

Еще одним способом презентации проекта заказчику является виртуальная прогулка по 3D-модели в очках виртуальной реальности (VR). В программе Renga осуществлена связь с VR-очками Occulus Rift. Надев их, можно увидеть своими глазами будущее здание, оценить замысел архитектора и принятые технические решения.

Совершить виртуальную прогулку по зданию поможет 3D-манипулятор 3DConnexion, который так же как VR-очки, интегрирован с Renga.

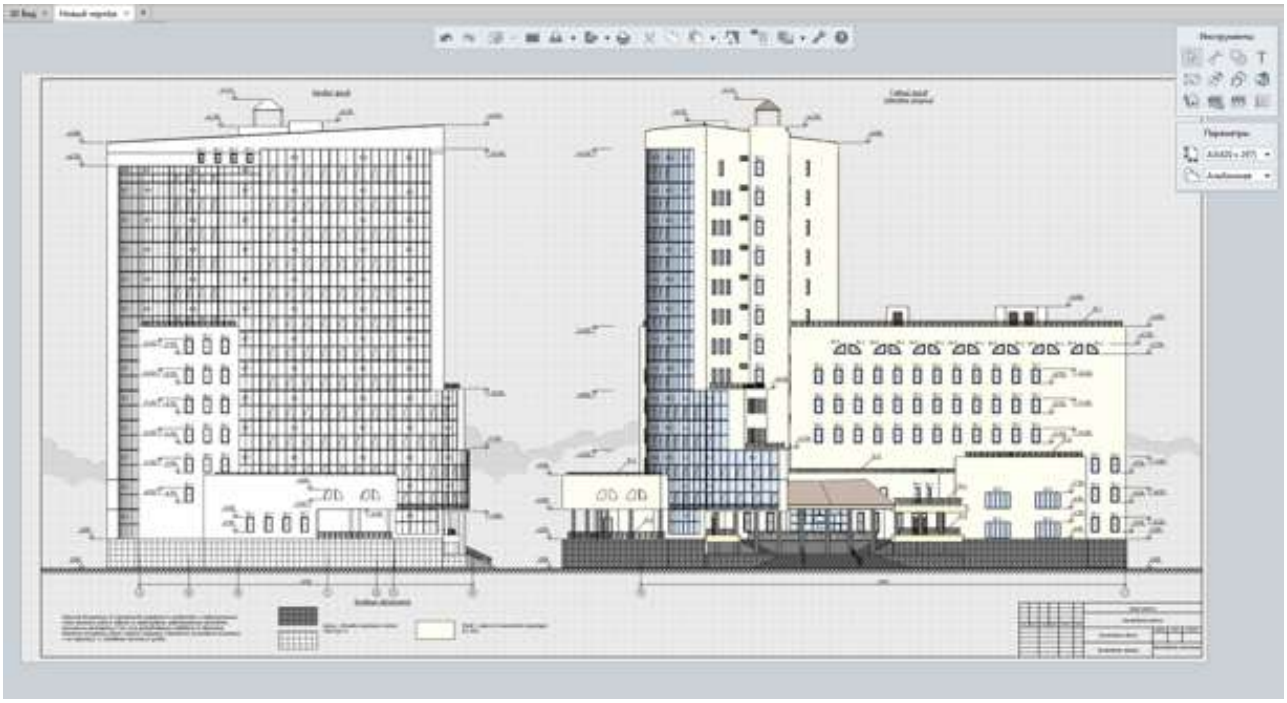
Оформление проектной и рабочей документации

Встроенный редактор чертежей позволяет создать комплект проектной/рабочей документации. С помощью инструментов чертежа можно автоматически получить планы на любых высотных отметках, разрезы, фасады, трехмерные виды и объекты из модели и оформить их как по российским стандартам оформления чертежей СПДС, так и по международным ISO.

Стили отображения позволяют настраивать видимость и уровень детализации объектов на чертежах. Таким образом, из одного вида, например, плана, можно получить несколько чертежей: кладочный план, план расстановки оборудования, эвакуационный план, план балок и колонн и т.д.

Для взаимодействия с другими системами автоматизированного проектирования можно экспортировать/импортировать чертежи в формате DWG/DXF.

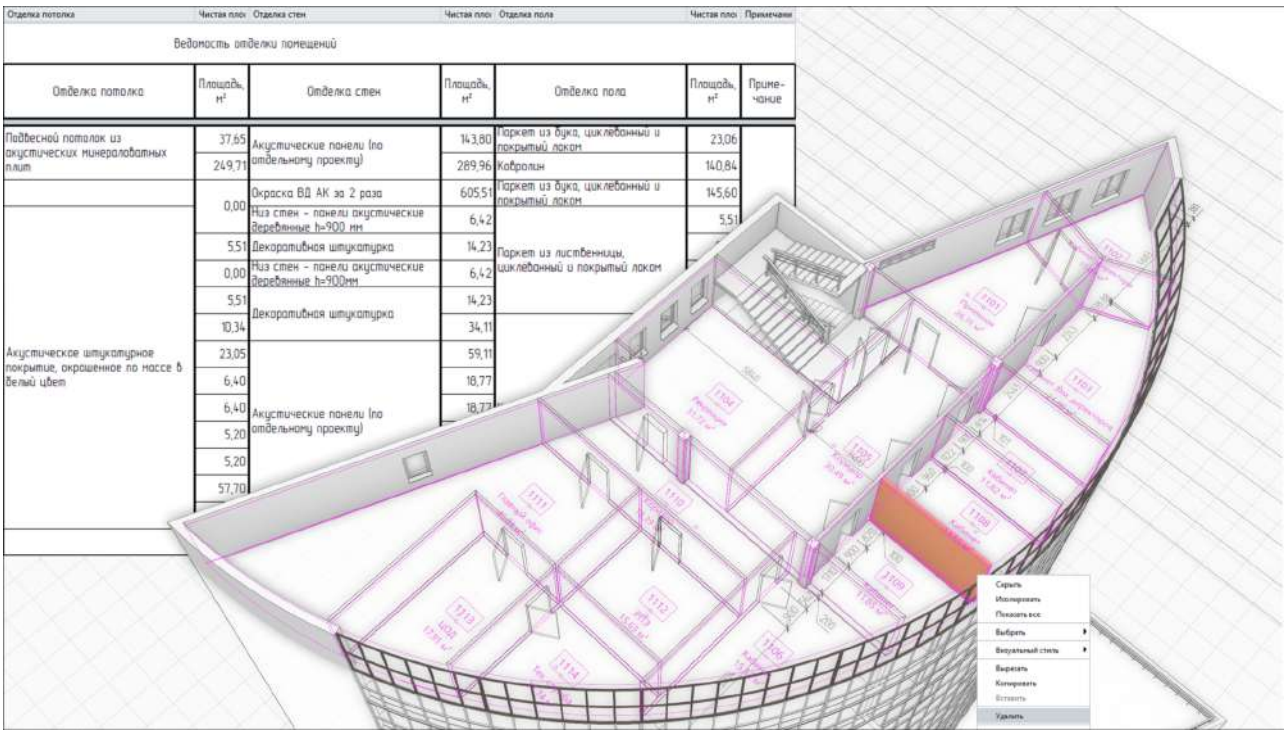
Для выпуска чертежей, кроме печати на бумаге, предусмотрен экспорт чертежей из Renga в форматы PDF, DWG и DXF, как отдельного листа, так и пакетный.



Быстрое внесение изменений в проект

На любой стадии проектирования всегда появляются изменения. В Renga все чертежи обновляются при изменении модели. Если вы перенесете перегородку на плане или измените высоту окна, то размеры автоматически пересчитаются.

Помещения связаны с ограждающими конструкциями. При изменении габаритов помещений в плане, автоматически пересчитаются площади полов, стен и потолка.



Ведомость отделки помещений

Отделка потолка	Площадь, м²	Отделка стен	Площадь, м²	Отделка пола	Площадь, м²	Примечание
Подвесной потолок из акустических минераловатных плит	37,65	Акустические панели (по отдельному проекту)	143,80	Паркет из бука, цоколевонный и покрытый лаком	23,06	
	249,71		289,96	Ковролин	140,84	
	0,00	Окраска ВД АК за 2 раза	605,51	Паркет из бука, цоколевонный и покрытый лаком	145,60	
Акустическое штукатурное покрытие, окрашенное по массе в белый цвет		Низ стен - панели акустические деревянные h=900 мм	6,42	Паркет из лиственницы, цоколевонный и покрытый лаком	5,51	
	5,51	Декоративная штукатурка	14,23			
	0,00	Низ стен - панели акустические деревянные h=900мм	6,42			
	5,51	Декоративная штукатурка	14,23			
	10,34		34,11			
	23,05	Акустические панели (по отдельному проекту)	59,11			
	6,40		18,77			
	6,40		18,77			
	5,20					
	5,20					
	57,70					

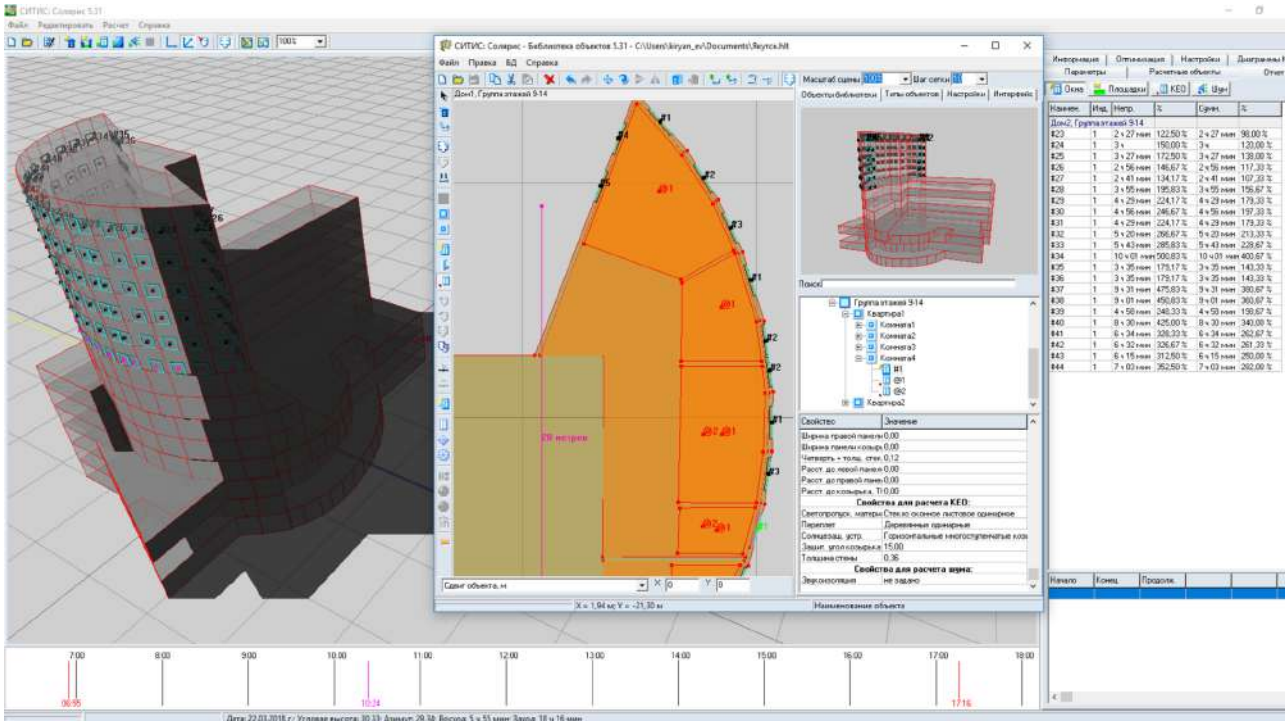
Передача данных для проведения физико-технических расчетов

Информационная модель здания, созданная в Renga, помимо геометрии, может быть наполнена информацией о физических свойствах строительных материалов, таких как

материал, плотность и теплопроводность, о типах внутренней отделки помещений и наружной отделки фасадов и другими данными.

Все данные вместе с 3D-моделью можно передать в расчетные приложения, например, СИТИС: Солярис, и выполнить в них теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций или расчет естественной освещенности КЕО.

Для передачи в расчетные приложения BIM-модель Renga необходимо экспортировать в формат IFC.



Совместная работа над проектом

Архитектор может работать в Renga совместно с другими архитекторами, а также конструкторами и инженерами-проектировщиками. При совместной работе каждый участник проекта всегда работает с актуальными данными, так как видит работу своих коллег. Работа в команде помогает избежать ошибок, связанных с несоответствием архитектурной модели с конструкторской или моделью внутренних инженерных сетей.

Кроме того, если ваши коллеги работают в других BIM-системах, то с помощью формата IFC, можно построить работу в среде общих данных. А еще с помощью экспорта и импорта DWG или DXF можно обмениваться чертежами.

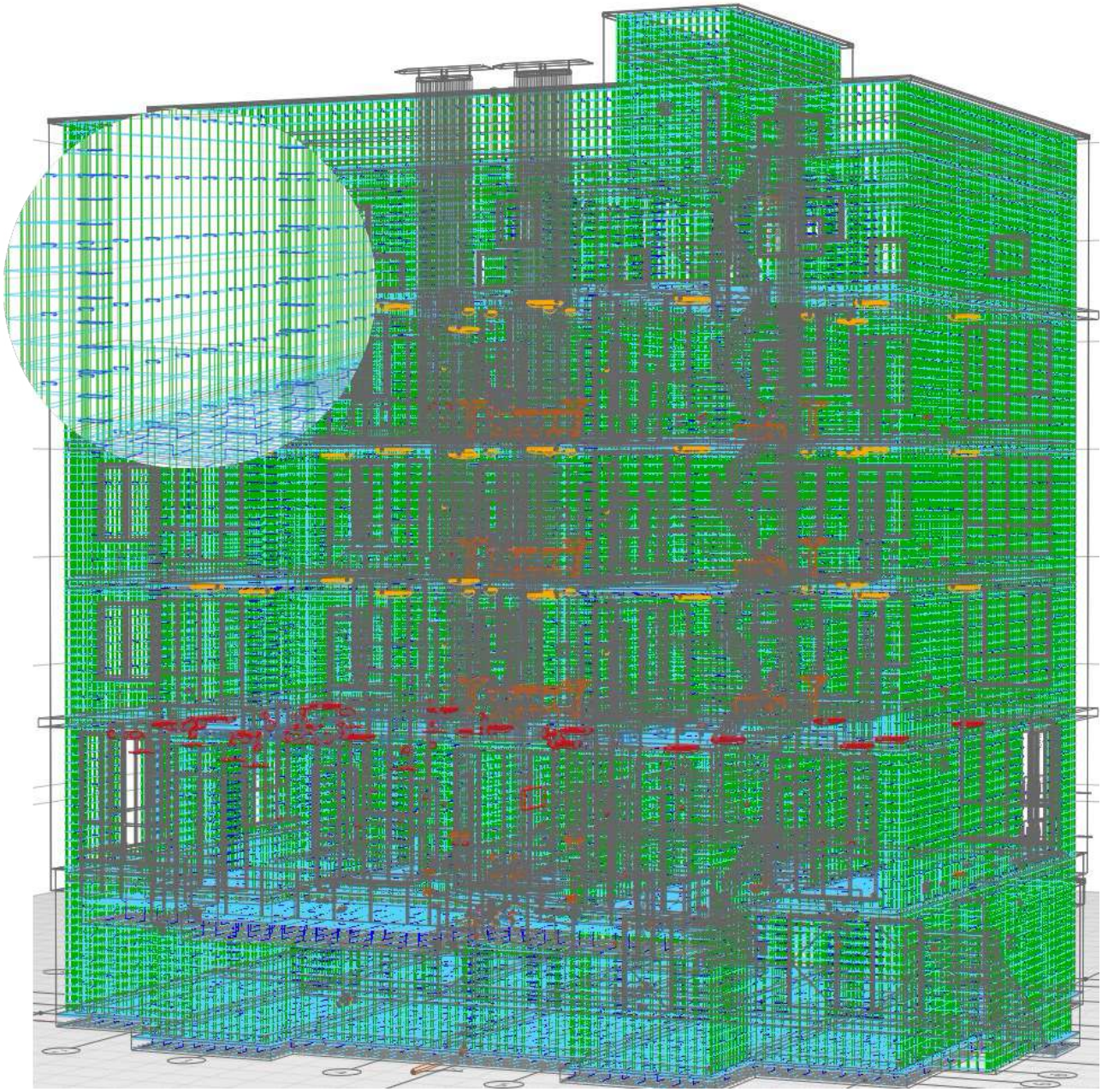
Посмотрите видео — Совместная работа над проектом в Renga в режиме реального времени

Возможности для конструктора

Renga предоставляет инженеру-конструктору инструменты для автоматизированного проектирования монолитных и сборных железобетонных, металлоконструкций, деревянных и других видов конструкций.

Автоматическое армирование

Для разработки железобетонных конструкций в Renga предусмотрены инструменты для армирования объектов в модели. Стили армирования объектов, существующие в Renga, ускоряют процесс раскладки арматуры в монолитных железобетонных элементах, а также процесс усиления проёмов в перекрытиях и стенах. Функциональность разработана с учетом СП 63.13330.2018. При использовании стиля армирования, чертежи армирования объектов получаются в несколько кликов мыши.

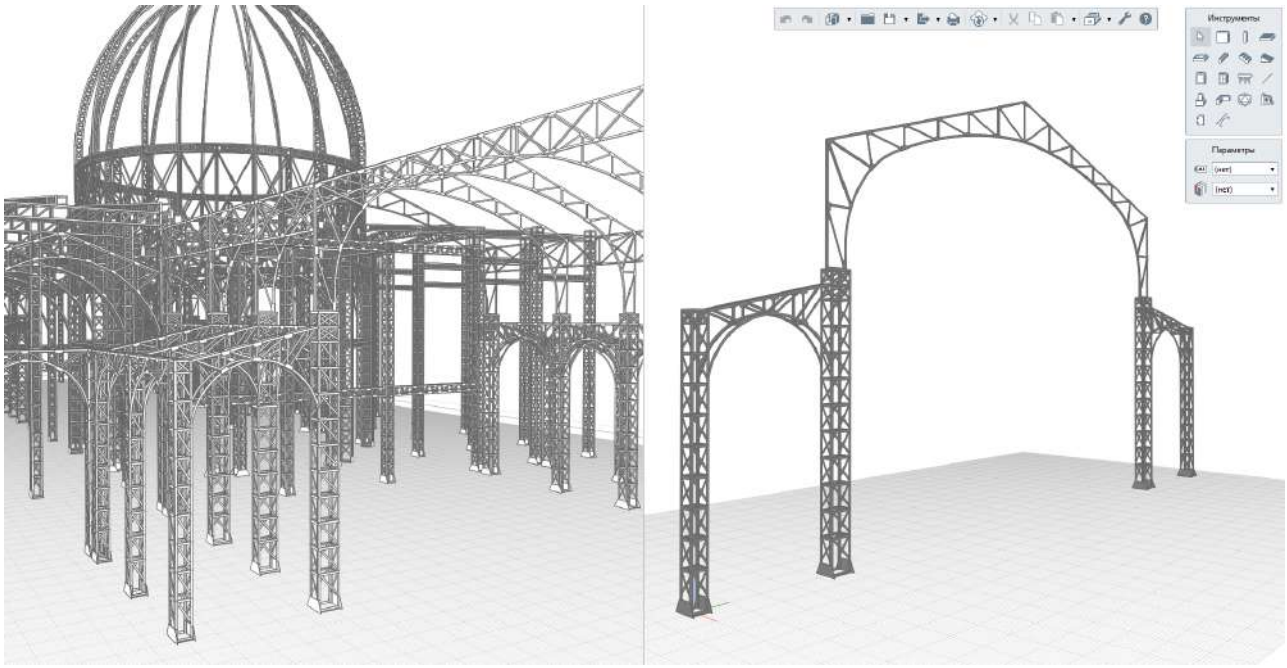


Проектирование металлоконструкций

Используя функциональность Renga, вы сможете спроектировать металлоконструкции зданий и сооружений различного уровня сложности. В стиле сборки можно создать отправочные марки ферм, колонн, связей и т.д. и применять их в разработке конструктивных схем зданий и сооружений.

Привязки и трехмерные режимы измерения позволяют точно и быстро расположить конструктивные элементы относительно друг друга.

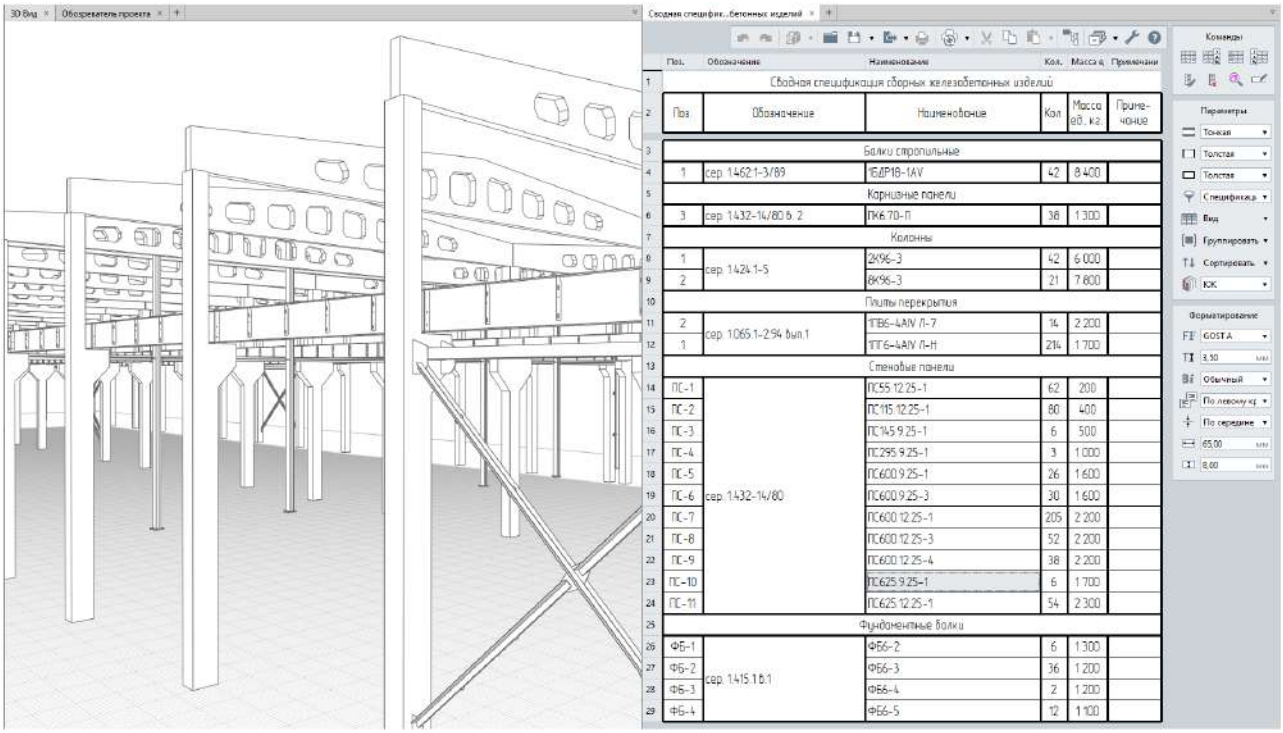
Также для моделирования конструкций незаменим редактор Профили. В нём, с помощью двух простых инструментов Контур и Отверстие, вы можете создать любой нестандартный профиль балки, колонны или пластины. При этом, расставляя геометрические и размерные ограничения, вы можете добиться неизменности формы при изменении размеров в стилях балки, колонны или пластины.



Автоматическое получение спецификаций

Спецификации собирают информацию по всей модели здания. Таким образом в Renga можно получить Спецификацию металлопроката, Спецификацию железобетонных элементов, Спецификацию элементов кровли и т.д.

Легенда, то есть спецификация по виду, позволит получить спецификации элементов отправочной марки, спецификацию арматурных деталей, спецификацию к схеме расположения элементов и т.д.

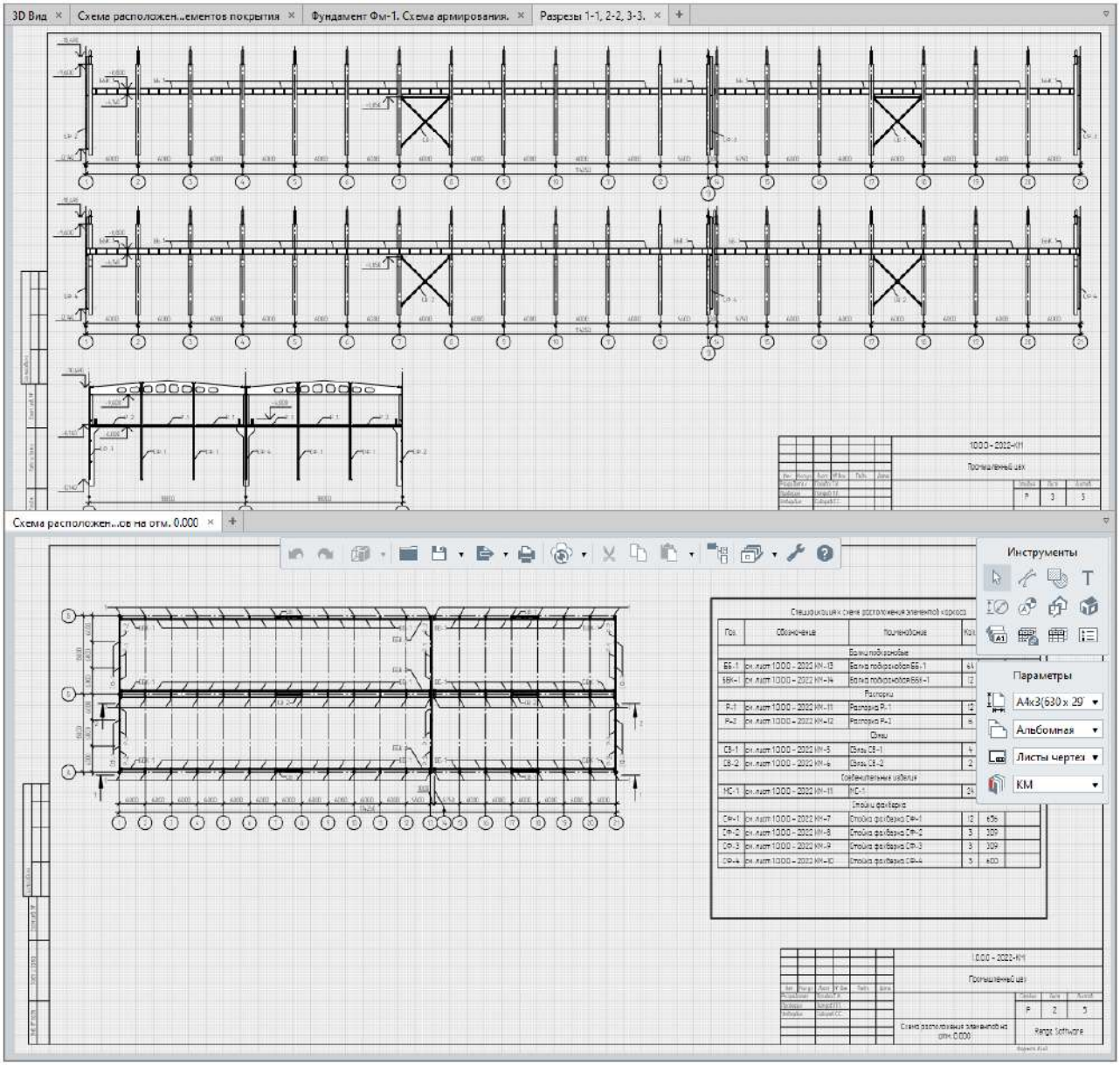


Оформление документации

Встроенный редактор чертежей позволяет создать комплект проектной/рабочей документации. С помощью инструментов чертежа можно автоматически получить Схемы расположения конструктивных элементов, отправочные марки ферм, любые необходимые проекции и сечения, а также детальные чертежи.

В Renga все чертежи обновляются при изменении модели. При изменении модели конструкции чертеж изменится моментально.

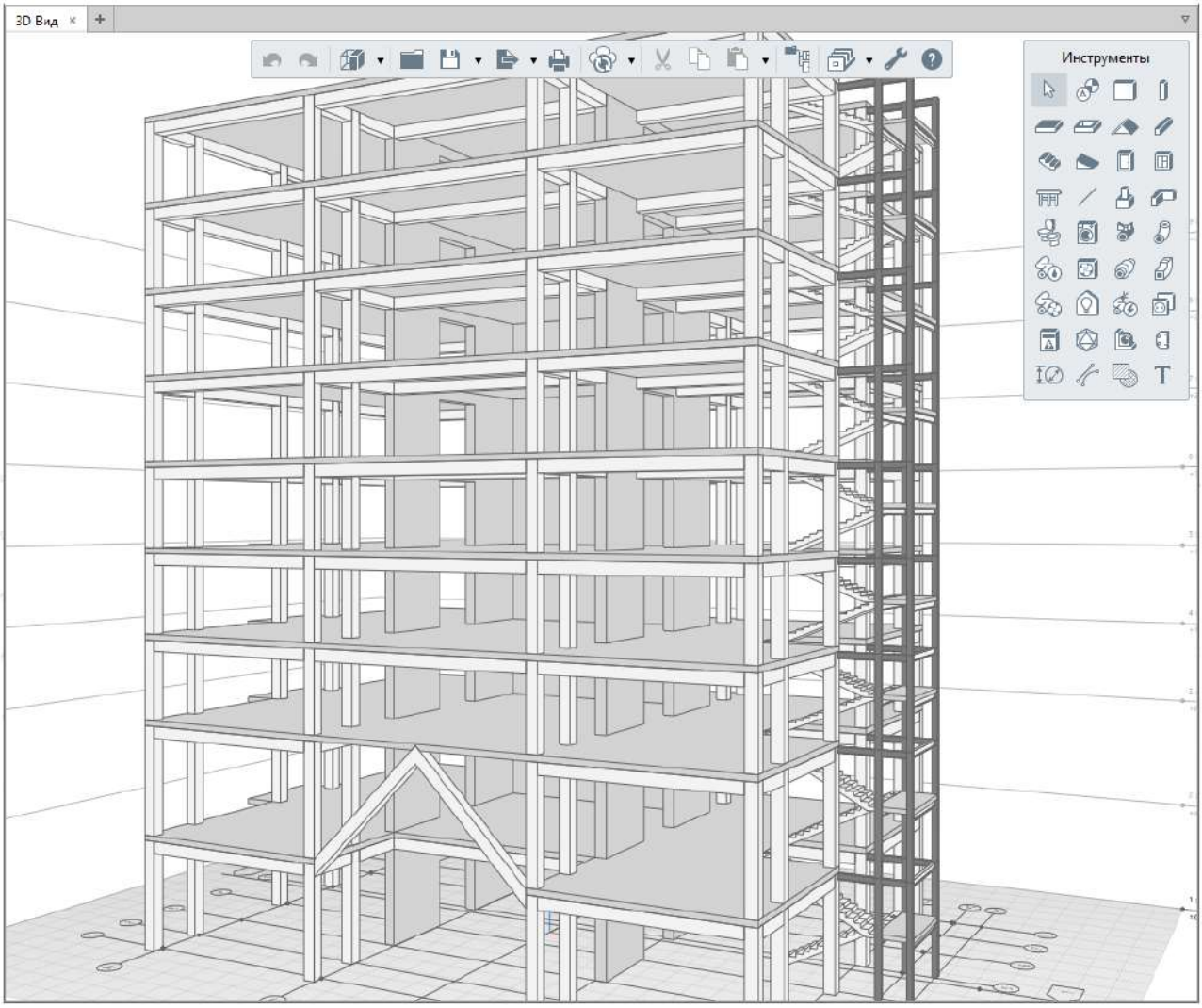
Оформить чертежи в Renga можно как по российским стандартам оформления чертежей СПДС, так и по международным ISO.



Передача данных в расчётные комплексы

3D-модель, созданную в Renga, можно передать в расчетные комплексы, и выполнить в них проверку конструктивной схемы здания.

Для передачи в расчетные комплексы BIM-модель Renga необходимо экспортировать в формат IFC или использовать подключаемые модули Renga.



Совместная работа над проектом

Конструктор может работать в Renga совместно с другими конструкторами, а также архитекторами и инженерами-проектировщиками. При совместной работе каждый участник проекта всегда работает с актуальными данными, так как видит работу своих коллег. Работа в команде помогает избежать ошибок, связанных с несоответствием конструкторской модели с архитектурной или моделью внутренних инженерных сетей.

Кроме того, если ваши коллеги работают в других BIM-системах, то с помощью формата IFC, можно построить работу в среде общих данных. А еще с помощью экспорта и импорта DWG или DXF можно обмениваться чертежами.

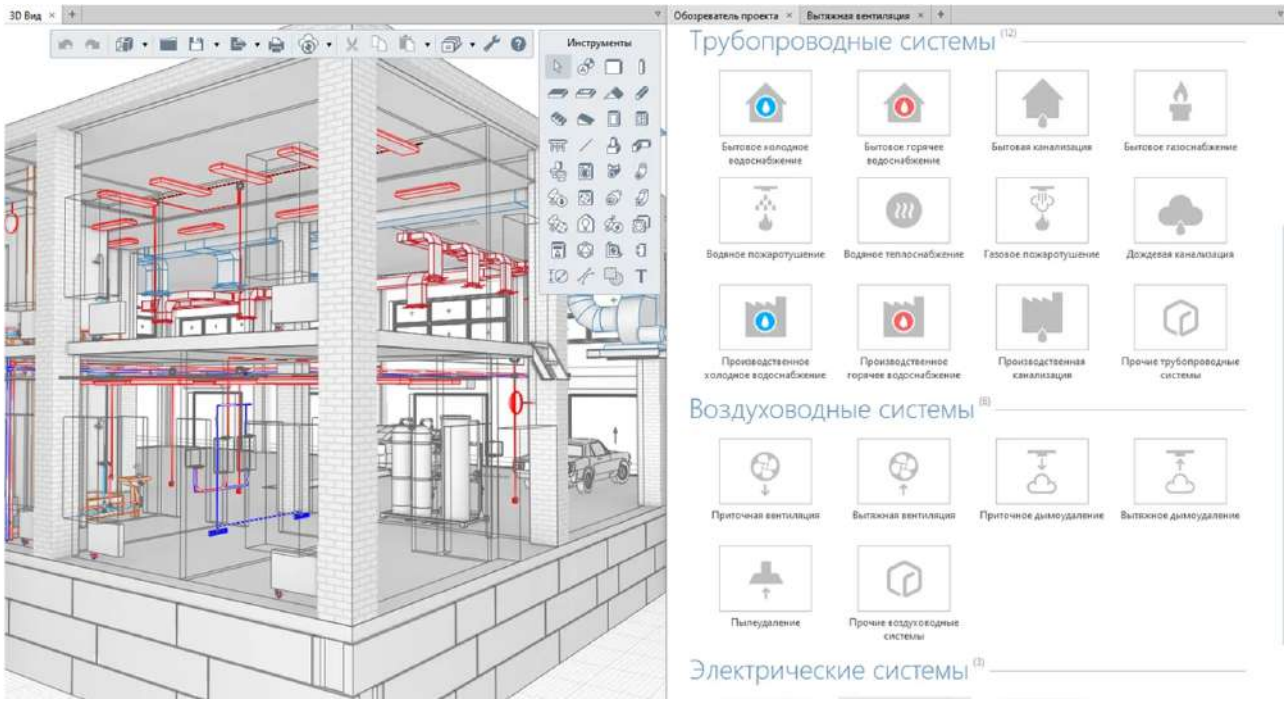
Посмотрите видео — Совместная работа над проектом в Renga в режиме реального времени

Возможности для проектировщика инженерных систем

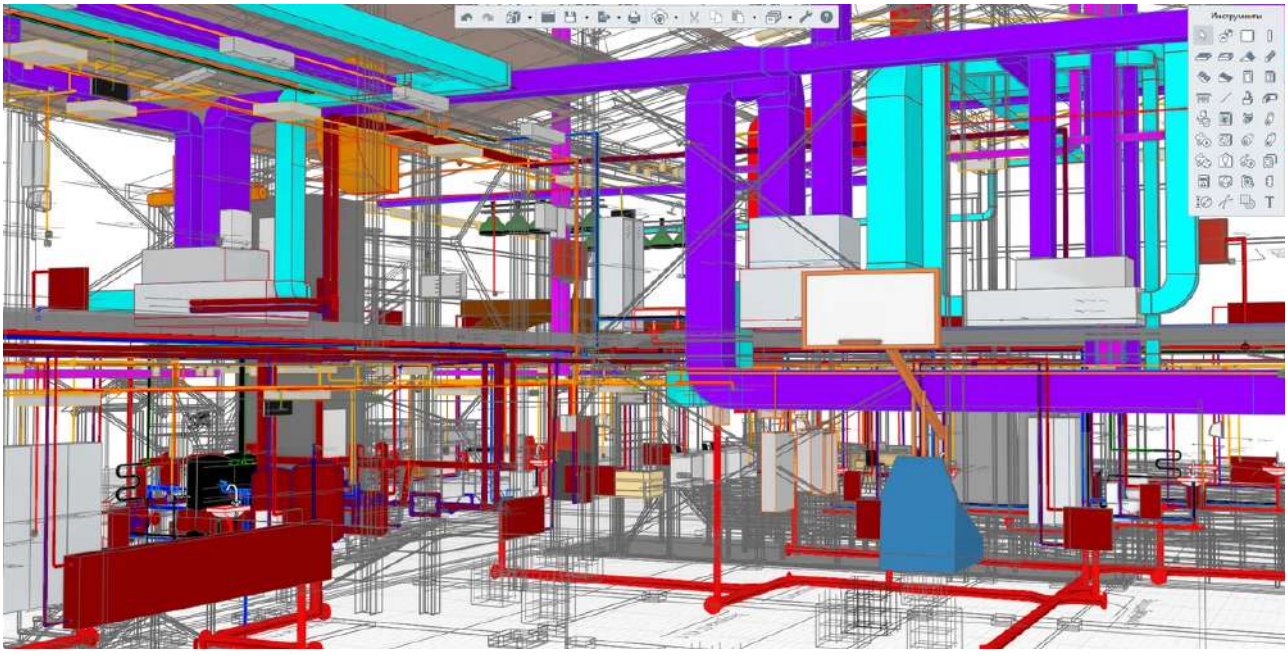
В Renga инженеры по внутренним инженерным сетям, таким как водоснабжение и водоотведение, отопление и вентиляция, газоснабжение, электрическим системам, могут спроектировать системы и получить полный пакет документации. Для этого нужно знать принципы работы системы.

Проектирование инженерной системы

С помощью инструментов Renga можно расставить инженерное оборудование в модели, а затем перейти к определению связей между ними в специальной вкладке.



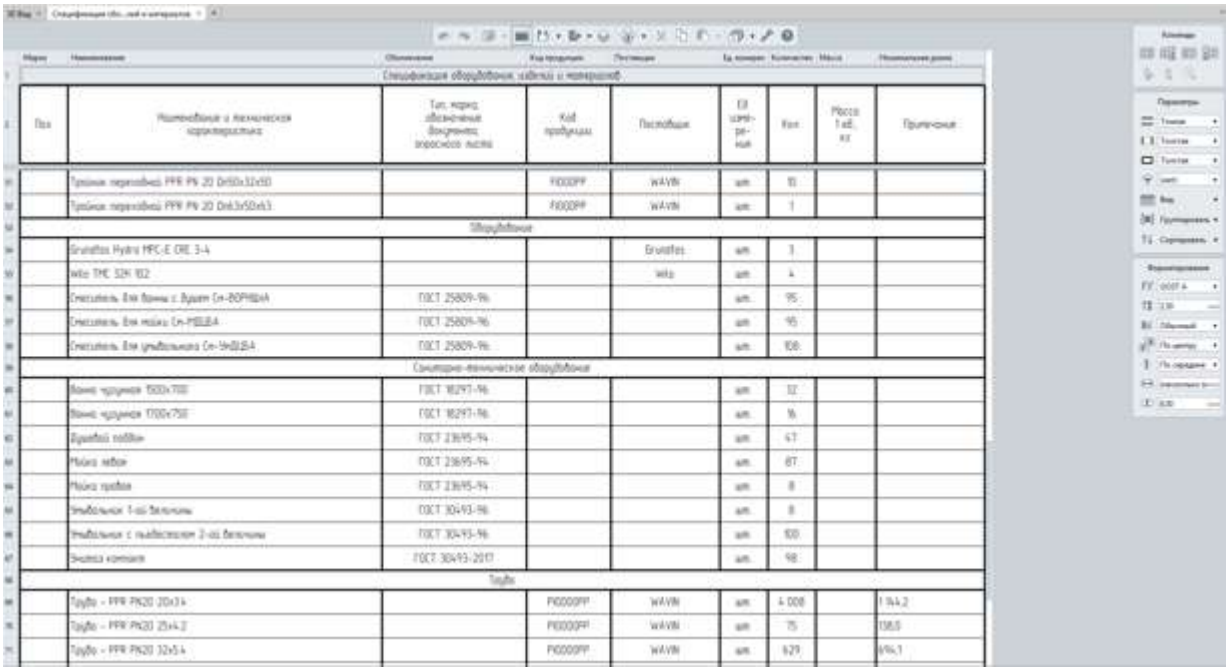
При определении связи в модели по заданными вами правилам автоматически строится трасса, на которой размещаются аксессуары и детали. Характерные точки, привязки и трехмерные режимы построения позволяют гибко отредактировать трассу.



Проект ООО «БИМТЕХНЕТ»

Автоматическое получение спецификаций

Спецификации собирают информацию по всей модели здания. Таким образом в Renga можно получить Спецификации оборудования, изделий и материалов как по всем системам, так и по выбранной с помощью фильтра.



Оформление документации

Встроенный редактор чертежей позволяет создать комплект документации. С помощью инструментов чертежа можно автоматически получить планы на любых высотных отметках, разрезы и аксонометрические схемы и оформить их как по российским стандартам оформления чертежей СПДС, так и по международным ISO.

Стили отображения позволяют настраивать видимость и уровень детализации объектов на чертежах. Таким образом, из одного вида, например, плана, можно получить несколько чертежей.

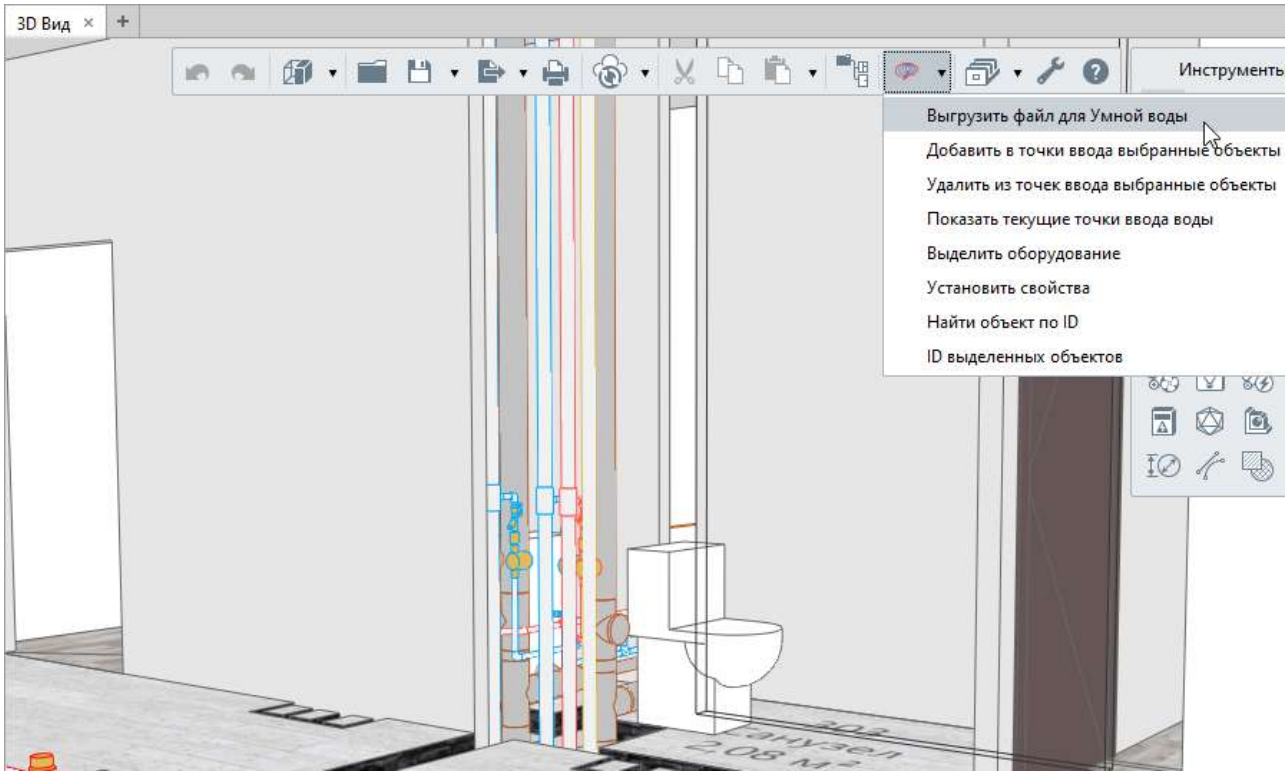
Для взаимодействия с другими системами автоматизированного проектирования можно экспортировать/импортировать чертежи в формате DWG/DXF.

Для выпуска чертежей, кроме печати на бумаге, предусмотрен экспорт чертежей из Renga в форматы PDF, DWG и DXF, как отдельного листа, так и пакетный.

Передача данных для расчетов

Для передачи в расчетные комплексы BIM-модель Renga необходимо экспортировать в формат IFC или использовать подключаемые модули Renga.

Результаты расчетов можно добавить в проект с помощью свойств и таблиц.



Совместная работа над проектом

Инженер может работать в Renga совместно с другими инженерами, а также архитекторами и конструкторами. При совместной работе каждый участник проекта всегда работает с актуальными данными, так как видит работу своих коллег. Работа в команде помогает избежать ошибок, связанных с несоответствием модели внутренних инженерных сетей с архитектурной и конструкторской.

Кроме того, если ваши коллеги работают в других BIM-системах, то с помощью формата IFC, можно построить работу в среде общих данных. А еще с помощью экспорта и импорта DWG или DXF можно обмениваться чертежами.

Посмотрите видео — Совместная работа над проектом в Renga в режиме реального времени

Что вы узнаете из этого руководства

1. Как создавать различные цифровые информационные модели

Renga позволяет создавать комплексную цифровую информационную 3D-модель здания, наполненную цифровыми информационными моделями архитектурной, конструктивной части здания, внутренних инженерных систем и технологических решений.

В руководстве рассмотрим базовые приемы и тонкости создания в Renga различных цифровых информационных моделей, например:

Архитектурные решения	
Ф	Фасадные конструкции
ОТД	Внутренняя отделка
ОДИ	Обеспечение доступа маломобильных групп населения
Конструктивные решения	
КЖ	Конструкции бетонные и железобетонные
КМ	Конструкции металлические
КД	Конструкции деревянные
КК	Конструкции каменные и армокаменные
АРМ	Армирование
Внутренние сети, технологические решения	
ЭС	Система электроснабжения
ЭО	Система электроосвещения
ВК	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения
ОВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование
ТС	Тепловые сети
ХС	Холодоснабжение
СС	Слаботочные системы и сети связи
ГС	Газоснабжение
ПТ	Система пожаротушения
ТМ	Тепломеханические решения (ИТП, котельные и т.д.)
ТХ	Технологические решения

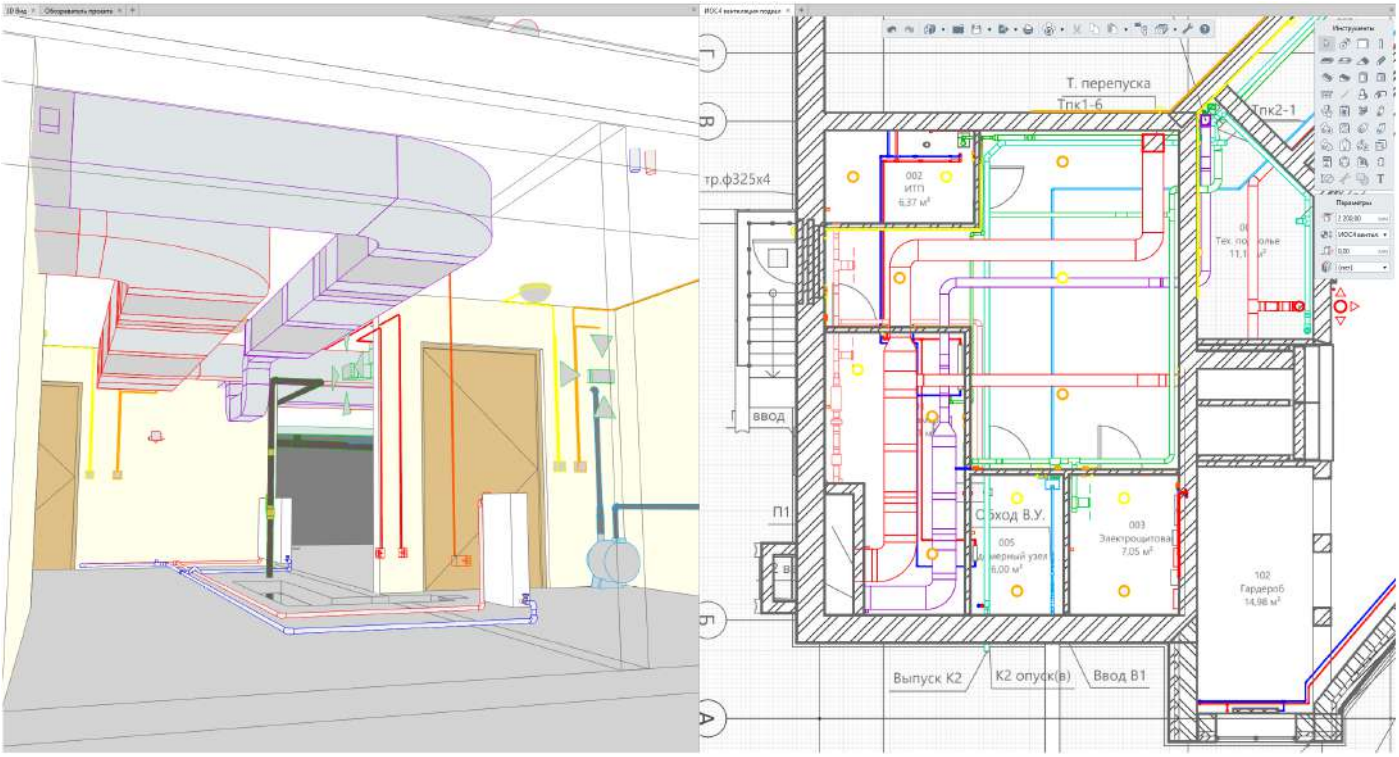
*Наименования кодов подразделов взяты из документа СПб ГАУ «ЦГЭ» о требованиях к цифровым информационным моделям объектов капитального строительства, представляемым для проведения экспертизы.

2. Способы моделирования в Renga

В Renga 3D-вид — основной способ моделирования. Вы научитесь моделировать в трехмерном пространстве. Такой способ эффективнее, чем проектирование в плоскости. Трехмерное проектирование помогает избежать множества ошибок, поскольку наглядно

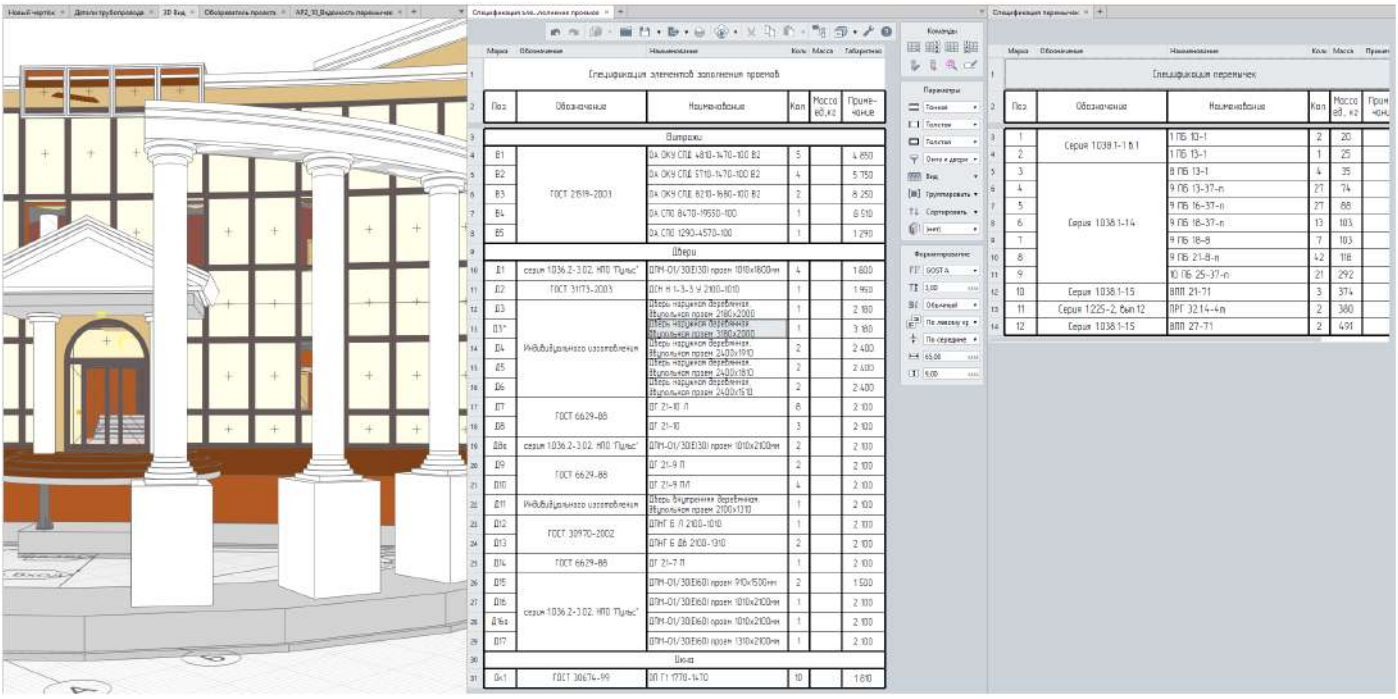
показывает взаимодействия элементов и систем между собой, позволяя увидеть и устранить пересечения. Из руководства вы узнаете об универсальных приемах, операциях и инструментах, применяемых для точного моделирования в Renga, такие как режимы измерений, способы ввода значений, привязки, инструменты для выделения и редактирования, характерные точки и т.д.

В Renga возможен способ работы в 2D. Вы узнаете как редактировать модель на проекциях уровней в Renga и случаи, когда такой способ может быть удобным.



3. Как создавать любые ведомости и спецификации

Вы узнаете как автоматизированно получать и оформлять нужные данные из модели, которые будут с ней связаны и при изменении модели пересчитаются. Для этого в Renga предусмотрены инструменты Спецификация и Легенда. Рассмотрим правила работы с инструментами.



4. Как работать с таблицами и текстом

Не все данные должны быть ассоциативно связаны с моделью, в некоторых случаях требуется ввод данных вручную, например Общие указания на листе чертежа или Ведомость ссылочных и прилагаемых документов. Для таких случаев в Renga предусмотрены инструменты Таблица и Текст. Из руководства вы узнаете как их создавать и редактировать.

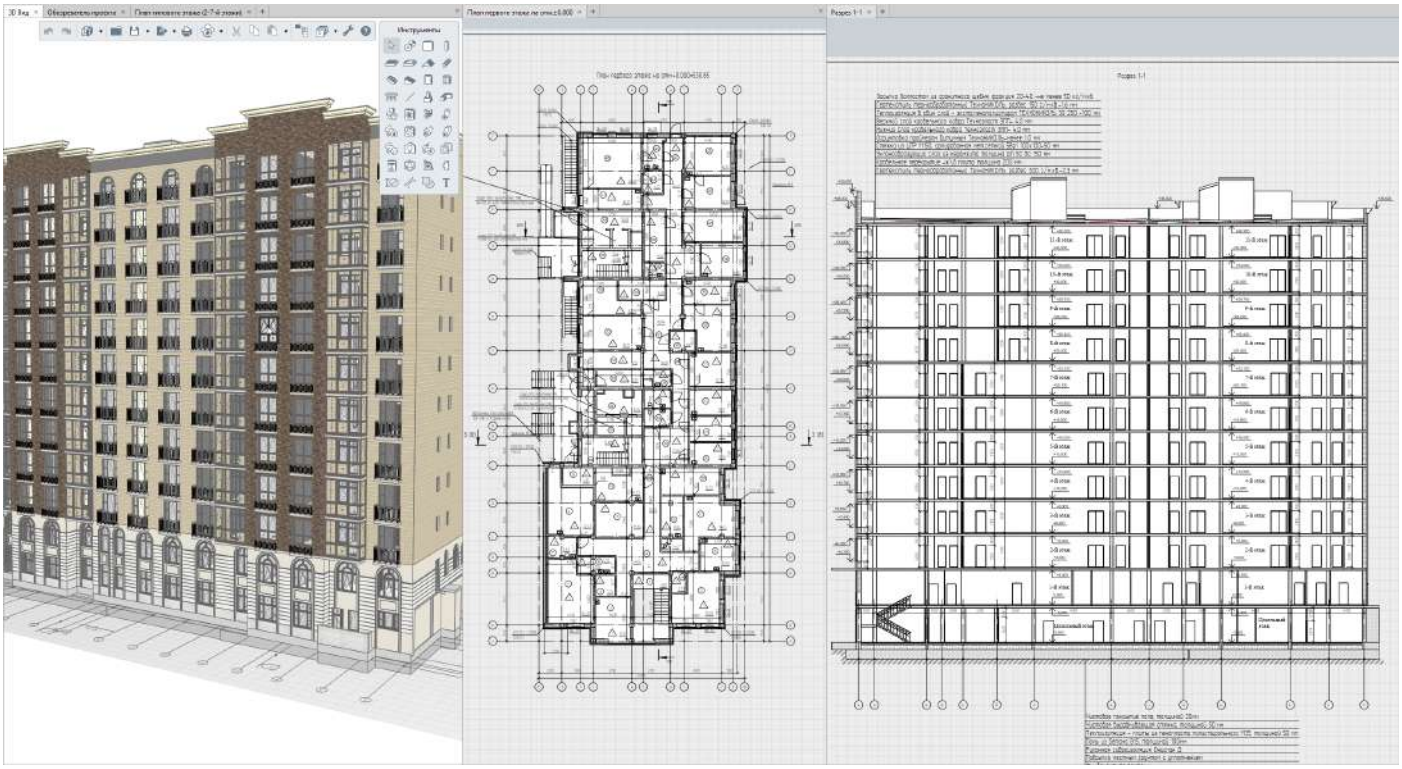
5. Как работать с информацией

Вы узнаете основные правила составления формул и научитесь их применять в следующих случаях:

- при составлении спецификаций, ведомостей и прочих табличных отчетов;
- при создании новых сложных сечений конструктивных элементов через редактор Профили;
- при подготовке и заполнении данных в основной надписи чертежа через Формы;
- для аннотирования чертежей, используя инструмент Маркер.

6. Как автоматизировано получать чертежи

Вы научитесь автоматизированно получать чертежи поэтажных планов, разрезов, фасадов, аксонометрических видов, отдельных конструктивных элементов и систем. Вы узнаете как настраивать отображение, чтобы получить нужную детализацию, как применять фильтры, использовать инструменты чертежа.



7. Как команде проектировщиков работать совместно

Renga первая система автоматизированного проектирования зданий в мире, которая реализовала совместную работу над проектом в режиме реального времени, позволяя каждому участнику команды работать всегда с актуальными данными.

Из пособия вы узнаете о необходимых условиях для организации совместной работы, о правилах и особенностях ведения совместного проектирования. Вы научитесь настраивать сервер, узнаете как разместить совместный проект, как команде к нему подключиться и вести совместное проектирование. Также разберем, как отслеживать изменения в проекте.

8. Как настроить модель для передачи в другие программные продукты и для экспертизы

В процессе проектирования вам потребуется передавать данные из модели, выполненной в Renga, в другие программные продукты, например для расчета конструкций, составления смет, визуализации. Для этого данные модели нужно правильно подготовить к экспорту. Renga поддерживает множество твердотельных и триангуляционных форматов для экспорта, а также открытый формат IFC. В этом пособии будут описаны правила и примеры настройки геометрического представления для экспорта в различные программы.

Подготовка к BIM-проектированию

Чтобы уменьшить вероятность ошибок, до начала разработки BIM-проекта вы должны понимать, что будет в нем содержаться и в каких программных продуктах помимо Renga вы будете работать.

Перед началом разработки BIM-проекта проверьте себя и ответьте на следующие вопросы:

- Имеется ли в организации BIM-стандарт?
- Предоставлены ли заказчиком EIR (Employer Information Requirement) — требования заказчика к проекту?
- Разработан ли BEP/ПИМ — План реализации проекта с использованием информационного моделирования с определением ролей и обязанностей?
- Настроен ли сервер для организации работы всех проектировщиков над моделью?
- Какой набор программных средств будет использован при разработке всех информационных цифровых моделей и цифровой модели местности, конструктивных и инженерных расчетов, смет?
- В какой программе будет собираться консолидированная модель и проводиться проверки на коллизии?
- Каким способом и в каком органе будет проходить экспертиза проекта?

При разработке BIM-проекта, возникает потребность использования различных программных продуктов.

Предлагаем рассмотреть следующий сценарий организации проектирования по технологии информационного моделирования:

1. BIM-стандарт организации, EIR и BEP создайте по BIM-стандарту АСКОН.
2. Организуйте совместную и одновременную работу всей команды проектировщиков в Renga в режиме реального времени, настроив сервер. Подробнее смотрите здесь.
3. Архитектурный, конструктивный разделы проекта и внутренние инженерные сети выполняйте в Renga.
4. Технологический раздел можно моделировать в Renga, создавая и загружая оборудование из КОМПАС-3D, или в специализированной программе — САПР ПОЛИНОМ.
5. Выполняйте конструкторские расчеты модели, выполненной в Renga, в ПК ЛИРА-10.
6. Инженерные расчеты внутреннего водоснабжения и водоотведения производите с помощью подключаемого модуля для Renga Умная вода.
7. Расчеты электрических сетей и составление однолинейных электросхем, спецификаций С1 выполняйте с помощью САПР силовой электрики «АЛЬФА СЭ» используя подключаемый модуль для Renga «Расчет электрических нагрузок».
8. Цифровую информационную модель местности, дороги, наружные инженерные сети, инженерные изыскания выполняйте в программном комплексе КРЕДО.
9. Выполняйте сметную документацию 3D-модели из Renga в одной из следующих программ:
   - 1С:Смета 3, подключив в Renga подключаемый модуль Смета и Визуализация данных;
   - ПК АВС, подключив в Renga модуль АВС;
   - BIM WIZARD, подключив в Renga модуль WIZARDSOFT.
10. Консолидированную модель собирайте и проверяйте на коллизии в Pilot-BIM — среде общих данных (СОД).

11. Для прохождения экспертизы BIM-проекта изучите и используйте шаблон, разработанный нашей компанией.

Renga является основным инструментом для реализации BIM-проектирования. Грамотно применяя подключаемые модули и дополнительные специализированные программные продукты, можно создать комплексный проект по технологии информационного моделирования. Создавая проект осознавайте, что данные из него будут применяться на последующих этапах жизненного цикла объекта строительства.

Установка Renga и Renga Collaboration Server

Перед установкой Renga или Renga Collaboration Server ознакомьтесь с минимальными и рекомендуемыми требованиями к компьютеру и серверу, если компьютер не соответствует минимальным требованиям, то установка и корректная работа не гарантированы.

Установка Renga и Renga Collaboration Server

Установочные файлы Renga Standard можно скачать по ссылке. Renga Standard работает в ознакомительном режиме 30 дней.

Установочные файлы Renga Professional и Renga Collaboration Server можно скачать в центре загрузок, адрес которого предоставляется коммерческим пользователям. Для получения информации о способах лицензирования и приобретения лицензий, обратитесь к партнёрам Renga Software.

Чтобы установить Renga выполните следующие действия:

1. Скачайте и распакуйте дистрибутив из архива Renga.zip.
2. Запустите инсталляционный файл RengaSetup.exe.
3. Следуйте указаниям инсталлятора.

Ярлык Renga не появится на рабочем столе после установки. Чтобы вынести ярлык Renga, создайте ярлык приложения Renga.exe в установочной папке, путь по умолчанию C:\Program Files\Renga, и перенесите созданный ярлык на рабочий стол.

Чтобы установить Renga Collaboration Server на сервер выполните следующие действия:

1. Загрузите дистрибутив Renga Collaboration Server на сервер.
2. Запустите RengaCollaborationServerSetup.exe двойным щелчком левой кнопки мыши.
3. Прочитайте Лицензионное соглашение и отметьте галочкой "Я принимаю условия лицензии".
4. В окне Настройка Renga Collaboration Server нажмите кнопку Параметры, чтобы указать папку установки, порт подключения к серверу, ключ доступа и интервал опроса.
5. Настройте Интервал опроса, чтобы сервер мог вовремя определить и отключить недействительное подключение, и в случае неполадок в сети пользователь мог подключиться к Совместной работе снова.
6. Чтобы ограничить доступ к серверу в глобальной сети, задайте Ключ доступа.
7. Нажмите OK, чтобы подтвердить заданные параметры.
8. Нажмите Установить.
9. Откройте указанный при установке Renga Collaboration Server порт подключения в брандмауэре Windows сервера для входящих и исходящих подключений.

Активация лицензии

Для получения информации о способах лицензирования Renga Standard и Renga Professional, по вопросу приобретения лицензий, обратитесь к партнёрам Renga Software.

Renga применяет технологию лицензирования Guardant SLK. Существуют автономные и сетевые лицензии. Ниже рассмотрим активацию и открепление лицензий подробнее.

Автономные лицензии

Чтобы установить автономную лицензию:

1. В нижней части стартовой страницы нажмите Мастер лицензий.
2. Следуйте указаниям Мастера лицензий.

Автономные лицензии можно открреплять и переносить на другой компьютер.

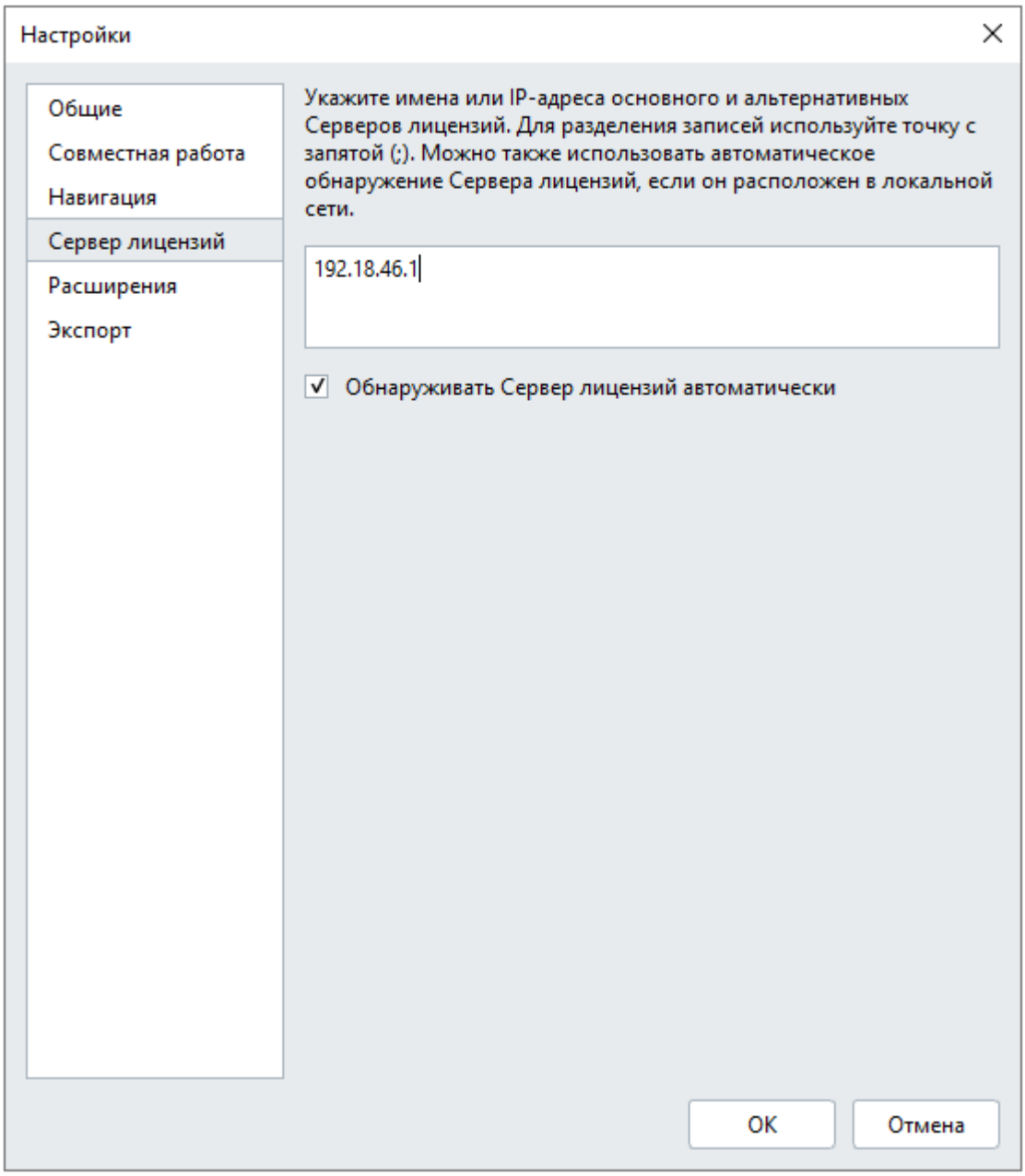
Подробную инструкцию смотрите в видео.

Сетевые лицензии

Сетевая лицензия устанавливается на Сервер в локальной сети организации. Количество рабочих мест сетевой лицензии определяется договором поставки.

Чтобы использовать сетевую лицензию:

1. Запустите Renga. На стартовой странице нажмите **Настройки**, перейдите на вкладку Сервер лицензий.
2. Укажите имена или IP-адреса основного и альтернативных Серверов лицензий. Для разделения записей используйте точку с запятой (;).
3. Если Сервер лицензий расположен в локальной сети, установите галочку Обнаруживать Сервер лицензий автоматически.



Подробную информацию о раздаче и открреплении сетевых лицензий можно получить в [документации Guardant Control Center](#).

Видео-инструкция Активация и управление сетевой лицензией Renga

Видео-инструкция Открепление сетевой лицензии редакций Renga и её перенос на другой компьютер

Активация и открепление сетевой лицензии в образовательных учреждениях

Компания ООО «Ренга Софтвэа» поставляет бесплатные учебные комплекты Renga Professional для образовательных учреждений. Учебная лицензия содержит комплект сетевых лицензий на 350 мест. Их можно использовать для оснащения учебного класса и предоставления на личные компьютеры учащихся и преподавателей. Учебные комплекты предоставляются на один год с возможностью продления. При необходимости, образовательному учреждению могут быть переданы два и более учебных комплекта, каждый из которых содержит 350 мест. Для получения лицензии необходимо отправить запрос на официальном сайте. После согласования, вашему образовательному учреждению вышлют ссылки для скачивания и установки продуктов Renga и серийный номер активации ПО Renga по технологии Guardant.

Ссылки на установочные файлы Renga студенты получают от ответственных лиц образовательного учреждения. Студенты не должны самостоятельно обновлять версию Renga!
Если студент скачает обновления Renga, а в учебных классах будет стоят версия ниже, проект не откроется.

Схема активации и открепления сетевых лицензий в образовательных учреждениях

Вся информация об активации и откреплении сетевых лицензий указана в документации Guardant Control Center.

Активация сетевой лицензии на сервере

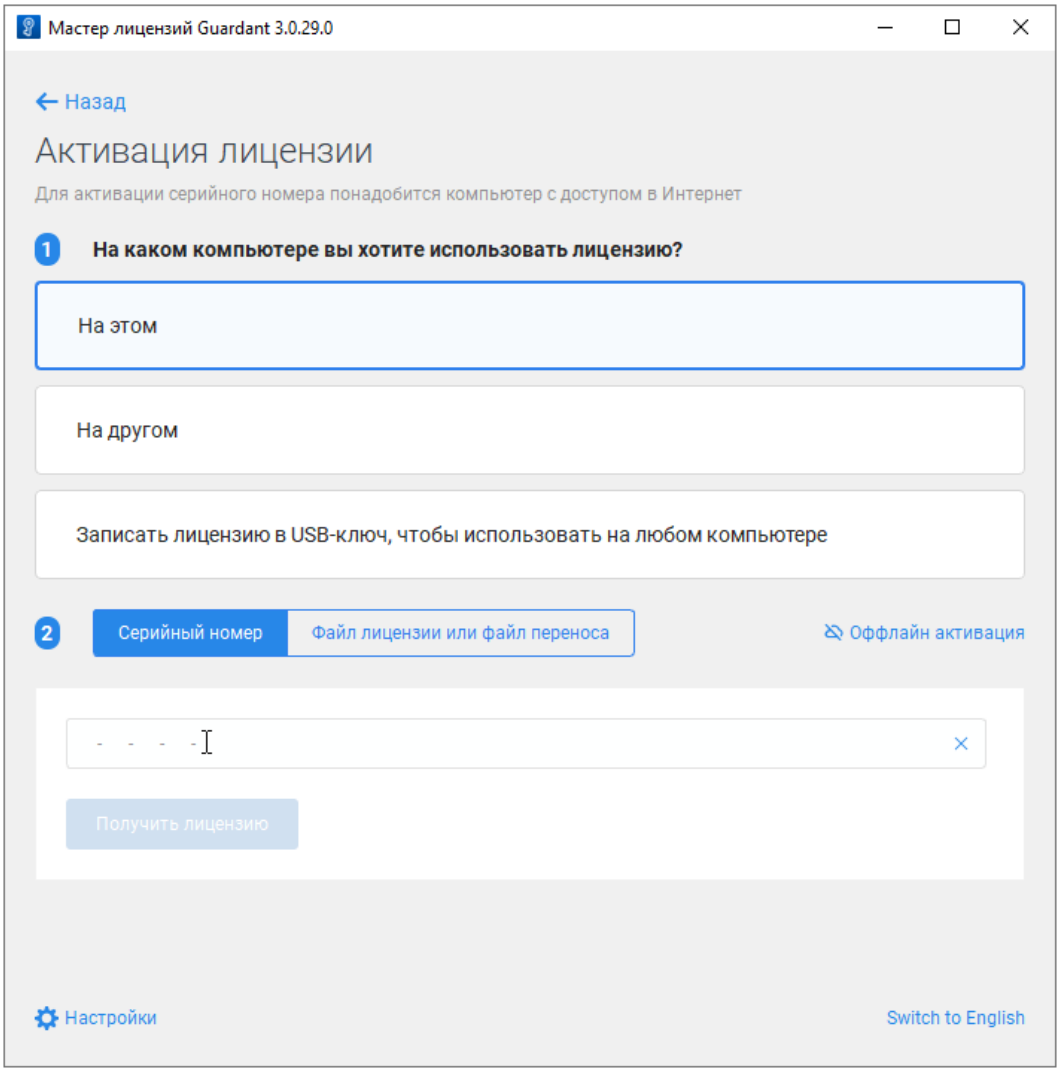
Сетевая лицензия должна быть активирована на **Сервере** образовательного учреждения. Если Сервера нет, активируйте лицензию на компьютере преподавателя в учебном классе.

Обратите внимание, после активации сетевой лицензии её нельзя перенести на другой компьютер. Рекомендуем активировать сетевую лицензию на **Сервере**.

Активация сетевой лицензии проводится в утилите **Мастер лицензий Guardant**, она может быть запущена со стартовой страницы Renga или установлена отдельно на Сервер.

Чтобы активировать полученную сетевую лицензию на **Сервере** образовательного учреждения со стартовой страницы Renga:

1. Запустите Renga.
2. В нижней части стартовой страницы нажмите **Мастер лицензий**.
3. Следуйте указаниям **Мастера лицензий**. Введите полученный серийный номер и нажмите Получить лицензию.



Видео-инструкция Renga: Запрос и активация лицензии на Сервере

Чтобы активировать полученную сетевую лицензию на **Сервере** образовательного учреждения через утилиту Мастер лицензий Guardant без установки Renga на Сервере:

1. Скачайте и запустите **Мастер лицензий** license_wizard.exe

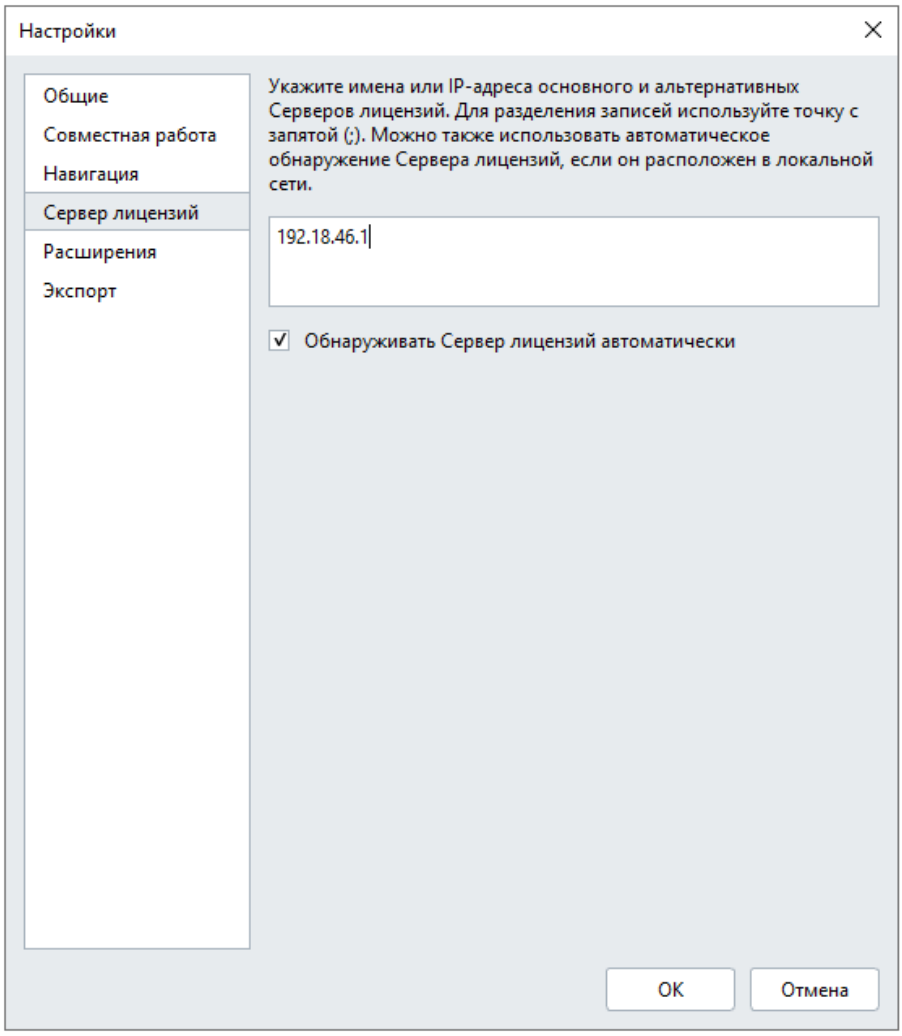
2. Следуйте указаниям **Мастера лицензий**. Введите полученный серийный номер и нажмите Получить лицензию.

Получение сетевой лицензии на компьютерах в учебном классе

Чтобы использовать сетевую лицензию в локальной сети на компьютерах в учебной аудитории:

1. Запустите Renga на компьютерах в аудитории. На стартовой странице нажмите **Настройки**, перейдите на вкладку Сервер лицензий.
2. Укажите имя или IP-адрес Сервера лицензий.
3. Установите галочку Обнаруживать Сервер лицензий автоматически. На компьютерах студентов, находящихся в локальной сети, лицензия должна появиться автоматически.

Обратите внимание, если **Сервер** будет выключен, лицензия на компьютерах в локальной сети работать не будет.



Видео-инструкция [Активация лицензии на компьютерах учебного класса]

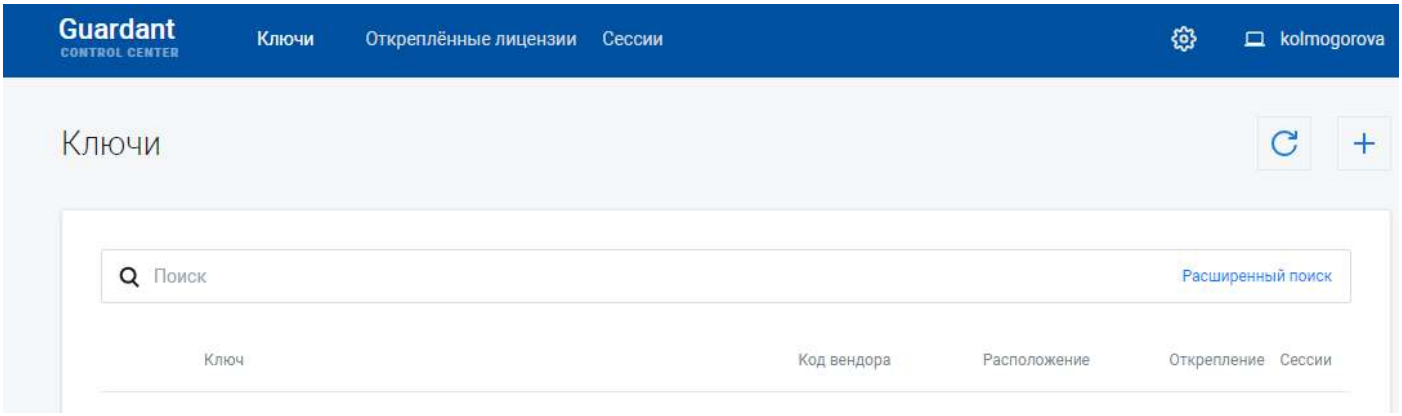
Открепление сетевых лицензий

Открепление сетевых лицензий позволит обучающимся работать в Renga на своих компьютерах вне стен образовательного учреждения. Срок действия лицензии

устанавливается при её открреплении. После окончания срока открепления, лицензия вернется на **Сервер** автоматически.
Существует два способа открепления лицензии: онлайн открепление и офлайн открепление.
Онлайн открепление используется в случае, если *Сервер* и *компьютер студента* подключены к сети образовательного учреждения.
Офлайн открепление используется в случае, если *Сервер* подключен к сети образовательного учреждения, а *компьютер студента* находится вне сети образовательного учреждения.

Открепление лицензии онлайн

При открреплении лицензии онлайн, компьютер студента должен быть подключен к локальной сети образовательного учреждения.
1. На компьютер студента установите Guardant Control Center.
2. В адресной строке браузера введите адрес или имя компьютера, на котором установлена сетевая лицензия и сетевой порт — 3189. В браузере должна отобразиться главная страница Guardant Control Center. Пример: http://192.168.0.1:3189.
3. Перейдите на страницу **Ключи**.



4. Найдите строку с необходимым компонентом или продуктом.
5. Щёлкните по значку **Открепление лицензии**.
6. На странице **Открепление лицензии** проверьте наличие всех необходимых компонентов.
7. В разделе **Где будет использоваться лицензия** установите переключатель **На этом компьютере**.
8. Укажите дату окончания использования лицензии или количество дней использования.

Проверьте, чтобы у выбранных компонентов срок действия лицензии был больше выбранного на этапе открепления срока.
По умолчанию максимальный период открепления — 30 дней. Это значение можно изменить в разделе **Настройки** на странице **Открепление лицензий**.

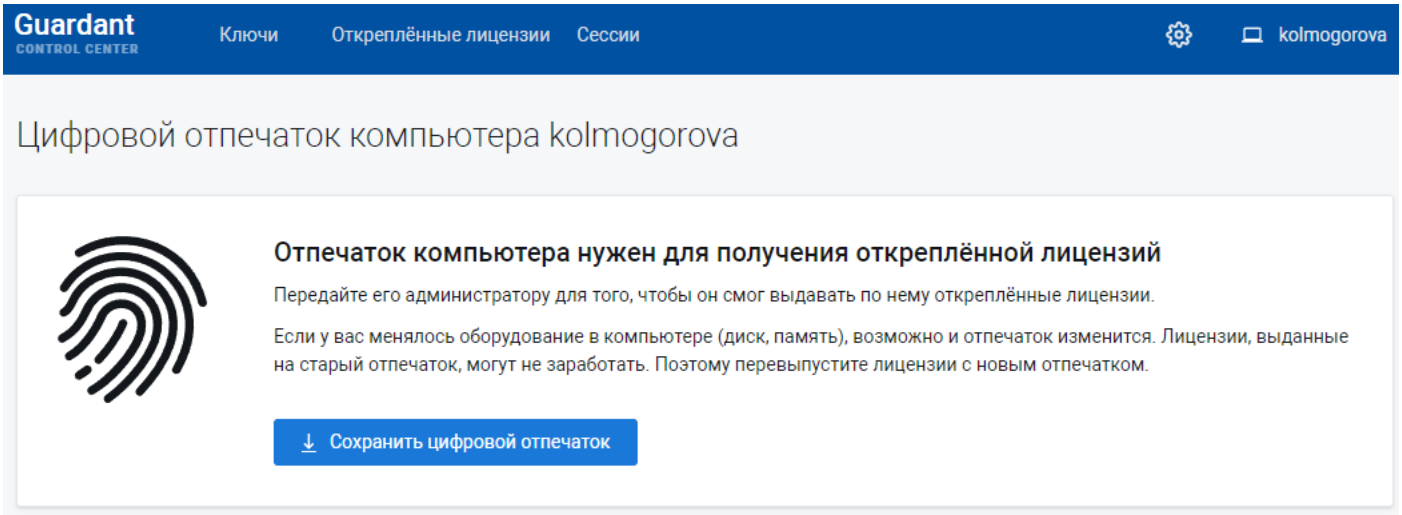
9. Нажмите **Открепить лицензию**.
10. Введите пароль для авторизации в Guardant Control Center и нажмите **Войти**. На экране отобразится названия файла с лицензией и кнопка для его загрузки.

Открепление лицензии офлайн

Действия студента по созданию цифрового отпечатка своего ПК

Студенту необходимо создать цифровой отпечаток своего ПК и передать его в образовательное учреждение. Для этого:

1. Установите Guardant Control Center на компьютер, к которому будет добавляться открепленная лицензия.
2. Создайте цифровой отпечаток ПК. Для этого:
   - в адресной строке браузера введите адрес или имя компьютера, на котором установлен Guardant Control Center и сетевой порт — 3189. Пример: http://localhost:3189;
   - в правом верхнем углу щёлкните по значку с изображением компьютера;
   - на странице с цифровым отпечатком нажмите **Сохранить цифровой отпечаток**;



3. Отправьте файл с цифровым отпечатком на главный компьютер ответственному специалисту образовательного учреждения.

Видео-инструкция Renga: Офлайн активация. Действия студента

Действия ответственного лица образовательного учреждения по загрузке отпечатка ПК и открепленню лицензии

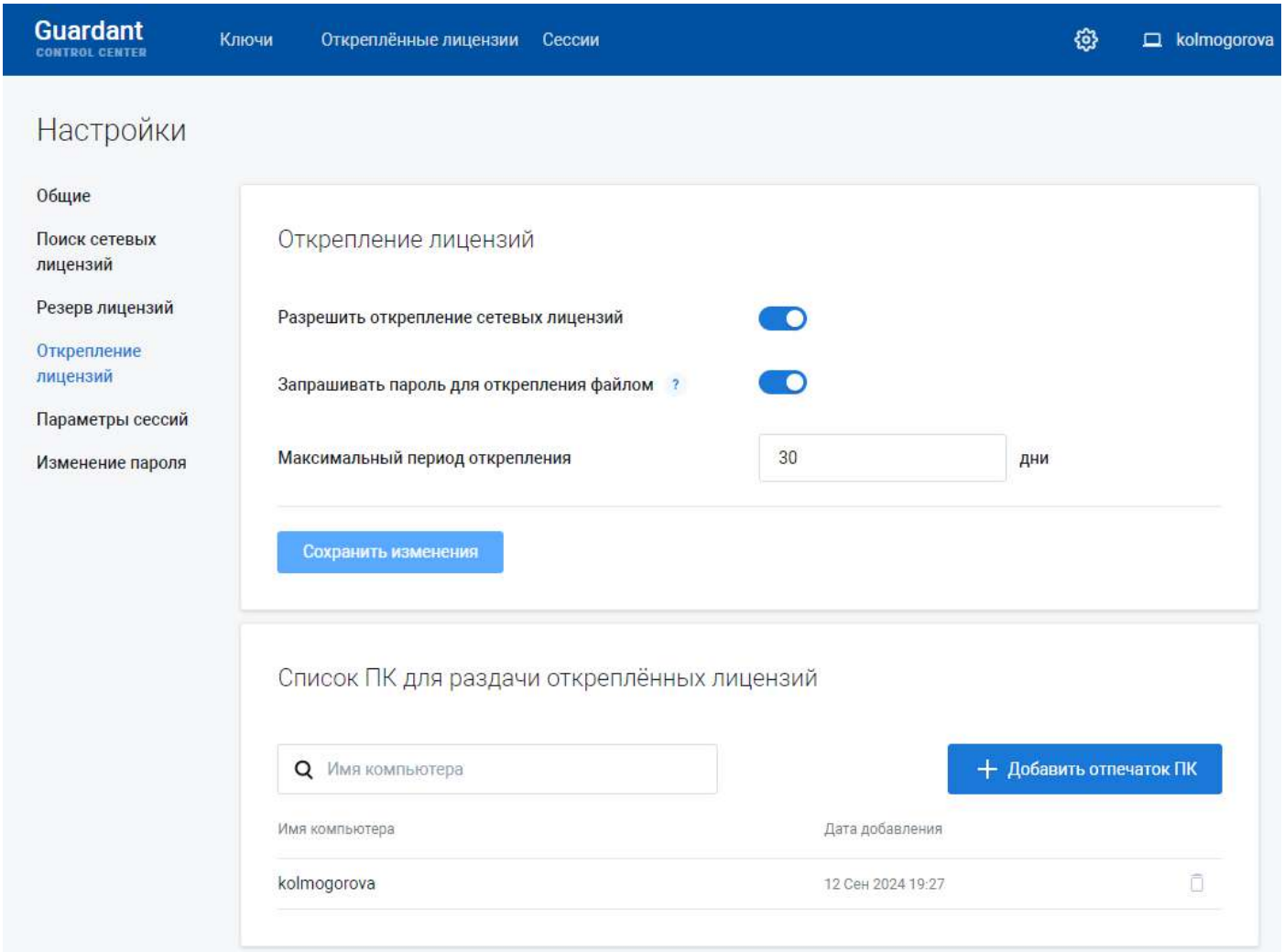
Ответственный системный администратор или преподаватель на главном компьютере должен загрузить цифровой отпечаток ПК, открепить и отправить лицензию студенту.

Чтобы загрузить цифровой отпечаток в нужный раздел Guardant Control Center:

1. В адресной строке браузера введите адрес или имя компьютера, на котором установлен Guardant Control Center, и сетевой порт — 3189. Пример: http://localhost:3189;
2. В правом верхнем углу щёлкните по значку **Настройки**.
3. Введите пароль и нажмите **Войти**.

По умолчанию пароль для входа в раздел Настройки — admin.

4. Выберите страницу Открепление лицензий.



• В разделе **Список ПК** для раздачи открепленных лицензий нажмите **Добавить отпечаток ПК**.

• Выберите переданный файл и нажмите **Открыть**.

Чтобы открепить лицензию:

1. В Guardant Control Center перейдите на страницу **Ключи**.
2. Найдите строку с необходимым компонентом или продуктом.
3. Щёлкните по значку **Открепление лицензии**.
4. На странице **Открепление лицензии** проверьте наличие всех необходимых компонентов.
5. В разделе **Где будет использоваться лицензия** установите переключатель **На другом**.
6. В раскрывающемся списке **Компьютер** найдите и выберите имя второго компьютера.
7. Укажите дату окончания использования лицензии или количество дней использования.

Проверьте, чтобы у выбранных компонентов срок действия лицензии был больше выбранного на этапе открепления срока.
По умолчанию максимальный период открепления — 30 дней. Это значение можно изменить в разделе **Настройки** на странице **Открепление лицензий**.

9. Нажмите **Открепить лицензию**.
10. Введите пароль для авторизации в Guardant Control Center и нажмите **Войти**. На экране отобразится названия файла с лицензией и кнопка для его загрузки.

По умолчанию пароль для входа в раздел Настройки — admin.

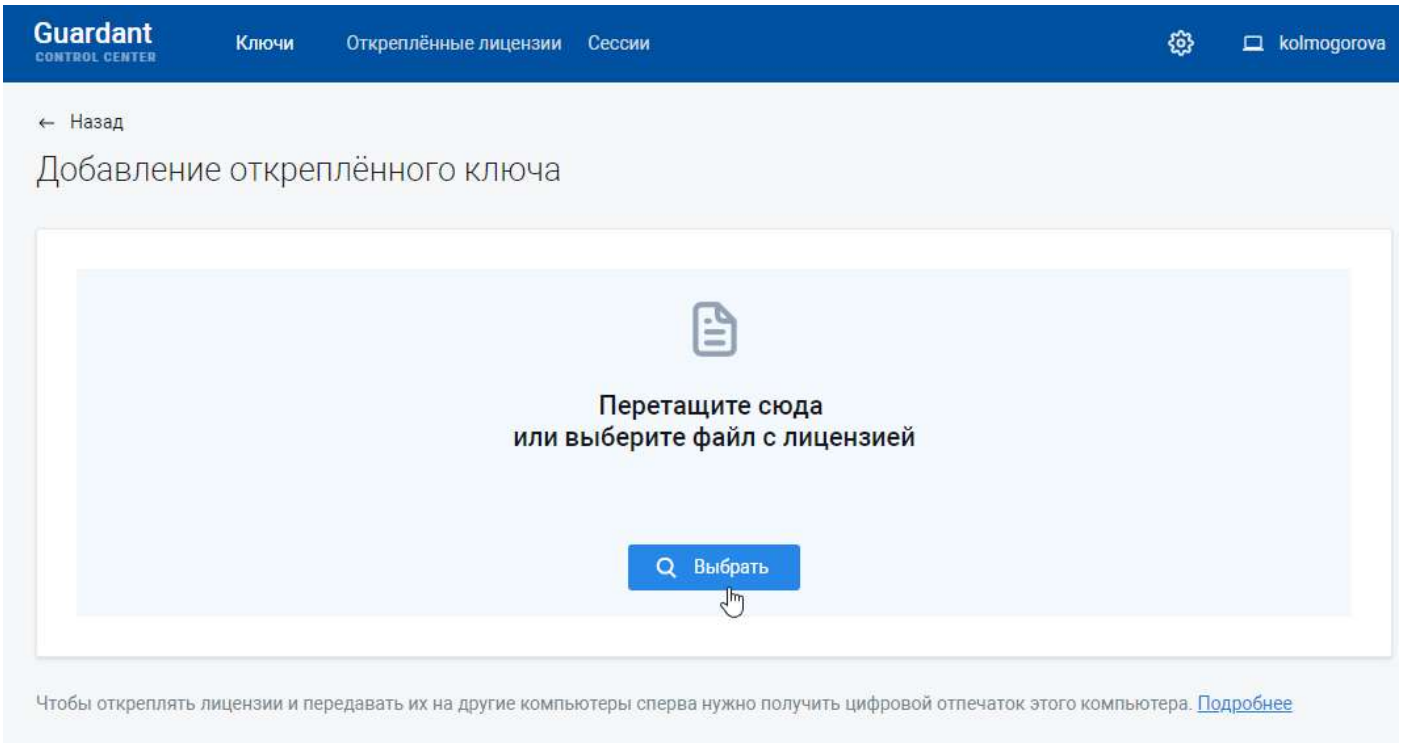
11. Нажмите **Сохранить** и отправьте файл с лицензией на второй компьютер.

Видео-инструкция Renga: Офлайн активация. Действия преподавателя

Действия студента по добавлению открепленной лицензии

Для добавления открепленной лицензии:

1. В адресной строке браузера введите адрес или имя компьютера, на котором установлен Guardant Control Center, и сетевой порт — 3189. Пример: http://localhost:3189
2. Перейдите на страницу **Ключи**.
3. В правом верхнем углу нажмите на плюс.
4. Нажмите **Выбрать** и найдите на компьютере файл, который вы получили с главного компьютера при открепении.



5. Выберите этот файл и нажмите **Открыть.**

Если всё сделано верно, при запуске Renga на стартовой странице будет указано образовательное учреждение, которое имеет право на использование лицензии.

Видео-инструкция [Renga: Офлайн активация. Действия студента]

Активация и открепление сетевой лицензии в организации

Сетевая лицензия устанавливается на Сервер в локальной сети организации. Количество рабочих мест сетевой лицензии определяется договором поставки. По вопросу приобретения лицензий обратитесь к партнёрам Renga Software.

Сетевая лицензия может быть использована на разных компьютерах в локальной сети в рамках приобретённого количества рабочих мест. Приведем пример. В компании 25 проектировщиков, директор, главный инженер проекта, сметчик. Renga может понадобиться всем специалистам, но одновременно в ней работают около 60% специалистов. В этом случае, можно приобрести сетевую лицензию на 15 рабочих мест и пользоваться Renga на всех компьютерах в рамках одновременно работающих 15 Renga.

При необходимости, сетевую лицензию можно передавать на персональный компьютер сотрудника, который находится за пределами локальной сети организации. Например, сотрудник работает удалённо, уехал в командировку, или необходимо передать лицензию подрядчику на определённый срок для выполнения работы. Для этого рабочие места сетевой лицензии можно открреплять и передавать открепленные лицензии на определённый срок. После окончания обозначенного срока, лицензия автоматически вернётся на Сервер.

Схема активации и открепления сетевых лицензий в организациях

Renga использует лицензирование по технологии Guardant. Всю информацию об активации и открреплении сетевых лицензий можно прочитать в документации Guardant Control Center.

Рассмотрим активацию и открепление лицензий для коммерческих организаций.

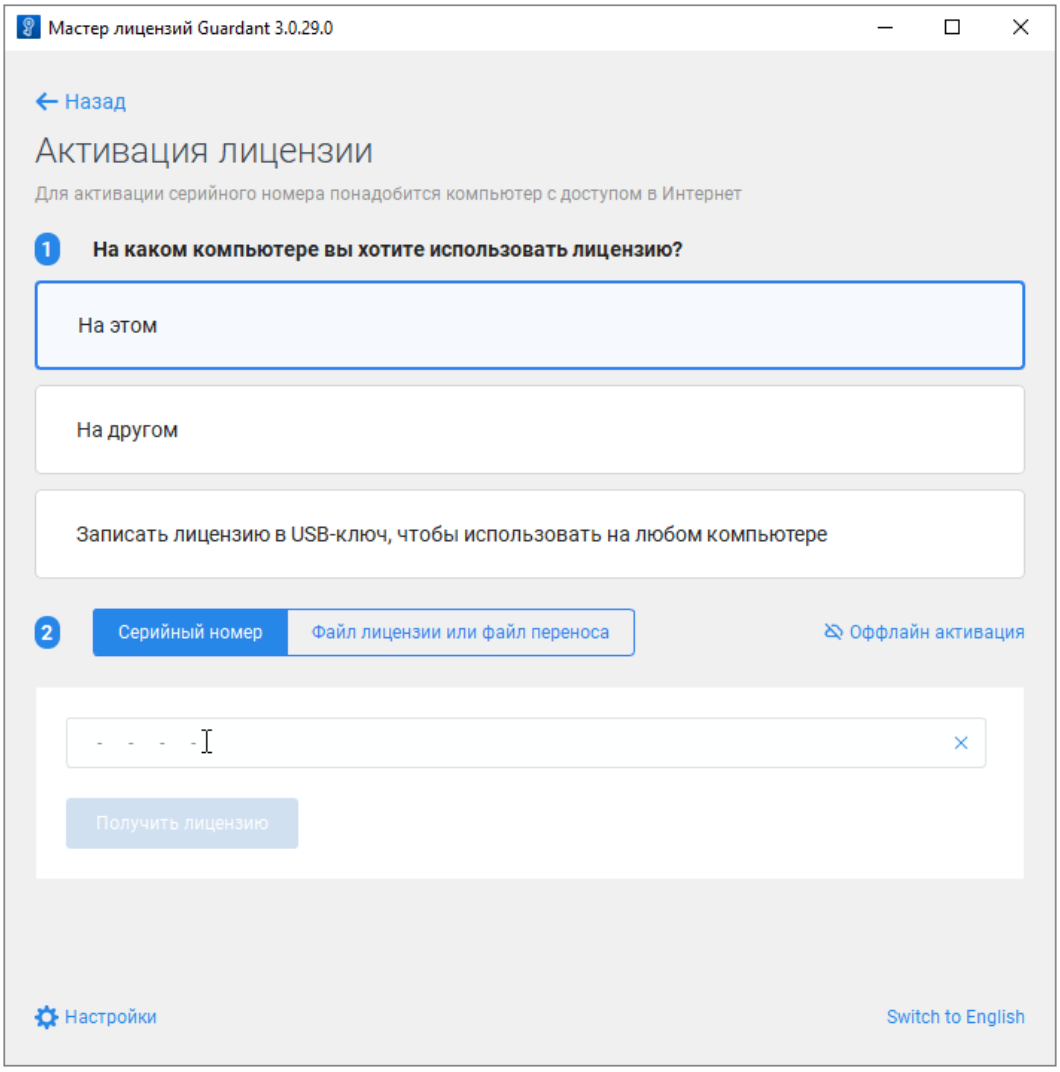
Активация сетевой лицензии на Сервере

Сетевая лицензия должна быть активирована на **Сервере** в локальной сети организации.

Обратите внимание, после активации сетевой лицензии её нельзя перенести на другой компьютер.

Чтобы активировать полученную сетевую лицензию на **Сервере** в локальной сети организации:

1. Запустите Renga.
2. В нижней части стартовой страницы нажмите **Мастер лицензий**.
3. Следуйте указаниям **Мастера лицензий**. Введите полученный серийный номер и нажмите Получить лицензию.



Получение сетевой лицензии на компьютерах в локальной сети организации

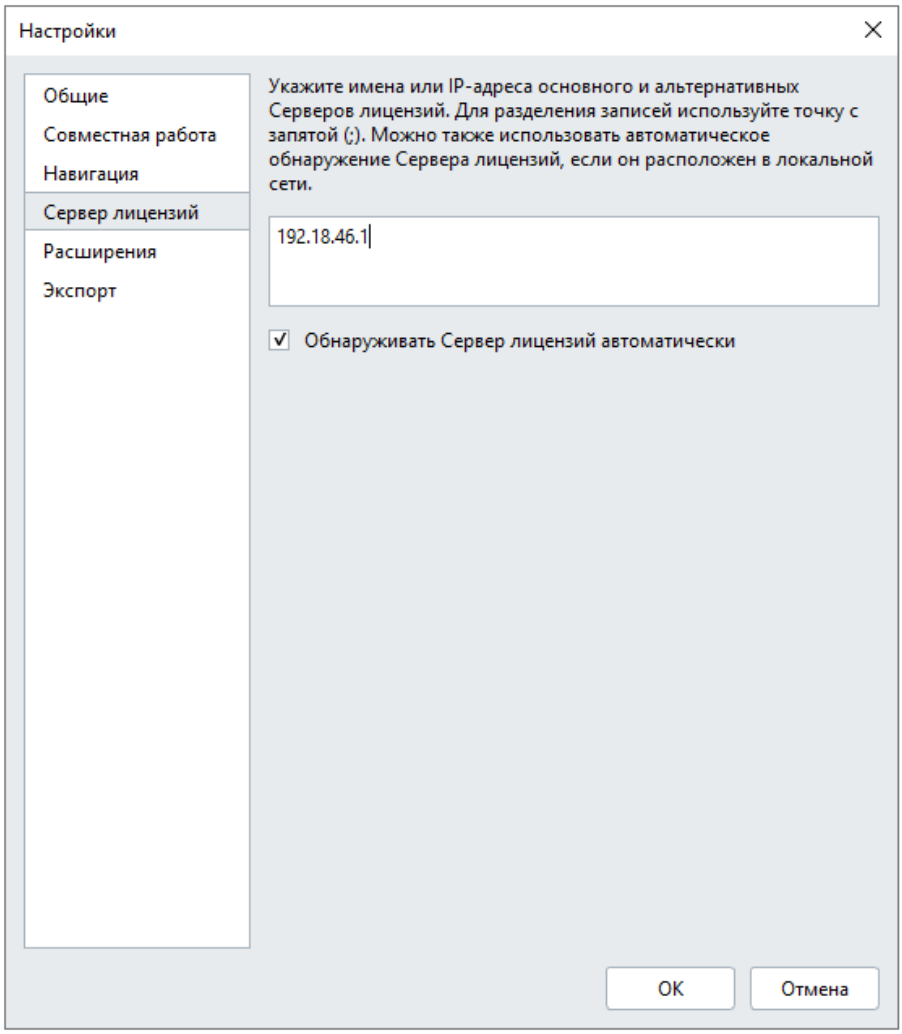
Чтобы использовать сетевую лицензию в локальной сети на компьютерах в локальной сети организации:

1. Запустите Renga на компьютерах в локальной сети организации. На стартовой странице нажмите **Настройки**, перейдите на вкладку Сервер лицензий.
2. Укажите имя или IP-адрес Сервера лицензий.

3. Установите галочку Обнаруживать Сервер лицензий автоматически. На компьютерах с установленной Renga, находящихся в локальной сети, лицензия должна появиться автоматически.

Обратите внимание, если **Сервер** будет выключен, лицензия на компьютерах в локальной сети работать не будет.

Используйте только стабильное подключение к локальной сети, не рекомендуем подключение к локальной сети по Wi-Fi.



Открепление сетевых лицензий

Открепление сетевых лицензий позволит сотрудникам работать в Renga на компьютерах за пределами локальной сети. Срок действия лицензии устанавливается при её открреплении. После окончания срока открепления, лицензия вернется на **Сервер** автоматически.

Существует два способа открепления лицензии: онлайн открепление и офлайн открепление.

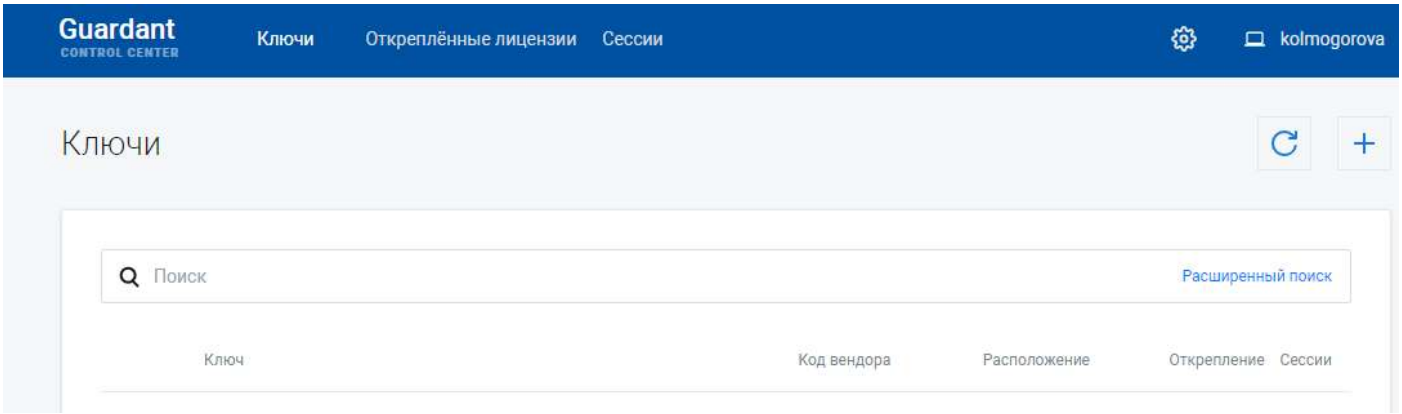
Онлайн открепление используется в случае, если *Сервер* и *компьютер сотрудника* подключены к локальной сети организации.

Офлайн открепление используется в случае, если *Сервер* подключен к локальной сети организации, а *компьютер сотрудника* находится вне локальной сети.

Открепление лицензии онлайн

При открреплении лицензии онлайн, компьютер сотрудника должен быть подключен к локальной сети организации.

1. На компьютер сотрудника установите Guardant Control Center.
2. В адресной строке браузера введите адрес или имя компьютера, на котором установлена сетевая лицензия и сетевой порт — 3189. В браузере должна отобразиться главная страница Guardant Control Center. Пример: http://192.168.0.1:3189.
3. Перейдите на страницу **Ключи**.



4. Найдите строку с необходимым компонентом или продуктом.
5. Щёлкните по значку **Открепление лицензии**.
6. На странице **Открепление лицензии** проверьте наличие всех необходимых компонентов.
7. В разделе **Где будет использоваться лицензия** установите переключатель **На этом компьютере**.
8. Укажите дату окончания использования лицензии или количество дней использования.

Проверьте, чтобы у выбранных компонентов срок действия лицензии был больше выбранного на этапе открепления срока.
По умолчанию максимальный период открепления — 30 дней. Это значение можно изменить в разделе **Настройки** на странице **Открепление лицензий**.

9. Нажмите **Открепить лицензию**.
10. Введите пароль для авторизации в Guardant Control Center и нажмите **Войти**. На экране отобразится названия файла с лицензией и кнопка для его загрузки.

По умолчанию пароль для авторизации — admin.

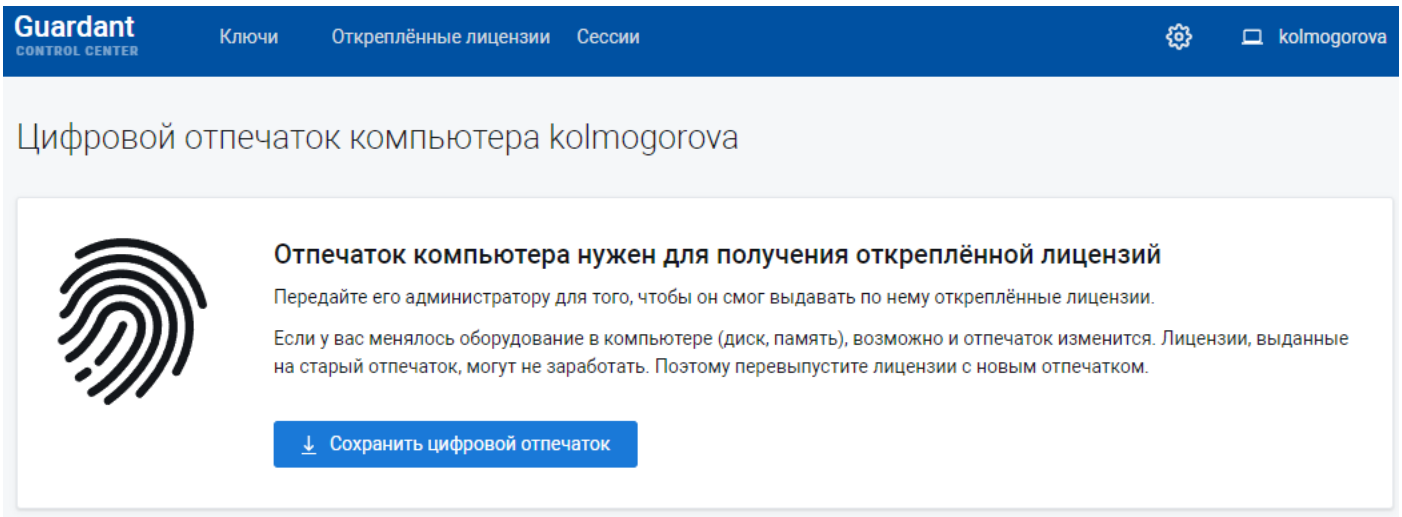
Открепление лицензии офлайн

Создание цифрового отпечатка ПК сотрудника

Сотруднику необходимо создать цифровой отпечаток своего ПК и передать его в организацию. Для этого:

1. Установите Guardant Control Center на компьютер, к которому будет добавляться открепленная лицензия.
2. Создайте цифровой отпечаток ПК. Для этого:
   - в адресной строке браузера введите адрес или имя компьютера, на котором установлен Guardant Control Center и сетевой порт — 3189. Пример: http://localhost:3189;
   - в правом верхнем углу щёлкните по значку с изображением компьютера;

• на странице с цифровым отпечатком нажмите **Сохранить цифровой отпечаток**;



3. Отправьте файл с цифровым отпечатком на Сервер организации.

Действия системного администратора по загрузке отпечатка ПК и открепленню лицензии в организации

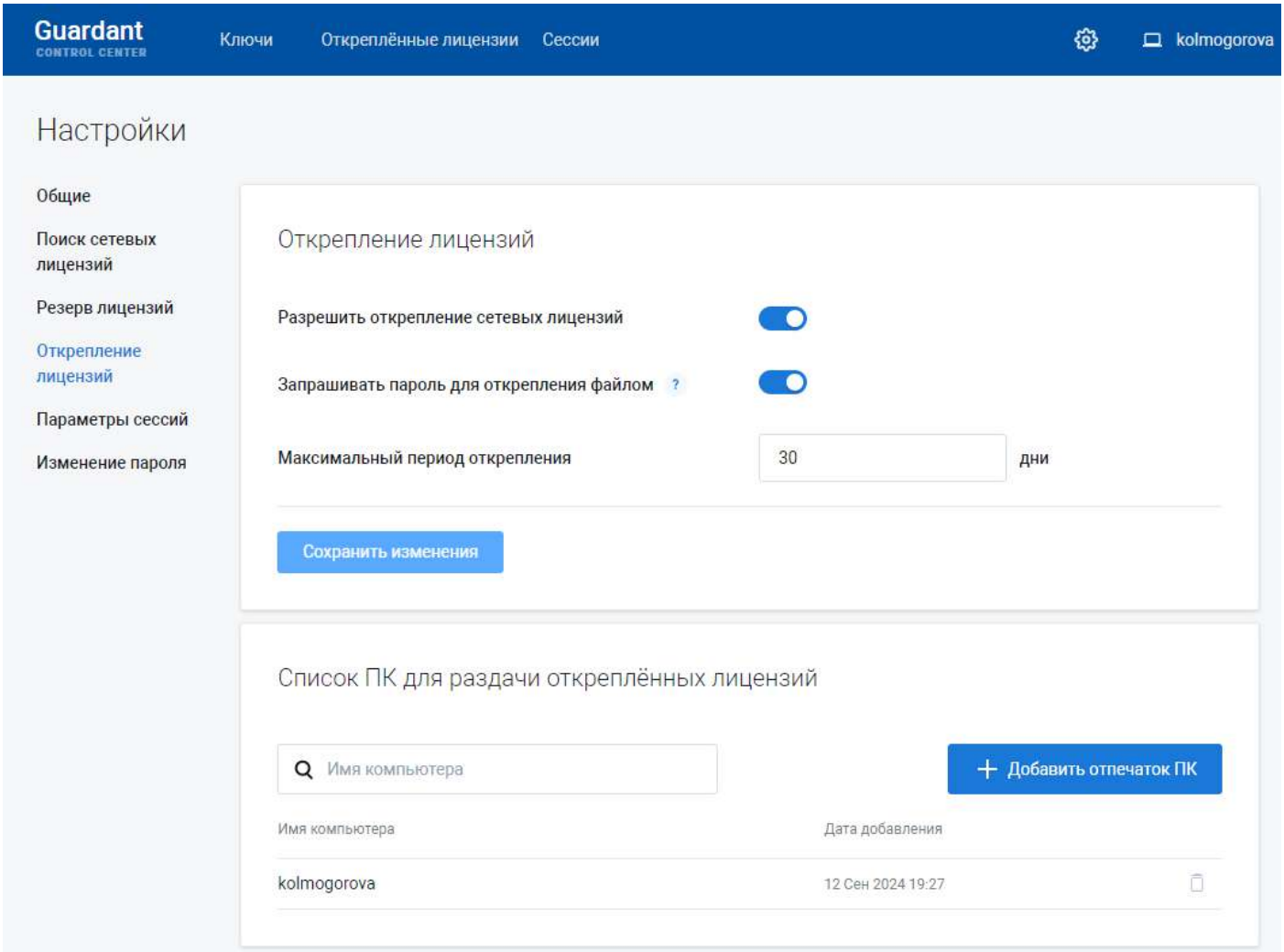
Ответственный системный администратор на Сервере должен загрузить цифровой отпечаток ПК, открепить и отправить лицензию сотруднику.

Чтобы загрузить цифровой отпечаток в нужный раздел Guardant Control Center:

1. В адресной строке браузера введите адрес или имя компьютера, на котором установлен Guardant Control Center, и сетевой порт — 3189. Пример: http://localhost:3189;
2. В правом верхнем углу щёлкните по значку **Настройки**.
3. Введите пароль и нажмите **Войти**.

По умолчанию пароль для входа в раздел Настройки — admin.

4. Выберите страницу Открепление лицензий.



• В разделе **Список ПК** для раздачи открепленных лицензий нажмите **Добавить отпечаток ПК**.

• Выберите переданный файл и нажмите **Открыть**.

Чтобы открепить лицензию:

1. В Guardant Control Center перейдите на страницу **Ключи**.
2. Найдите строку с необходимым компонентом или продуктом.
3. Щёлкните по значку **Открепление лицензии**.
4. На странице **Открепление лицензии** проверьте наличие всех необходимых компонентов.
5. В разделе **Где будет использоваться лицензия** установите переключатель **На другом**.
6. В раскрывающемся списке **Компьютер** найдите и выберите имя второго компьютера.
7. Укажите дату окончания использования лицензии или количество дней использования.

Проверьте, чтобы у выбранных компонентов срок действия лицензии был больше выбранного на этапе открепления срока.
По умолчанию максимальный период открепления — 30 дней. Это значение можно изменить в разделе **Настройки** на странице **Открепление лицензий**.

9. Нажмите **Открепить лицензию**.
10. Введите пароль для авторизации в Guardant Control Center и нажмите **Войти**. На экране отобразится названия файла с лицензией и кнопка для его загрузки.

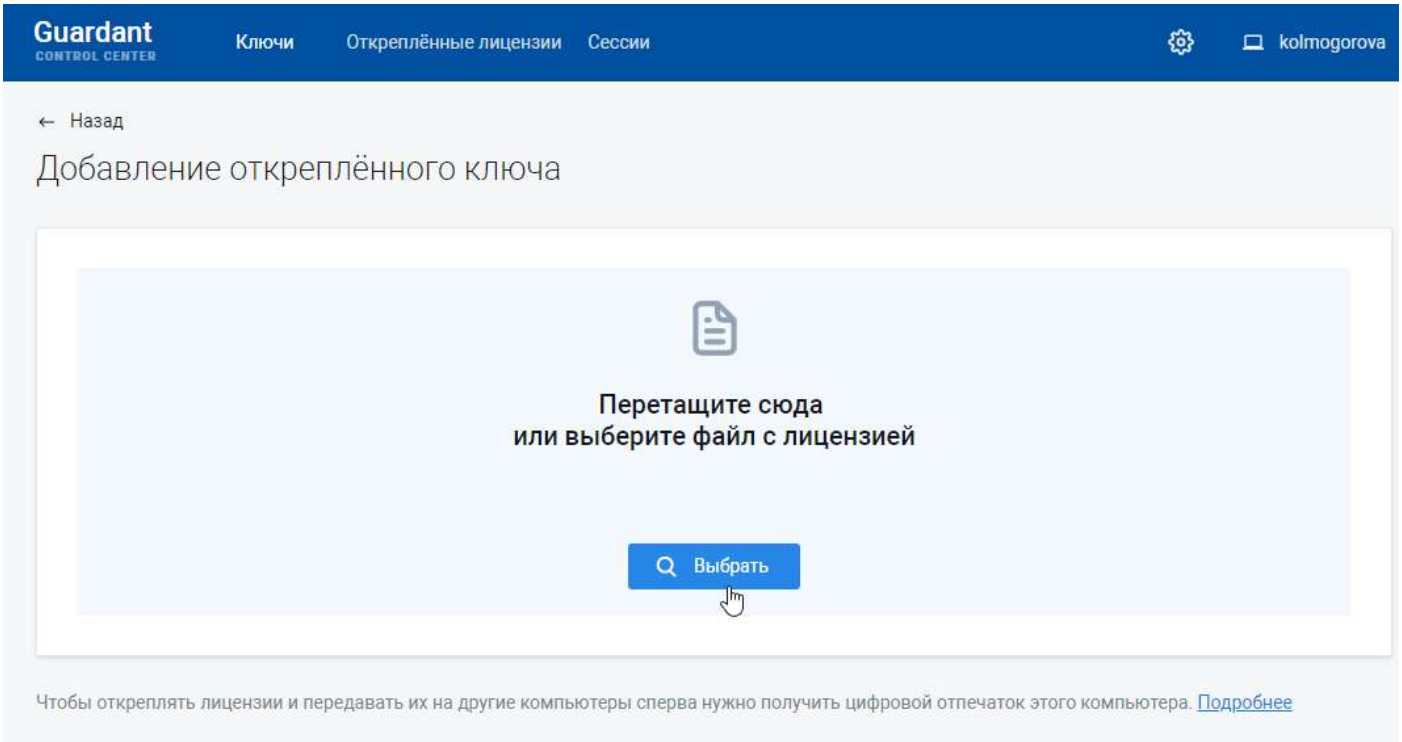
По умолчанию пароль для входа в раздел Настройки — admin.

11. Нажмите **Сохранить** и отправьте файл с лицензией на второй компьютер.

Действия сотрудника по добавлению открепленной лицензии

Для добавления открепленной лицензии:

1. В адресной строке браузера введите адрес или имя компьютера, на котором установлен Guardant Control Center, и сетевой порт — 3189. Пример: http://localhost:3189
2. Перейдите на страницу **Ключи**.
3. В правом верхнем углу нажмите на плюс.
4. Нажмите **Выбрать** и найдите на компьютере файл, который вы получили с Сервера организации при открепении.



5. Выберите этот файл и нажмите **Открыть.**

Если всё сделано верно, при запуске Renga на стартовой странице будет указана организация, которая имеет право на использование лицензии.

Правом на использование обладает: ООО "Ренга Софтвэа"
Мастер лицензий

Знакомство с Renga

Редакции Renga

Renga доступна в двух редакциях: Renga Standard и Renga Professional.

Сравнение возможностей

	Renga Standard	Renga Professional
Ознакомительный режим	✓	✓
Открытие проекта в формате RNP	✓	✓
Работа с шаблоном проекта в формате RNT	✓	✓
Инструменты Renga для моделирования здания	✓	✓
Инструменты Renga для оформления документации	✓	✓
Вставка из DWG/DXF и PDF	✓	✓
Вставка из 3D-форматов 3DS, LightWave 3D, STL, OBJ, COLLADA, FBX	✓	✓
Вставка из 3D-формата C3D	✓	✓
Инструменты Renga для оформления документации	✓	✓
Вставка форм в формате RTB		
Экспорт в формат CSV	✓	✓
Экспорт в формат RTB	✓	✓
Экспорт в форматы DWG, DXF, PDF и OXPS	✓	✓
Экспорт в 3D-форматы OBJ, COLLADA, STL	✓	✓
Экспорт в 3D-формат C3D	✓	✓
Вставка связей с опорными чертежами в форматах DWG и DXF	✓	✓
Вставка связей с 3D-моделями в форматах 3DS, LightWave 3D, STL, OBJ, COLLADA, FBX	✓	✓
Вставка связей с 3D-моделями в формате C3D	✓	✓
Вставка связей с изображениями в форматах PNG и JPEG	✓	✓
Вставка связей с моделями в формате IFC4	✓	✓
Открытие проекта в формате IFC	✓	✓
Экспорт в формат IFC Reference View V1.2	✓	✓

Определение геометрического представления при экспорте в IFC	✓
Вставка из 3D-форматов ACIS, STEP, Parasolid, IGES, JT, VRML	✓
Вставка связей с 3D-моделями в форматах ACIS, STEP, Parasolid, IGES, JT, VRML	✓
Экспорт в 3D-форматы ACIS, STEP, Parasolid, JT	✓
Добавление категорий объектов инженерных систем в формате RST	✓
Добавление шаблонов стилей армирования для стены, перекрытия и столбчатого фундамента в формате RST	✓
Добавление шаблонов стилей арматурных изделий в формате RST	✓
Совместная работа	✓

Возможности, доступные только в Renga Professional, отмечены в заголовках или тексте пособия следующим образом: PRO

Основное окно, элементы интерфейса

Стартовая страница

При запуске Renga вас приветствует Стартовая страница.
Разберём какие команды и для чего здесь находятся.

1 Редакция Renga Professional или Standard
Сравнение возможностей представлено в пункте Редакции Renga

2 Новый проект

Нажмите для создания нового проекта в формате (*.rnp)

3 Открыть...

Команда позволяет открыть проекты следующих форматов:

- Файлы Renga (*.rnp),
- Шаблоны Renga (*.rnt),
- Файлы проектов в формате Industry Foundation Classes (*.ifc)*. PRO

Обратите внимание, что для выбора проекта формата (*.rnt) и (*.ifc) необходимо нажать в правом нижнем углу на выпадающий список с надписью **Файлы Renga (*.rnp)**. Файлы выбранного формата сделаются видимыми и доступными для открытия в выбранной папке на диске.

Как открыть несколько проектов?

Чтобы открыть второй и последующие проекты, запустите Renga повторно и повторите команду **Открыть** или дважды щелкните левой кнопкой мыши на файл на диске.

** Файлы проекта в формате IFC Renga открывает как отдельный проект даже если в нем содержится только один элемент, поскольку в соответствии со стандартом формата IFC, в IFC-файле должна быть информация о проекте, участке и здании. В момент открытия проекта* (*.ifc) *Renga преобразует его в* (*.rnp)*, перед копированием объектов из такого проекта, сохраните его.*

4 Настройки

Позволяет произвести настройки интерфейса, навигации, активации подключаемых модулей, совместной работы и экспорта модели в формат IFC.

5 Справка

Открывает справку, в которой находится вся информация по работе с инструментами Renga в доступной форме и сжатом виде. Чтобы найти нужные сведения, воспользуйтесь поиском.

6

Показывает информацию о программе, версию, срок действия лицензии или подписки на обновления.

7 Область с изображениями проектов пользователей в миниатюре.

Первоначально на стартовой странице представлены изображения объектов всемирного культурного наследия, за исключением штаб-квартиры АСКОН, которая попала на стартовую страницу как знак внимания к основателям Renga. Изображения без возможности открытия. Они созданы для вдохновения пользователей и разработчиков. Мы верим, что и вы сможете создать выдающие проекты с помощью Renga!

По мере разработки собственных проектов, страница заполняется проектами пользователя. Для открытия проекта, щелкните по нему дважды левой кнопкой мыши. Чтобы убрать проект со стартовой страницы, нажмите крестик в правом верхнем углу миниатюры проекта.

8 Мастер лицензий

Для получения информации о способах лицензирования Renga Standard и Renga Professional, по вопросу приобретения лицензий, обратитесь к партнёрам Renga Software.

Чтобы установить автономную лицензию:
1. В нижней части стартовой страницы нажмите Мастер лицензий.
2. Следуйте указаниям Мастера лицензий.
Подробнее смотрите в видео.

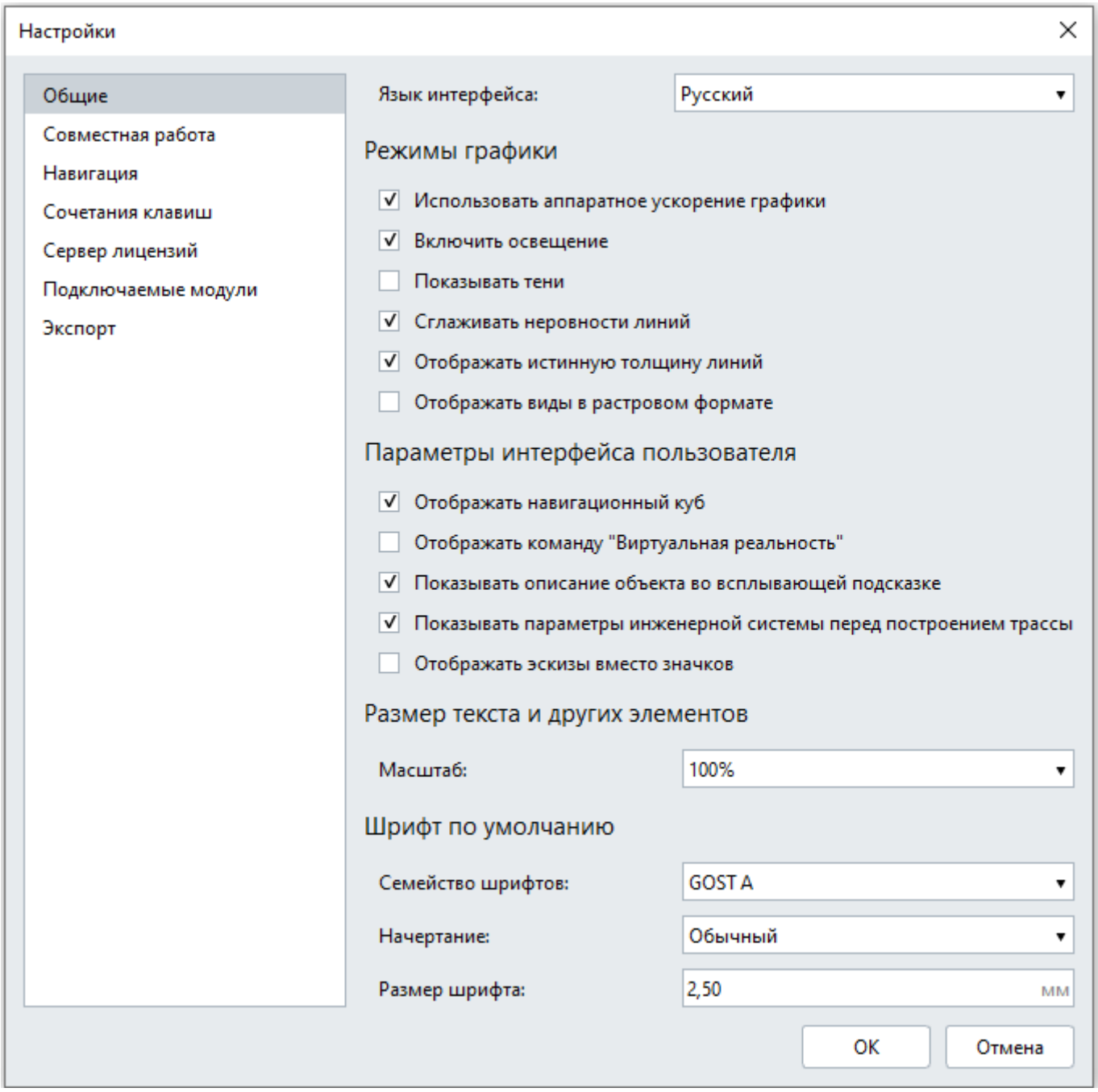
Чтобы использовать сетевую лицензию:

1. Запустите Renga. На стартовой странице нажмите Настройки, перейдите на вкладку Сервер лицензий.
2. Укажите имена или IP-адреса основного и альтернативных Серверов лицензий. Для разделения записей используйте точку с запятой (;).
3. Если Сервер лицензий расположен в локальной сети, установите галочку Обнаруживать Сервер лицензий автоматически.

Настройки программы

Чтобы открыть меню настроек, нажмите на Основной панели или на Стартовой странице. Возможность настроить программу существует как до начала работы над проектом, так и в процессе. Может потребоваться перезапуск.

Общие настройки



Язык интерфейса — выбор русского или английского языка для интерфейса.

Режимы графики — позволяют настроить качество отображения трехмерной модели, освещение в сцене, тени, растровое или векторное отображение видов во вкладках чертежей. Разберём подробнее каждую опцию.

- Использовать аппаратное ускорение графики

Опция по умолчанию включена. Она позволяет снизить нагрузку на центральный процессор вашего компьютера и выполнять все графические вычисления силами графического процессора, в том случае, если вы используете дискретную видеокарту, такую как NVIDIA GeForce или AMD Radeon. Использование дискретных видеокарт значительно улучшает визуальный образ модели и повышает производительность.
Отключите опцию, если видеокарта слабая и не соответствует системным требованиям Renga.

• Включить освещение

Опция позволяет формировать базовое затенение от источников света используемых в виртуальном пространстве по умолчанию.

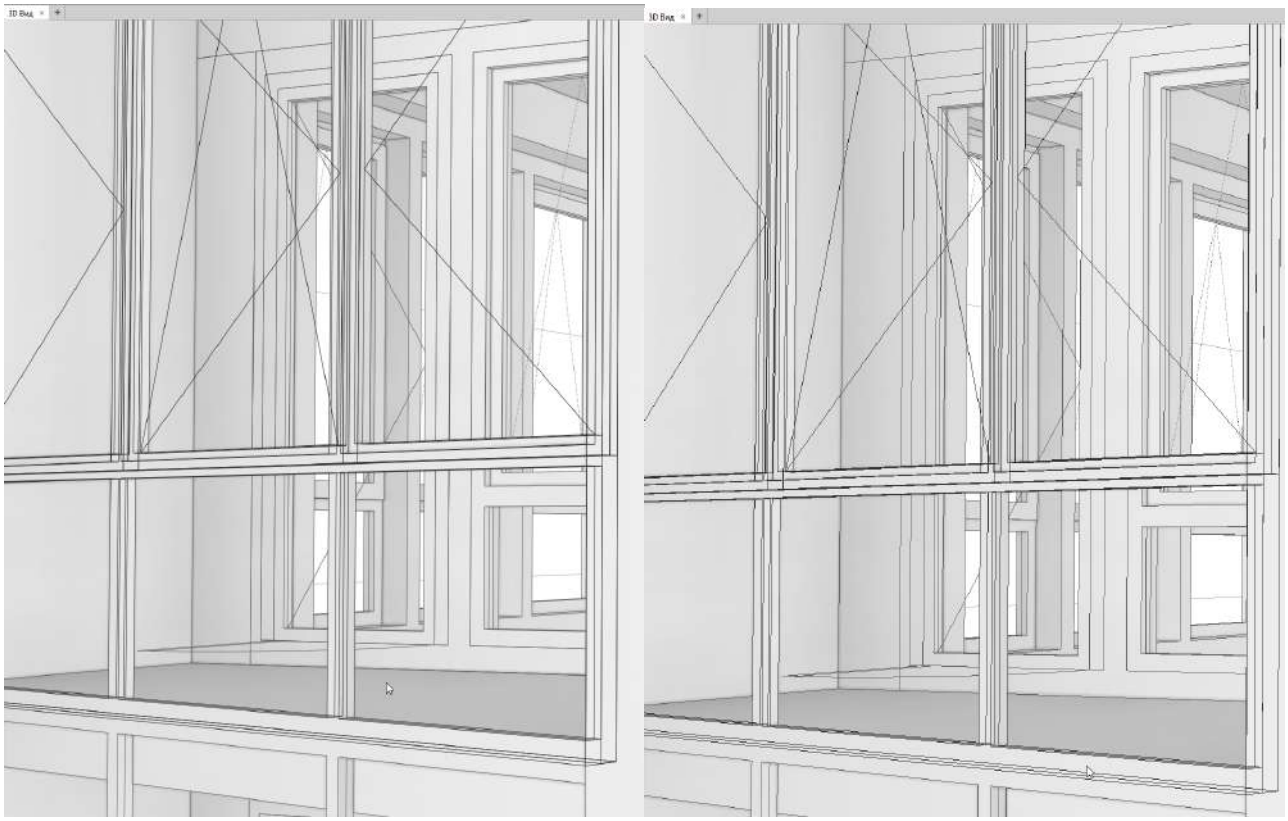
• Показывать тени

Включение этой опции позволяет передать объём и определить положение объектов в пространстве. Благодаря отображению теней вы сможете лучше ориентироваться в модели при создании и редактировании элементов. Влияет на производительность, отключите опцию если работаете на ноутбуке или маломощном компьютере.

Слева включены опции Включить освещение и Показывать тени, справа отключены

• Сглаживать неровности линий

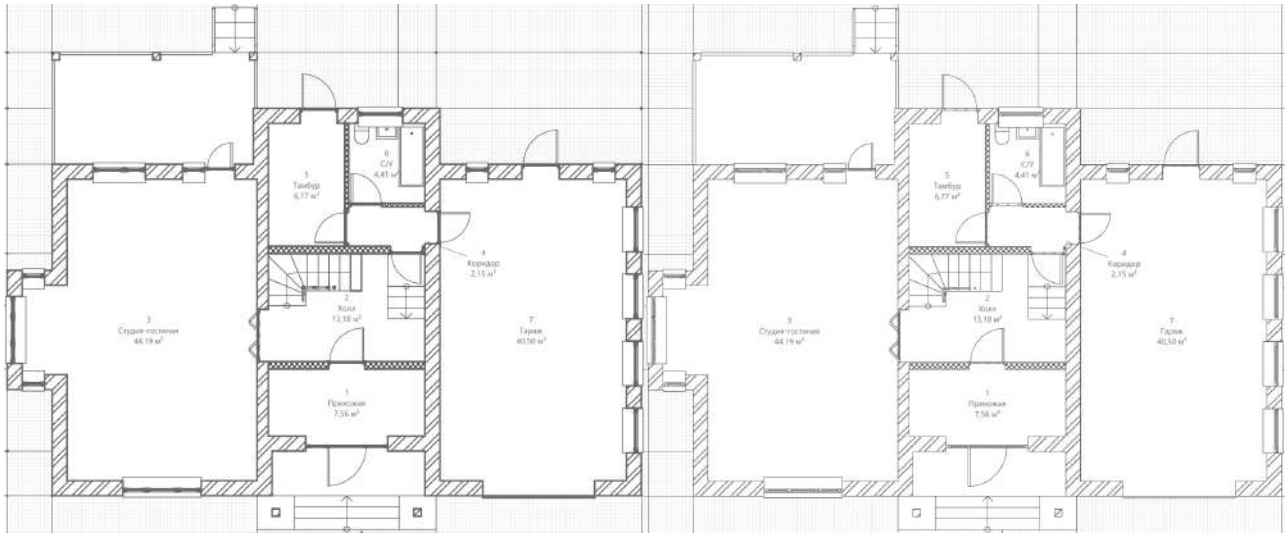
Включение этой настройки позволяет передавать линии прорисованными более плавно, что придает модели более аккуратный вид. Влияет на производительность, отключите настройку если работаете на ноутбуке или маломощном компьютере.



Слева включена опция Сглаживать неровности линий, справа отключена

• Отображать истинную толщину линий

Включение этой опции позволяет передавать виды объектов модели на 2D виде, т.е. на виде Уровня, и на чертежах в истиной толщине линий. Если опцию отключить, то виды отобразятся в тонких линиях, это увеличит точность указания объектных привязок во вкладках уровней.

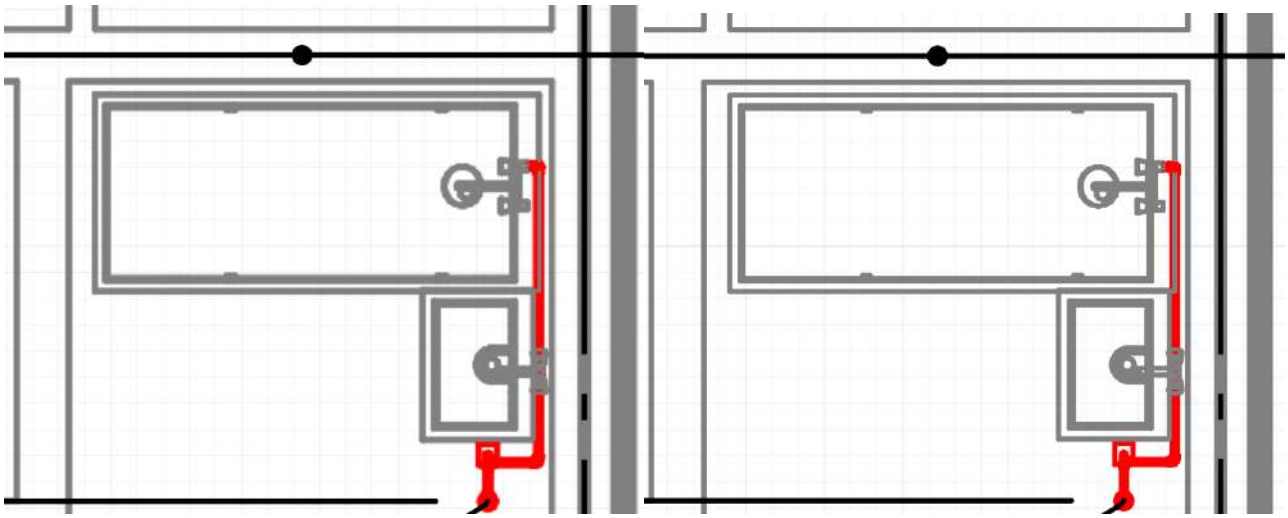


Слева включена опция Отображать истинную толщину линий, справа отключена

• Отображать виды в растровом формате

Активировав эту опцию, можно уменьшить нагрузку на систему при работе с большими проектами и чертежами высокой степени заполнения. Принцип действия настройки состоит в том, что Renga обрабатывает виды на чертежах и представляет их в формате растрового изображения, а не векторной графики. При включенной настройке визуально будет снижена

яркость изображения и при максимальном приближении чертежа вы заметите потерю четкости, но пользователей, работающих с насыщенными чертежами, обрадует более высокая скорость отклика чертежа. Несмотря на не четкое изображение, точное построение сохраняется, привязки работают также как и в векторном формате.



Слева включена настройка Отображать виды в растровом формате, справа отключена

Параметры интерфейса пользователя

- **Отображать навигационный куб**

Включение параметра отображает навигационный куб в левом нижнем углу вкладок 3D-вида и сборок. Навигационный куб — это интерактивный элемент управления ориентацией модели, он визуально показывает текущую ориентацию модели и упрощает навигацию.

- **Отображать команду «Виртуальная реальность»**

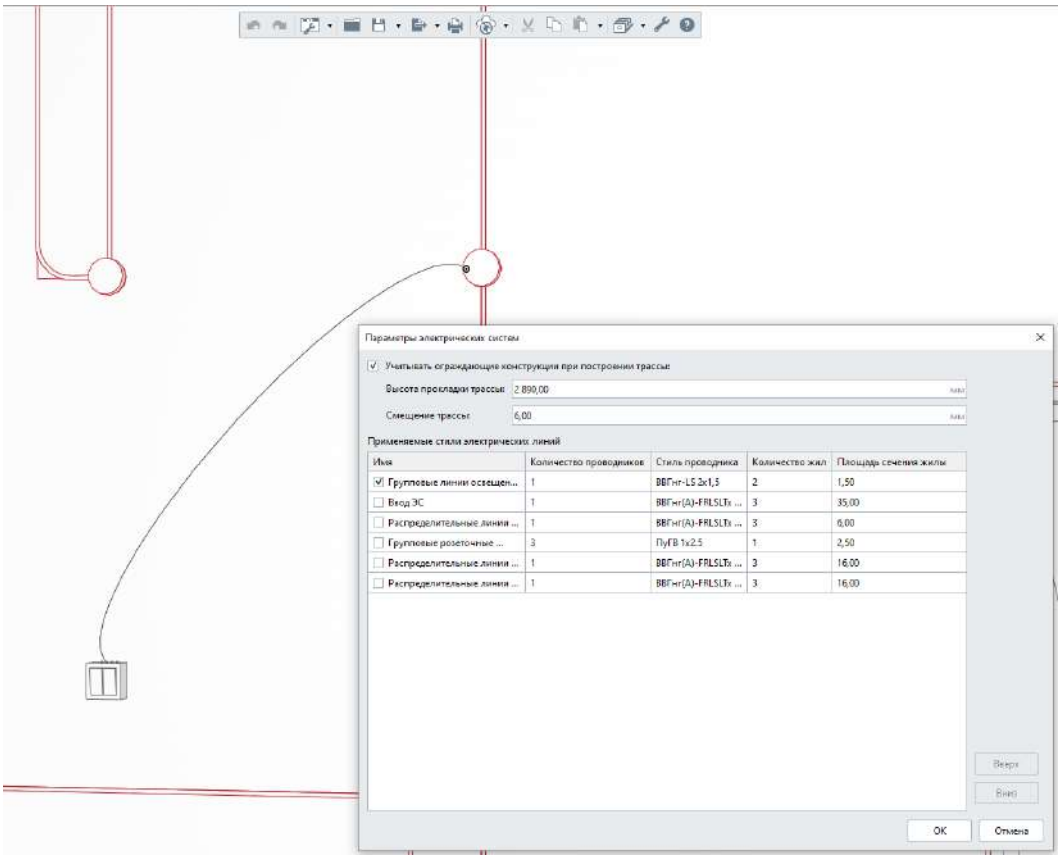
Включение параметра активирует команду **Виртуальная реальность** в меню **Настройки вида** основной панели и инициирует подключение к гарнитуре Oculus Rift для просмотра модели в режиме виртуальной реальности. Активируйте данный параметр только при наличии гарнитуры и установленной программы Oculus.

Узнать о том, как экспортировать модель из Renga в другие программы виртуальной реальности и для визуализации читайте в разделе Визуализация и виртуальная реальность.

- **Показывать описание объекта во всплывающей подсказке.**

Позволяет показать информацию об объекте при наведении указателя мыши во вкладке 3D-вида, уровня, сборки, фасада или системы, если активен инструмент **выбор объекта** .

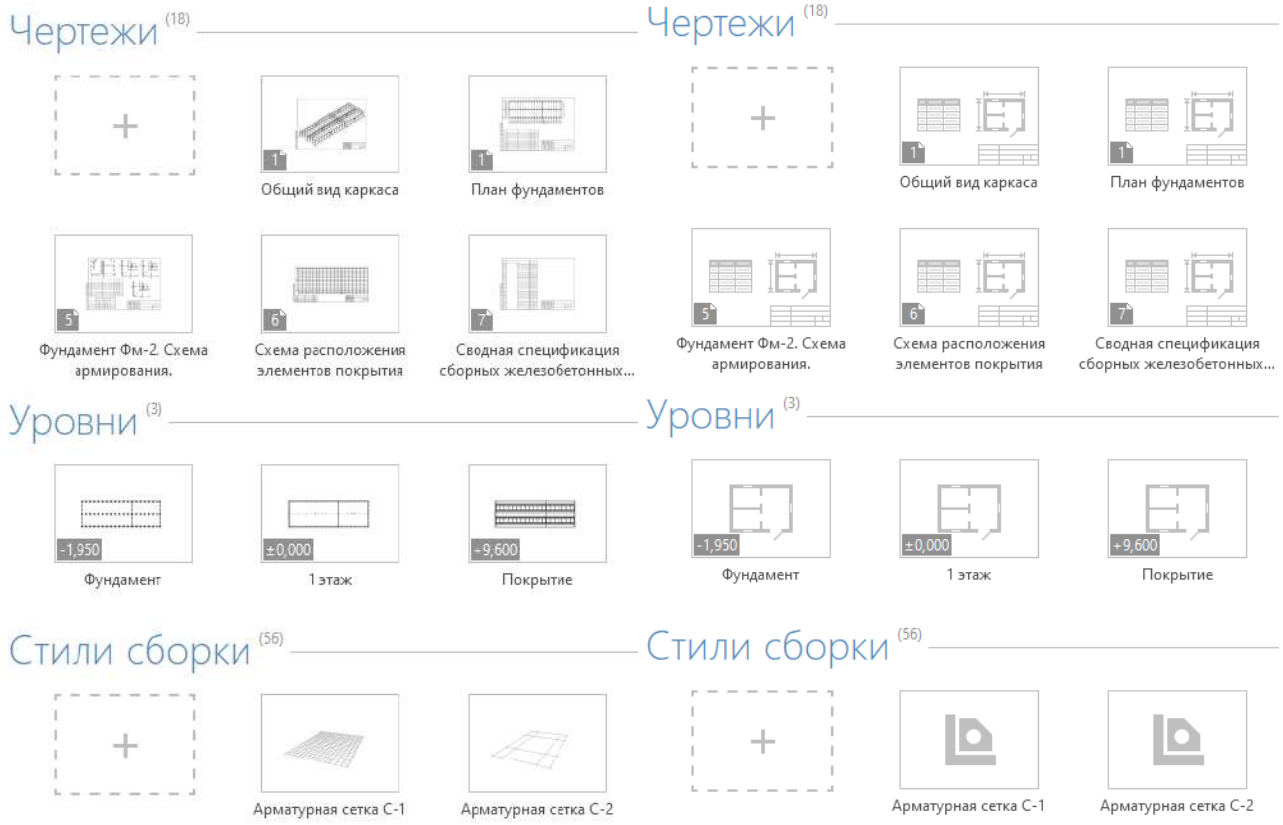
• **Показывать параметры инженерной системы перед построением трассы.** Когда опция включена, диалог с параметрами показывается автоматически во вкладке системы и вида в ключевых моментах — при определении связей и перед построением. Это избавляет от поиска параметров в списке каждый раз. Автоматически открывается диалог параметров активной системы.



• **Отображать эскизы вместо значков**

Активация данной опции позволит на вкладке **Обозреватель проекта** увидеть эскизы чертежей, планов, фасадов, сборок и т.д. При первом открытии вкладки **Обозреватель проекта** будут использоваться ресурсы системы и видеокарты на прорисовку миниатюр, рекомендуем отключить эту опцию, если работаете на маломощном компьютере или ноутбуке.

Если опция выключена, то будут показаны значки.

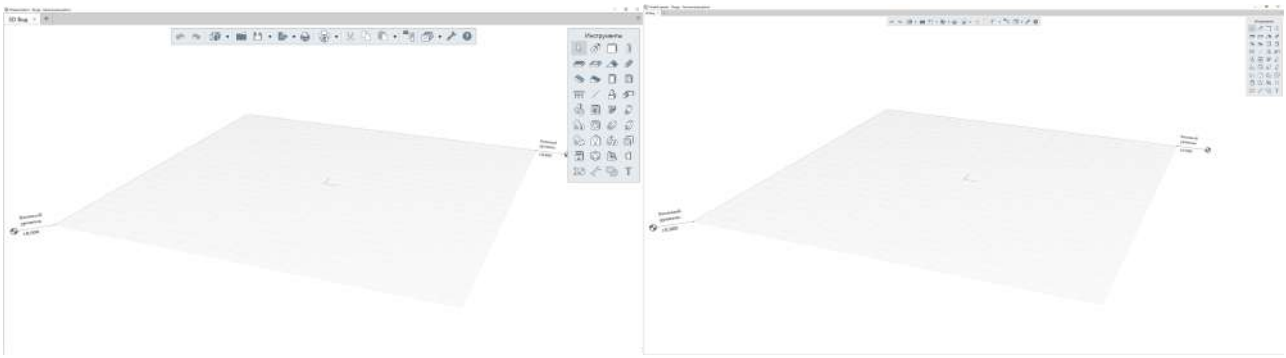


Слева включена опция Отображать эскизы вместо значков, справа отключена

Размер текста и других элементов

Параметр настраивает масштаб интерфейса на Авто, 100% и 200%. Масштаб 200% рекомендуем устанавливать в случае демонстрации работы интерфейса программы на крупногабаритных экранах и проекторах. В остальных случаях применяйте масштаб Авто100%.

В случае, если разрешение вашего монитора не соответствует рекомендуемым 1280x1024 или 1920x1080, то расположение панелей и окон может быть некорректным. В этом случае, рекомендуем подобрать комфортное соотношение сторон, расширение экрана в настройках операционной системы.



Слева масштаб 200%, справа 100%

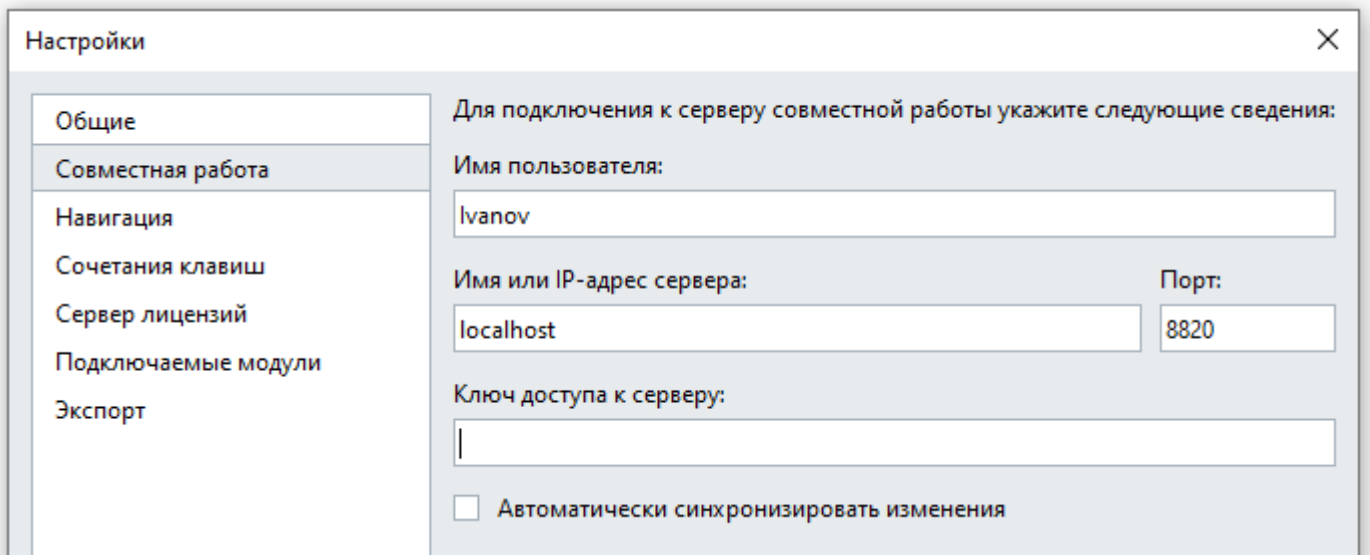
Шрифт по умолчанию

При оформлении проектной документации в Renga можно использовать любые шрифты в форматах TTF и OTF. При совместной работе и передаче проекта другим пользователям необходимо передать нестандартные шрифты вместе с проектом. Если на компьютере пользователя не найден заданный шрифт, то при открытии проекта будет использован шрифт по умолчанию.

В Renga доступны все сохраненные на компьютере пользователя шрифты, обычно они хранятся в папке по умолчанию C:\Windows\Fonts. Перетащите в эту папку распакованные файлы шрифта, и он будет автоматически установлен в Windows и появится в Renga. Если шрифт подобран неправильно, то производительность Renga может упасть. Рекомендуем использовать знакомые, популярные шрифты. Векторные шрифты использовать не стоит по причине падения производительности и плохой читаемости таких шрифтов.

Если вы использовали нестандартный шрифт, то скопируйте его в папке C:\Windows\Fonts и передайте всем коллегам, если это не нарушает лицензионного соглашения шрифта.

Совместная работа PRO

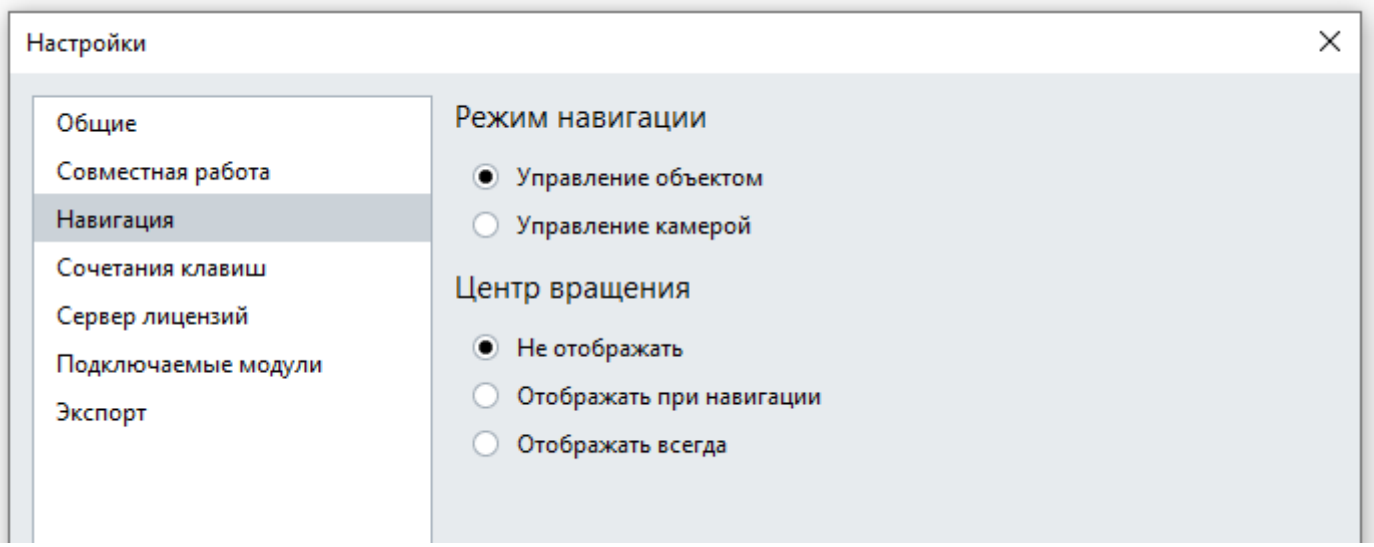


Для подключения к удаленному серверу совместной работы указываются имя пользователя, имя сервера, порт, при необходимости ключ доступа.

Настройку совместной работы рекомендуется доверить техническому специалисту организации.

При активации опции Автоматически синхронизировать изменения — Renga будет в автоматическом режиме передавать и получать изменения с сервера от других участников совместной работы.

Навигация



• Управление объектом

Этот режим навигации включен по умолчанию. При его активации в 3D-виде происходит управление моделью вокруг центра вращения, который всегда находится в центре экрана. Этот режим удобен при моделировании.

Управление в 3D-виде и в Стиле сборки осуществляется с помощью мыши и клавиатуры:

• Вращение модели, поворот модели вправо-влево, вверх-вниз — движением мыши с удерживаемой правой кнопкой мыши.

• Приближение — прокруткой колёсика мыши от себя, или с помощью клавиатуры S или ↓.

• Отдаление — прокруткой колёсика мыши к себе, или с клавиатуры W или ↑.

• Возвращение модели в вид по умолчанию — двойным щелчком по колёсику мыши.

• Перемещение сетке с моделью — движением мыши с зажатым колёсиком или с помощью клавиатуры:

- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — E или Page Up,
- вниз — Q или Page Down.

Управление в 2D Виде:

• Приближение — прокруткой колёсика мыши от себя, или с помощью клавиатуры S или ↓.

• Отдаление — прокруткой колёсика мыши к себе, или с помощью клавиатуры W или ↑.

• Перемещать чертеж и уровень можно, удерживая колёсико мыши, или с помощью клавиатуры:

- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — E или Page Up,
- вниз — Q или Page Down.

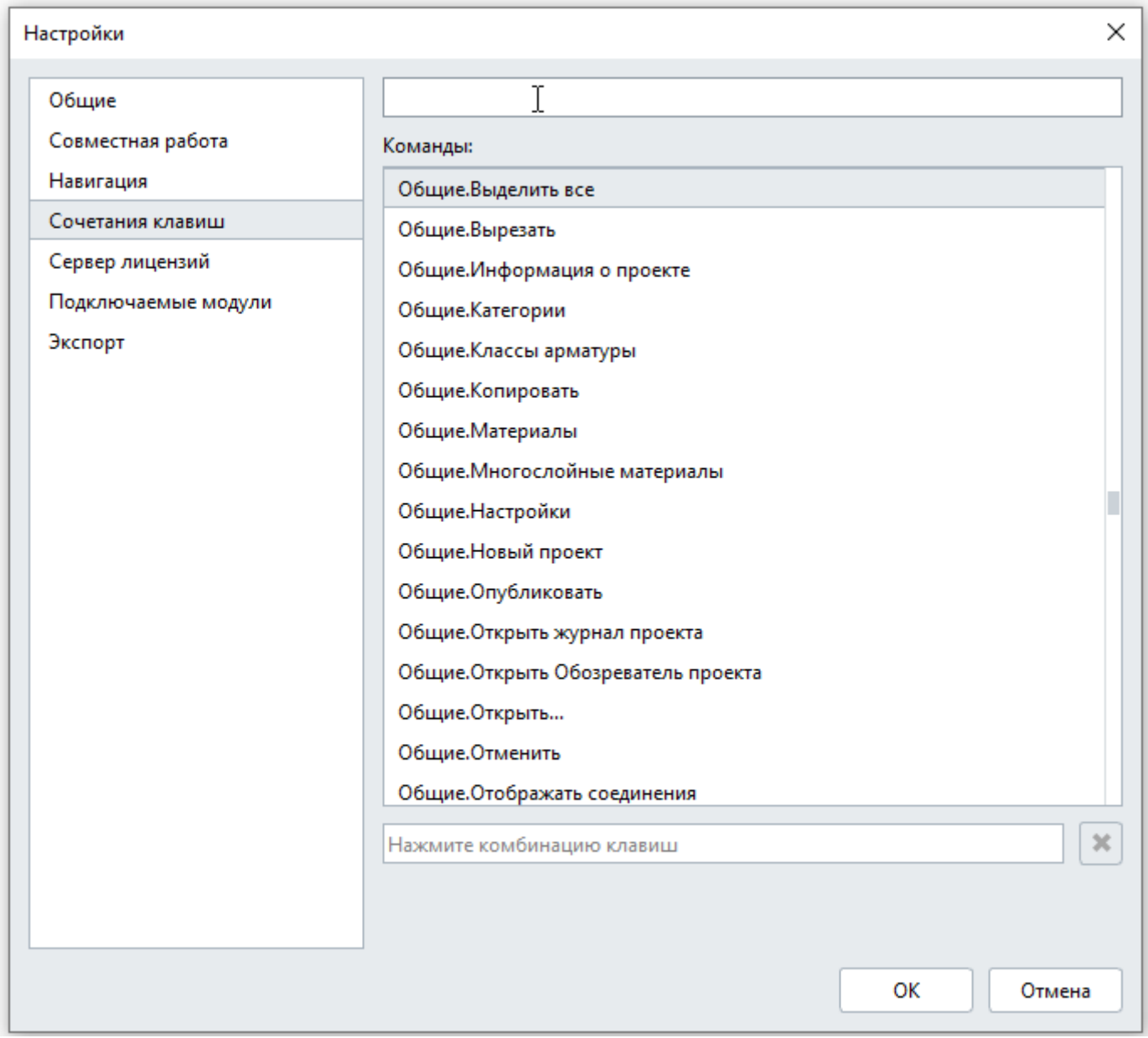
• Управление камерой

Режим навигации, при котором происходит управление камерой, направленной на объект с позиции наблюдателя. При активации этого режима, можно "обойти" здание изнутри,

визуально отследить коллизии. Навигация в этом режиме схожа с навигацией в среде виртуальной реальности.
Управление в 3D-виде и в Стиле сборки осуществляется с помощью мыши и клавиатуры:
• Вращение, поворот вправо-влево, вверх-вниз - движением мыши с удерживаемой правой кнопкой мыши.
• Приближение — с клавиатуры W или ↑.
• Отдаление — с клавиатуры S или ↓.
• Перемещение сетке с клавиатуры:
- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — E или Page Up,
- вниз — Q или Page Down.
• Вернуть модель в вид по умолчанию — двойное нажатие на колёсико мыши.
Чтобы одновременно передвигаться и крутить модель — используйте мышь и клавиатуру. В этом режиме удобно использовать 3D мышь.
Управление в 2D Виде:
Перемещение листа чертежа и уровня в Обозревателе проекта в режиме Управление камерой осуществляется только с клавиатуры:
- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — W или ↑,
- вниз — S или ↓.
- приближение — с клавиатуры Q или Page Down.
- отдаление — с клавиатуры E или Page Up.
• Центр вращения — это точка на экране, вокруг которой происходит вращение модели, при включении отображается красной точкой в центре экрана в режиме навигации Управление объектом.
• Не отображать — опция по умолчанию, центр не подсвечивается.
• Отображать при навигации — красная точка центра вращения появляется непосредственно в момент вращения модели.
• Отображать всегда — красная точка центра вращения отображается всегда в 3D-виде.
В режиме навигации Управление камерой, центр вращения находится за пределами экрана и не отображается.

Сочетания клавиш

Настройка сочетаний клавиш помогает ускорить работу: можно задать удобную комбинацию и вызывать нужные команды одним движением, не отвлекаясь на её поиск.



Чтобы назначить сочетание клавиш для команды:

1. Выберите команду из списка. Для быстрого поиска введите часть названия в поле **Поиск команды.**
2. Установите курсор в поле ввода комбинации клавиш и нажмите на клавиатуре сочетание, которое хотите использовать.
3. Нажмите **OK** и перезапустите Renga. После перезапуска сочетание клавиш активируется.

При вводе используйте английскую раскладку клавиатуры — тогда заданное сочетание будет работать при любой раскладке.

Изменение и удаление сочетаний:

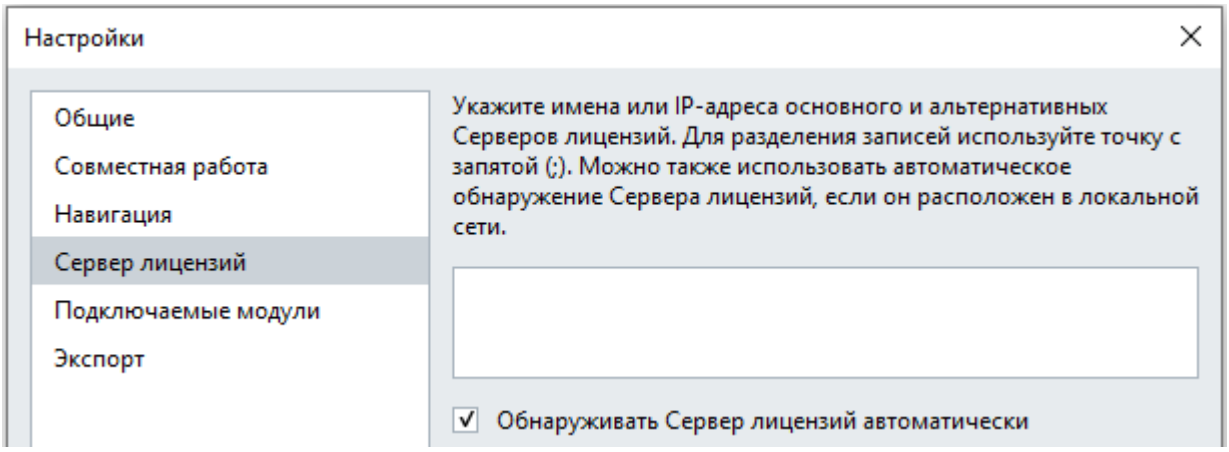
• Чтобы переназначить сочетание, установите курсор в поле и введите новую комбинацию.
• Чтобы удалить сочетание, нажмите кнопку удаления справа от поля ввода.

Полезно знать:

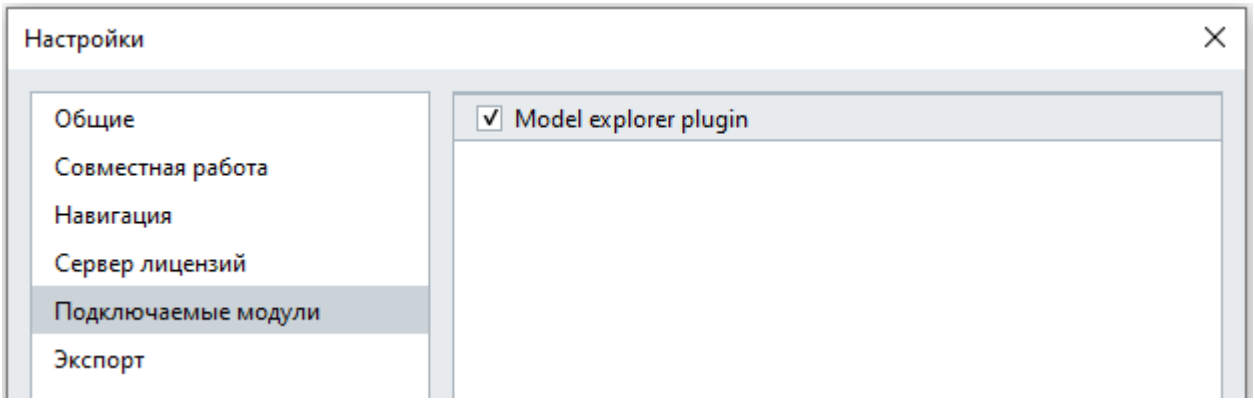
• Для одной команды можно последовательно ввести до четырёх сочетаний.
• Renga подсказывает, свободно ли выбранное сочетание. Если оно уже назначено другой команде, отобразится предупреждение, и сочетание не будет назначено.
• Чтобы выйти из настроек без сохранения изменений, нажмите **Отмена**.

Сервер лицензий

На вкладке Сервер лицензий можно указать имена или IP-адреса основного и альтернативных Серверов лицензий, если вашей организацией приобретены сетевые лицензии. Можно также использовать опцию Обнаруживать Сервер лицензий автоматически, если он расположен в локальной сети.



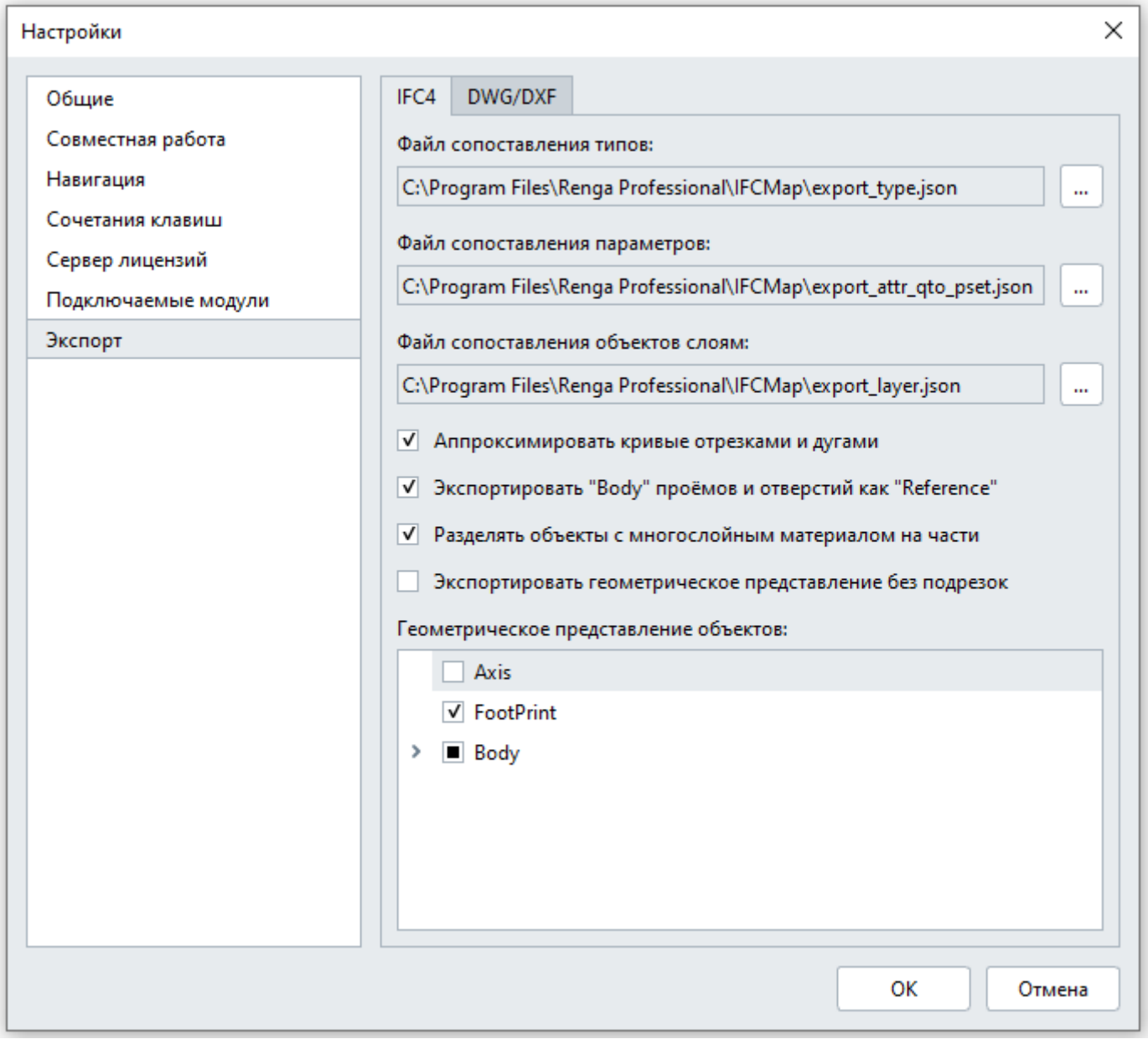
Подключаемые модули



Renga предоставляет открытый программный интерфейс для расширения возможностей Renga и интеграции с другими программами. Вы можете подключить модули, созданные сторонними разработчиками с помощью Renga API.
Доступные для скачивания и установки модули находятся на официальном сайте. Скачайте подключаемые модули и сохраните в папку «Plugins» (путь по умолчанию: C:\Program Files \Renga\Plugins).
Установленные модули появятся в списке после перезагрузки Renga. Для активации подключаемого модуля установите галочку рядом с наименованием.
Разработчиками Renga создан модуль «Обозреватель модели», оно позволяет просматривать структуру (дерево) модели. Модуль распространяется под лицензией MIT, что позволяет использовать его в разработке собственных модулей под Renga на языке программирования

C++ с указанием авторских прав. Пример подключения модуля рассмотрен в пункте Подключение модулей, плагинов.

Экспорт PRO



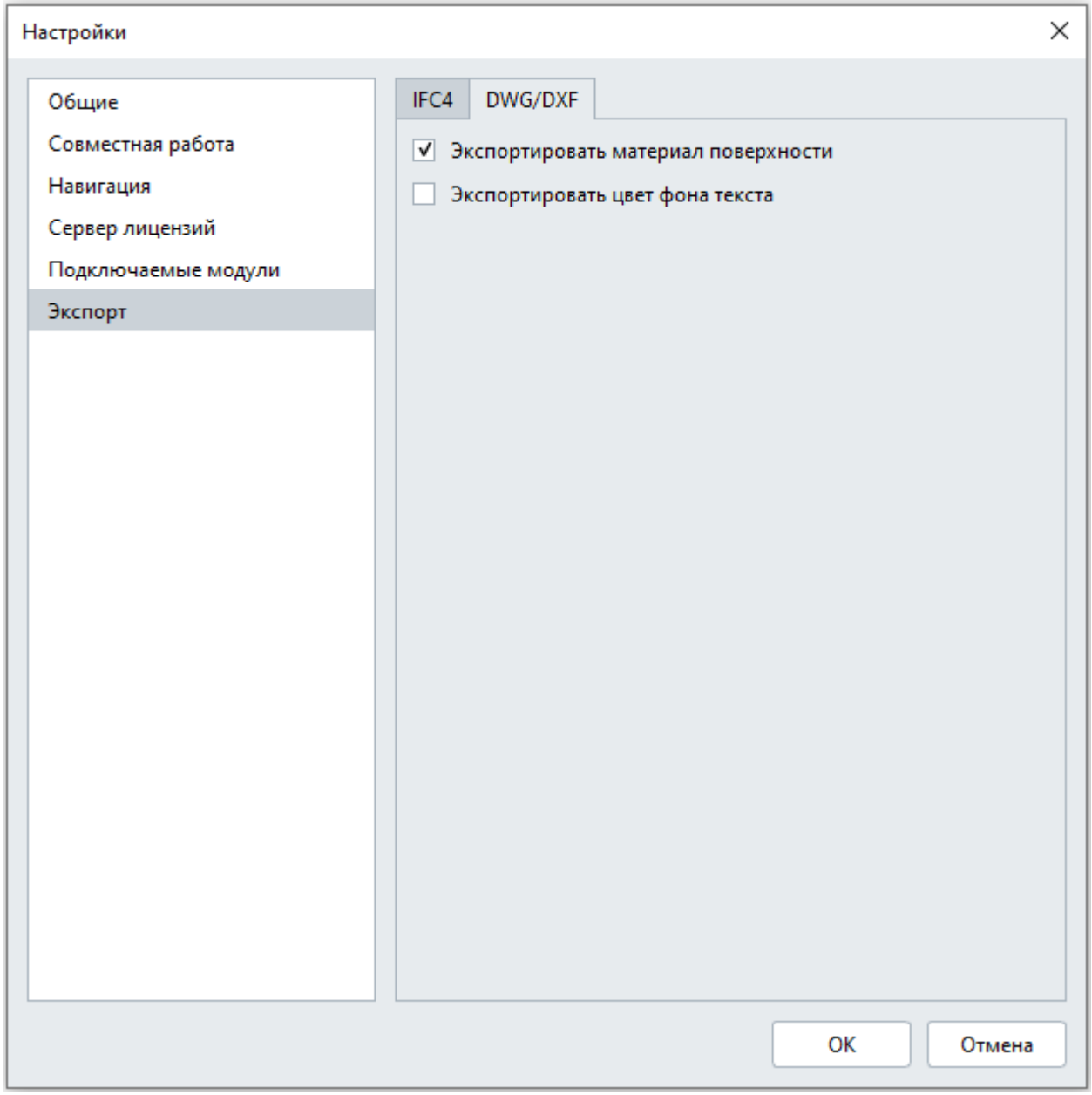
В этом разделе настроек содержатся параметры для экспорта проекта

Экспорт в международный обменный формат данных IFC.

Формат IFC был создан для открытого взаимодействия между программным обеспечением в строительной отрасли, более 1000 программных продуктов его поддерживают. Поскольку возможности различных программных продуктов отличаются, при экспорте требуется настройка параметров геометрического представления объектов и файлов сопоставления данных.

Например, вы экспортировали модель в формат IFC, открыли ее в стороннем ПО, и увидели, что часть объектов не передалась, а часть исказилась. Это значит, что вам нужно изменить настройки экспорта для этой программы, т.е. отметить галочками только нужные настройки.
Или, представим, что вы моделировали свайный фундамент инструментом Колонна в Renga, и при экспорте принимающая сторона увидит Сваю под именем Колонна. В этом случае нужно переопределить тип, а значит изменить файл сопоставления типов, тогда все объекты этого типа будут относиться к назначенному типу, или файл сопоставления параметров, тогда только выбранные объекты будут относиться к назначенному типу.
Правильно настроив данные файлов сопоставления типов, параметров и объектов слоям, а также выбрав правильное геометрическое представление вы получите нужный результат и принимающая сторона получит верные данные.
Настройки экспорта в IFC подробно рассматриваются здесь.

Экспорт в формат DWG/DXF

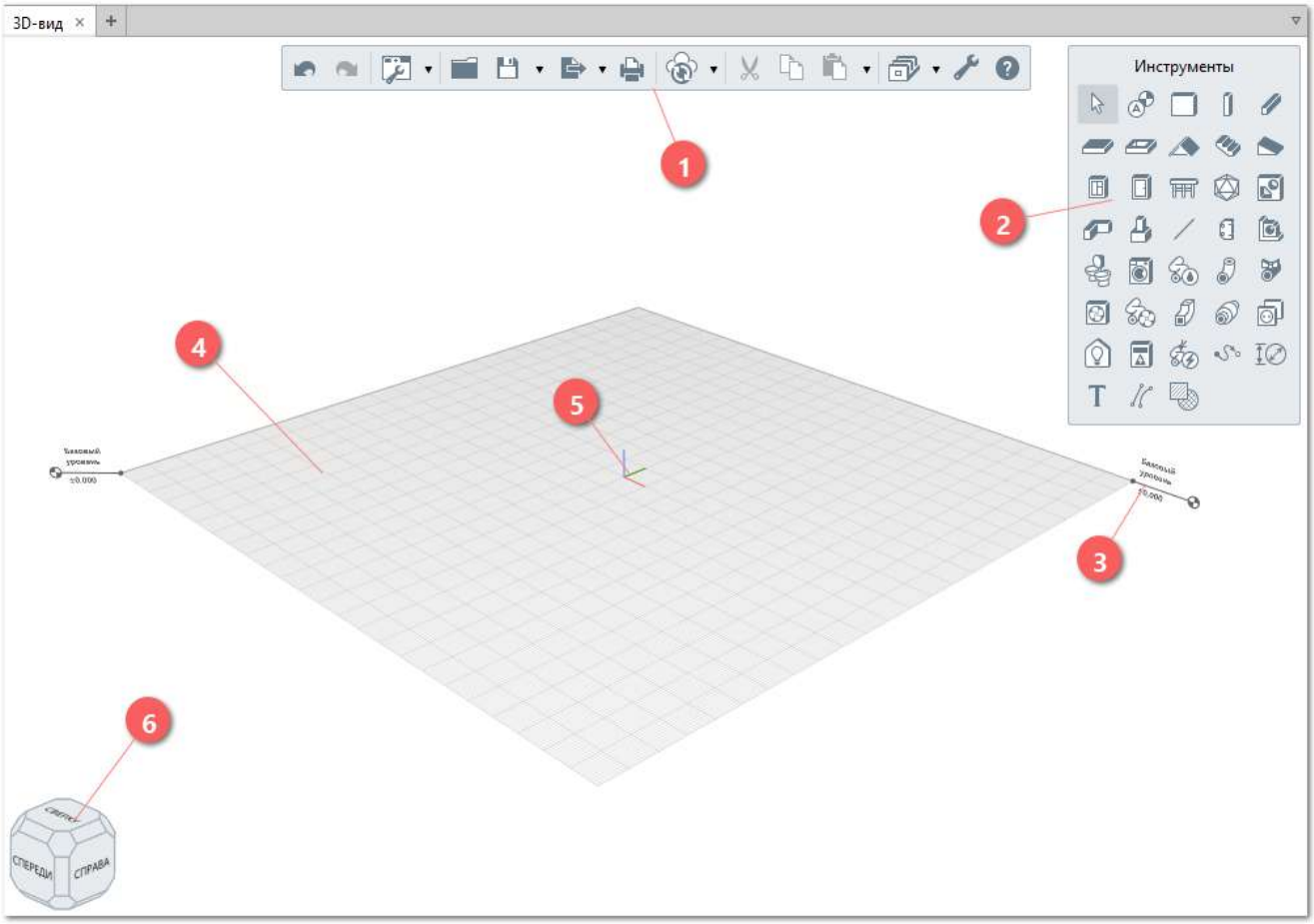


DXF – открытый формат файлов для обмена графическими данными между приложениями САПР.
DWG – формат файла для хранения 2D и 3D-данных проекта. Из Renga в формат DWG/DXF можно экспортировать только чертежи.
Перед экспортом убедитесь, что в Настройки – Экспорт – DWG/DXF указаны подходящие настройки экспорта материала поверхности и цвета фона текста.
При экспорте вы можете указать с какой версией AutoCAD должен быть совместим экспортируемый чертёж.
Чертежи в выбранном формате сохраняются в папку, указанную пользователем.
Команда **Экспортировать в формат DWG/DXF** позволяет конвертировать чертеж, выполненный в Renga, в формат DXF или DWG для последующего обмена данными с другими системами автоматизированного проектирования (САПР). Команда доступна только из чертежа.
При экспорте чертеж в выбранном формате сохраняется в папку, указанную пользователем.
Команда **Пакетный экспорт в формат DWG/DXF** позволяет конвертировать сразу несколько чертежей, выполненных в Renga.
При экспорте выбранные чертежи в заданном формате сохраняются в папку, указанную пользователем.

3D-вид

3D-вид — это основная вкладка, при закрытии данной вкладки, закроется весь проект и отобразится Стартовая страница.

3D-вид содержит:



1 Основная панель

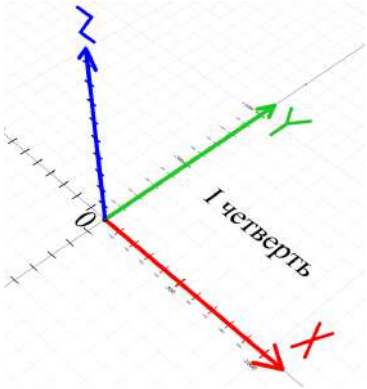
Команды основной панели

2 панель Инструменты

Команды панели Инструменты

3

Начало координат



Оси отличаются по цветам:
X — красная, **Y** — зеленая, **Z** — синяя.
Рекомендуем в начале координат размещать пересечение первых осей (А-1), а модель располагать в первой четверти. В этом случае, при экспорте модели из Renga в консолидированную модель, а также в другие программные продукты, координировать модель будет проще, привязка будет от начала координат.
Для привязки к точке на плоскости, в т.ч. к началу координат, удерживайте клавишу **Shift** на клавиатуре.

4 Уровень

Уровень в Renga — это бесконечные горизонтальные плоскости, которые служат для координации привязываемых к уровням элементов, таких как крыша, перекрытия, потолки и т.д.
Рекомендуем придерживаться правила: один уровень — один этаж.
Отметку чистого пола первого этажа 0.000 рекомендуем размещать на отметке уровня 0.000.
Созданные уровни отобразятся в соответствующем разделе Обозревателя проекта как 2D проекция уровня, созданного в 3D-виде.
Как создавать, копировать, делать уровень активным и другую полезную информацию по работе с уровнем смотрите в пункте Уровень и сетка.

5 Сетка

Бесконечная плоскость активного уровня. Представляет собой сетку из ячеек 100x100 мм в тонких линиях, объединенных в ячейки 1000x1000 мм в более толстых линиях.
Привязка к сетке сетке активируется при зажатой клавише **Shift**.
В Renga используется метрическая система измерения, проектирование ведётся в миллиметрах. сетка выполняет роль миллиметровки. Проектирование в Renga ведётся в **Масштабе 1:1**.
Размер сетке автоматически увеличивается при моделировании. Для уменьшения размеров сетке нажмите на клавиши **Ctrl+R**.

6 Навигационный куб

Навигационный куб — это интерактивный элемент управления ориентацией модели, он визуально показывает текущую ориентацию модели и упрощает навигацию.

Навигационный куб содержит в себе **26 интерактивных элементов**:

- 6 основных граней — соответствуют ортогональным проекциям (Верх, Низ, Спереди, Сзади, Слева, Справа).
- 12 граней, которые обеспечивают промежуточные углы обзора.
- 8 угловых граней — вершины куба, позволяют установить изометрические виды.

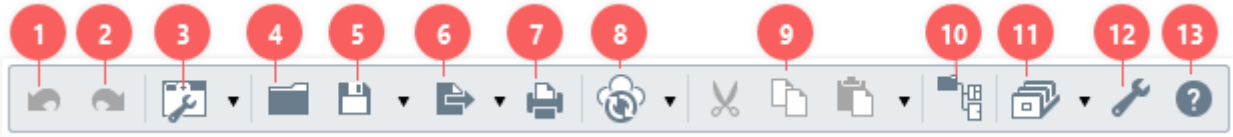
Каждый из этих 26 элементов можно нажать, чтобы мгновенно переключиться на соответствующий вид.

Структура куба полностью соответствует команде **Вид** основной панели.

Если в модели выбран какой-то объект, то при переключении вида этот объект автоматически центрируется на экране, это особенно удобно при работе со сложными наполненными моделями.

Основная панель

Основная панель всегда находится в верхней части активной вкладки, за исключением случаев, когда ей не хватает места на экране. Такое бывает, если одновременно открыты и размещены вертикально несколько вкладок. Основную панель нельзя переместить в другое место экрана. Разберём команды основной панели:



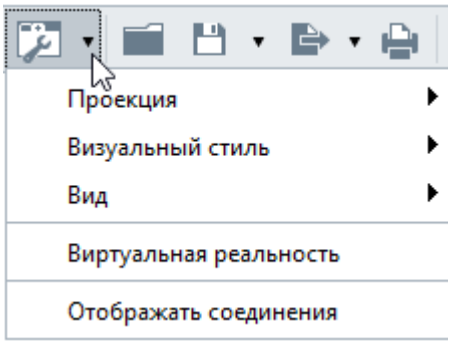
1 Отменить (Ctrl+Z)

Команда отменяет действия, совершенные с момента открытия. Позволяет отменять действия для каждой вкладки отдельно, например на 3D-виде, или на Чертежах, в Стилях сборки. На действия, совершенные в диалоговых окнах, таких как Стили, Материалы и т.д., команда не распространяется. Не получится и отменить действие по скрытию, изолированию и изменению визуального стиля.

2 Вернуть (Ctrl+Y); (Ctrl+SHIFT+Z)

Возвращает отмененное действие для каждой вкладки отдельно, не распространяется на действия, совершенные в диалоговых окнах, таких как Стили, Материалы и т.д.

3 Настройки вида



Меню **Настройки вида** доступно во вкладках 3D-вида, уровней, фасадов, разрезов и сборок. С его помощью можно управлять способом отображения модели в рабочей области.

Меню включает команды **Проекция**, **Визуальный стиль**, **Вид**, **Виртуальная реальность** и опцию **Отображать соединения**.

Проекция

Команда **Проекция** позволяет выбрать способ отображения трёхмерного пространства — **параллельную** или **перспективную** проекцию:

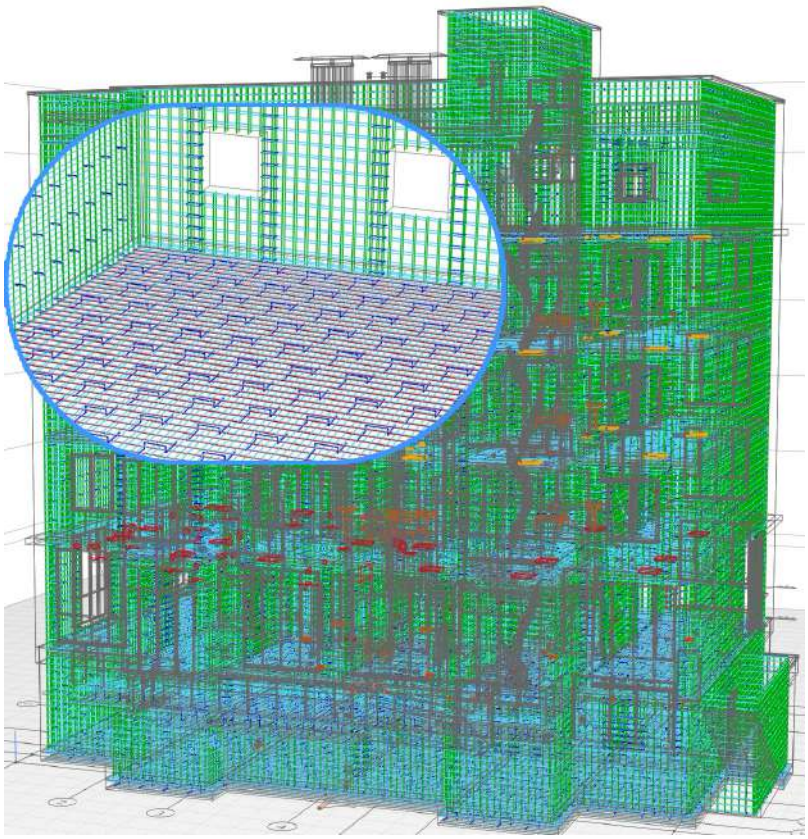
• в перспективной проекции модель показывается с эффектом перспективы;

• в параллельной проекции грани модели отображаются без перспективных искажений, удобно для оценки геометрии и пропорций.
По умолчанию модель отображается в перспективной проекции.
Команда доступна во вкладках 3D-вида и сборок.

Визуальный стиль

Команда **Визуальный стиль** определяет способ отображения линий, поверхностей и цвета модели. Доступно четыре визуальных стиля:
• **Каркас** — модель отображается без поверхностей, только гранями;
• **Монохромный** — модель отображается со всеми линиями и поверхностями в чёрно-белых тонах;
• **Цветной** — модель отображается в цвете согласно назначенным материалам;
• **Текстурированный** — на поверхностях отображаются текстуры материалов.
По умолчанию модель отображается в визуальном стиле **Монохромный**, для переключения в другой визуальный стиль, нажмите на кнопку на основной панели **Настройки вида**, выберите команду **Визуальный стиль**, затем выберите подходящий из списка. Рассмотрим подробно каждый из них.
Каркас. Модель отображается со всеми гранями, но без поверхностей. Только в этом визуальном стиле можно увидеть армирование. Ребра элементов отображаются в чёрно-белых тонах, за исключением элементов армирования и инженерных систем. Армирование выделяется цветом заданного материала, а рёбра инженерных систем имеют цвет системы, заданный в стилях системы.
Например, вы можете присвоить арматурным стержням цвет в зависимости от диаметра, такой вид позволит наглядно передать армирование.

В 3D-виде применен Визуальный стиль Каркас, модель без армирования



В 3D-виде применен Визуальный стиль Каркас, модель с армированием

Монохромный. Модель отображается со всеми линиями и поверхностями в чёрно-белых тонах. Цвета линий и штриховок соответствуют заданным при создании или в редакторе материалов. Этот режим самый безопасный для зрения, рекомендуем работать преимущественно в нём.

В 3D-виде применен Визуальный стиль Монохромный

Цветной. Модель отображается в цвете. Цвет и штриховка объекта зависит от материала, назначенного объекту. Если материал объекта не назначен, то отображается предустановленный цвет.

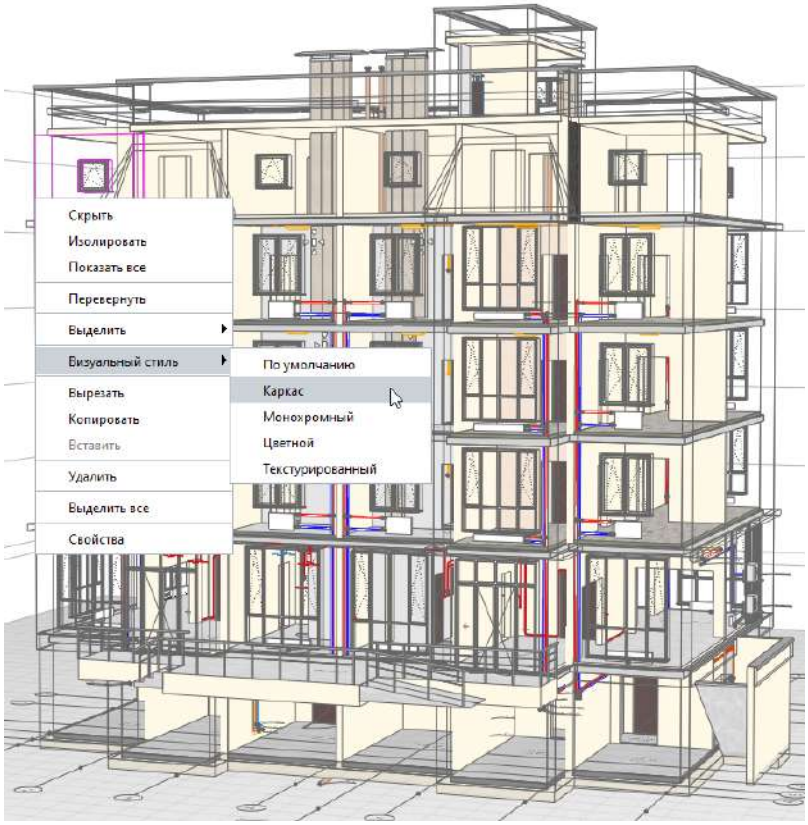
В 3D-виде применен Визуальный стиль Цветной

Текстурированный. На поверхностях объектов отображаются текстуры, которые назначены материалам. Если текстуры не назначены, то объекты отображаются как в цветном визуальном стиле, но без штриховки.

В 3D-виде применен Визуальный стиль Текстурированный

Команда **Визуальный стиль** доступна в следующих вкладках: 3D-вид, Уровень, Стили Сборки, Разрез, Фасад.

Визуальный стиль можно применить ко всей модели или к выбранным объектам. Чтобы применить визуальный стиль к нескольким объектам, запустите команду **Визуальный стиль** из контекстного меню объектов. Контекстное меню можно вызвать кликнув на объекте правой кнопкой мыши. Эта функция может быть полезной в различных случаях. Например, вам нужно посмотреть сквозь конструкции вглубь модели, вы можете применить для части конструкций визуальный стиль Каркас:



В модели через контекстное меню для выбранных стен применен Визуальный стиль Каркас Если визуальный стиль объекта задан в контекстном меню, то изменение визуального стиля на Основной панели не повлияет на его отображение. Выберите визуальный стиль По умолчанию через контекстное меню, чтобы вернуться к управлению визуальным стилем объекта с основной панели.

Визуальный стиль можно применять к видам на Чертеже. Подробнее это рассмотрим в разделе Оформление чертежей.

Вид

Команда **Вид** позволяет быстро перейти к нужному ракурсу модели — например, показать вид спереди или сверху — без ручного вращения сцены. Чтобы выбрать вид, откройте меню **Настройки вида** , запустите команду **Вид** и выберите нужный вариант из списка.

Всего доступно 26 предустановленных видов. В их основе лежат шесть базовых направлений:

• сверху и снизу;

• спереди и сзади;

• справа и слева.

Остальные виды представляют собой их сочетания, позволяющие рассмотреть модель под углом, — например, сверху спереди или сверху спереди слева. Команда доступна во вкладках 3D-вида и сборок.

Визуальной альтернативой команды **Вид** является Навигационный куб, доступный во вкладках 3D-вида и сборок.

Виртуальная реальность

Команда **Виртуальная реальность** позволяет просматривать модель в 3D-виде через шлем виртуальной реальности Oculus Rift. В этом режиме можно перемещаться внутри модели и осматривать её снаружи, свободно управляя движением — как в компьютерной игре от первого лица.

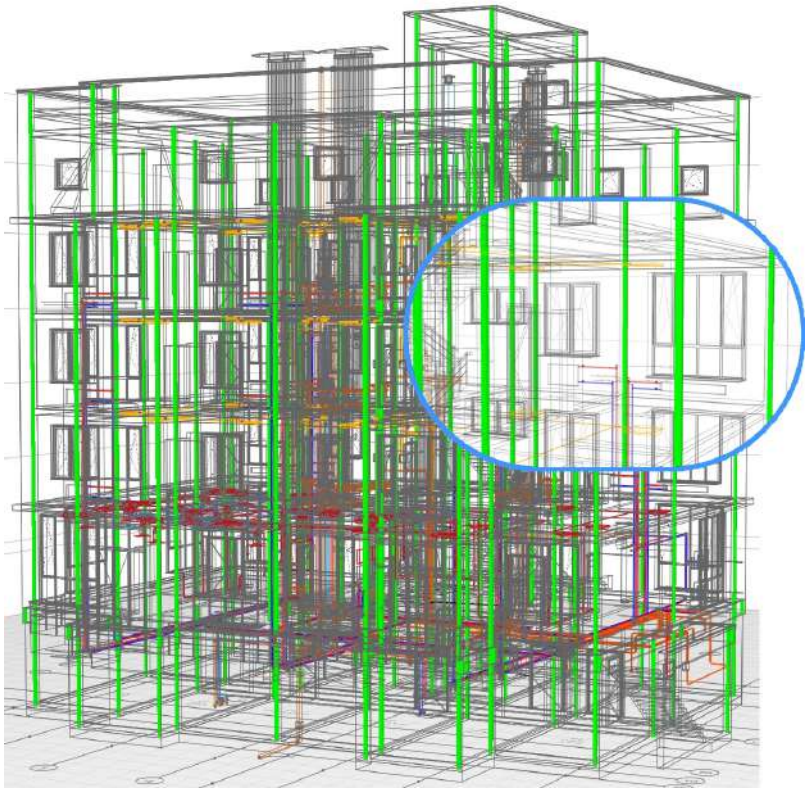
Чтобы перейти в режим просмотра модели в виртуальной реальности:

1. Подключите шлем Oculus Rift и убедитесь, что установлена программа Oculus.
2. В Настройках включите параметр **Отображать команду «Виртуальная реальность»** (Общие настройки — раздел Параметры интерфейса пользователя). Этот параметр отображает команду в меню **Настройки вида** и инициирует подключение к гарнитуре Oculus Rift.
3. В меню **Настройки вида** основной панели выберите **Виртуальная реальность**.
4. Наденьте шлем и управляйте навигацией с помощью клавиатуры и мыши или 3D-мыши.

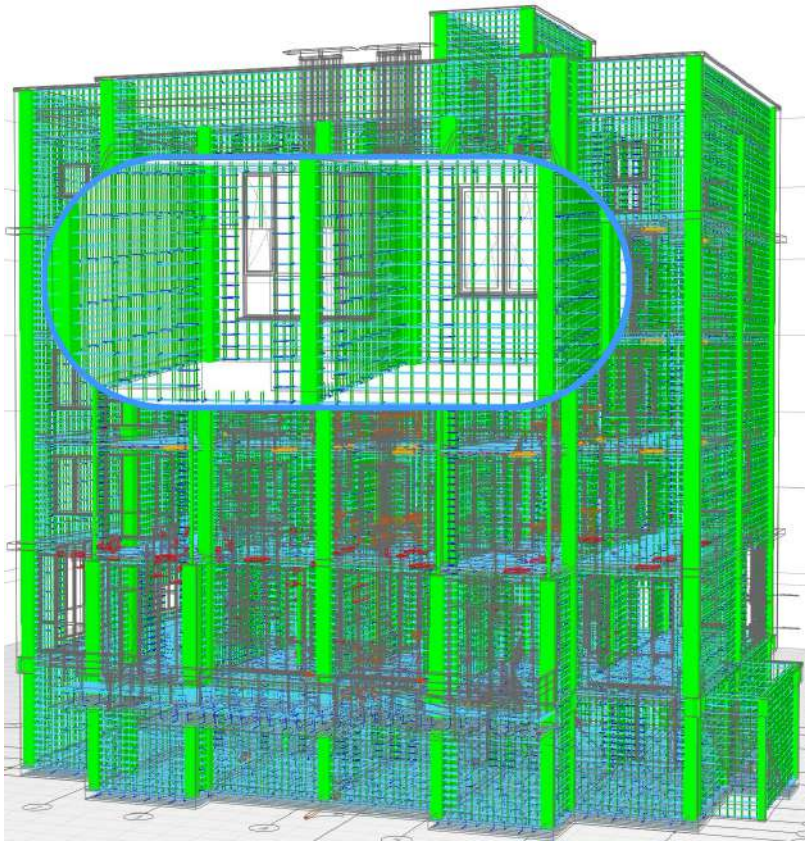
Команда доступна во вкладках 3D-вида и сборок, если её отображение включено в настройках.

Отображать соединения

При активации опции **Отображать соединения** места сопряжения и пересечения стен выделяются зелёным параллелепипедом. Выделенным соединениям можно назначить стиль армирования на панели Параметры. Активируйте эту опцию при выбранном визуальном стиле **Каркас** — и вы увидите соединения всех стен. Обратите внимание, что армирование соединений стен отобразится только при наличии армирования стен, назначенного с помощью Стиля армирования.



Модель без армирования



Модель с армированием

В 3D-виде применен Визуальный стиль Каркас и включена опция Отображать соединения

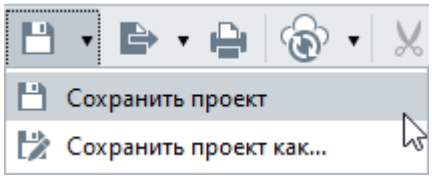
4 Открыть

Та же команда, что и на Стартовой странице.

При открытии другого проекта, активный проект будет закрыт, Renga предложит сохранить изменения.

5 Сохранить проект (Ctrl+S)

Команда сохраняет все изменения с момента открытия файла проекта.



Нажав на треугольник справа от кнопки **Сохранить проект**, можно выбрать из выпадающего списка один из двух вариантов сохранения.

Сохранить проект

Последовательность действий для первого сохранения проекта:

1. Нажмите на команду **Сохранить проект** .
2. Выберите папку хранения хранения проекта.

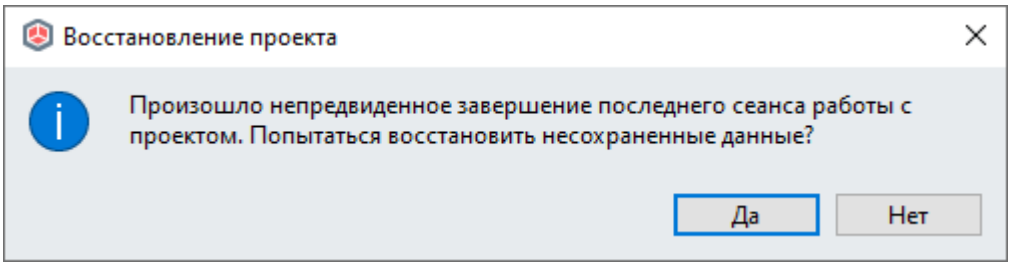
3. Задайте Имя файла.
4. Выберите Тип файла - Файлы Renga формат (*.rnp) или Шаблоны Renga (*.rnt).
5. Нажмите Сохранить.

Нажмите кнопку **Сохранить проект** (CTRL+S), чтобы сохранить все изменения с момента открытия файла проекта.
Рекомендуем сохранять проект после каждого значимого изменения и перед выполнением ресурсоёмкой задачи, например экспортирование файла, импорт объемной 3D модели, автоматическое армирование и т.д.

Сохранить проект как
Последовательность действий для сохранения проекта в качестве Шаблона, под другим именем или в другой папке:

1. Нажмите на треугольник справа от инструмента **Сохранить проект**.
2. Выберите **Сохранить проект как** (CTRL+SHIFT+S).
3. Выберите папку хранения проекта.
4. Задайте Имя файла.
5. Выберите Тип файла - Файлы Renga формат (*.rnp) или Шаблоны Renga (*.rnt).
6. Нажмите Сохранить.

Автосохранение в Renga
В Renga по умолчанию настроено автосохранение резервной копии с интервалом 15 минут.
Если работа программы будет завершена некорректно, то при следующем открытии Renga будет предложено восстановить данные.

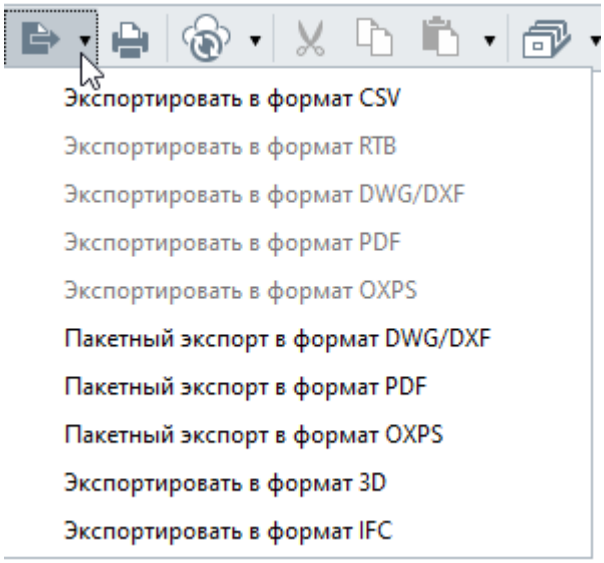


Если принять предложение, то из резервной копии будет открыт проект, который вы можете сохранить под тем же или другим именем и продолжить работу.
Если вы откажетесь от восстановления, то резервная копия будет удалена, и восстановить не сохраненные данные будет невозможно. Внимательно читайте всплывающие системные уведомления.
Также обратите внимание, что если у вас параллельно открыто два и более *новых* проекта, то резервное копирование будет выполняться только для того проекта, который был открыт первым.

Поэтому, при создании проекта не забудьте нажать **Сохранить проект**.

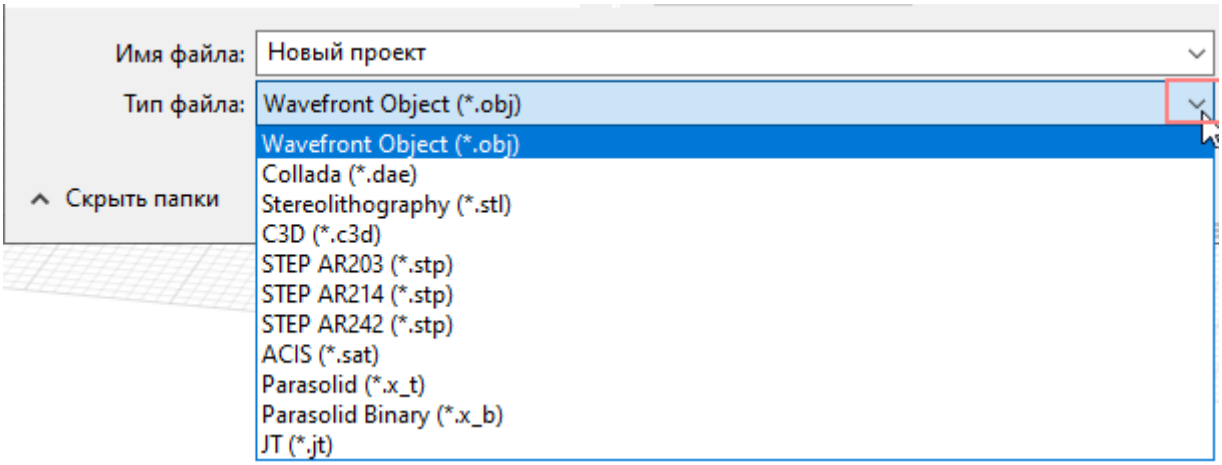
6 Экспортировать

Меню **Экспортировать** содержит команды, которые позволяют конвертировать данные из проекта в следующие форматы:



1. Экспортировать в CSV — текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных, позволяет вывести данные из модели для различных отчетов. Активен во всех вкладках — 3D-вид, Чертежи, Уровни, Стили сборки, Разрезы, Фасады, Спецификации, Таблицы, Системы.
2. Экспортировать в RTB — формат файлов для передачи таблиц Renga, как форм. Команда активна на вкладке — Спецификации, Таблицы.
3. Экспортировать в DWG/DXF — форматы для обмена графическими данными между системами автоматизированного проектирования. Активен во вкладке Чертежи.
4. Экспортировать в PDF— межплатформенный открытый формат электронных документов. Команда доступна только в чертежах.
5. Экспортировать в OXPS — формат электронных документов. Активен во вкладке Чертежи.
6. Пакетный экспорт в DWG/DXF — позволяет конвертировать сразу несколько чертежей, выполненных в Renga. Команда доступна только в чертежах.
7. Пакетный экспорт в PDF — позволяет конвертировать сразу несколько чертежей, выполненных в Renga. Команда доступна только в чертежах.
8. Пакетный экспорт в OXPS — позволяет конвертировать сразу несколько чертежей, выполненных в Renga. Команда доступна только в чертежах.
9. Экспортировать в 3D — позволяет конвертировать модель Renga в 3D-форматы для последующего обмена данными с другими САПР.

При выборе команды *Экспортировать в формат 3D* откроется окно Обзор папок, выберите место хранения файла, задайте имя. Для выбора формата экспорта нажмите на выпадающий список Тип файла и выберите нужный формат.



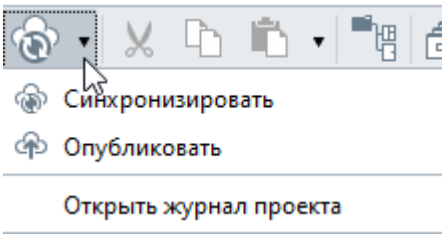
Перед экспортом, посмотрите, какой формат принимает ваша система и экспортируйте.
Для передачи модели в системы визуализации используйте форматы:
• Wavefront object (*.obj)
• Collada (*.dae)
Формат для 3D печати:
• StereoLithography (*.stl)
Следующие форматы используйте для передачи данных 3D моделей в САПР-системы:
• C3D (*.c3d)
• ACIS (*.sat) PRO
• STEP (*.stp) PRO
• Parasolid (*.x_t, *.x_b) PRO
• JT (*.jt) PRO
10. Экспортировать в IFC. IFC — формат данных с открытой спецификацией. Рассмотрим в пункте Настройки экспорта в IFC.

7 Печать

Команда **Печать** в Renga позволяет распечатать:
• чертёж — из активной вкладки по границам листа, в настройках принтера размер и ориентация листа должны совпадать с размером и ориентацией, заданными в Renga
• изображение 3D-вида — для презентации проекта
• уровень
• разрез
• фасад
• стиль сборки
• таблицы и спецификации, вставленные на чертеж.

8 Синхронизировать PRO

Меню **Синхронизировать** предназначено для отправки и получения изменений с сервера в ходе совместной работы.



Синхронизировать

Команда **Синхронизировать** предназначена для отправки и получения изменений с сервера в ходе совместной работы по нажатию на кнопки.
Если у вас включена опция Автоматически синхронизировать изменения в Настройках, то кнопку нажимать не нужно.

Опубликовать

Команда Опубликовать предназначена для размещения проекта на сервере.
Чтобы опубликовать проект:

1. На Основной панели выберите **Синхронизировать** – **Опубликовать**.
2. Данные будут отправлены на сервер.

Чтобы другие пользователи могли начать работу, отправьте им файл проекта и сообщите настройки подключения, подробнее см. Совместная работа.

Открыть журнал проекта

Команда **Открыть журнал проекта** предназначена для открытия журнала проекта пользователя в стандартном текстовом редакторе ОС Windows Блокнот.
Подробнее о журнале проекта см. Совместная работа.

9 Буфер обмена - Вырезать; Копировать; Вставить; Вставить из

Команды Буфера обмена **Вырезать** (CTRL+X), **Копировать** (CTRL+C) и **Вставить** (CTRL +V) — являются стандартными командами, к которым вы привыкли в ОС Windows.
Давайте разберём некоторые особенности буфера обмена в Renga.
С помощью Буфера обмена можно копировать, вырезать и вставлять:
• Объекты 3D-вида:
a. на все уровни в *текущий* проект в 3D-виде и на вкладках уровней;
b. на все уровни в *другой* проекте в 3D-виде и на вкладках уровней, в этом случае, вместе с объектом копируются его материалы, параметры, стили и свойства без выражений;
c. в стиль сборки.

Чтобы одновременно скопировать объекты с разных уровней на другие уровни или в другой проект, разница между высотными отметками уровней в месте вставки должна совпадать с исходной.

• Объекты на листах чертежей:

a. в *текущем* проекте можно скопировать все объекты в пределах одного чертежа, или из чертежа в чертеж;

b. в *другой* проект можно скопировать всё, кроме видов, спецификаций и легенд.

• Объекты в Обозревателе проекта:

a. листы чертежей, стили сборки, спецификации, таблицы можно копировать в *текущий* или *другой* проект.

b. при вставке объектов в *другой* проект выражения, заданные для свойств объектов, не сохраняются

• Ячейки таблицы:

a. в ту же таблицу;

b. в другую таблицу;

c. в другой проект;

d. в сторонние табличные редакторы.

• Ячейки спецификации:

a. в таблицу;

b. в сторонние табличные редакторы.

Для копирования объектов в пределах одного уровня (чертежа) рекомендуем использовать характерные точки объектов и сочетание клавиш CTRL+щелчок по левой кнопке мыши или действие Создать копию.

На копировании построена работа с каталогами, подробнее читайте в пункте Работа с каталогами.

Команда Вставить из

Команда **Вставить из** находится в раскрывающемся меню **Вставить** и предназначена для импорта в проект Renga объектов, созданных в стороннем программном обеспечении, а также таблиц Renga.

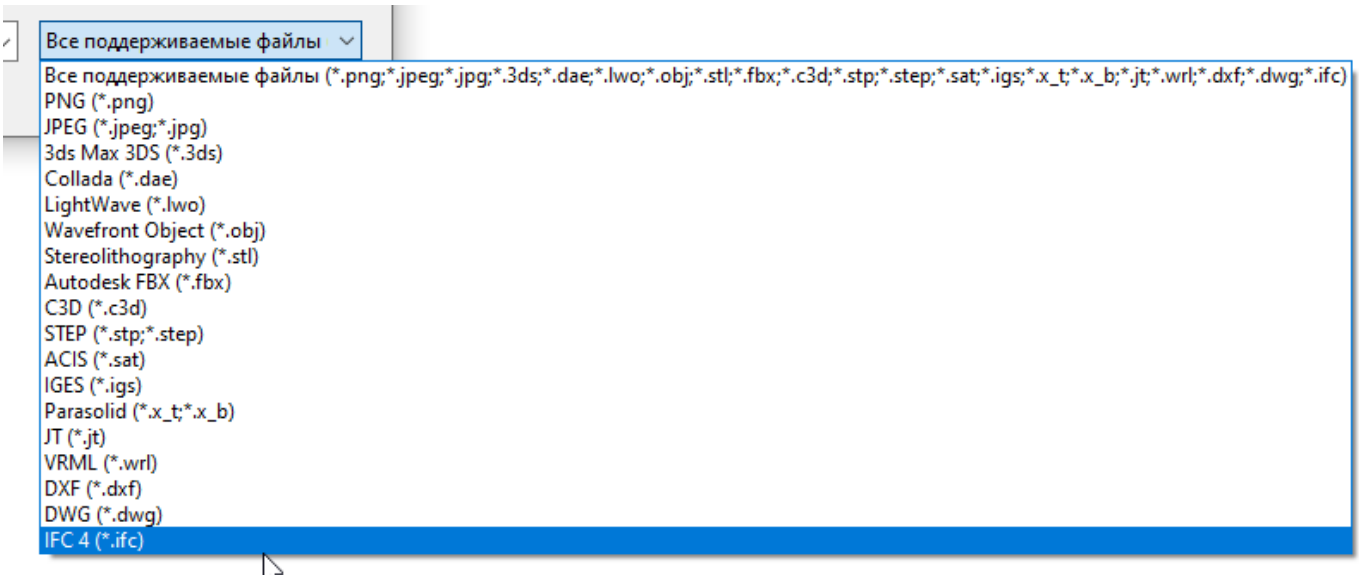
С помощью этой команды вы сможете импортировать:

• подложку на уровень 3D-вида в 2D DWG, DXF или векторном PDF формате;

• узел на чертеж в 2D DWG, DXF или векторном PDF формате;

• 3D модель в формате 3ds Max 3DS (*.3ds), LightWave (*.lwo), StereoLithography (*.stl), Wavefront object (*.obj), COLLADA (*.dae), Autodesk FBX (*.fbx), C3D (*.c3d), STEP (*.stp, *.step)PRO, IGES (*.igs, *.iges)PRO, Parasolid (*.x_t, *.x_b)PRO, ACIS (*.sat)PRO, JT (*.jt)PRO и VRML (*.wrl)PRO.

Команда Вставить связь



Команда **Вставить связь...** позволяет вставить связь:

• с растровым изображением в форматах PNG или JPEG в 3D-вид и чертёж;

• с 3D моделью в форматах 3ds Max 3DS (*.3ds), LightWave (*.lwo), StereoLithography (*.stl), Wavefront object (*.obj), COLLADA (*.dae), Autodesk FBX (*.fbx), C3D (*.c3d), STEP (*.stp, *.step)PRO, IGES (*.igs, *.iges)PRO, Parasolid (*.x_t, *.x_b)PRO, ACIS (*.sat)PRO, JT (*.jt)PRO и VRML (*.wrl)PRO;

• с чертежами в форматах DXF (*.dxf), DWG (*.dwg);

• с моделью в формате IFC 4 (*.ifc).

Все связи, которые вставлены в проект, отображаются в редакторе Связи, чтобы его открыть, на основной панели выберите Управление стилями – Связи.

10 Подключенные модули

Если вы не устанавливали и не активировали подключаемые модули, то кнопок модулей вы не увидите. Основная панель у вас будет такая:

При установки и подключении модулей они появятся на основной панели между кнопками **Вставить** и **Управление стилями**. Внешний вид кнопок будет соответствовать подключаемым модулям. Например:

В случае, если разработчики модуля не создали иконку модуля, то такие кнопки будут выглядеть так:

Подробнее об установке и подключении модулей вы можете посмотреть в пункте Настройки программы — Подключаемые модули.

11 Управление стилями

Меню **Управление стилями** является центром управления проектом и содержит следующие редакторы:

Подробно каждый редактор разберём далее в пособии в соответствующих разделах. Сейчас кратко опишем назначение каждого.

1 Информация о проекте — данные о проекте, участке и здании, автоматически попадают в основную надпись чертежа. Здесь также вносятся координаты здания для экспорта в среду общих данных через формат IFC.

2 Материалы — редактор позволяет создавать или редактировать материалы и назначать им цвета, штриховки, текстуры, плотность, теплопроводность и пользовательские свойства

3 Многослойные материалы — это редактор многослойных материалов конструкций стен, перекрытий и крыши. Многослойные материалы создаются на основе имеющихся материалов, ранее созданных через редактор Материалы .

4 Профили — редактор, который поможет вам воплотить в модели любую форму сечения конструкций, настроить параметры и зависимости для быстрой трансформации сечений в новые типоразмеры. Сечения, созданные в редакторе, применимы для инструментов балка, колонна и пластина.

5 Фильтры — редактор позволяет настроить фильтры для быстрого выбора группы объектов по выбранным свойствам. С его помощью вы сможете выделить, скрыть или изолировать группу объектов, например электрические сети или каркас здания. Настроенные фильтры применяются в модели, на чертежах и в спецификациях. Рекомендуем не вносить изменения в фильтры, созданные другими участниками проектирования, а создавать свои, в т.ч. путём копирования и называть их отлично от других.

6 Свойства объектов — редактор для создания и редактирования свойств на все существующие в модели объекты. Это могут быть любые пользовательское свойства. Также редактор позволяет задавать выражения для свойств.

7 Связи

В редакторе Связи отображаются все вставленные в проект Renga связи. Информация о файлах хранится в проекте, но файлы не являются частью проекта. В редакторе отображаются статусы файлов, имя связи, тип пути и сохраненный путь к файлу. По умолчанию тип пути Относительный. При совместной работе и передаче проекта другим пользователям передавайте файлы вместе с проектом. Если указан относительный путь, то расположение файла должно сохраняться относительно расположения проекта. Если файл расположен на общем диске, измените тип пути на Полный.

В зависимости от статуса файла связь можно:

Перезагрузить

Выгрузить

Изменить путь...

✖Удалить

Команда Перезагрузить обновляет изображения в проекте до текущего состояния файла на диске. Команда Выгрузить отключает отображение изображений и выгружает файл из оперативной памяти.

8 Стили окна — редактор для создания и редактирования набора параметров и свойств группы окон, на основании которого создаются экземпляры окон в модели. К параметрам стиля окон относятся: материал конструкции, толщина и глубина рамы и створки, а также толщина импостов. Окна, созданные на основе одного стиля, могут отличаться по размеру, размещению, форме проёма и марке. Например, двухстворчатое окно может быть и круглой, и прямоугольной формы проема, находиться на разных этажах, иметь разные размеры и марку. Для того, чтобы каждый раз не создавать десятки наименований окон, созданы стили окон, ускоряющие процесс создания окон в модели.

С осторожностью редактируйте существующие стили, особенно, созданные не вами. Вы можете создавать новые стили с нуля или на основе существующих стилей.

9 Стили двери — редактор для создания и редактирования параметров и свойств группы дверей, на основании которого создаются экземпляры дверей в модели. К параметрам стиля дверей относятся: материал, глубина и смещение полотна, наличие коробки, наличие и расположение наличника, наличие и тип фрамуги. Двери, созданные на основе одного стиля, могут отличаться по размеру, размещению, форме проёма, марке и параметрам заполнения: правая или левая и глубине расположения двери. Стили дверей ускоряют процесс создания и редактирования экземпляров дверей в модели. Например, применить стиль однопольной распашной двери можно к большинству дверей здания, редактируя их размер и ориентацию открывания.

10 Стили элемента — редактор позволяет редактировать параметры 3D модели элемента: ориентацию, габаритные размеры и материал, тем самым позволяя создавать новые 3D модели на основе существующих. Также, редактор позволяет заполнять свойства, принадлежащие стилю элемента. Как только вы импортируете элемент в Renga, его стиль появится автоматически. Загрузить элементы в Renga можно из каталогов производителей, сайтов с базами 3D моделей, а также созданные в других программах. Импорт 3D модели в Renga осуществляется с помощью команды **Вставить из** .

Поддерживаются следующие форматы: 3ds Max (.3ds), LightWave (.lwo), StereoLithography (.stl), Wavefront object (.obj), COLLADA (.dae), Autodesk FBX (*.fbx), C3D (.c3d), STEP (.stp, .step), IGES (.igs, .iges), Parasolid (.x_t, .x_b), ACIS (.sat), JT (.jt) и VRML (.wrl).

11 Стили колонны — редактор, позволяющий создать или редактировать стиль колонн, который включает форму поперечного сечения (форму профиля), геометрические параметры и свойства стиля колонн. С помощью этого редактора создаются новые колонны любой формы поперечного сечения и размера.

12 Стили балки — редактор, позволяющий создать или редактировать стиль балки, который включает форму поперечного сечения (форму профиля), геометрические параметры и свойства стиля балок. На основе стиля создаются новые балки любой формы поперечного сечения и размера в модели.

Это редактор, который поможет вам воплотить в модели самые разнообразные формы:

• архитектурные элементы фасада — молдинги, балясины, поручни, карнизы, русты, арки, базы колонн;

• конструктивные элементы — фермы, ригели, балки, рамы, подкрановые балки, многопустотные плиты перекрытия, плиты покрытий, фундаменты стаканного типа, стропильную систему;

• инженерные системы: лотки коммуникаций, кронштейны для крепления коммуникаций, желоба водосточной дождевой системы;

• и многое другое!

13 Стили пластины — редактор, позволяющий создать или редактировать стиль пластин, который включает форму сечения (форму профиля), геометрические параметры и свойства стиля пластины. На основе стиля пластины создаются новые формы пластин в модели. В основном, пластины используются в моделировании металлоконструкций, но применяются и архитекторами.

14 Стили отверстия — редактор, позволяющий создать или редактировать стиль отверстия, который включает форму профиля, геометрические параметры и свойства стиля отверстия.

15 Армирование:

Шаблоны стилей арматурных изделий PRO — команда для загрузки в проект новых шаблонов стилей арматурных изделий в формате RST. Шаблоны стилей арматурных изделий можно использовать для создания стилей арматурных изделий.

Шаблоны стилей армирования PRO — используйте их для создания стилей армирования стен, перекрытий и столбчатых фундаментов.

A-II A300 Классы арматуры — редактор для создания и редактирования классов арматуры, например А240, А500С и т.д.

Стили арматурного стержня — редактор для создания и редактирования стилей Арматурных стержней.

Арматурные изделия — редактор для создания и редактирования стилей Арматурных каркасов Арматурных сеток, которые применяются в автоматическом армировании.

Стили армирования — редактор, позволяющий создать или редактировать стиль автоматического армирования стен, колонн, перекрытий, проемов в перекрытиях, балок, проемов в стенах, столбчатого, ленточного фундаментов. Включает значения таких параметров как защитный слой, диаметры и классы арматурных стержней из созданных в редакторах Классы арматуры и Арматурные изделия, технологическая арматура, шаг стержней и т.д.

Стили армирования соединений — редактор, позволяющий создать или редактировать стиль автоматического армирования соединений стен.

16 Стили системы — редактор для создания и редактирования стилей инженерных систем. Например, В1—Водопровод хозяйственно-питьевой.
В нём задаётся:
• группа систем — трубопроводные, воздуходувные и электрические;
• категория (например Бытовое холодное водоснабжение, Приточная вентиляция, Осветительная сеть и т.д.);
• обозначение — например В1, Т1, К1, О, С;
• цвет системы;
• свойства.

Категория PRO

17 Команда для загрузки в проект новых категорий объектов инженерных систем в формате RST.

18 Трубопроводные системы:

Стили санитарно-технического оборудования — редактор для создания и редактирования стилей, включающих в себя параметры и свойства следующего перечня санитарно-технического оборудования: ванна, воронка дождеприемная, мойка, трап, умывальник, унитаз, биде, писсуар, душевой поддон.

Стили оборудования — редактор для создания и редактирования стилей, включающих в себя параметры и свойства следующего оборудования: бак, водонагреватель, коллектор, насос, отопительный прибор, пластинчатый теплообменник, полотенцесушитель, смеситель, стиральная машина.

Стили трубы — редактор для создания и редактирования стилей трубы, включающие свойства и следующие параметры: наружный и внутренний диаметр, толщина стенки, материал, вид соединения.

Стили детали трубопровода — редактор для создания и редактирования стилей деталей трубопровода, таких как заглушка, крестовина, муфта, отвод, перекрещивание, переход, ревизия, тройник. Стили включают свойства и следующие параметры: материал, геометрические размеры, порты и ответвления.

Стили аксессуара трубопровода — редактор для создания и редактирования стилей аксессуаров трубопровода, таких как воздухоотводчик, задвижка, затвор, клапан, кран шаровой, манометр, регулятор перепада давления, счётчик, термометр, фильтр. Стили включают свойства и следующие параметры: материал, геометрические размеры, порты и ответвления.

Параметры трубопроводных систем — назначение параметров трубопроводных систем в зависимости от ее категории, включает в себя параметры прокладки трассы — высоту, смещение, материал, вид соединения для магистрали и ответвления. От правильности заполнения этих параметров зависит корректность построения трасс трубопроводных систем.

19 Воздуховодные системы:

Стили вентиляционного оборудования — редактор для создания и редактирования стилей следующего вентиляционного оборудования: вентилятор, вентиляционная установка, воздухораспределитель, дефлектор, зонт, зонт кухонный. Стиль включает в себя свойства и такие параметры как материал, габаритные размеры, данные о портах.

Стили воздуховода — редактор для создания и редактирования стилей, включающих свойства и такие параметры как материал, размер и формы сечения воздуховодов.

Стили детали воздуховода — редактор для создания и редактирования стилей деталей воздуховодов: гибкая вставка, заглушка, крестовина, муфта, отвод, переход, тройник.

Стили аксессуара воздуховода — редактор для создания и редактирования стилей аксессуаров воздуховодов: вентилятор канальный, воздухонагреватель, воздухоохладитель, клапаны, фильтр, шумоглушитель.

Параметры воздуховодных систем — назначение параметров воздуховодных систем в зависимости от категории, включает в себя параметры прокладки трассы — высоту, смещение, материал, вид соединения для магистрали и ответвления. От правильности заполнения этих параметров зависит корректность построения трасс воздуховодных систем.

Электрические системы:

Стили электроустановочного изделия — редактор для создания и редактирования стилей следующих электроустановочных изделий: выключатель, дверной звонок, извещатели, источник питания, пост кнопочный, распределительная коробка, розетка, сирена. Стиль включает в себя свойства и такие параметры как материал, габаритные размеры, данные о точках подключения.

Стили осветительного прибора — редактор для создания и редактирования стилей следующих осветительных приборов: линейный светильник, настенный ламповый патрон, поверхностный светильник, потолочный ламповый патрон. Стиль включает в себя свойства и такие параметры как материал, габаритные размеры, точки подключения.

Стили электрического распределительного щита — редактор для создания и редактирования стилей электрического распределительного щита: ВРУ, прибор контроля и управления, распределительный щит, квартирный щит.

Стили проводника — редактор для создания и редактирования стилей проводника, включающий свойства и такие параметры как количество жил, материал, температурные и геометрические характеристики и т.д.

Стили электрической линии — редактор для создания и редактирования стилей электрической линии, включающий свойства и такие параметры как количество и стиль проводников.

Параметры электрических систем — назначение параметров электрических систем для автоматической трассировки в зависимости от категории, высоты прокладки и стилей электрической линии.

Оформление:

Стили текста — Создание, редактирование стиля текста для применения на чертежах.

Штриховки — Добавление новых штриховок путем импорта в формате (*.pat).

Стили оформления — Создание, редактирование оформления листов чертежей - рамка, формы основной и дополнительной надписей.

Разделы — Создание, редактирование наименования и обозначения разделов документации, например, Архитектурные решения - АР.

Стили легенды — Создание, редактирование стилей легенд, которые являются спецификацией по виду.

Стили маркера — Создание, редактирование стиля Маркер, который используется на чертежах.

Стили отображения — Создание, редактирование отображения видов на чертежах - настройка детализации, отображения проекции и сечения по группам элементов.

12 Настройки

Меню управления настройками доступно для вызова со стартовой страницы и с основной панели, подробно рассмотрено в пункте Настройки программы.

13 Справка

Открывает справку, в которой находится вся информация по работе с инструментами Renga в доступной форме и сжатом виде. Чтобы найти нужную информацию о работе инструментов, воспользуйтесь оглавлением или поиском.

Вызов справки возможен со стартовой страницы, с основной панели и онлайн на сайте. Данные в справке всегда актуальные.

Рекомендуем выполнить Первый проект по справке для приобретения базовых навыков работы в Renga.

Панель Инструменты

Панель Инструменты доступна во вкладках: 3D-вид, Уровни, Стили Сборки, Чертежи. Панель отображается в активной вкладке. Состав инструментов на панели зависит от того с чем ведётся работа: с моделью, сборкой или чертежом.

Панель Инструменты во вкладках 3D-вид и Уровни имеет вид:

Работа с инструментами во вкладке Стили сборки рассмотрена в пункте Сборки.

Работа с инструментами во вкладке Чертежи рассмотрена в пункте Оформление и выпуск документации.

Панель Инструменты для работы с моделью содержит инструменты, относящиеся к разным специализациям. Если подвести указатель мыши к иконке инструмента и задержать его на пару секунд, то Renga подскажет его название.

В пособии мы с вами будем разбирать работу инструментов и их взаимодействие между собой на примере разных задач проектирования.

Рассмотрим каждый инструмент.

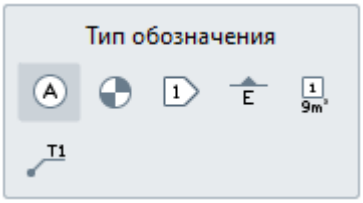
Общие инструменты

Выбор объекта

Инструмент предназначен для выделения одного или нескольких объектов. Дополнительную информацию смотрите в справке и пункте Способы выделения объектов

Обозначение

При выборе инструмента появляется панель Тип обозначения:



С помощью инструмента **Обозначения** создаются:

Оси

Уровни

Разрезы

Фасады

Помещение

Точки трассировки

Дополнительную информацию можно посмотреть в справке.

Группа объектных инструментов архитектурно-строительного проектирования

Стена

Объектный инструмент для моделирования стен. При выборе активируются панели Способ построения и Параметры. В пункте Стены подробно разберём как моделировать стены и перегородки, назначать им материал, приведём примеры моделирования навесных, наклонных стен, стен из сэндвич панелей, из бруса, каркасных стен, стен из железобетонных панелей. А также разберем как моделировать внутреннюю и наружную отделку стен.

Колонна

Объектный инструмент для моделирования колонн. При выборе активируется панель Параметры. В пункте Колонны пособия разберём как создавать колонны различного сечения, материала.

Балка

Объектный инструмент для моделирования балок, ригелей, ферм, молдингов, различных элементов конструкций. При выборе активируются панели Способ построения и Параметры.

В руководстве в пункте Балки разберём тонкости моделирования балок на практических примерах.

Перекрытие

Объектный инструмент для моделирования перекрытий, покрытий, плитных фундаментов, конструкций пола. При выборе активируются панели Способ построения и Параметры. В пункте Перекрытия и полы подробно разберём моделирование монолитных перекрытий, сборных из многопустотных плит, перекрытий по деревянным балкам, по профилированным листам, а также на примерах покажем как моделировать полы в помещениях.

Проём

Объектный инструмент для моделирования проемов в объектах, созданных инструментами **Перекрытие** и **Крыша**. При выборе активируются панели Способ построения и Параметры.

Крыша

Объектный инструмент для моделирования скатных и плоских крыш из любых форм и материалов. При выборе активируются панели Способ построения, Параметры и Сегмент. В руководстве в пункте Крыша разберем как моделировать скатные и плоские крыши, назначать материал, текстуру и штриховку.

Лестница

Объектный инструмент для моделирования лестниц, лестничных маршей, ступеней различных форм. При выборе активируются панели Способ построения и Параметры. В пункте Лестницы разберём как моделировать лестницы разнообразных видов, форм, материалов.

Пандус

Объектный инструмент для моделирования пандусов различных форм. При выборе активируются панели Способ построения и Параметры. В пункте Пандусы руководства разберём примеры моделирования пандусов.

Окно

Объектный инструмент для моделирования окон, проемов и витражей. При выборе активируются панели Форма проема и Параметры. В руководстве в пункте Окна разберём как создавать, редактировать, назначать материал, цвет, форму окнам и витражам.

Дверь

Объектный инструмент для моделирования дверей, дверных проемов, ворот, лифтовых дверей и т.д. При выборе активируются панели Форма проема и Параметры. В руководстве в пункте Двери разберём способы моделирования дверей, проемов стенах, арок, ворот.

Ограждение

Объектный инструмент для моделирования ограждений по лестничным маршам, пандусам, перекрытиям и другим объектам. При выборе активируются панели Способ построения и Параметры. В руководстве подробно разберём моделирование ограждений в пункте Лестницы и ограждения.

Элемент

Инструмент позволяет добавить в Renga 3D модели из каталогов и библиотек производителей, а также элементы, созданные в сторонних САПР в форматах:

- 3ds Max (.3ds),
- LightWave (.lwo),
- StereoLithography (.stl),
- Wavefront object (.obj),
- COLLADA (.dae),
- Autodesk FBX (*.fbx),
- C3D (.c3d),
- STEP (.stp, .step),

• IGES (.igs, .iges),
• Parasolid (.x_t, .x_b),
• ACIS (.sat), JT (.jt),
• VRML (.wrl).
При выборе активируется панель Параметры.
Подробнее о том, как добавлять Элементы в модель, разберём в пункте Импорт 3D моделей.

Отверстие

Инструмент позволяет создавать сквозные отверстия и ниши в стенах, а также сквозные и глухие отверстия в балках, колоннах, перекрытиях, крышах, столбчатых фундаментах и ленточных фундаментах. При выборе активируется панель Параметры. Подробно работу с инструментом рассматриваем в пункте Отверстия и ниши.

Ленточный фундамент

Объектный инструмент для моделирования ленточных фундаментов прямоугольной и трапециевидной формы поперечного сечения. При выборе активируются панели Способ построения, Форма фундамента и Параметры. В руководстве подробно разберём моделирование ленточных фундаментов в пункте Фундаменты.

Столбчатый фундамент

Объектный инструмент для моделирования столбчатых фундаментов прямоугольной и трапециевидной формы. При выборе активируются панели Форма фундамента и Параметры. В руководстве подробно разберём моделирование столбчатых фундаментов различных форм в пункте Фундаменты.

Арматурный стержень

Объектный инструмент для ручного армирования конструктивных элементов и создания объектов из арматурных стержней, например балконных ограждений, решеток на окнах и т.д. При выборе активируются панели Способ построения, Параметры и Точка. В руководстве подробно разберём моделирование в пункте Арматурный стержень.

Пластина

Инструмент позволяет добавлять в модель плоские листовые элементы, предназначенные для соединения между собой несущих конструкций. При выборе активируется панель Параметры. Подробно работу с пластинами рассматриваем в пункте Пластины.

Сборка

Инструмент позволяет вставлять в модель группу объектов, созданных во вкладке Стиль сборки. При выборе активируется панель Параметры. Подробно создание сборок, случаи когда этот инструмент будет полезен, разберём в пункте Сборки.

Группа объектных инструментов трубопроводных систем

Санитарно-техническое оборудование

Инструмент позволяет расставить санитарно-техническое оборудование для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения. При выборе активируется панель Параметры. О том, как правильно задать параметры и разместить оборудование в модели разберём в разделе Трубопроводные системы.

Оборудование

Инструмент позволяет размещать на рабочей области оборудование для проектирования систем отопления, водоснабжения и водоотведения. При выборе активируется панель Параметры. О том, как правильно задать параметры и разместить оборудование в модели разберём в разделе Трубопроводные системы.

Труба

Инструмент позволяет создавать трубы между объектами трубопроводных систем соединенных трассой. При выборе активируется панель Параметры. Подробно разберём в разделе Трубопроводные системы.

Деталь трубопровода

Инструмент позволяет расставлять на трассах детали трубопроводной арматуры для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения. При выборе активируется панель Параметры. Подробно разберём в разделе Трубопроводные системы.

Аксессуар трубопровода

Инструмент позволяет расставлять на трассах аксессуары трубопроводной арматуры для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения. При выборе активируется панель Параметры. Подробно разберём в разделе Трубопроводные системы.

Группа объектных инструментов воздуховодных систем

Вентиляционное оборудование

Инструмент позволяет размещать на сетке оборудование для проектирования систем вентиляции. При выборе активируется панель Параметры. Подробно разберём в разделе Воздуховодные системы.

Воздуховод

Инструмент позволяет создавать воздуховоды между объектами воздуховодных систем соединенных трассой. Подробно разберём в разделе Воздуховодные системы.

Деталь воздуховода

Инструмент позволяет расставлять на воздуховодах или трассах детали вентиляционной арматуры для проектирования вентиляции. При выборе активируется панель Параметры. Подробно разберём в разделе Воздуховодные системы.

Аксессуар воздуховода

Инструмент позволяет расставлять на трассах аксессуары вентиляционный арматуры для проектирования систем вентиляции. При выборе активируется панель Параметры. Подробно разберём в разделе Воздуховодные системы.

Группа объектных инструментов электрических систем

Электроустановочное изделие

Инструмент позволяет расставить распределительные коробки, розетки, выключатели и т.д. в процессе проектирования электрических систем на стенах, колоннах, перекрытиях или балках. При выборе активируется панель Параметры. Подробно разберём в разделе Электрические системы.

Осветительный прибор

Инструмент позволяет расставить осветительные приборы в процессе проектирования электрических систем на стенах, колоннах, перекрытиях или балках.
При выборе активируется панель Параметры. Подробнее разберём в разделе Электрические системы.

Электрический распределительный щит

Инструмент позволяет расставить распределительные щиты в процессе проектирования электрических систем. При выборе активируется панель Параметры. Подробно разберём в разделе Электрические системы.

Электрическая линия

Инструмент позволяет создавать электрические линии между объектами электрических систем, соединенных трассой. При выборе активируется панель Параметры. Подробно разберём в разделе Электрические системы.

Общие инструменты

Трасса

Инструмент позволяет строить трассы инженерных систем во вкладках 3D-вида и фасада.

Размер

Инструмент позволяет измерить длину, диаметр, радиус и угол в плоскости X0Y в 3D-виде, в Стиле сборки, на уровнях и чертежах. По оси Z измерения в 3D-виде и Стиле сборки производите инструментом **Линия модели** . При выборе активируются панели Тип измерения и Параметры. Узнайте подробности об инструменте в пунктах пособия Способы измерения в 3D-виде.

Текст модели

Инструмент позволяет позволяет вставлять текст на 3D-вид или вид уровня. При выборе активируется панель Параметры. Читайте подробнее в пункте пособия Текст, штриховка в модели.

Линия модели

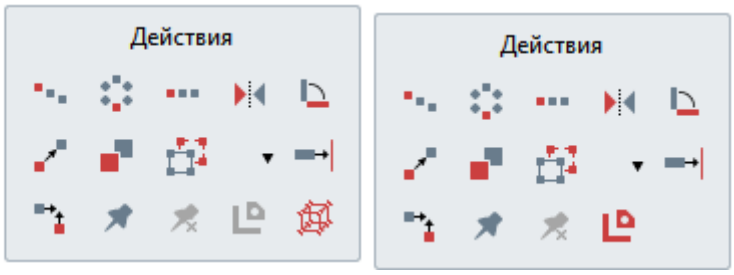
Инструмент позволяет построить линию в модели во вкладках 3D-вид, Стиль Сборки, Уровни, Чертежи различной толщины, типа, масштаба и цвета в форме прямой, дуги или окружности. При выборе активируются панели Способ построения и Параметры.

Инструментом **Линия модели** могут производиться измерения длин и углов. Дополнительные сведения читайте в пункте Режимы измерения. Линиям модели можно добавить свойства. Линии модели могут быть добавлены в фильтры.

Штриховка модели

Инструмент позволяет создавать штриховки и заливки в горизонтальных плоскостях модели в 3D-виде, в Стиле сборки, на уровнях и чертежах. Форма контура штриховки задается автоматически по подобию, прямой линией, дугой или окружностью. Тип штриховки можно загрузить, если имеющихся штриховок не достаточно. При выборе активируются панели Способ построения и Параметры.
Дополнительные сведения читайте в пунктах Текст, штриховка в модели.

Панель Действия



Панель Действия активируется при выборе объектов в пространстве 3D-вида, во вкладках Уровни, Стили Сборки и Чертежи. Её вид в разных вкладках отличается. Панель содержит следующие инструменты:

Копировать по направлению

Действие позволяет скопировать объекты по заданному направлению с обозначенным шагом копирования. Удобно применять для создания сетки колонн, расстановки стропильных балок, обрешетки, прогонов, ферм и в других случаях, когда требуется скопировать объекты на определенное расстояние.

Копировать по окружности

Действие позволяет скопировать объекты с заданным углом относительно указанного центра. Это действие имеет очень важную функцию — с помощью него вы сможете повернуть объект на нужный угол. Например, повернуть прогоны, колонны.

Копировать по эквидистанте

Действие позволяет скопировать объекты на указанное расстояние по эквидистанте.
Эквидистанта — это равноудаленная кривая, отложенная по нормали к исходному объекту. Копирование по эквидистанте доступно во вкладках 3D-вид, Уровни, Стили Сборки для осей, стен, ленточных фундаментов, а также для линий и осей во вкладке Чертежи.
Приведём несколько примеров, для которых это действие будет полезно:

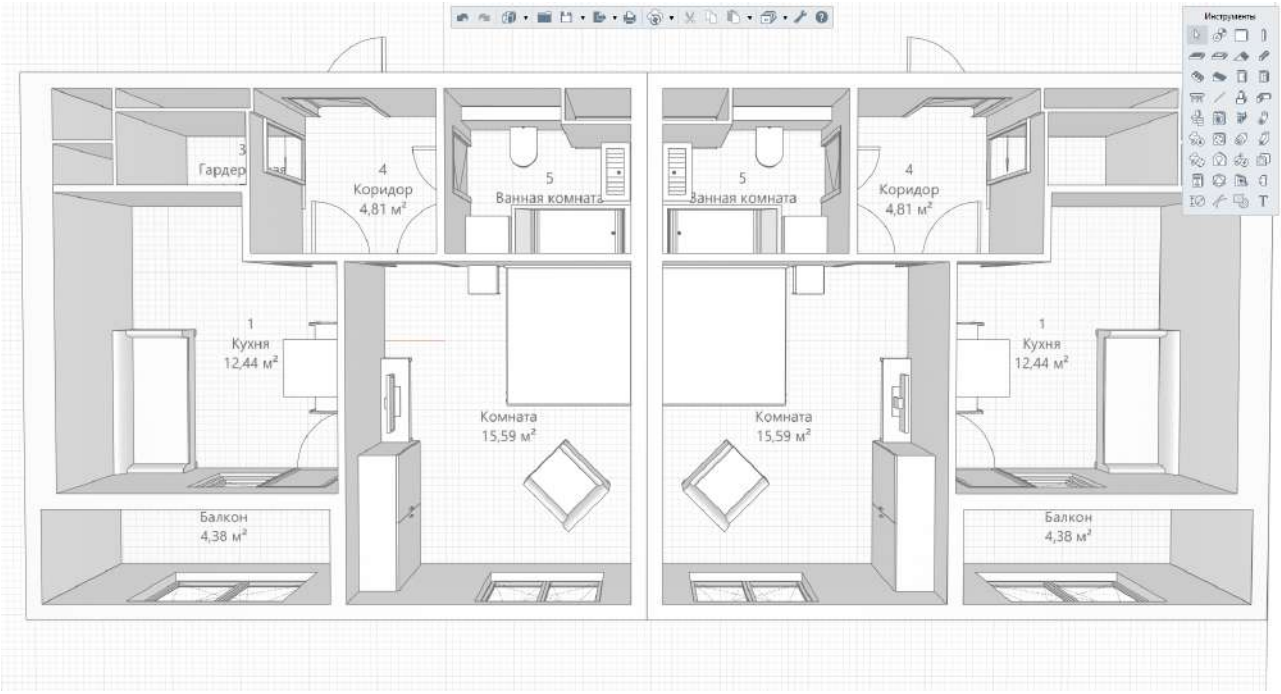
- моделирование отделки стен дополнительными стенами, как правило, это применяется в рабочих проектах, копирование стен по эквидистанте соединит базовые линии, в отличии от копирования по направлению;
- копирование по эквидистанте линий контура здания на чертеже позволит быстрее выполнять штриховку, например, линии грунта.

Зеркальная копия

Действие позволяет скопировать объекты зеркально.

Чтобы понимать как работает инструмент, обратите внимание на его особенности:

• Точная зеркальная копия выполняется только для объектов с симметричной формой

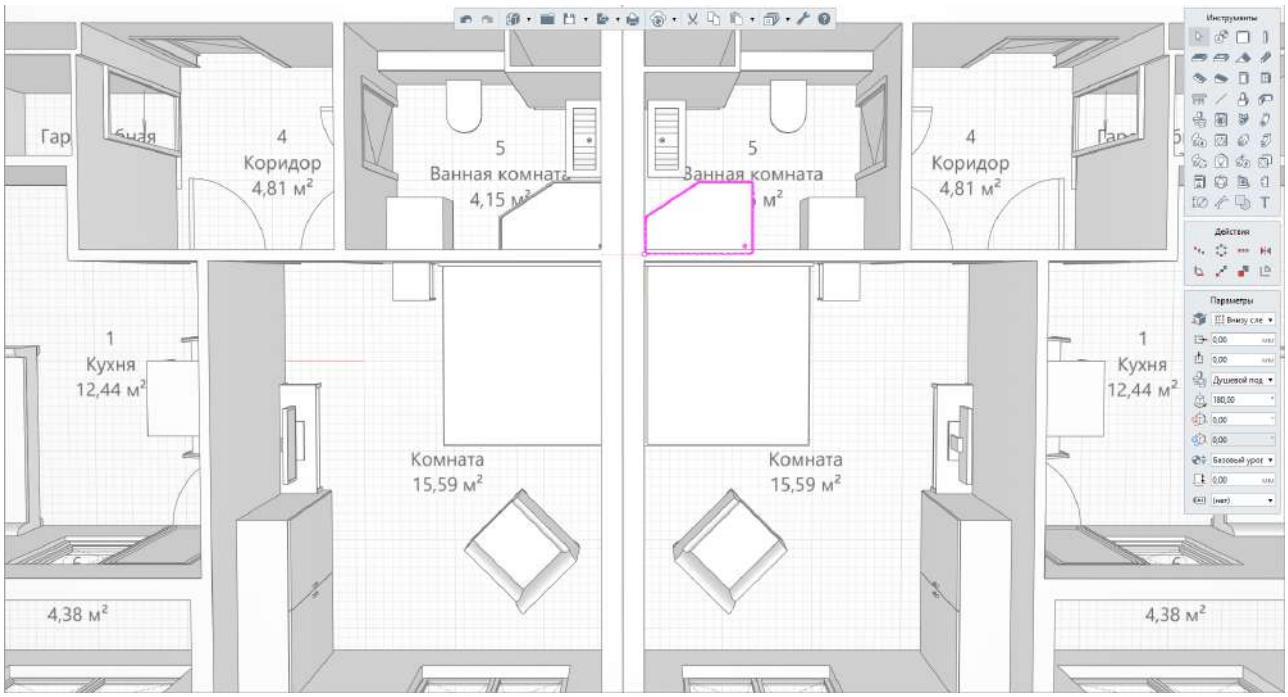


Симметричные объекты не требуют вмешательства пользователя после выполнения зеркальной копии.

• Объекты с несимметричной формой, скорее всего, потребуют корректировок

Для таких объектов рекомендуем применять действие **Копировать по окружности**

или **Создать копию** .



Несимметричные объекты требуют вмешательства пользователя после выполнения зеркальной копии.

Renga сделает копию несимметричного объекта не поворачивая объект и не создавая новый стиль, поэтому после создания зеркальной копии внимательно проверьте результат.

При выполнении команды не выполняется математическое зеркало, а делается зеркальная копия образующей объекта и другие компенсирующие несимметричность объекта операции: пересчитывается значение угла, переключаются расположение профиля относительно оси, меняется знак смещений. При этом всегда применяется тот же самый стиль.

• Сборка всегда считается несимметричным объектом и при создании зеркальной копии не отражается

В этом случае, рекомендуем применять инструмент **Зеркальная копия**

во вкладке Стиля Сборки.

Повернуть

Действие позволяет повернуть выделенные объекты относительно обозначенного центра вращения, луча и угла поворота.

Переместить

Действие позволяет переместить объект в новое место. Для перемещения выделенных объектов нужно указать точку начала перемещения, задать направление и указать расстояние в динамических полях ввода или щелчком левой кнопки мыши.

Создать копию

Действие позволяет скопировать объект. Для копирования выделенных объектов нужно указать точку, относительно которой будут копироваться объекты, задать направление и указать расстояние в динамических полях ввода или щелчком левой кнопки мыши.

Группировать

Меню **Группировать** позволяет **Сгруппировать, Разгруппировать** и **Перегруппировать** выделенные объекты для удобства работы с ними.

Удлинить или укоротить

Действие позволяет удлинить или укоротить объекты до обозначенных рёбер других объектов или базовой линии.

Удлинить или укоротить можно следующие объекты: оси, стены, балки, лестницы, пандусы, ограждения, арматурные стержни, ленточные фундаменты, линии модели, линии чертежа.

При этом, обозначенные объекты должны быть созданы с помощью построения Прямая по двум точкам.

Удлинить или укоротить до угла

Действие позволяет удлинить или укоротить до угла оси, стены, балки, лестницы, пандуса, ограждения, арматурного стержня, ленточного фундамента, линии модели, линии чертежа. Действие работает с двумя объектами. Чтобы удлинить или укоротить объект до угла, выделите его, а затем укажите до какого второго объекта его нужно удлинить или укоротить. Объекты взаимодействуют по базовой линии.

Закрепить

Действие Закрепить предназначено для защиты объектов от случайного удаления, перемещения и редактирования за характерные точки.

Открепить

Действие Открепить предназначено для снятия закрепленных объектов.

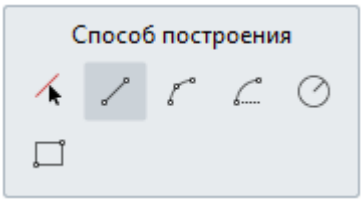
Разрушить сборку

Действие активно во вкладке стиля сборки и позволяет создать арматурные детали из стиля армирования для дальнейшего редактирования.

Создать арматурные детали

Действие активно во вкладке стиля сборки и позволяет создать арматурные детали из стиля армирования для дальнейшего редактирования.

Панель Способ построения



В Renga инструменты делятся на 3 вида:

• точечные — это инструменты, которые имеют одну точку вставки в модель, к ним относятся инструменты колонна, дверь, окно, столбчатый фундамент, оборудование, детали, аксессуары инженерных сетей, элемент, сборка и т.д.

• линейные — это инструменты, которые строятся по длине объекта, к ним относятся инструменты стена, балка, ленточный фундамент, арматурный стержень и т.д.

• площадные — это инструменты, которые строятся по замкнутому контуру, к ним относятся перекрытие, проём, крыша, штриховка.

Панель **Способ построения** становится активной при выборе линейных и площадных инструментов на Панели Инструменты во вкладках 3D-вид, Уровень, Стиль Сборки, Чертеж.

Автоматически по подобию

Способ построения **Автоматически по подобию** позволяет построить объекты по линиям привязки существующих объектов. Этим способом удобно пользоваться при построении стен по осям, перекрытий по стенам, крыш по периметру перекрытий, моделировать по подложке и во многих других случаях, мы разберём их в пособии.

Автоматически по подобию можно построить следующие объекты: ось, перекрытие, проём, крыша, балка, ленточный фундамент, линия модели, штриховка модели.

При построении появится фантомное изображение объекта, а контур построения будет подсвечиваться фиолетовым цветом.

Чтобы построить объект автоматически по подобию:

1. Выберите инструмент на панели **Инструменты**.
2. На панели **Способ построения** выберите **Автоматически по подобию** .
3. Наведите курсор мыши на объект, по подобию которого будет построение.
4. Зафиксируйте объекты щелчком мыши при появлении фантомного изображения в нужном положении.
5. Для завершения построения нажмите **Esc**.

Прямая по двум точкам

Способ построения **Прямая по двум точкам** позволяет построить объекты по точкам начала и конца отрезка объекта. Каждый следующий отрезок объекта будет начинаться в точке окончания предыдущего. Каждый отрезок объекта можно изменить, удалить. При выделении отрезка вы увидите на концах точки. Щелкните ЛКМ по точке, чтобы изменить её положение.

Чтобы построить объект способом прямая по двум точкам:

1. Выберите инструмент на панели **Инструменты**.

2. На панели **Способ построения** выберите **Прямая по двум точкам** .

3. Щелчком мыши последовательно укажите точки прямой, по которым будет строиться объект.

4. Завершите построение линейных объектов нажатием **Esc**, а площадных **Enter**. Также Renga завершит построение, если соединить начальную и конечную точки построения.

Дуга по трем точкам

Способ построения позволяет построить объекты в форме дуги по трем точкам, лежащим на дуге. Точки дуги можно указать щелчком левой кнопкой мыши или ввести значения длины или угла в динамические поля ввода.

Чтобы построить объект способом дуга по трём точкам:

1. Выберите инструмент на панели **Инструменты**.

2. На панели **Способ построения** выберите **Дуга по** трём точкам .

3. Щелчком мыши последовательно укажите точки дуги, или введите значения в динамических полях ввода.

4. Прервите построение линейных объектов нажатием **Esc**, а площадных **Enter**. Также Renga прервёт построение, если соединить начальную и конечную точки построения.

5. Для завершения построения нажмите **Esc**.

Дуга по начальной точке, радиусу и конечной точке

Способ построения позволяет построить объекты в форме дуги по точкам начала, конца и радиусу. При построении щелчком левой кнопкой мыши указываются точка начала, точка центра окружности (или значение радиуса/угла в динамических полях ввода) и точка окончания.

Чтобы построить объект способом дуга по начальной точке, радиусу и конечной точке:

1. Выберите инструмент на панели **Инструменты**.

2. На панели **Способ построения** выберите **Дуга по начальной точке, радиусу и конечной точке** .

3. Щелчком мыши последовательно укажите точку начала дуги, центра окружности и окончания, или введите значения в динамических полях ввода.

4. Прервите построение линейных объектов нажатием **Esc**, а площадных **Enter**. Также Renga прервёт построение, если соединить начальную и конечную точки построения.

5. Для завершения построения нажмите **Esc**.

Окружность по центру и радиусу

Способ построения позволяет построить объекты в форме окружности с указанием точки центра окружности и радиуса. Радиус вносится в динамических полях ввода или указывается при построении щелчком левой кнопки мыши.

Чтобы построить объект способом окружность по центру и радиусу:

1. Выберите инструмент на панели **Инструменты**.
2. На панели **Способ построения** выберите **Окружность по центру и радиусу** .
3. Щелчком мыши укажите точку центра окружности.
4. Укажите точку на окружности или введите значение радиуса окружности в динамическое поле ввода.
5. Для завершения построения нажмите **Esc**.

Прямоугольник по двум точкам

Способ построения позволяет построить объекты в форме прямоугольника. При этом стороны прямоугольника всегда параллельны осям X и Y. Для точного построения выбирайте режим построения **Прямоугольный** или **Кубический**.

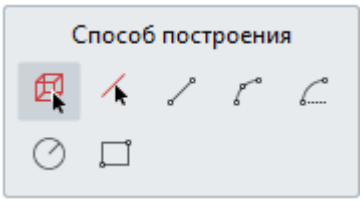
Чтобы построить объект способом прямоугольник по двум точкам:

1. Выберите инструмент на панели **Инструменты**.
2. На панели **Способ построения** выберите **Прямоугольник по двум точкам** .
3. Щелчком мыши укажите первую точку прямоугольника
4. Щелчком мыши укажите вторую точку прямоугольника или введите значения в динамические поля ввода и введите **Enter**.
5. Для выхода из инструмента нажмите **Esc**.

Способ построения можно менять в процессе построения объектов. Например, у вас задача часть стен сделать прямыми, стены эркера сделать округлой формы. Прямые стены постройте способом **Прямая по двум точкам** , переключитесь на способ построения **Дуга по трем точкам** , постройте эркеры, при необходимости снова переключитесь на первый способ.

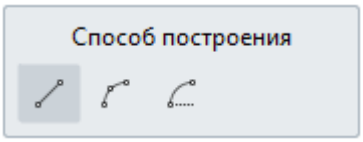
Некоторые инструменты обладают уникальными способами построения. Рассмотрим другие вариации панели **Способ построения**.

Панель Способ построения инструмента **Помещение** :



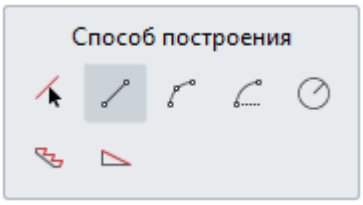
Добавлена кнопка **Автоматически по точке**. Подробнее рассмотрим в пункте Помещения.

Панель Способ построения инструментов **Лестница**, **Пандус**, **Арматурный стержень** :



Эти объекты можно построить только тремя способами.

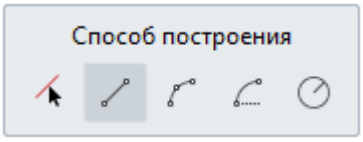
Панель Способ построения для инструмента **Ограждение**:



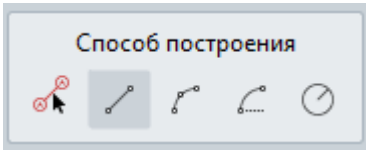
Добавлены кнопки **По лестнице** и **По пандусу** . Они доступны только в Полярном и Прямоугольном режимах измерения. Разбираем построение ограждений в пункте Лестницы и ограждения.

Панель Способ построения во вкладке **Чертежи**:

• инструментов Линия, Штриховка:

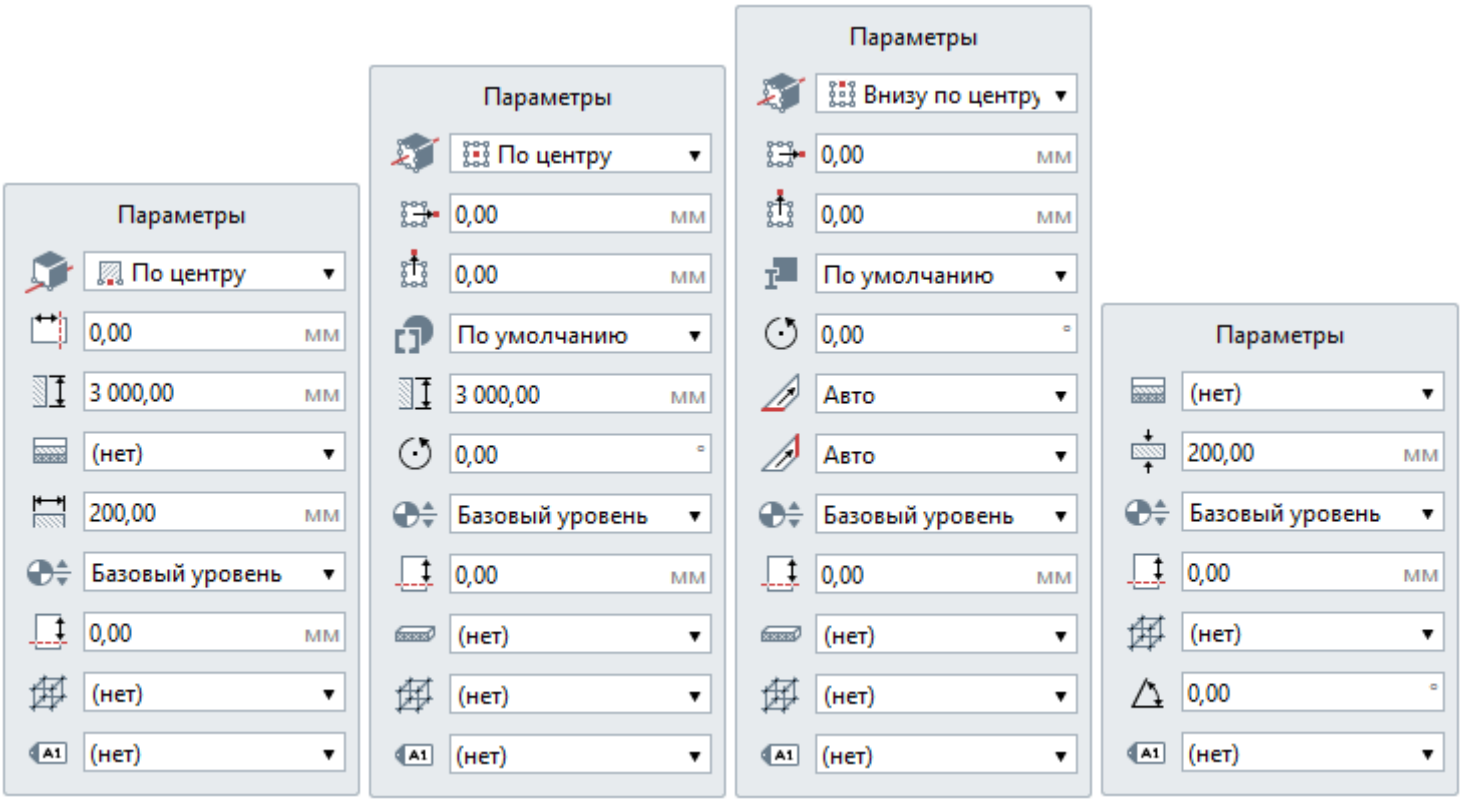


• инструмента оси:



Добавлена кнопка **Автоматически по виду**. Разбираем построение осей на чертежах в пункте Оформление чертежей.

Панель Параметры

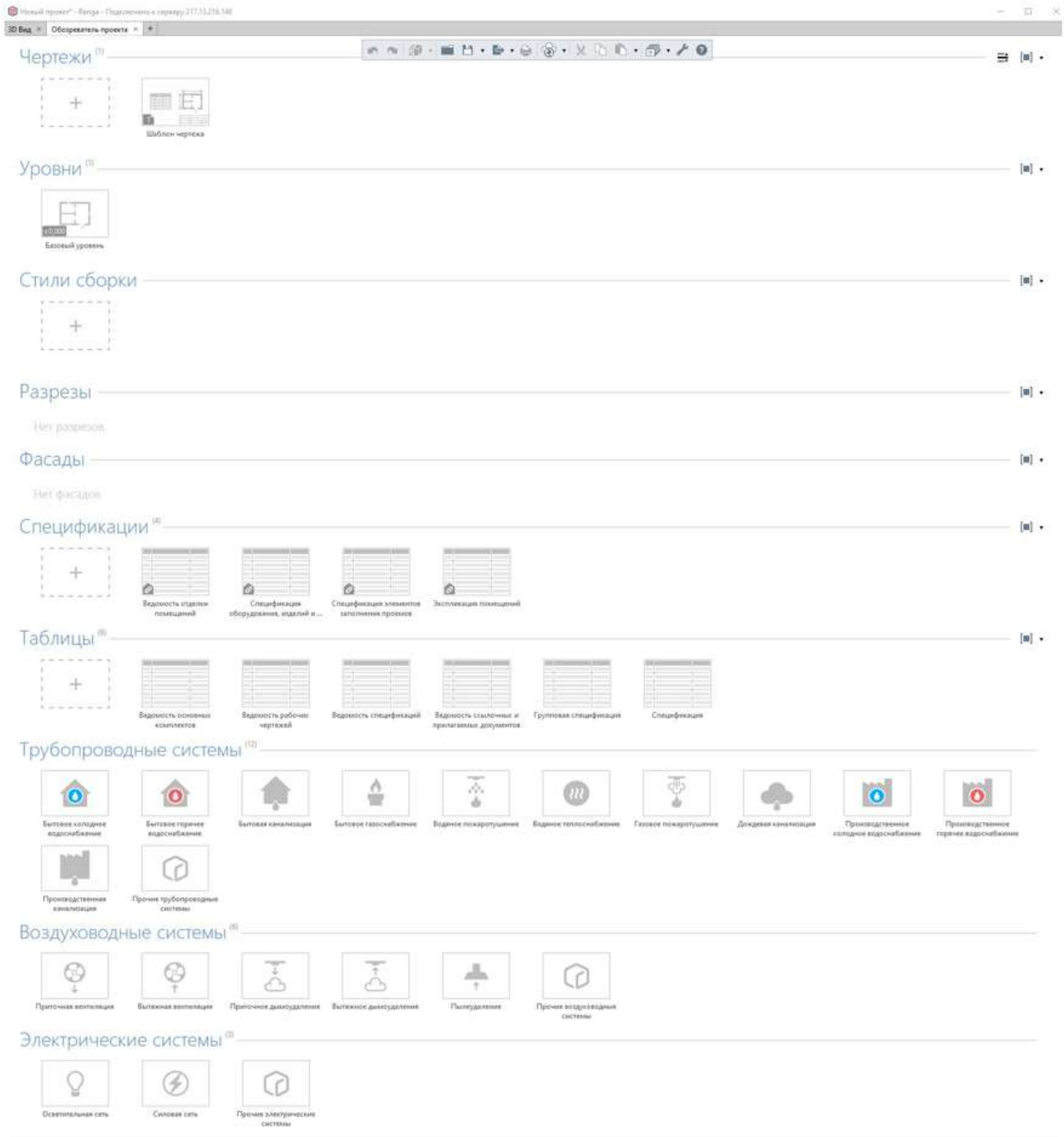


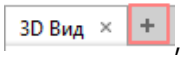
Панель Параметры для каждого инструмента своя. На картинке приведены лишь несколько её вариаций. Панель Параметры появляется при выборе инструмента на Панели Инструменты.

Если подвести указатель мыши к строке панели Параметры и задержать его на пару секунд, то Renga в всплывающем сообщении подскажет название параметра. Внимательно читайте подсказки.

Подробное объяснение параметров будет в соответствующих разделах, где мы с вами разберём работу инструментов и их параметров на примере разных задач проектирования.

Обозреватель проекта



Обозреватель проекта открывается нажатием на знак плюс 

, расположенный рядом с вкладкой 3D-вид.
Из него можно открыть:

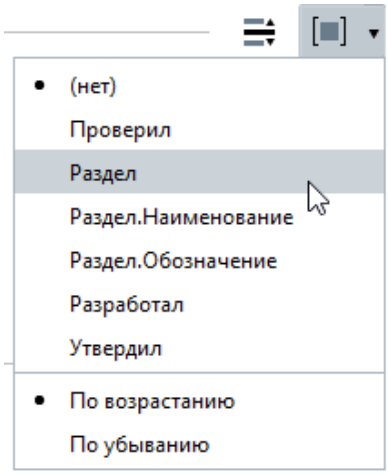
- Чертежи

Раздел Обозревателя проекта, в котором хранятся все созданные чертежи проекта.

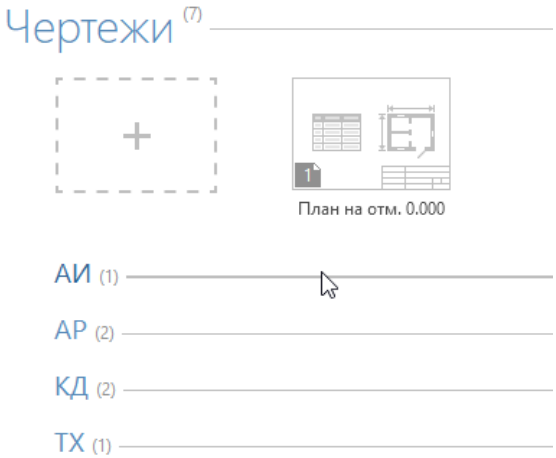
Чтобы создать новый чертеж нажмите на кнопку **Создать новый чертёж**
.

Чтобы назначить чертежу раздел, нажмите на иконку чертежа правой кнопкой мыши — Раздел. Чертежи будут нумероваться по порядку создания. Чтобы изменить порядок чертежей нажмите на **Порядок чертежей** . Подробнее о том, как изменить порядок чертежей, читайте в пункте Изменение порядкового номера чертежа.
Чтобы открыть чертеж, щелкните по нему дважды левой кнопкой мыши.

Для группировки чертежей используйте команду **Группировать** , расположенную с правой стороны окна:



Скрывайте ненужные вам разделы группировки нажатием на горизонтальную разделительную линию с именем группировки, например имени раздела:



Создание и оформление чертежей подробно рассмотрим в пункте Оформление и выпуск документации.

• Уровни

Раздел Обозревателя проекта, в котором отображаются все уровни, созданные в 3D-виде. Двойной щелчок левой кнопкой мыши по уровню откроет вкладку уровня для редактирования в 2D Виде. Работа с уровнями рассмотрена в пункте Уровень и сетка.

• Стили сборки

Раздел Обозревателя проекта, в котором с помощью команды **Создать новую сборку** , вы сможете создавать изделия, отправные марки, вспомогательные объекты. Сборкам можно назначить раздел и группировать. Объекты, созданные сборками, имеют свои особенности. Например, их можно поворачивать с помощью углов Эйлера, они не подчиняются правилам подрезки и не взаимодействуют с другими объектами модели. Изучить особенности работы со сборками поможет пункт Сборки.

• Разрезы

Раздел Обозревателя проекта, в котором отображаются разрезы, созданные в 3D-виде во вкладке уровня инструментом **Обозначения** — **Разрез**. Подробнее об инструменте читайте в пункте Создание разрезов и фасадов.

• Фасады

Раздел Обозревателя проекта, в котором отображаются фасады, созданные в 3D-виде инструментом **Обозначения** — **Фасад** . Подробнее об инструменте читайте в пункте Создание разрезов и фасадов.

• Спецификации

Раздел Обозревателя проекта, в котором создаются и хранятся все Спецификации.

Чтобы создать Спецификацию нажмите кнопку **Создать новую спецификацию** , создастся спецификация, которую можно переименовать. Двойной щелчок по спецификации откроет вкладку спецификации с набором команд. Как работать с редактором рассмотрено в пункте Спецификации.

• Таблицы

Раздел Обозревателя проекта, в котором создаются и хранятся все **Таблицы**. Как работать с редактором рассмотрено в пункте Таблицы.

• Трубопроводные системы

Раздел Обозревателя проекта, в котором содержатся категории Трубопроводных систем. Двойное нажатие левой кнопкой мыши откроет вкладку системы с набором команд и инструментов расстановки логических связей для автоматической трассировки. Создание, редактирование, настройка и прочие инструменты работы рассмотрены в пункте Трубопроводные системы.

• Воздуховодные системы

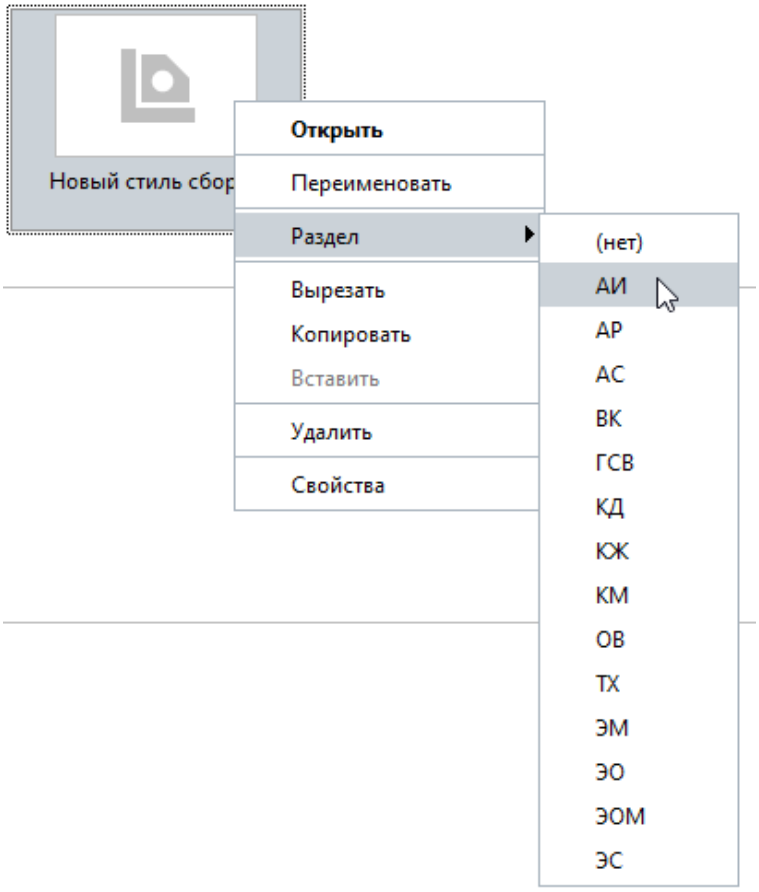
Раздел Обозревателя проекта, в котором содержатся категории Воздуховодных систем. Двойное нажатие левой кнопкой мыши откроет вкладку системы с набором команд и

инструментов расстановки логических связей для автоматической трассировки. Создание, редактирование, настройка и прочие инструменты работы рассмотрены в пункте Воздуховодные системы.

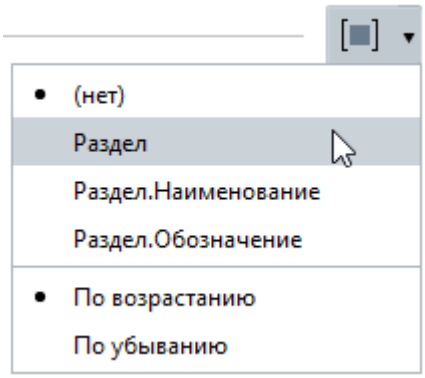
• Электрические системы

Раздел Обозревателя проекта, в котором содержится категории Электрических систем. Двойное нажатие левой кнопкой мыши откроет вкладку системы с набором команд и инструментов расстановки логических связей для автоматической трассировки. Создание, редактирование, настройка и прочие инструменты рассмотрены в пункте Электрические системы.

Объекты, созданные в разделах Обозревателя проекта — **Чертежи, Уровни, Стили сборки, Разрезы, Фасады** и **Таблицы** можно переименовать, назначить раздел, копировать, вырезать, вставить, удалить, посмотреть и добавить значения свойств. Для этого нажмите правой кнопкой мыши на выделенный объект, отобразится контекстное меню:



С помощью команды **Группировать** [■] ▾, расположенной в правой части Обозревателя проекта, можно установить группировку по разделу, возрастанию, убыванию и свойствам. Свойства отображаются после добавления через редактор **Свойства объектов** меню **Управление стилями** Основной панели.



Рекомендуем скрывать не используемые разделы нажатием на горизонтальную разделительную линию. Настройка группировки, скрытие или показ групп запоминаются на рабочем месте и при следующем открытии проекта будут сохранены.

Управление вкладками

Renga поддерживает многооконный и многомониторный режимы работы. Вкладки в Renga открываются по аналогии с интернет-браузерами нажатием на .

В Renga можно одновременно открыть и разделить основное окно приложения на несколько вкладок. Вкладки могут быть закреплены по ширине или высоте основного окна, на одном или нескольких мониторах.

Переключение между открытыми вкладками осуществляется левой кнопкой мыши или клавишей **Tab** при зажатой клавише **Ctrl**.

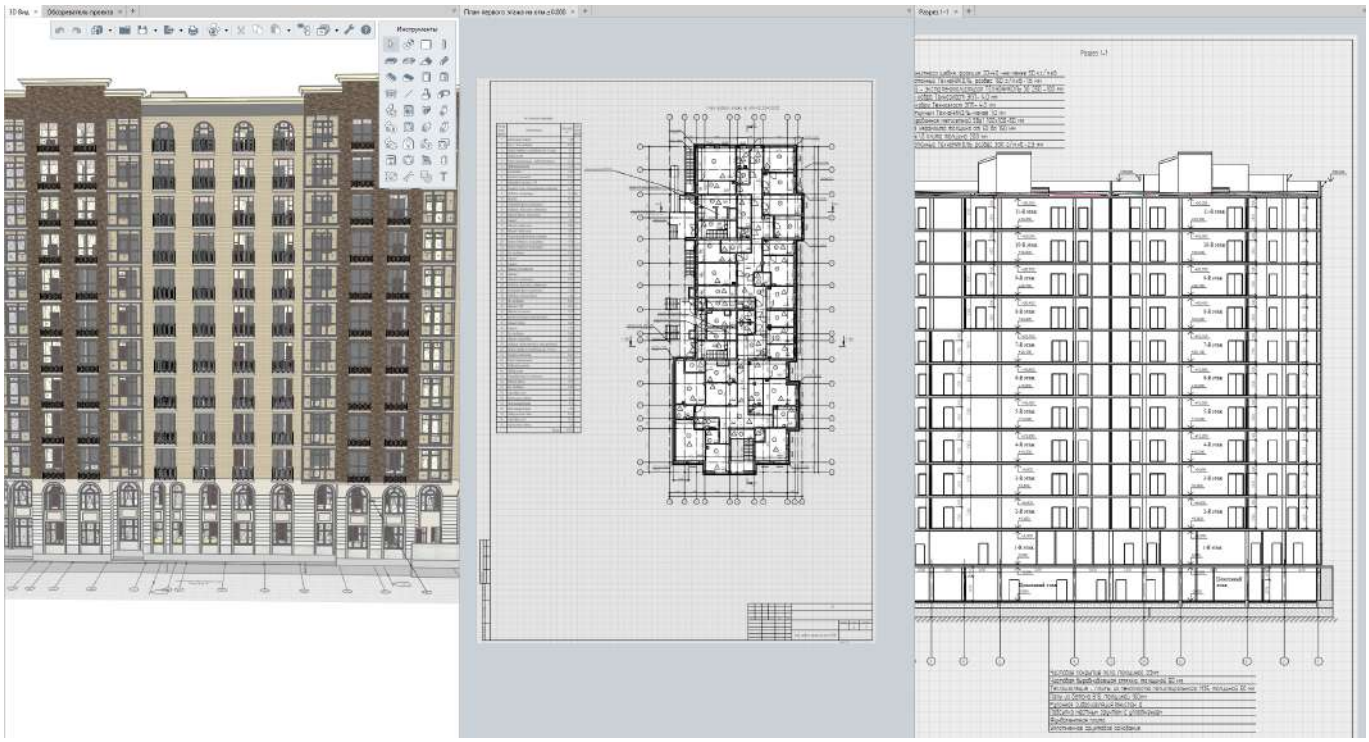
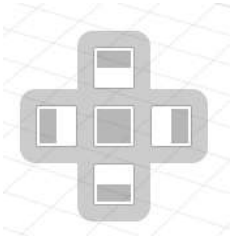


Рис. Режим многооконности

Для размещения вкладок в одном окне вкладок нажмите на имя вкладки левой кнопкой мыши и удерживая перенесите в центр активной вкладки, появится значок:



При наведении курсора на область значка, часть экрана, соответствующая этой области, выделится в серых тонах. Для завершения операции остановите курсор в нужной части значка и отпустите левую кнопку мыши. Вкладка закрепится.

Для выхода из режима многооконности закройте активные вкладки, кроме 3D-вида или перенесите таким же способом активную вкладку на прежнее место.

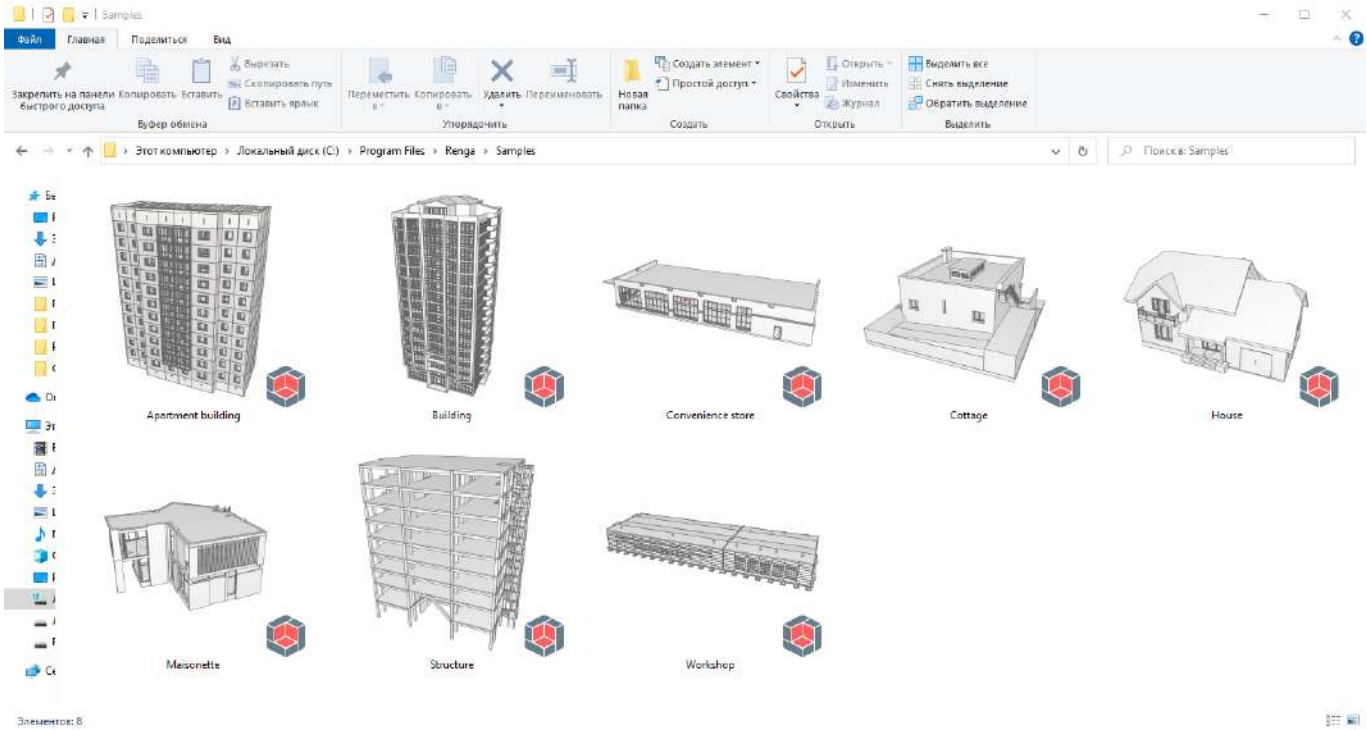
Для размещения вкладки в отдельном окне на другом мониторе, нажмите на имя вкладки левой кнопкой мыши и удерживая перенесите на другой монитор.

Для выхода из режима многомониторности закройте активные вкладки, кроме 3D-вида или перенесите активную вкладку в основное окно Renga.

Примеры проектов

Вы можете ознакомиться с проектами, выполненными в Renga, которые находятся в свободном доступе.

1. Проекты из папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples. В ней содержатся проекты:



• Apartment building — пример проекта панельного многоэтажного дома. Обратите внимание, что панели выполнены элементами, чтобы уменьшить нагрузку на систему. Помимо модели, посмотрите как оформлены чертежи разделов АР и КЖ.

• Building — пример проекта монолитного многоэтажного дома. В проекте обратите внимание на способ моделирования витражей, кровли. В Обозревателе проекта вы найдете чертежи поэтажных планировок, разрезов и фасадов.

• Convenience store — пример одноэтажного каркасного здания магазина. В проекте выполнена система вентиляции, водоотведения, пожарной сигнализации, настроены фильтры. Посмотрите как оформлены чертежи планов и аксонометрические схемы инженерных сетей.

• Cottage — пример проекта одноэтажного коттеджа из монолитного железобетона с подвалом и террасой. Обратите внимание, как выполнено армирование несущих конструкций и оформлены чертежи раздела КЖ. В проекте показан пример выполнения уровня грунта.

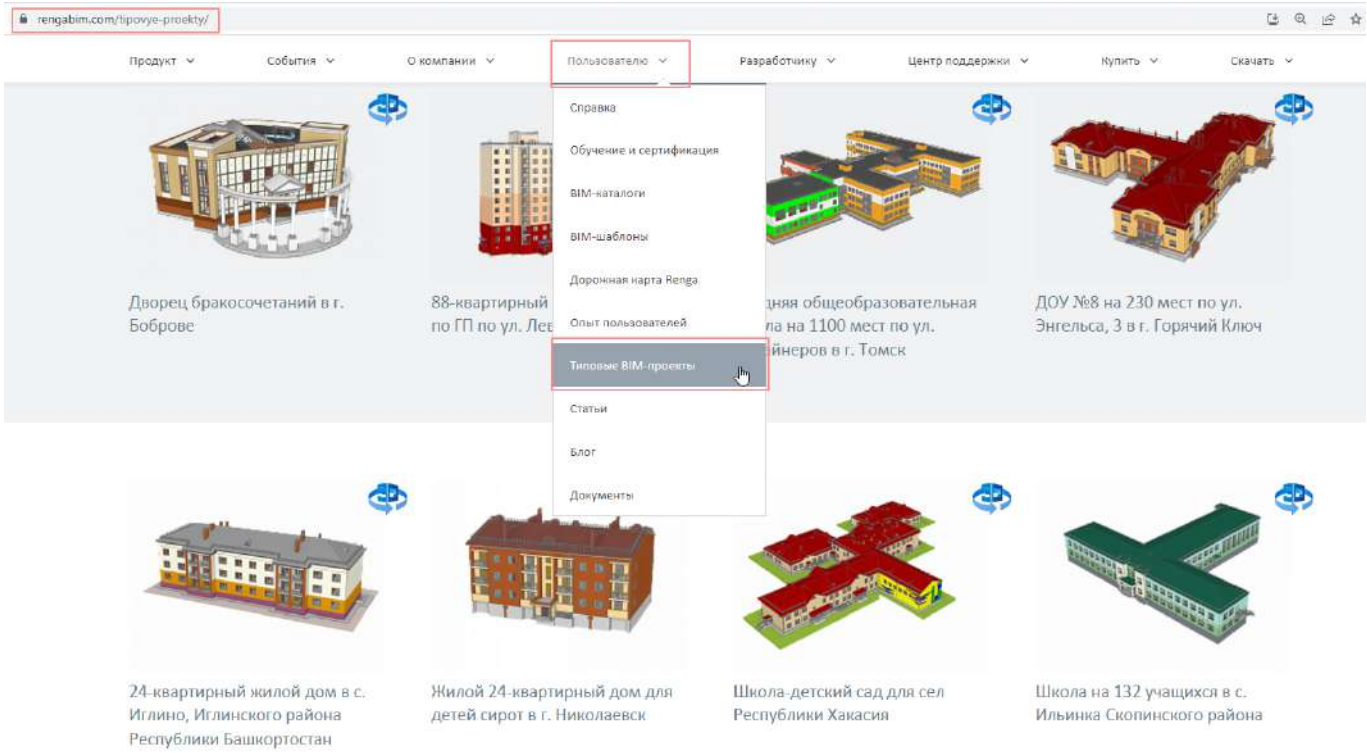
• House — пример проекта двухэтажного дома, с деревянной лестницей с забежными ступенями и деревянными ограждением, пример моделирования мансардного этажа, оформления помещений. Вы также найдете чертежи раздела АР, выполнены спецификации заполнения оконных и дверных проемов, помещений, санитарно-технического оборудования, ведомость отделки помещений.

• Maisonette — пример проекта, в котором можно ознакомиться с моделированием инженерных систем отопления, водоснабжения, водоотведения, электроснабжения и оформлением чертежей по инженерным сетям.

• Structure — пример модели железобетонного каркаса здания с армированием. В проекте вы можете посмотреть, как настроены фильтры и оформлена документация раздела КЖ.

• Workshop — пример выполнения одноэтажного промышленного здания со сборным железобетонным каркасом, консольными колоннами крайнего и среднего ряда, железобетонными фермами, навесными стенами, подкрановыми балками, металлическими фахверковыми стойками и связями. В Обозревателе проекта вы найдёте чертежи разделов АР, КЖ, КМ.

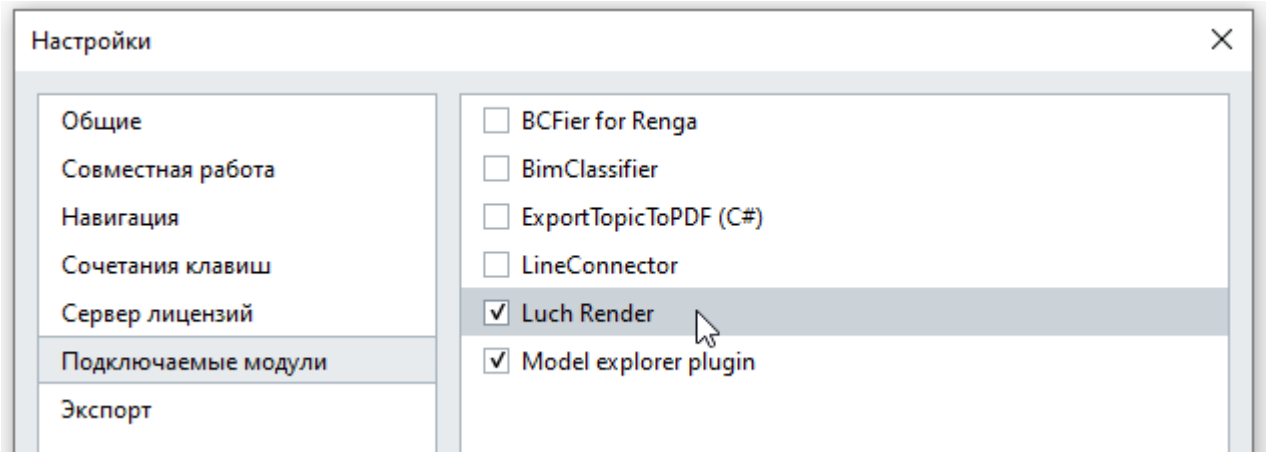
2. BIM-модели проектов повторного применения, выложенные на официальном сайте в разделе Пользователю.



Подключение модулей, плагинов

Renga предоставляет открытый программный интерфейс для расширения возможностей Renga и интеграции с другими программами. Вы можете подключить модули, созданные сторонними разработчиками с помощью Renga API.

Доступные для скачивания и установки модули находятся на официальном сайте. Скачайте подключаемые модули и сохраните в папку «Plugins» (путь по умолчанию: C:\Program Files \Renga\Plugins). Установленные модули появятся в меню Настройки в списке **Подключаемые модули** после перезагрузки Renga. Для активации подключаемого модуля установите галочку рядом с наименованием. Чтобы открыть меню настроек, нажмите на Основной панели или на Стартовой странице.



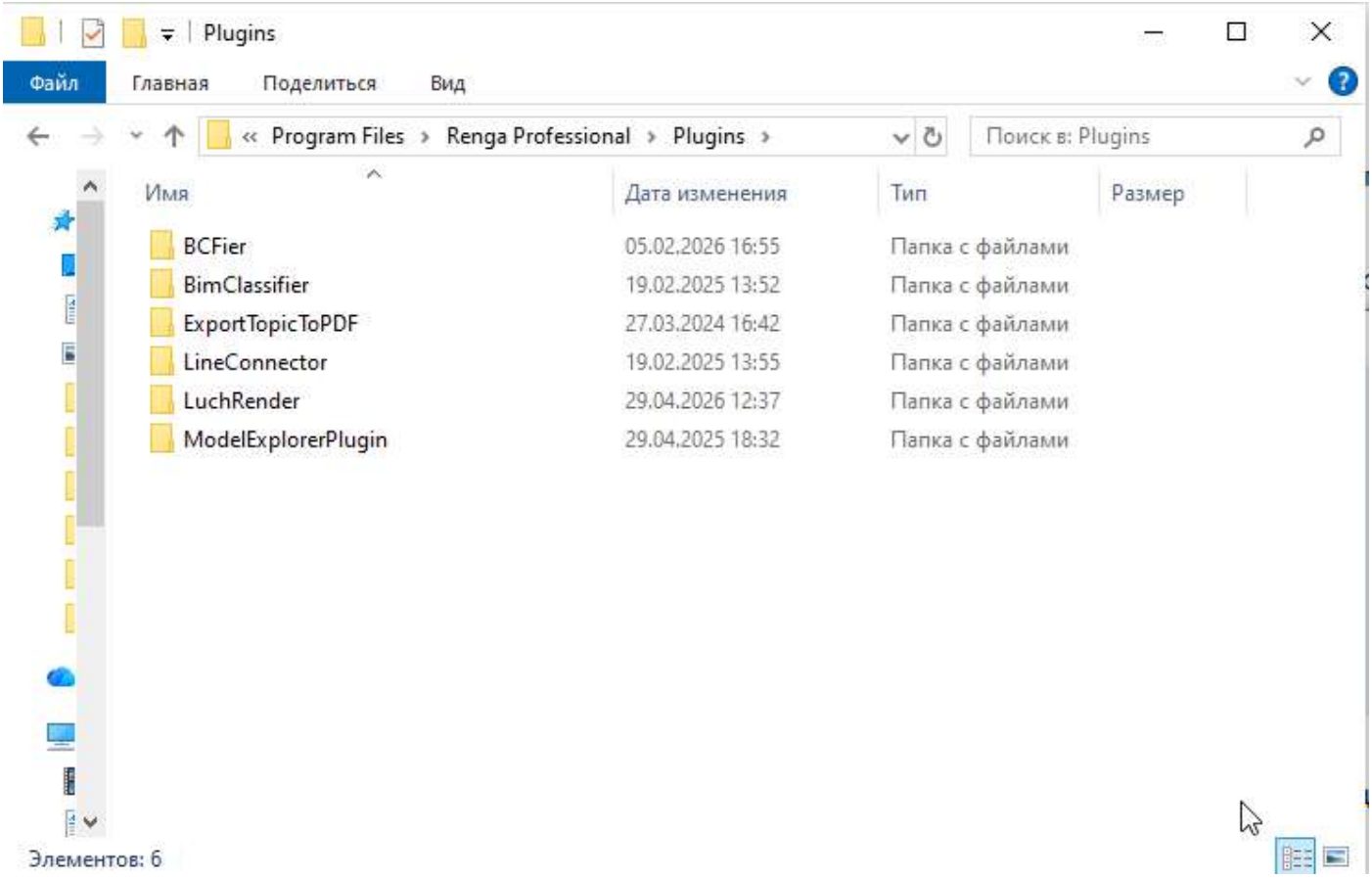
Разработчиками Renga создан модуль «Обозреватель модели», он позволяет просматривать структуру (дерево) модели. Модуль распространяется под лицензией MIT, что позволяет использовать его в разработке собственных модулей под Renga на языке программирования C++ с указанием авторских прав.

Рассмотрим последовательность установки модуля на примере Обозревателя модели:

1. Перейдите на сайт https://rengabim.com/ в раздел Продукт - Подключаемые модули для Renga;
2. Найдите модуль Model Explorer для Renga;
3. Нажмите на скачать бесплатно;
4. Откроется страница, в которой представлены все версии модуля, выбираем верхнюю последнюю версию. Для скачивания доступны архивы:

- ModelExplorerPlugin.zip - это сам модуль,
- Source code (zip), Source code (tar.gz) — это исходный код как пример для разработчиков.

5. Скачайте и распакуйте архив ModelExplorerPlugin.zip в папку C:\Program Files\Renga \Plugins, если папки нет, создайте её:



6. Перезапустите Renga, если она была запущена;

7. Нажмите на Основной панели или на Стартовой странице, выберите Подключаемые модули;

8. Поставьте галочку в наименовании подключаемого модуля;

9. Перезапустите Renga;

10. Модуль подключен и его кнопка появилась на основной панели.

Видео Подключение модулей к Renga

BCFier: модуль для обмена комментариями с коллегами

Рекомендуем посмотреть видео Эффективно оставлять замечания в Renga с модулем BCFier

Основы моделирования для всех специальностей

Перед тем, как приступать к моделированию в Renga, разберём важные основы. Рекомендуем внимательно изучить все пункты этого раздела.

Управление и навигация в модели

Управление моделью — её вращение, приближение-отдаление, перенос производятся с помощью мыши и клавиатуры. Управление будет осуществляться по-разному, в зависимости от того, какой режим навигации включён в Настройках. Чтобы открыть меню настроек, нажмите на Основной панели или на Стартовой странице.

> Потренируйтесь управлять моделью на примере проекта из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.

• Режим Управление объектом

По умолчанию в настройках включен режим навигации **Управление объектом**. Этот режим удобен при моделировании.

Управление моделью происходит вокруг центра вращения, который всегда находится в центре экрана. Отображение центра вращения можно включить в настройках.

Управление в 3D-виде и в Стиле сборки осуществляется с помощью мыши и клавиатуры:

• Вращение модели, поворот модели вправо-влево, вверх-вниз — движением мыши с удерживаемой правой кнопкой мыши.

• Приближение — прокруткой колёсика мыши от себя, или с помощью клавиатуры S или ↓.

• Отдаление — прокруткой колёсика мыши к себе, или с клавиатуры W или ↑.

• Возвращение модели в вид по умолчанию — двойным щелчком по колёсику мыши.

• Перемещение сетке с моделью — движением мыши с зажатым колёсиком или с помощью клавиатуры:

- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — E или Page Up,
- вниз — Q или Page Down.

Управление в 2D Виде:

• Приближение — прокруткой колёсика мыши от себя, или с помощью клавиатуры S или ↓.

• Отдаление — прокруткой колёсика мыши к себе, или с помощью клавиатуры W или ↑.

• Перемещать чертеж и уровень можно, удерживая колёсико мыши, или с помощью клавиатуры:

- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — E или Page Up,
- вниз — Q или Page Down.

• Управление камерой

Если вам нужно посмотреть модель здания изнутри, включите в Настройках Renga режим навигации **Управление камерой**. В этом режиме вы можете перемещаться по зданию с помощью клавиатуры и правой кнопки мыши или полностью управлять движением 3D-мышью.

В этом режиме происходит управление камерой, направленной на объект, с позиции наблюдателя.

Управление в 3D-виде и в Стиле сборки осуществляется с помощью мыши и клавиатуры:

• Вращение, поворот вправо-влево, вверх-вниз - движением мыши с удерживаемой правой кнопкой мыши.

• Приближение — с клавиатуры W или ↑.

• Отдаление — с клавиатуры S или ↓.

• Перемещение сетке с клавиатуры:

- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — E или Page Up,
- вниз — Q или Page Down.

• Вернуть модель в вид по умолчанию — двойное нажатие на колёсико мыши.

Чтобы одновременно перемещать и поворачивать модель — используйте мышь и клавиатуру. В этом режиме удобно использовать 3D мышь.

Управление в 2D Виде:

Перемещение листа чертежа и уровня в Обозревателе проекта в режиме Управление камерой осуществляется только с клавиатуры:

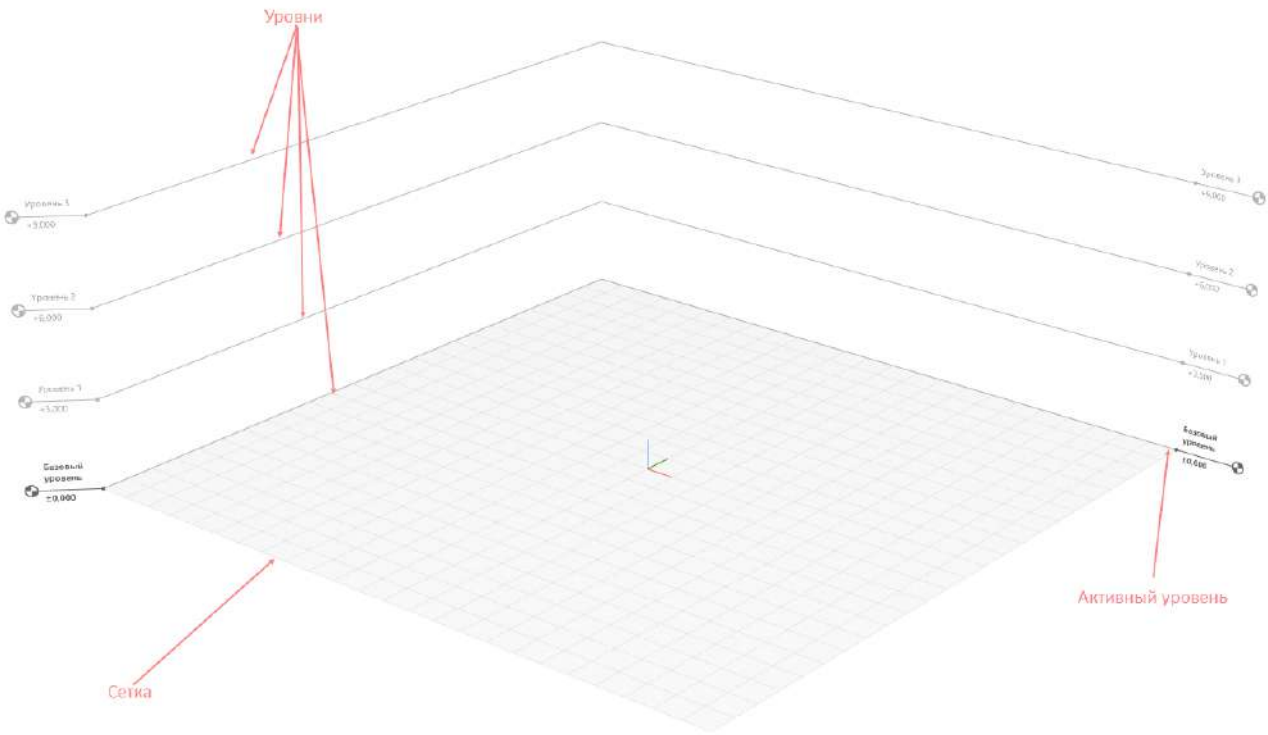
- влево — A или ←,
- вправо — D или →,
- вверх — W или ↑,
- вниз — S или ↓.
- приближение — с клавиатуры Q или Page Down.
- отдаление — с клавиатуры E или Page Up.

В Режиме навигации Управление камерой все инструменты по работе с моделью остаются доступными.

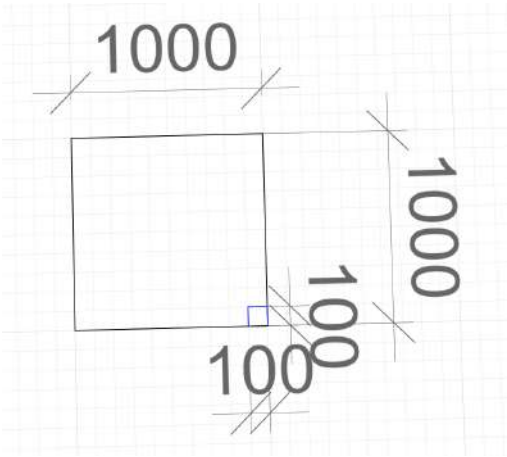
Уровень, сетка, активация уровня

Уровень — это бесконечные горизонтальные плоскости, которые делят модель здания по высотным отметкам.

Сетка — это плоскость активного уровня. Представляет собой сетку из ячеек 100x100 мм в тонких линиях, объединенных в ячейки 1000x1000 мм в более толстых линиях. Привязка к сетке сетке активируется при зажатой клавише **Shift**.



В Renga метрическая система, проектирование в миллиметрах. сетка выполняет роль миллиметровки.



Проектирование в Renga ведётся в Масштабе 1:1.

Размер сетки автоматически увеличивается при моделировании. Для уменьшения размеров сетки нажмите на клавиши **Ctrl+R**.

При открытии нового проекта, в 3D-виде отображается Базовый уровень с высотной отметкой 0,000.

Общие рекомендации

• Отметку чистого пола первого этажа 0.000 размещайте на отметке уровня 0.000.

• Создавайте на одной высотной отметке один уровень, по правилу: один уровень — один этаж.

• Размещайте сетку перед началом построения на уровне.

• Именуйте уровни с обозначением этажа. Например, Первый этаж, Кровля, Мансардный этаж и т.д.

Создание уровня

Создать уровень можно во вкладке 3D-вид или Фасад. Чтобы создать уровень:

1. На панели Инструменты выберите Обозначения

2. На панели Тип обозначения выберите **Уровень**

3. На панели Параметры задайте:

Имя уровня — имя, которое отобразится и в наименовании уровня в 3D-виде и в Обозревателе проектов

Смещение плоскости сечения — высотная отметка плоскости сечения относительно нижней границы уровня. Может иметь положительное или отрицательное значение. Отрицательное значение покажет сечение ниже границы уровня, это будет полезно для отображения инженерных коммуникаций, например теплого пола.

Уровень глубины видимости — уровень, на котором расположена плоскость глубины видимости – нижний видимый уровень.

Часть объекта за плоскостью глубины видимости. Определяет скрывать или показывать части объектов, которые расположены за плоскостью глубины видимости частично.

Смещение плоскости глубины видимости — высотная отметка плоскости глубины видимости на виде уровня относительно уровня глубины видимости. Может иметь положительное или отрицательное значение. Отрицательное значение смещение пригодится, если нужно показать элементы нижележащего уровня. Например, на первом этаже показать крыльца цокольного этажа.

Раздел, к которому относится уровень. Назначение раздела позволит группировать уровни в Обозревателе проекта.

4. Подведите указатель мыши к уровню, от которого вы будете строить новый уровень, задайте сторону смещения от существующего уровня — выше или ниже.

5. Задайте расстояние смещения от существующего уровня в **динамических полях ввода** в мм или подведите указатель мыши на нужное расстояние.

6. Зафиксируйте положение уровня клавишей **Enter** или щелчком левой кнопкой мыши. При необходимости продолжите построение уровней.

7. Нажмите **ESC** чтобы завершить построение уровней.

Обратите внимание, расстояние смещения определяется от *ближайшего уровня*. Поэтому внимательно следите, чтобы построение велось от нужного уровня.

Созданные уровни автоматически добавятся в разделе Уровни Обозревателя проекта как 2D проекция уровня.

Редактирование уровня

• Изменение высотной отметки:

1. Выделите уровень, щёлкните левой кнопкой мыши по характерной точке уровня.
2. Задайте расстояние до нового положения уровня в динамическом поле ввода.
3. Зафиксируйте положение уровня щелчком левой кнопки мыши.

• Изменение параметров — имени, раздела, плоскости сечения и глубины видимости:

1. Выделите уровень.
2. Задайте на панели Параметры новые значения.

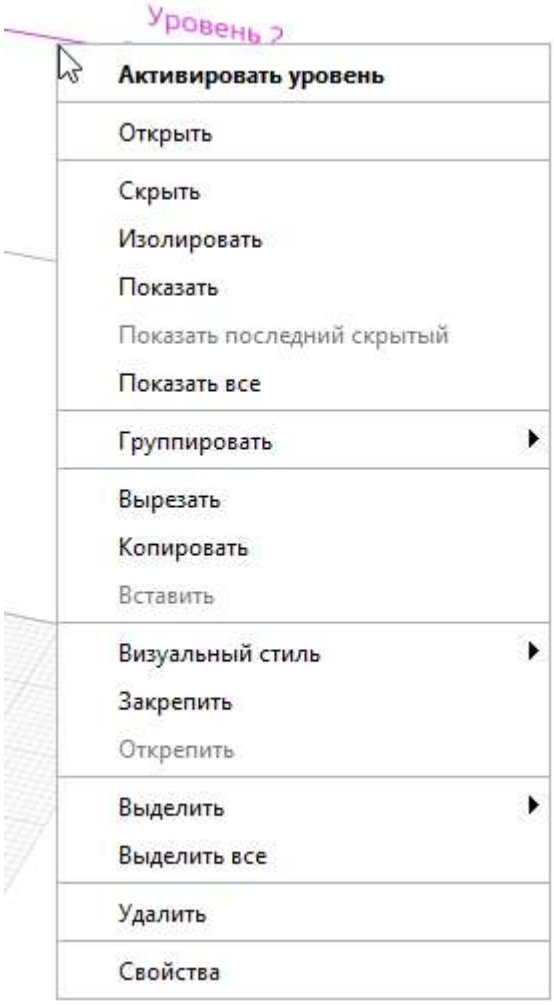
Активация уровня

По умолчанию объекты строятся на активном уровне. Для того, чтобы уровень стал активным:

1. Наведите курсор мыши на горизонтальную линию уровня. Линия подсветится.
2. Щелкните дважды на уровень левой кнопкой мыши

   или

   Наведите курсор мыши на горизонтальную линию уровня и выделите ее щелкнув левой кнопкой мыши
3. Нажмите **Enter** или правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и выберите **Активировать уровень**



Копирование уровня

Копирование уровня понадобится для тиражирования уровня вместе со всеми его объектами внутри проекта. Например, при копировании типового этажа. Чтобы скопировать уровень:

1. Выделите уровень.
2. С зажатой клавишей **Ctrl** щёлкните левой кнопкой мыши по характерной точке уровня.
3. Задайте расстояние смещения от существующего уровня в **динамических полях ввода** в мм или подведите указатель мыши на нужное расстояние.
4. Зафиксируйте положение уровня щелчком левой кнопки мыши.

Также, Renga поддерживает копирование уровней из проекта в проект. Для того, чтобы скопировать уровни в другой проект, выполните следующие действия:

1. Выделите уровни, которые нужно скопировать.
2. Нажмите на клавиши **CTRL**+**C**

или

Правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и выберите **Копировать**.

3. В 3D-виде другого проекта нажмите на клавиши **CTRL**+**V**

или

Правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и выберите **Вставить**.

4. Зафиксируйте положение уровня щелчком левой кнопки мыши.

Режим 2D

Моделирование в 3D-виде это основной и наиболее удобный сценарий работы. В некоторых случаях удобно создавать или редактировать объекты находясь на 2D виде, т.е. на виде Уровня. Например, в плоскости уровня видно сторону расположения слоёв многослойной конструкции стены. Для того, чтобы открыть уровень в режиме 2D:

1. Откройте Обозревать проекта и дважды щелкните левой кнопкой мыши на нужный уровень.
2. Выделите уровень в 3D-виде, правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и выберите **Открыть**.

Удаление уровня

Для того, чтобы удалить уровень и все объекты, расположенные на нём:

1. Выделите уровень.
2. Нажмите клавишу **Delete**

или

Правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и выберите **Удалить**.

Скрыть, изолировать, показать, показать всё

При работе с уровнями в Renga существует возможность скрытия, изолирования и показа ранее скрытых уровней.

Скрытие уровней позволит скрыть все объекты, размещенные на уровне, с 3D-вида. Останется только тонкая линия уровня.

Изолирование уровня скроет все уровни, кроме выделенного, и позволит работать только с ним.

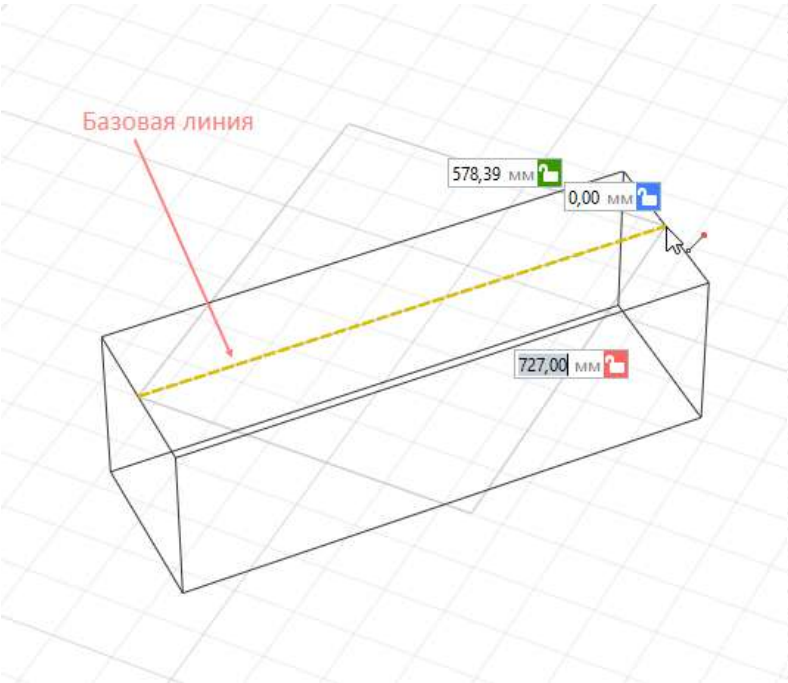
Для того, чтобы применить команды, выполните действия:

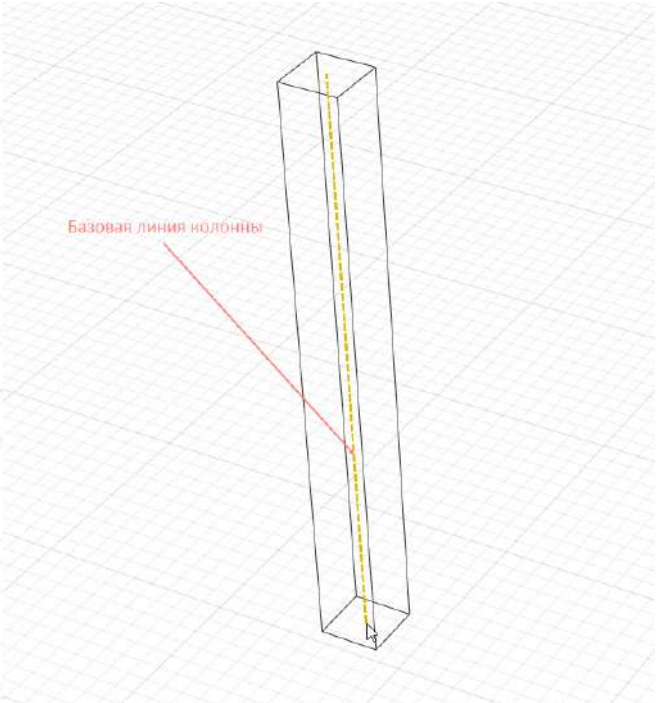
1. Выделите уровень или несколько уровней
2. Правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и выберите **Скрыть, Изолировать** или **Показать**.

Команда **Показать всё** отобразит все ранее скрытые объекты. Выбирается из контекстного меню, вызванного правой кнопкой мыши.

Базовые линии объектов

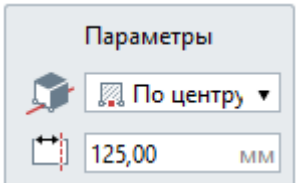
Объекты в Renga имеют **базовые линии**, они подсвечиваются пунктирной линией желтого цвета при построении и редактировании объектов. По базовым линиям осуществляется вставка объектов. Обратите внимание, курсор, показывающий точку вставки объекта, всегда находится на базовой линии.





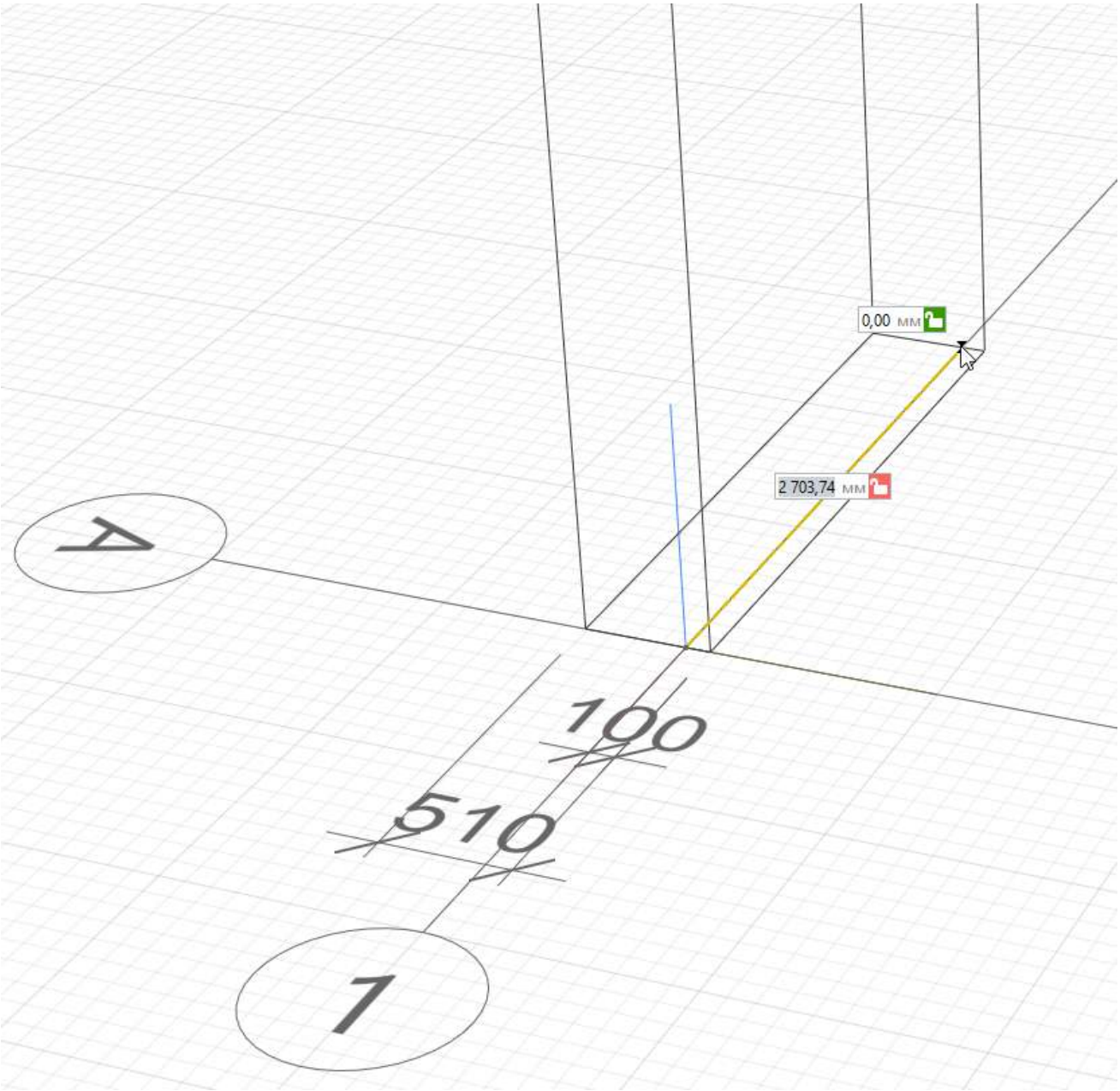
По базовым линиям происходит взаимодействие и подрезка объектов.

На панели Параметры в верхней строке находится параметр — Расположение объекта относительно оси, который позволяет настроить смещение объекта относительно базовой линии. Также имеется параметр, позволяющий задать значение смещения.



Рекомендуем совмещать базовые линии объектов Renga с осями здания.

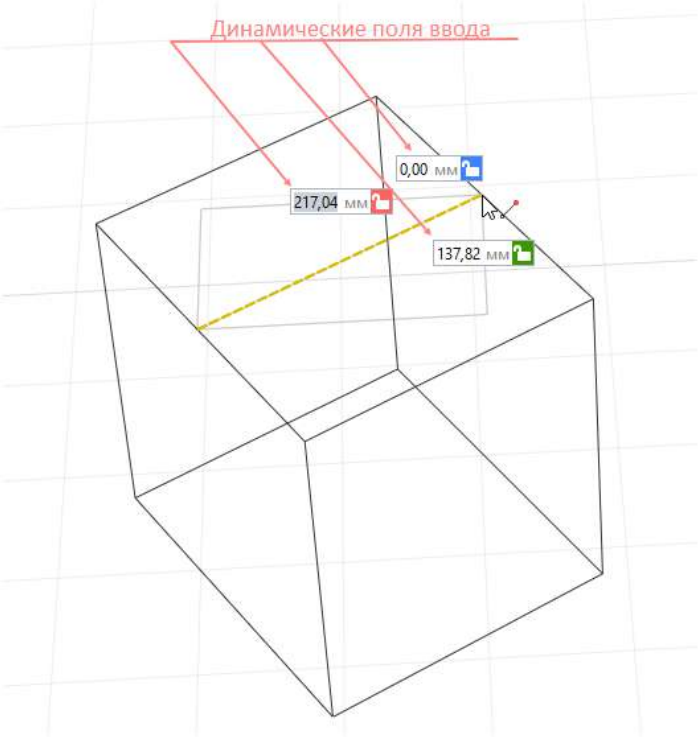
Например, если привязка стены нулевая, расположите базовую линию объекта по грани стены и совместите с осью, если привязка 100 мм, укажите смещение на это расстояние на панели Параметры. Как это сделать разбираем в пункте пособия Стены.


0,00 мм
2 703,74 мм
A
100
510
1

Привязки в Renga

При моделировании или при оформлении чертежей, размещать объекты нужно точно. Это позволит выполнять качественные проекты, сохранить быстродействие, автоматически строить трассы инженерных сетей и армировать объекты. Поэтому важно уметь работать с **динамическими полями ввода** и пользоваться **привязками**.

Динамические поля ввода — это поля для ввода значений, появляющиеся при построении объектов. Они зависят от объекта и от режима измерения. Как работать с ними разбираем в следующем пункте.



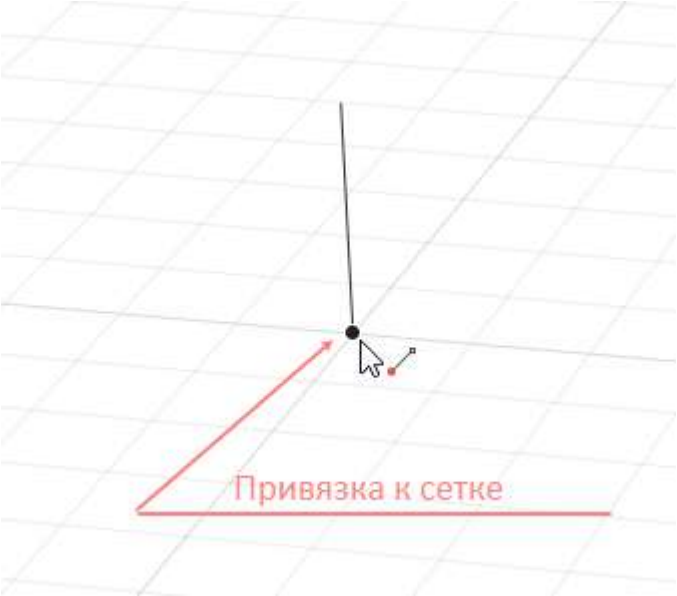
Привязки — это подсказки в виде значков и линий, которые подсвечиваются в процессе моделирования объектов при взаимодействии с другими объектами. С их помощью можно контролировать перпендикулярность, параллельность, измерять расстояния и углы, привязываться к рёбрам, вершинам, середине сегмента, к сетке.

В Renga существуют несколько типов привязок:

• **Привязка к сетке** — привязка к сетке;
• **Объектные привязки** — привязка к существующим объектам;
• **Привязки отслеживания** — привязка от существующих объектов.
Разберём каждый тип.

Привязка к сетке

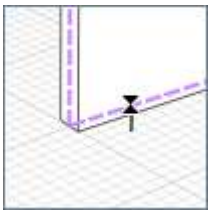
Привязка к сетке — это привязка к вершинам ячеек сетки сетке. Для активации привязки к сетке удерживайте **Shift** при размещении объекта. Обратите внимание, что привязка к сетке осуществляется с расстоянием 100 мм, поскольку ячейка имеет размер 100x100 мм. Объекты привязываются к сетке по своей базовой линии.



Используйте привязку к сетке для размещения осей А-1 в начале координат.

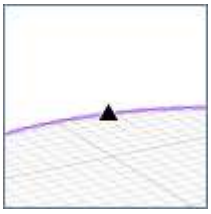
Объектные привязки

Объектные привязки — это привязки, которые помогают фиксировать создаваемые объекты в точках существующих объектах модели. Например, используйте объектные привязки для соединения стен, колонн со стенами, балок с колоннами, для размещения окон и дверей в стенах и т.д. Они позволяют упростить процесс моделирования и повысить точность. Объектные привязки появляются при создании и редактировании объектов, если подвести курсор мыши с фантомом создаваемого объекта к существующему.
В Renga существуют следующие объектные привязки:

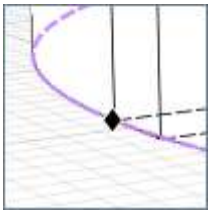


точка на линии привязки

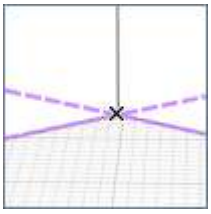
точка центра дуги или окружности —
привязка, указывающая на центр существующего объекта, который был построен с помощью способов построения по окружности или по дуге



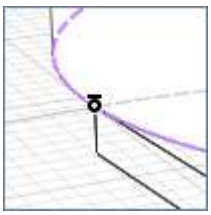
точка середины прямой или кривой —
указывает на середину сегмента



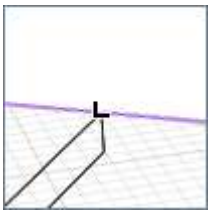
точка квадранта на окружности —
указывает на четверть круга с углом 90 градусов



точка пересечения —
указывает на пересечение:
2-х и более линий;
линии и плоскости;

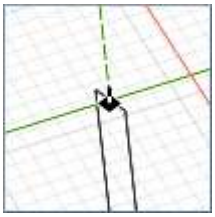


точка касательной для дуги или окружности —
сработает в случае взаимодействия с окружностью или дугой всего в одной точке — касательной



точка нормали —
привязка взаимодействия объектов по перпендикуляру

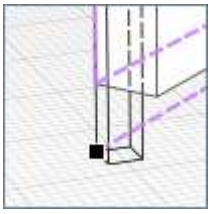
точка конца объекта —
указывает на вершину или крайнюю границу объекта



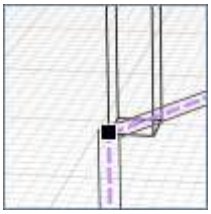
точка пересечения проекций —
указывает на пересечение проекций объектов под прямым углом

Щёлкните левой кнопкой мыши при появлении значка, чтобы закрепить объект в точке привязки.

При работе в полярном или прямоугольном режиме построения можно использовать объектную привязку, если объект, которому принадлежит точка:



построен на текущем уровне;



касается сетке.

При работе в кубическом, цилиндрическом или сферическом режимах построения можно привязать объект к любой точке на видимом ребре другого объекта.

Привязки отслеживания

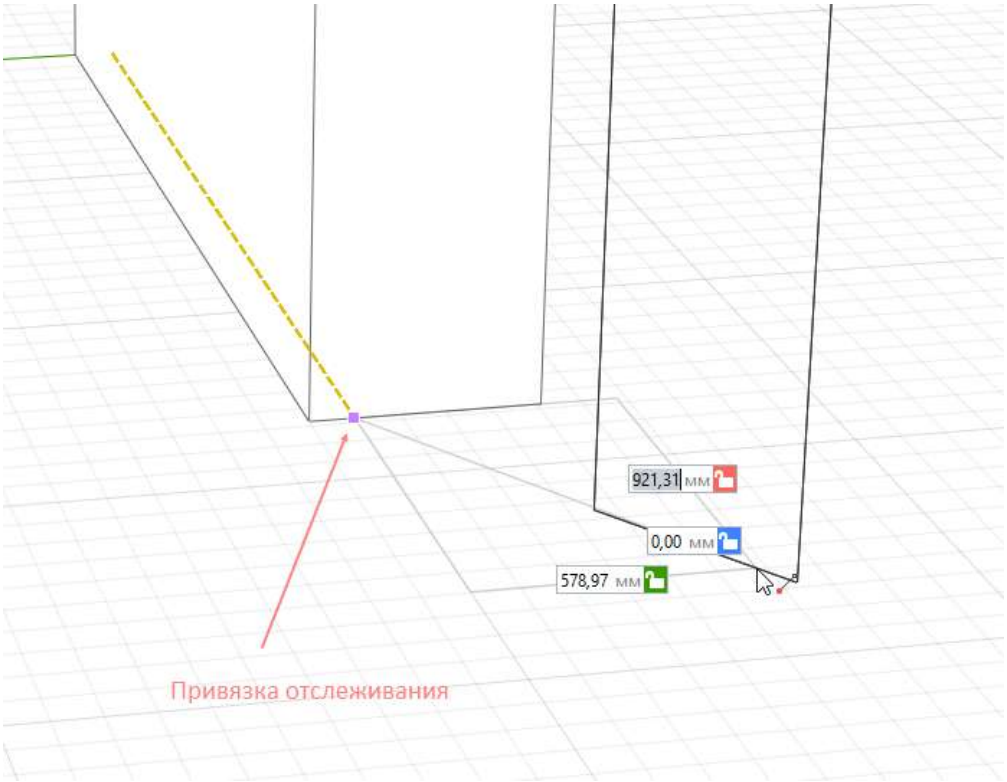
Привязки отслеживания — это привязки, с помощью которых задаётся позиционирование объектов в пространстве относительно существующих объектов. Например, с помощью этих привязок можно задать расстояние и угол установки оборудования от угла комнаты, разместить светильник в определенном месте перекрытия и т.п.

Привязки отслеживания — это линии, которые ***активируются при удержании курсора*** на следующих объектных привязках:

- точка центра дуги или окружности ;
- точка середины прямой или кривой ;
- точка квадранта на окружности ;
- точка касательной для дуги или окружности ;
- точка конца объекта .

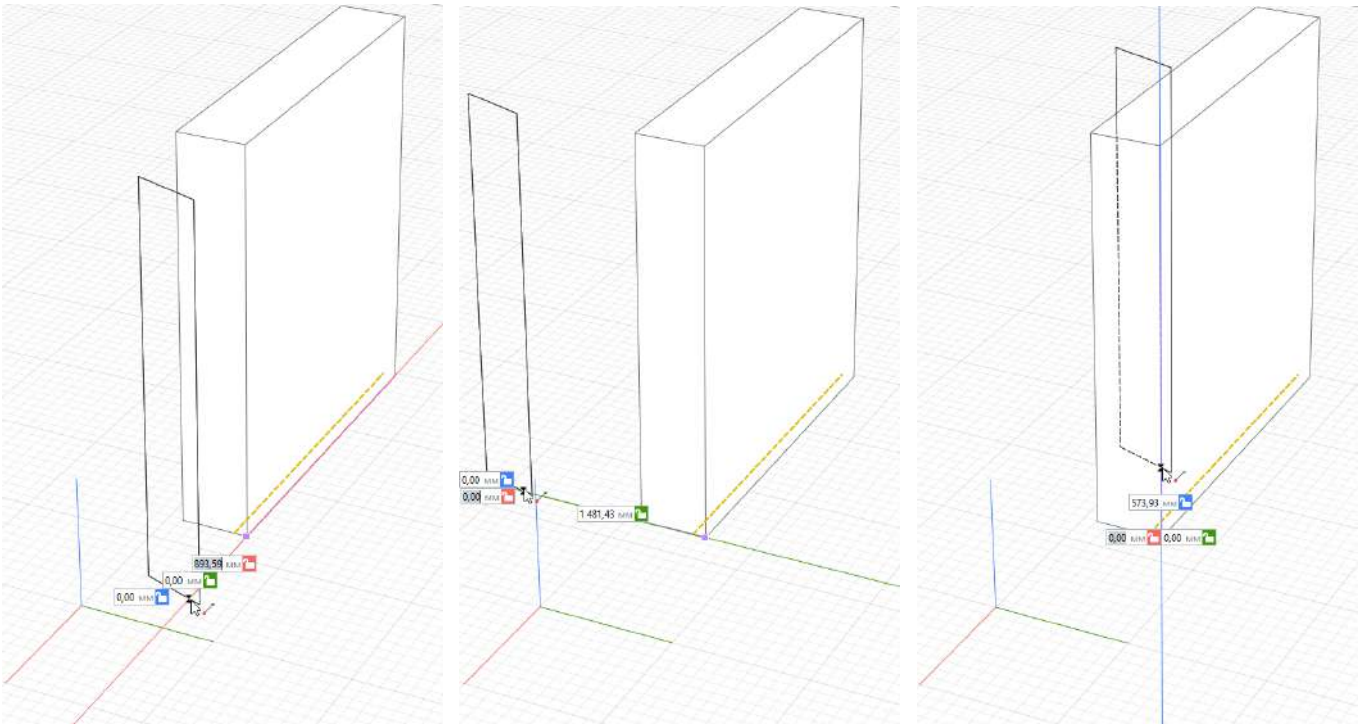
Для вызова привязки отслеживания из точки:

1. Задержите указатель мыши на объектной привязке, точка изменит цвет с черного на фиолетовый.
2. Указателем мыши задайте направление отслеживания.
3. Для точного расположения объекта относительно выбранной объектной привязки введите значения в динамические поля ввода. Переключайтесь между динамическими полями ввода клавишей **Tab**.



Используйте привязки отслеживания для того, чтобы построить объект:

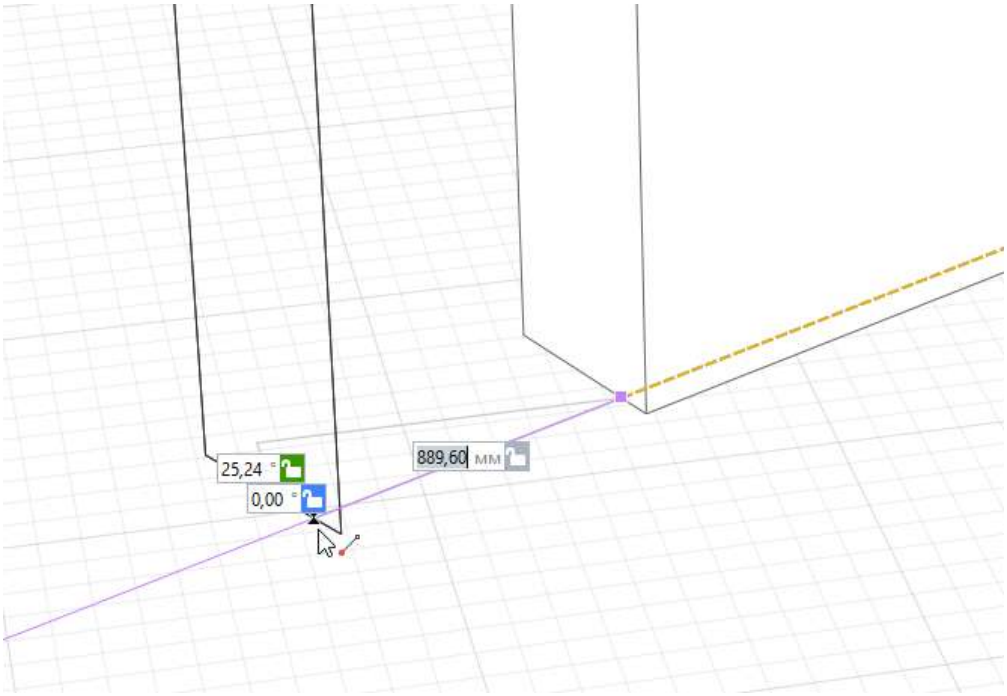
- Параллельно оси X
- Параллельно оси Y
- Параллельно оси Z (только при работе в трёхмерных [режимах измерения](#)):



Цвет линии привязки подскажет вдоль какой оси происходит построение (перемещение): красный — X, зеленый — Y, синий — Z.

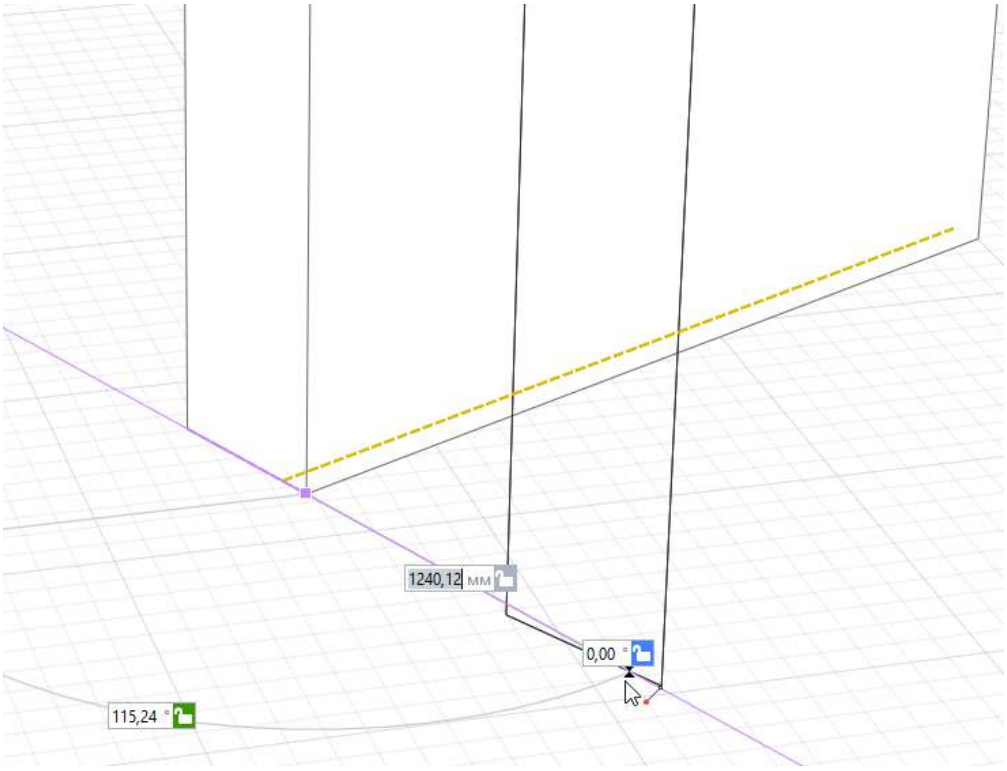
Привязки параллельно оси X, Y и Z срабатывают автоматически при построении.

- На продолжении линии привязки объекта, которой принадлежит точка привязки:

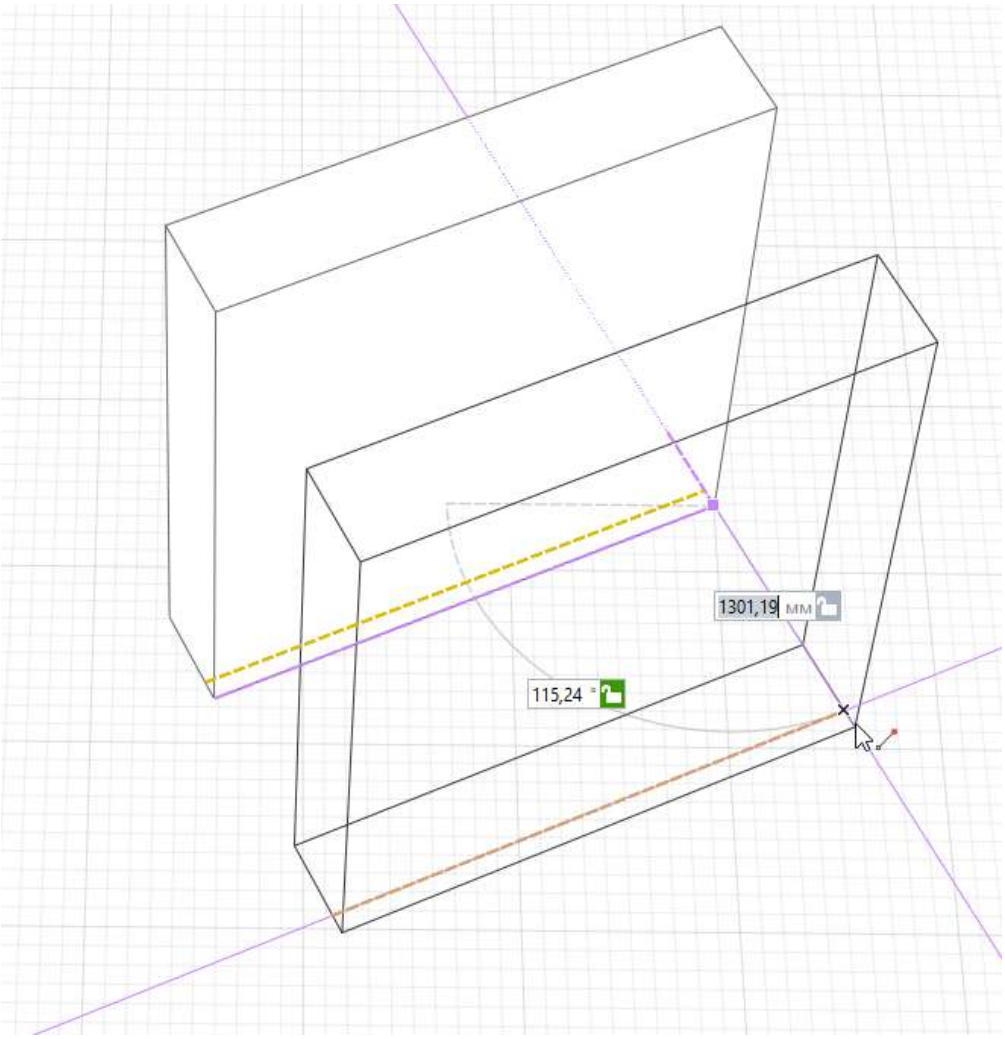


Луч подсвечивается в этом случае фиолетовым цветом как продолжение линии привязки объекта. При редактировании объекта автоматически срабатывает привязка на его продолжении.

• Параллельно линии привязки объекта, которой принадлежит точка привязки:



• Через точку привязки, перпендикулярно линии привязки.

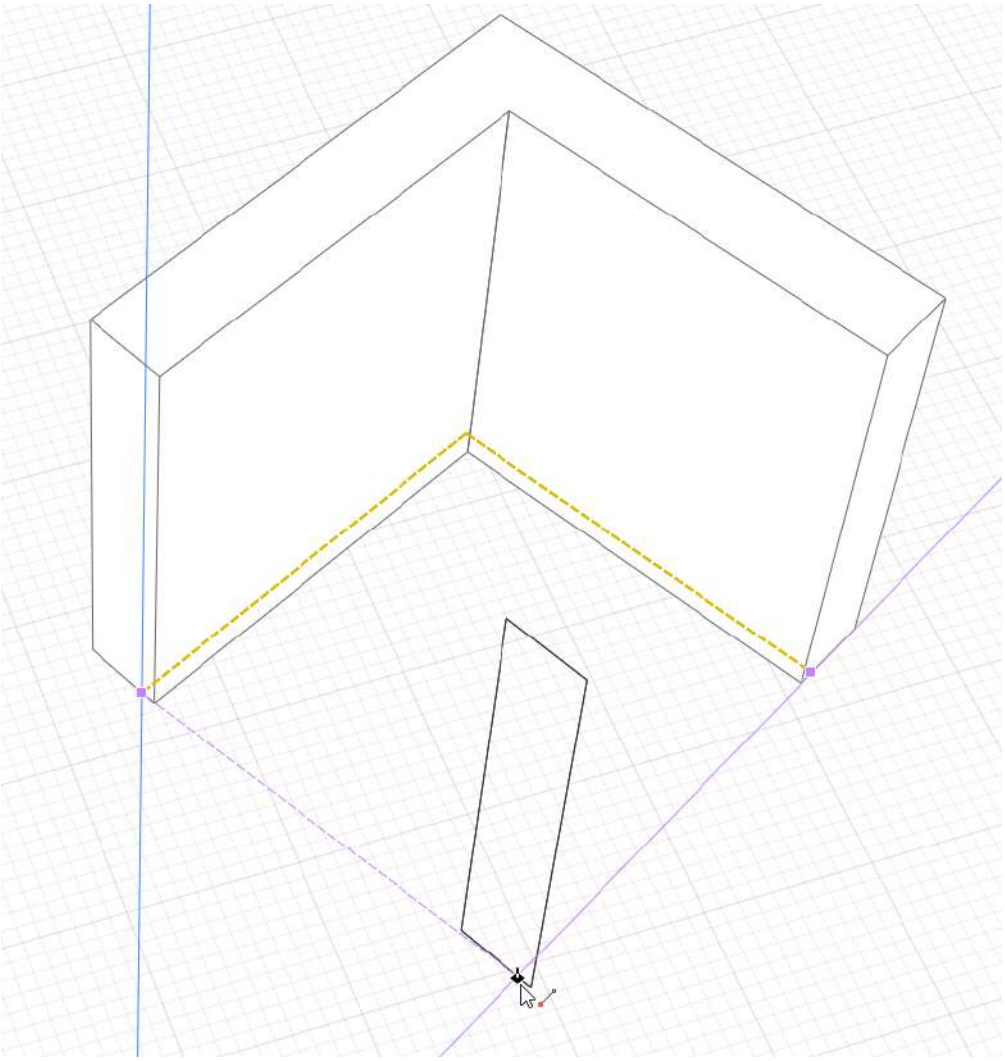


Вы можете получить точку привязки на пересечении двух лучей отслеживания:

1. Последовательно задержите указатель мыши сначала на одной точке объектной привязки, а затем на второй для вызова привязок отслеживания. В данном случае динамические поля ввода отключаются.

2. Отведите указатель мыши в место предполагаемого пересечения двух лучей, построенных из этих точек. Появится новая точка привязки.

3. Щёлкните левой кнопкой мыши.

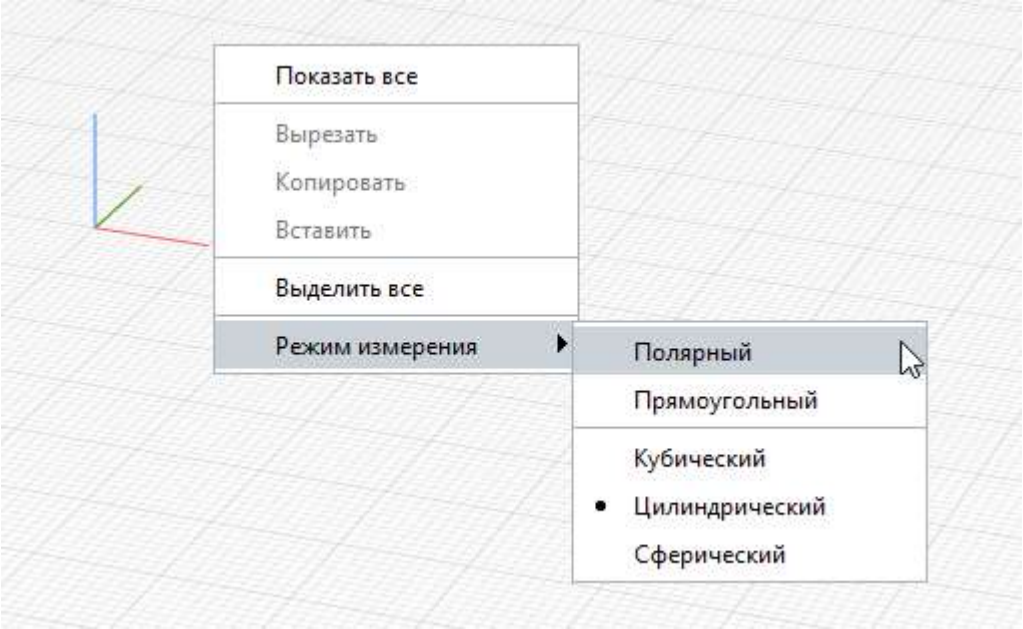


Чтобы **деактивировать** привязку отслеживания в точке не прекращая построения, задержите на точке привязки указатель мыши, цвет привязки изменится с фиолетового на черный.

Режимы измерения

Режим измерения в Renga — это способ определения положения точки на плоскости и в пространстве. Режим измерения в Renga определяет набор **динамических полей ввода** при построении и редактировании объектов.

Всего в Renga пять режимов измерения, они представляют собой основные системы координат:



- Полярный — полярные координаты;
- Прямоугольный — прямоугольная (декартова) система координат;
- Кубический — прямоугольные координаты в пространстве;
- Цилиндрический — цилиндрические координаты;
- Сферический — сферические координаты.

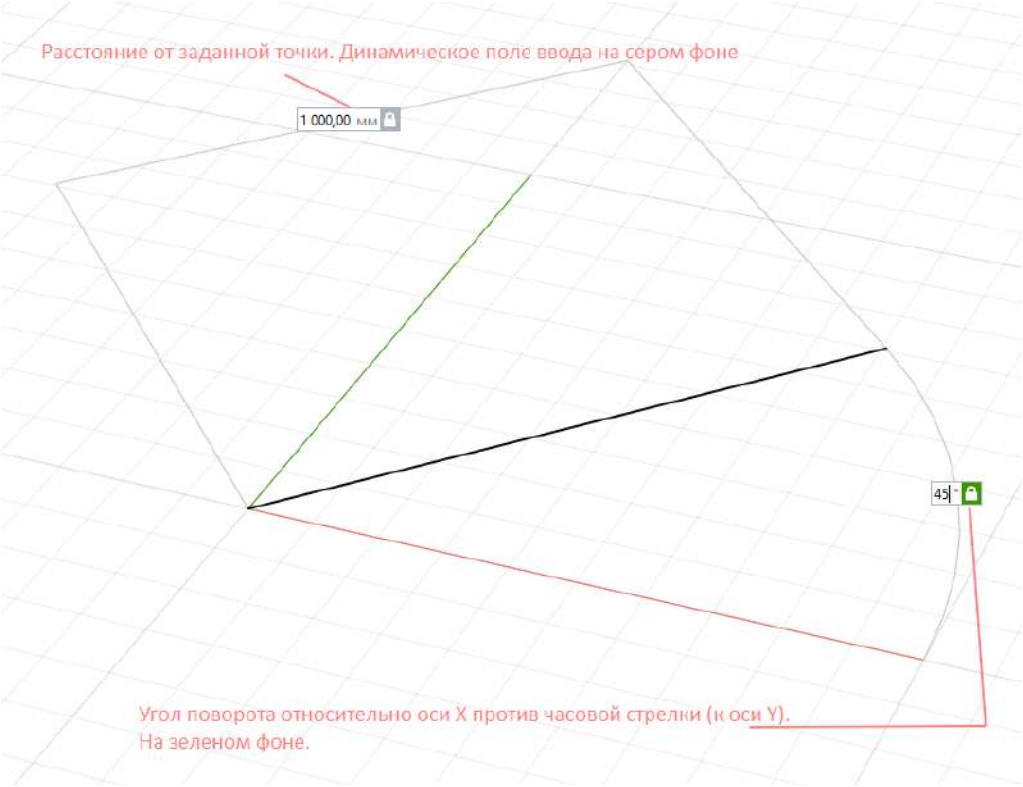
Чтобы изменить режим измерения:

- нажмите правой кнопкой мыши в свободном пространстве 3D-вида, Чертежа, Уровня или Стиля сборки;
- подведите курсор к строке **Режим измерения**, появится список режимов;
- выберите нужный режим в списке.

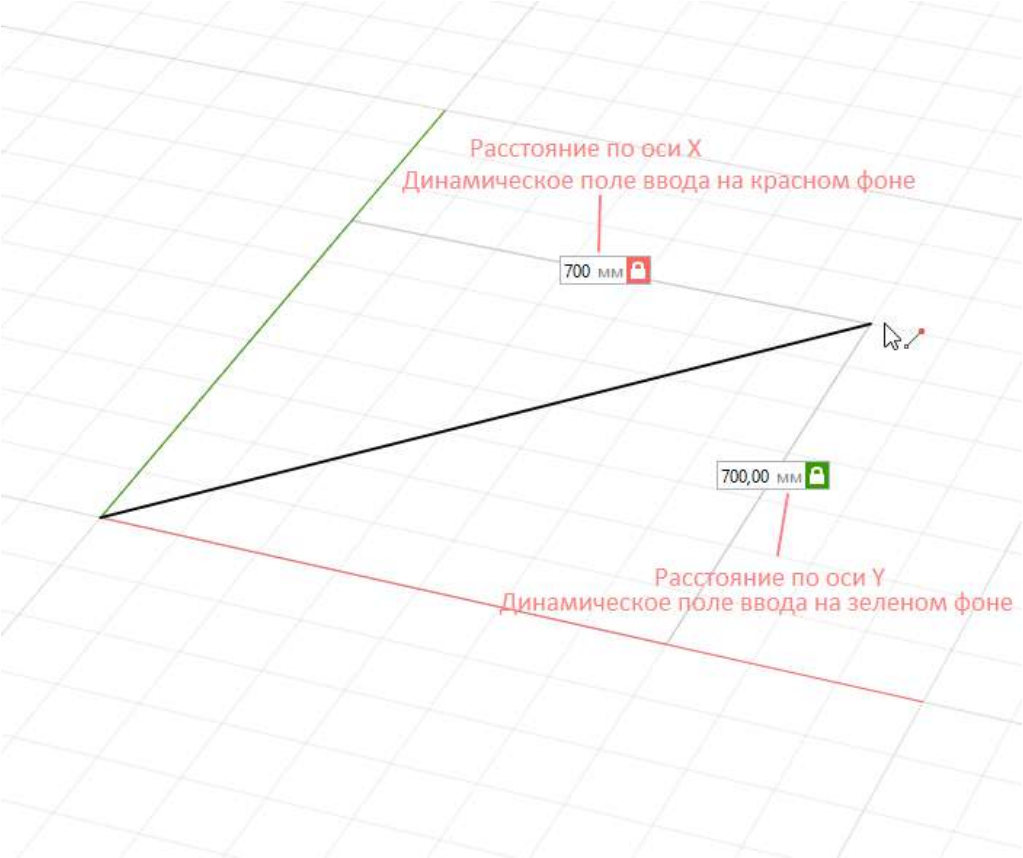
Разберём подробнее каждый режим измерения. Для примера используем построение из начала координат **Линии модели** в различных режимах измерения.

Для точного построения на плоскости в Renga используются следующие режимы:

- **Полярный** — измеряется расстояние от заданной точки и угол поворота относительно оси X. Полярный способ измерения используется по умолчанию.

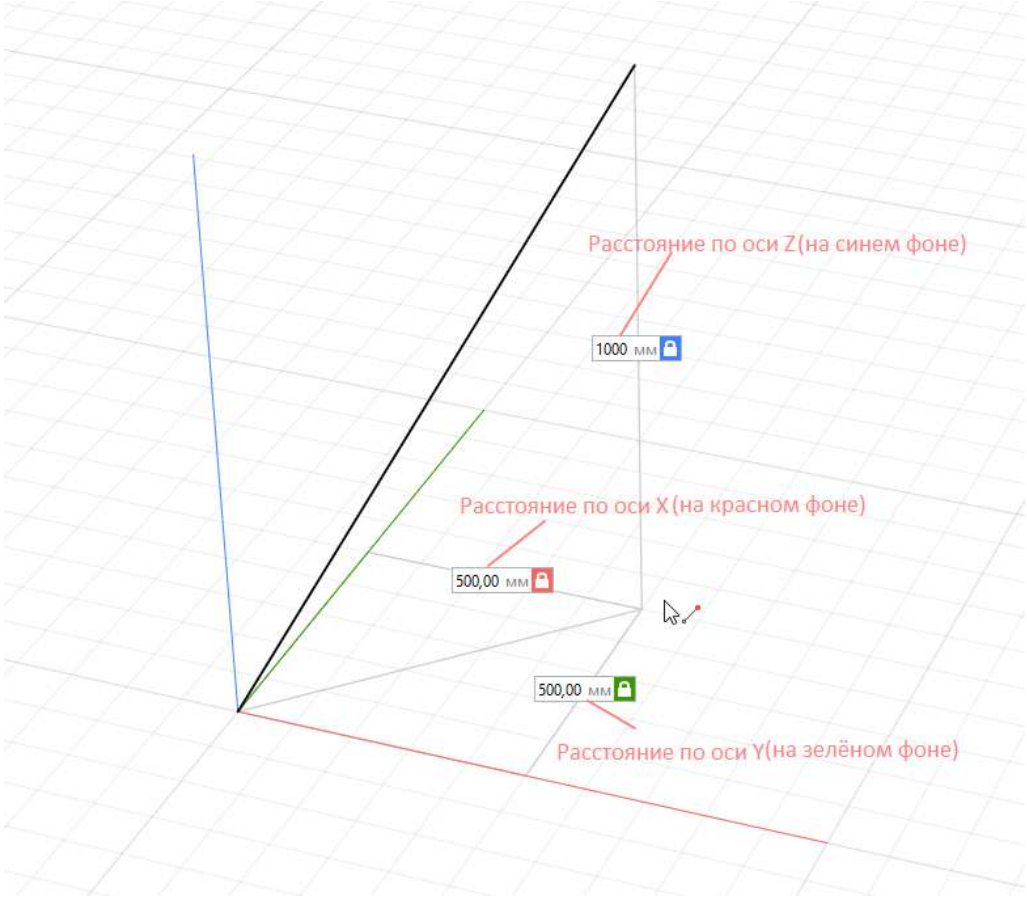


• **Прямоугольный** — измеряются расстояния от заданной точки по оси X и по оси Y. Значения вводятся в мм.

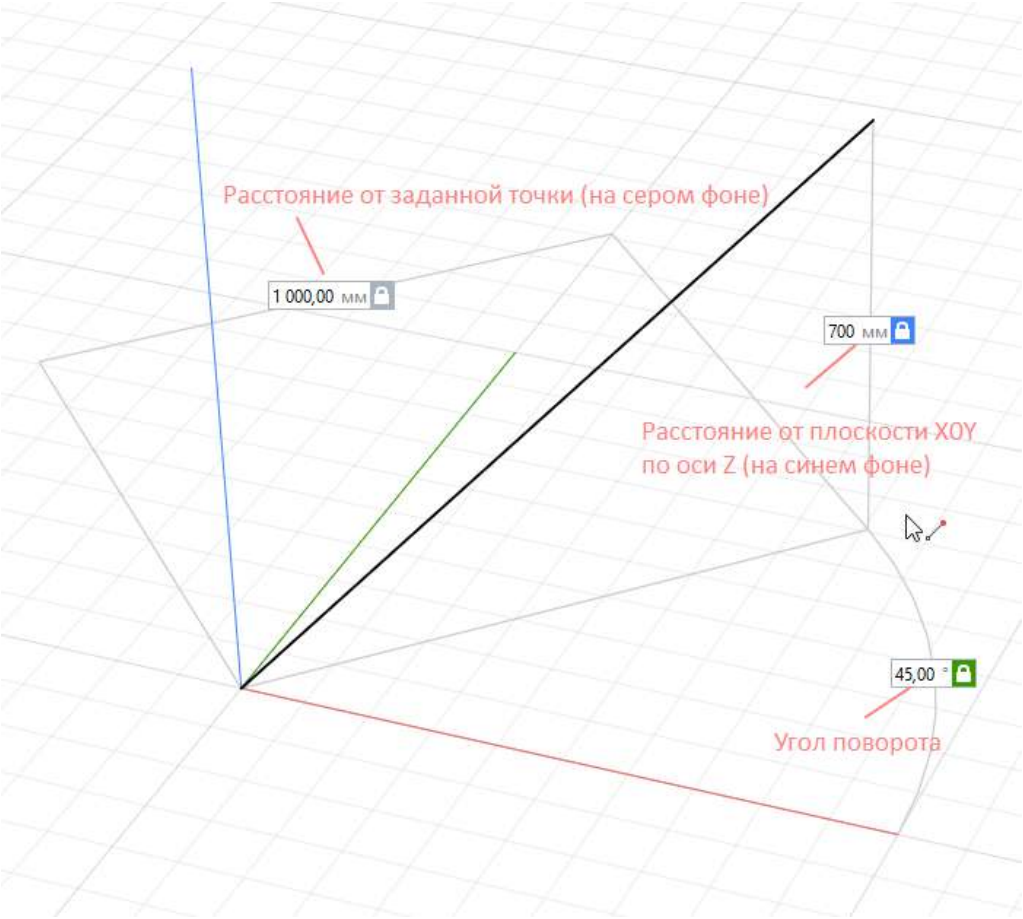


При выборе полярного или прямоугольного режимов измерения отображение оси Z выключается. Во вкладках Чертежи, Уровень можно выбрать только эти режимы.
Для точного построения на 3D-виде в Renga используются следующие режимы:

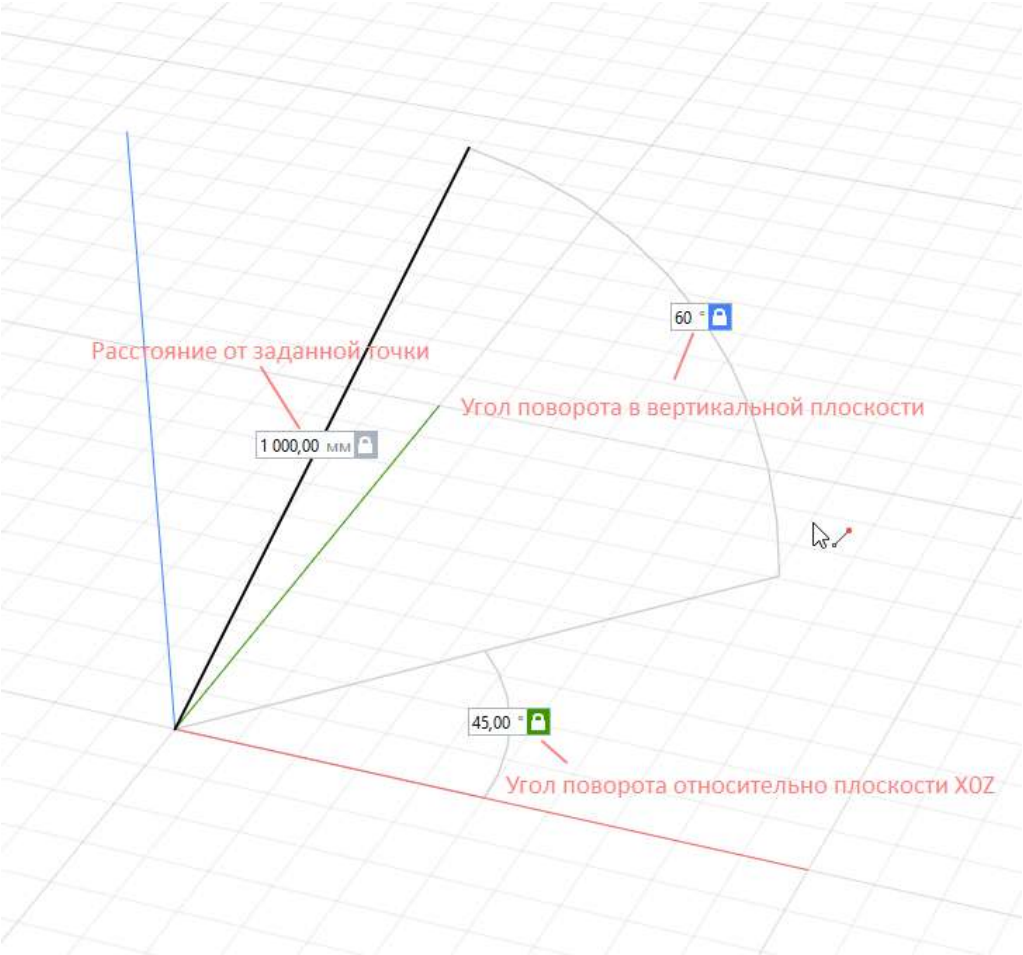
• **Кубический** — измеряются расстояния от заданной точки по осям X , Y и Z.



• **Цилиндрический** — измеряется расстояние от заданной точки на плоскости XOY, угол поворота относительно плоскости XOZ и расстояние от заданной точки по оси Z.



• **Сферический** — измеряется угол поворота относительно плоскости XOZ, угол поворота в вертикальной плоскости, расстояние от заданной точки. Обратите внимание, измерить угол в вертикальной плоскости можно только в сферическом режиме измерения с помощью инструмента **Линия модели** .



Переключение между динамическими полями ввода осуществляется с помощью клавиши **Tab**. Переключаться между режимами измерения можно перед началом и в процессе построения объекта.

После ввода значений в динамические поля ввода, зафиксируйте положение объекта нажатием клавиши **Enter** или щелчком левой кнопки мыши.

При введенном с клавиатуры значении, символ замочка у поля ввода закрывается и это значение фиксируется. Это значит, что из режима автоматического определения расстояний или углов в полях ввода по движению мыши, происходит переключение в ручной режим управления значением и изменить это значение можно только с клавиатуры.

Повторите наши построения **Линии модели** в различных режимах измерения для развития навыка работы с ними. Для этого:

1. Выберите на Панели Инструменты инструмент **Линия модели** .
2. Наведите курсор мыши на начало координат.
3. Зажмите клавишу Shift для привязки к началу координат.
4. Зафиксируйте положение первой точки отрезка.
5. Через контекстное меню измените режим измерения.
6. Введите значения в динамические поля ввода, переключаясь между ними клавишей **Tab**.
7. Зафиксируйте положение **Линии модели** левой кнопкой мыши.

Как измерять в 3D

Измерить расстояние и угол при просмотре модели в 3D можно двумя способами:

- инструментом **Размер** — в плоскости X0Y;
- инструментом **Линия модели** — в любом направлении с помощью привязок, вызванных при построении объектов.

Обратите внимание, инструмент **Размер** не предназначен для измерения расстояний и углов по оси **Z**, для этого используйте инструмент **Линия модели** .

Измерение в плоскости X0Y

Для нанесения размера в пространстве 3D-вида:

1. Выберите инструмент **Размер** на панели Инструменты.
2. Выберите Тип размера - Линейный, Диаметральный, Радиальный, Угловой.
3. Укажите первую точку построения щелчком левой кнопкой мыши. Используйте привязки.
4. Затем укажите следующую точку щелчком левой кнопкой мыши.
5. Переместите размер в нужное положение перемещая курсор или введите в поле ввода значение смещения выносных линий.
6. Зафиксируйте положение размера щелчком левой кнопки мыши.
7. Чтобы продолжить построение размерной цепи, укажите щелчком левой кнопкой мыши следующую точку, расстояние до которой нужно определить.
8. Нажмите ESC для завершения построения размерной цепи.

Размеры в 3D-виде стоит оставлять в исключительных случаях, например, между осями. Но лучше их удалять из 3D-вида. Добавляйте размеры при оформлении чертежей.

Измерение по вертикали

Для измерения расстояния или угла по оси Z, используйте инструмент **Линия модели** в подходящем режиме измерения. Для этого не обязательно строить линию, достаточно активировать привязки отслеживания — дождаться смены цвета точки привязки с черного на сиреневый цвет.

Для измерения вертикального расстояния с помощью инструмента **Линия модели** выполните следующие действия:

1. Выберите инструмент **Линия модели** на панели Инструменты.
2. Наведите курсор на верхнюю точку измеряемого объекта и задержите на секунду до срабатывания привязки.
3. Опустите курсор вертикально вниз до пересечения с сеткой, т.е. до появления привязки пересечения — x.

4. В поле динамического ввода оси Z появится значение вертикального расстояния. С помощью клавиши **Tab** можно переключаться между полями динамического ввода, а с помощью сочетания клавиш **Ctrl**+**C** значение можно скопировать в буфер обмена.

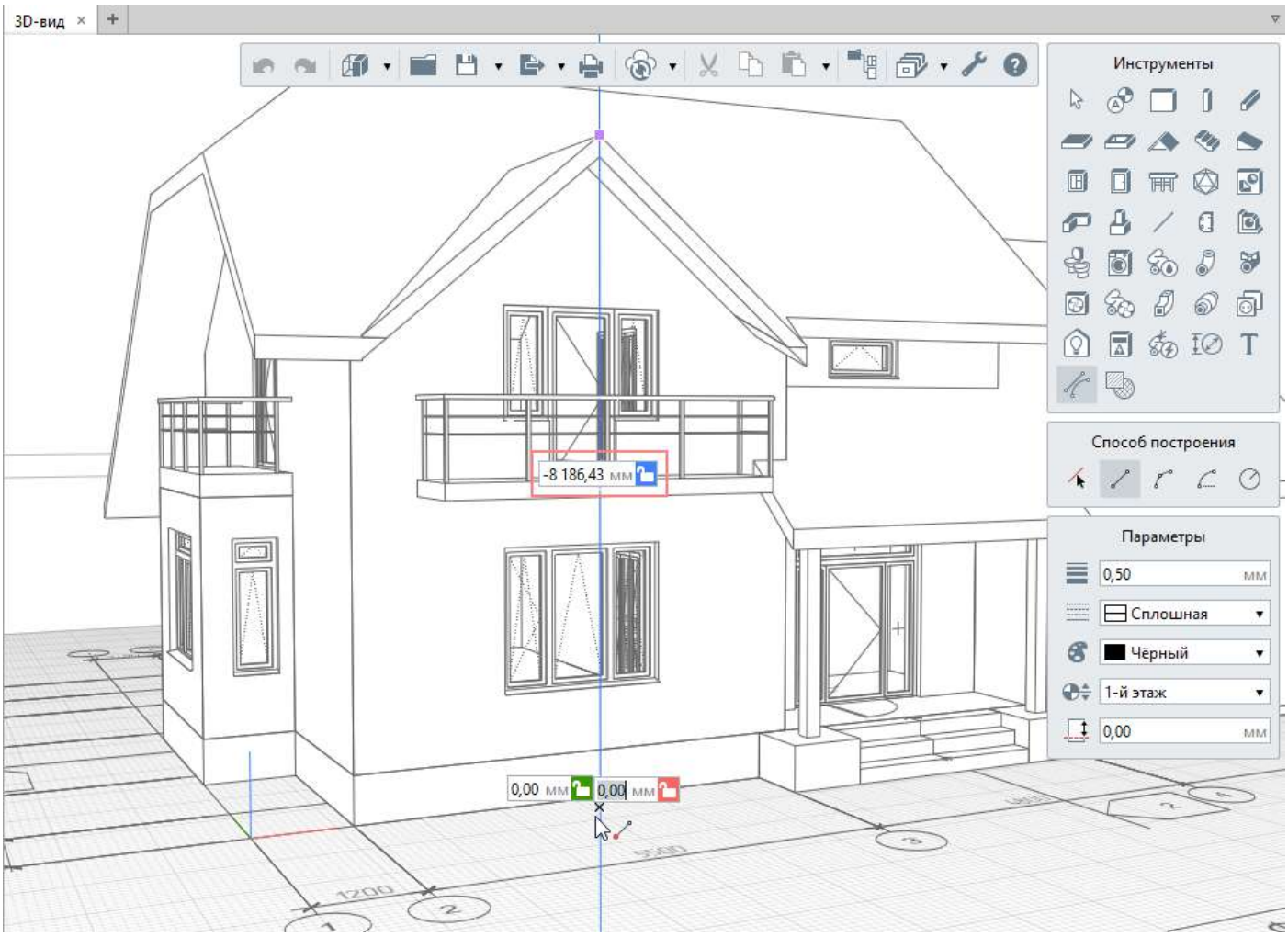
Приведем пример как использовать линию модели для измерения угла по оси Z.

Представим, что вам необходимо узнать угол ската крыши, чтобы получить требуемое значение высоты конька. Ведь, при моделировании крыши в Renga её высоту мы можем отрегулировать только указывая угол ската. Измерьте угол с помощью инструмента **Линия модели** в сферическом режиме измерения.

Потренируйтесь измерять расстояния на примере проекта House из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.

1. Измерьте с помощью инструмента **Размер** расстояния между осями, проверьте получилось ли у вас такое значение как в модели.

2. Измерьте с помощью инструмента **Линия модели** высоту конька по оси А в осях 2-3. Должно получиться значение по оси Z — 8186,43 мм.



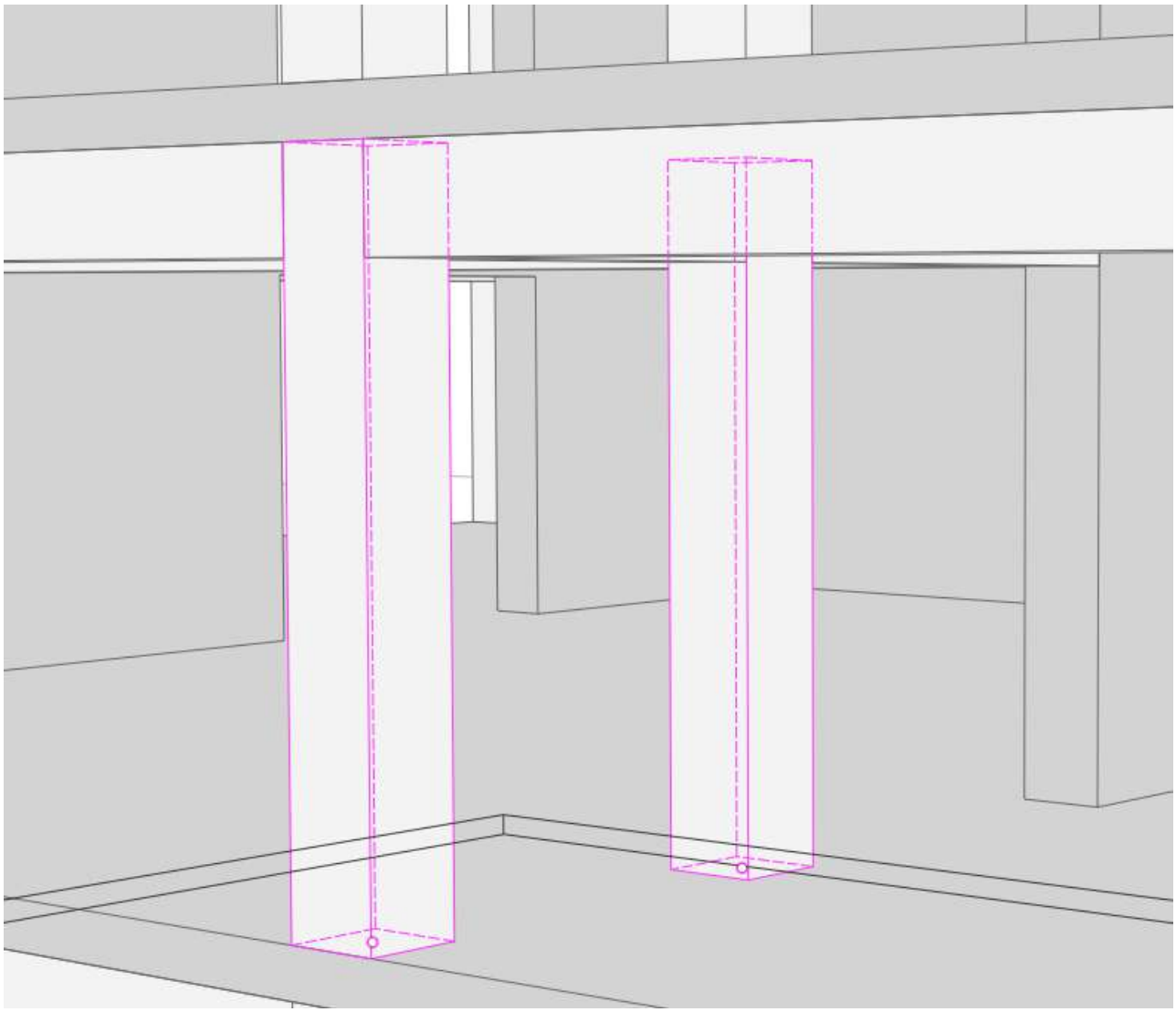
Как использовать характерные точки объектов

У каждого объекта модели есть характерные точки, которые появляются после выделения объектов.

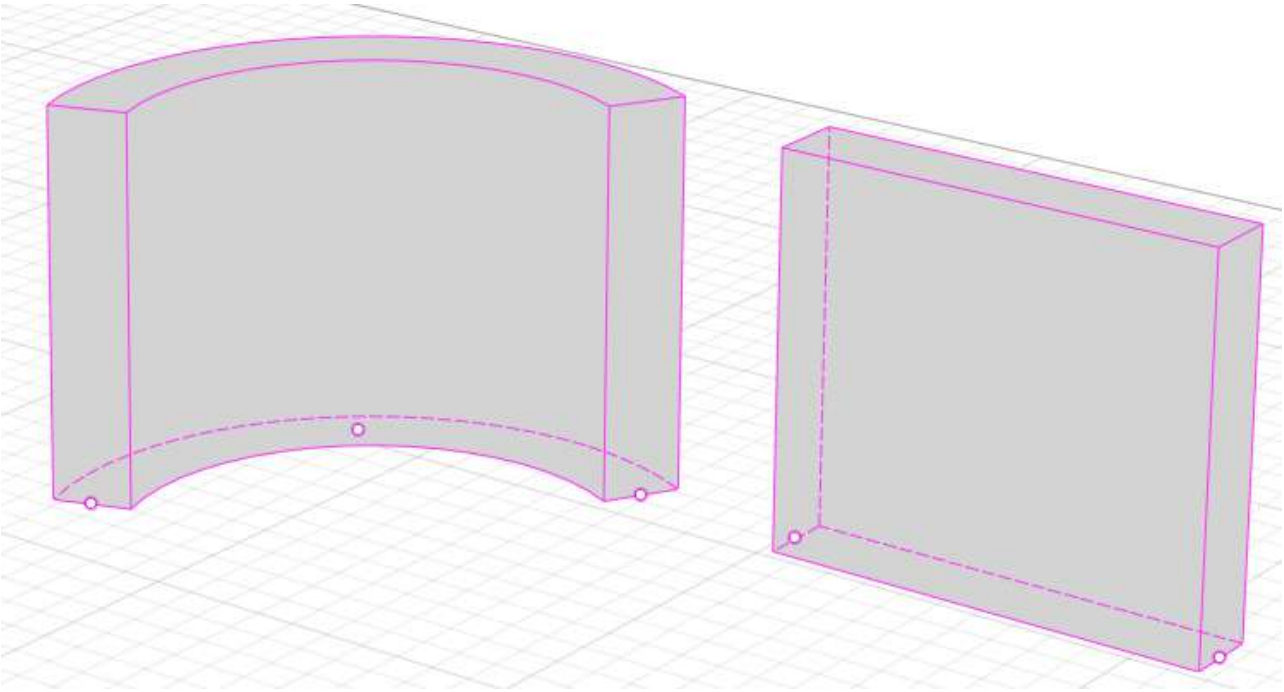
Они имеют вид окружности или треугольника .

Окружность обозначает вершину объекта.

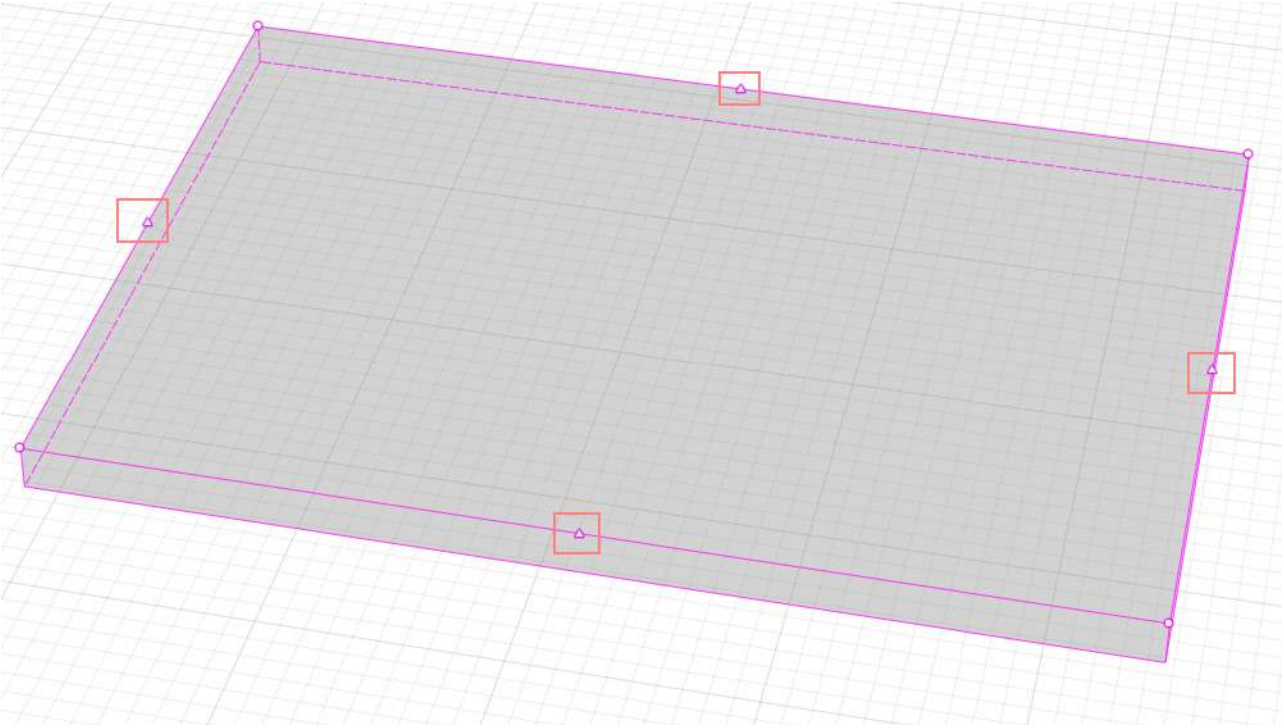
У некоторых точечных объектов может быть только одна характерная точка, например у колонны, столбчатого фундаменты. Такая точка указывает на точку вставки.



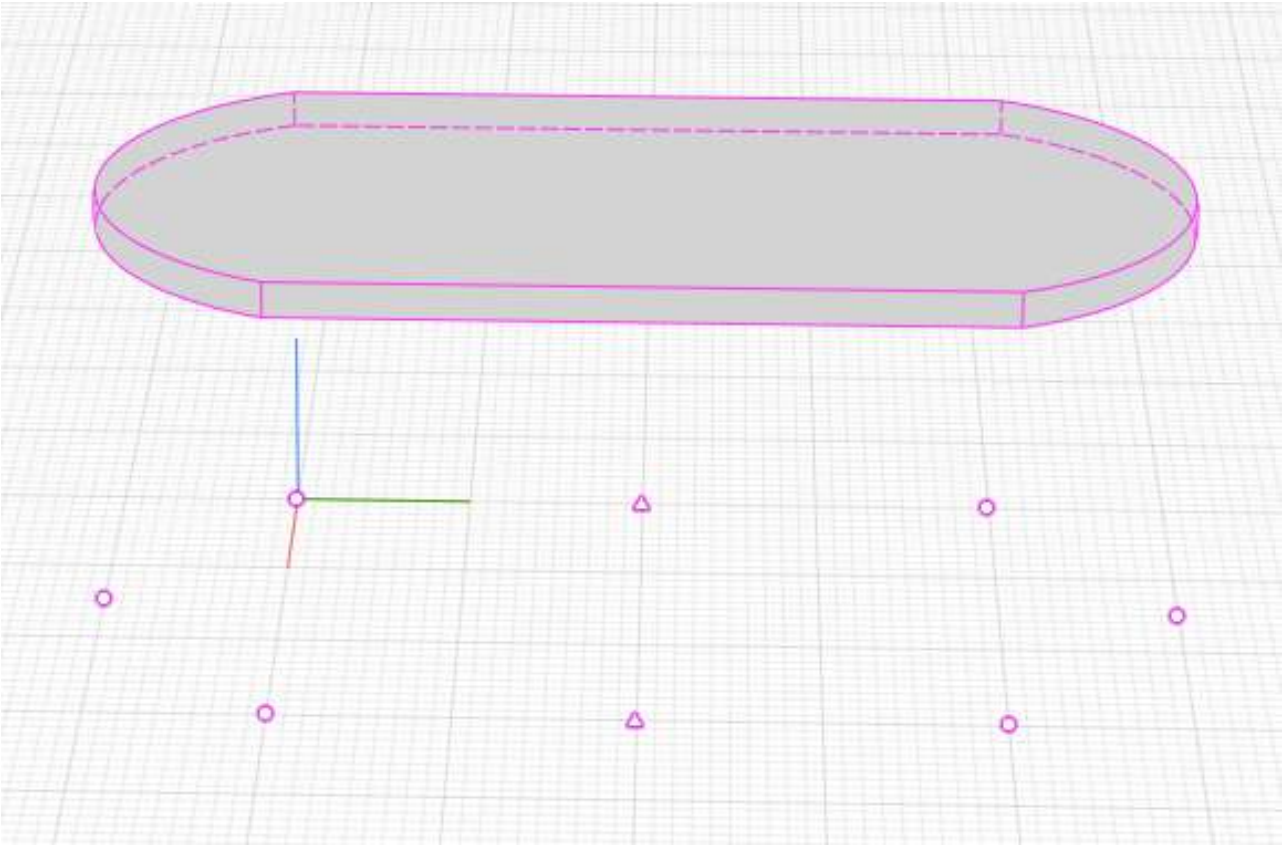
У линейных объектов количество характерных точек зависит от способа построения и составляет две и более точек.



Треугольник обозначает середину сегмента и может быть только у многосегментных объектов, таких как перекрытие, проём, крыша, штриховка и трасса.



Обратите внимание, характерные точки находятся на той высотной отметке, на которой был построен объект. Если объекту задали **Смещение по вертикали** , то объект сместится, а его характерные точки нет. Потому что это Смещение по вертикали от точки вставки. Если объект переместить по вертикали, то точка вставки тоже переместится и будет не там, где ее создали:



Рассмотрим в каких случаях удобно использовать характерные точки:

Изменение длины линейных объектов

Изменить длину объектов, которые строятся по двум и более точкам, например стена, балка, ленточный фундамент, арматурный стержень, ось и т.д., можно только путём перемещения его характерной точки.

Для этого выполните следующие действия:

1. Выделите объект.
2. Щёлкните по характерной точке – отображение объекта изменится на фантомное.
3. С помощью привязок укажите новое положение точки.

Перемещение точечных объектов

Переносить точечные объекты, такие как колонна, дверь, окно, столбчатый фундамент, оборудование, детали, аксессуары инженерных сетей, элемент, сборка и т.д., можно за характерную точку без использования действия **Переместить** .

Для этого:

1. Выделите объект.
2. Щёлкните по характерной точке – отображение объекта изменится на фантомное.
3. С помощью привязок укажите новое положение объекта.

Перемещение объектов

Перемещение за базовую точку для всех объектов доступно с помощью зажатой клавиши **Alt**:

1. Выделите объекты.
2. Удерживая клавишу **Alt**, щёлкните по характерной точке – отображение объектов изменится на фантомное.
3. С помощью привязок укажите новую точку вставки объектов.

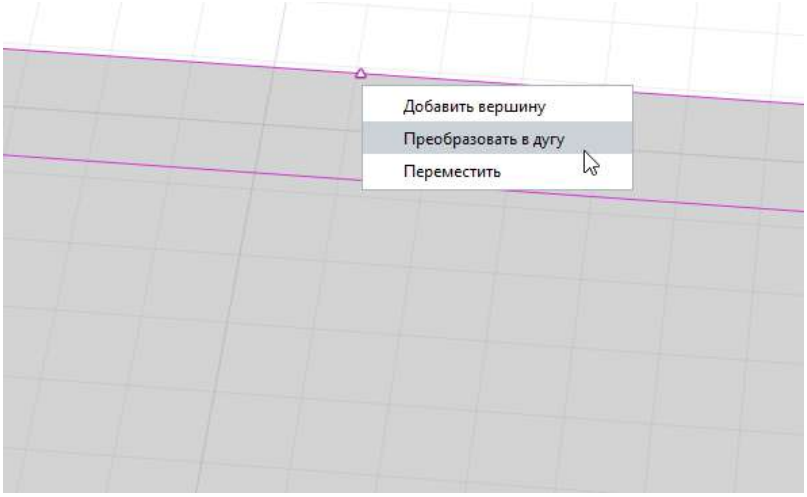
Копирование объектов

Копирование за базовую точку для всех объектов доступно с помощью зажатой клавиши **Ctrl**:
1. Выделите объекты.
2. Удерживая клавишу **Ctrl**, щёлкните по характерной точке левой кнопкой мыши – отображение объектов изменится на фантомное.
3. С помощью привязок укажите точку вставки объектов.

Преобразовать сегмент объекта в дугу

Чтобы преобразовать сегмент объекта в дугу:
1. Выделите объект на 3D-виде или на плане уровня с помощью инструмента **Выбор объекта**.

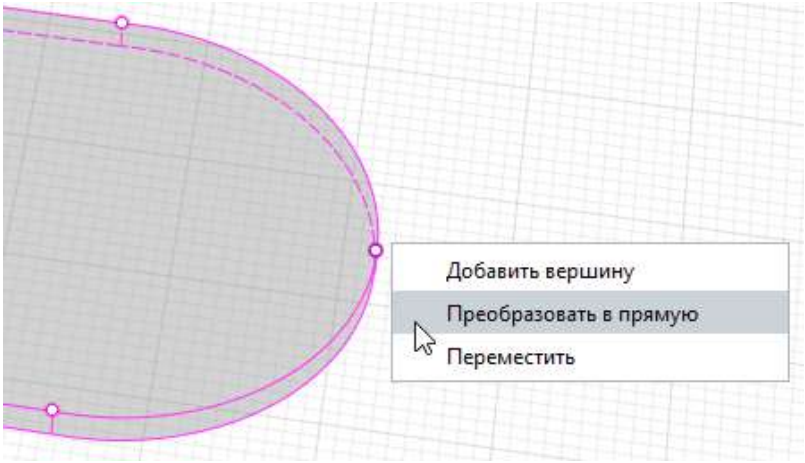
2. Наведите указатель мыши на точку середины линейного сегмента и выберите команду Преобразовать в дугу из контекстного меню.
3. Переместите указатель мыши и затем зафиксируйте сегмент левой кнопкой мыши.



Преобразовать дуговой сегмент в прямой

1. Выделите объект на 3D-виде или на плане уровня с помощью инструмента **Выбор объекта**.

2. Наведите указатель мыши на точку дугового сегмента объекта и выберите команду Преобразовать в прямую из контекстного меню.



Добавить/удалить вершину

Чтобы добавить вершину многосегментного объекта:

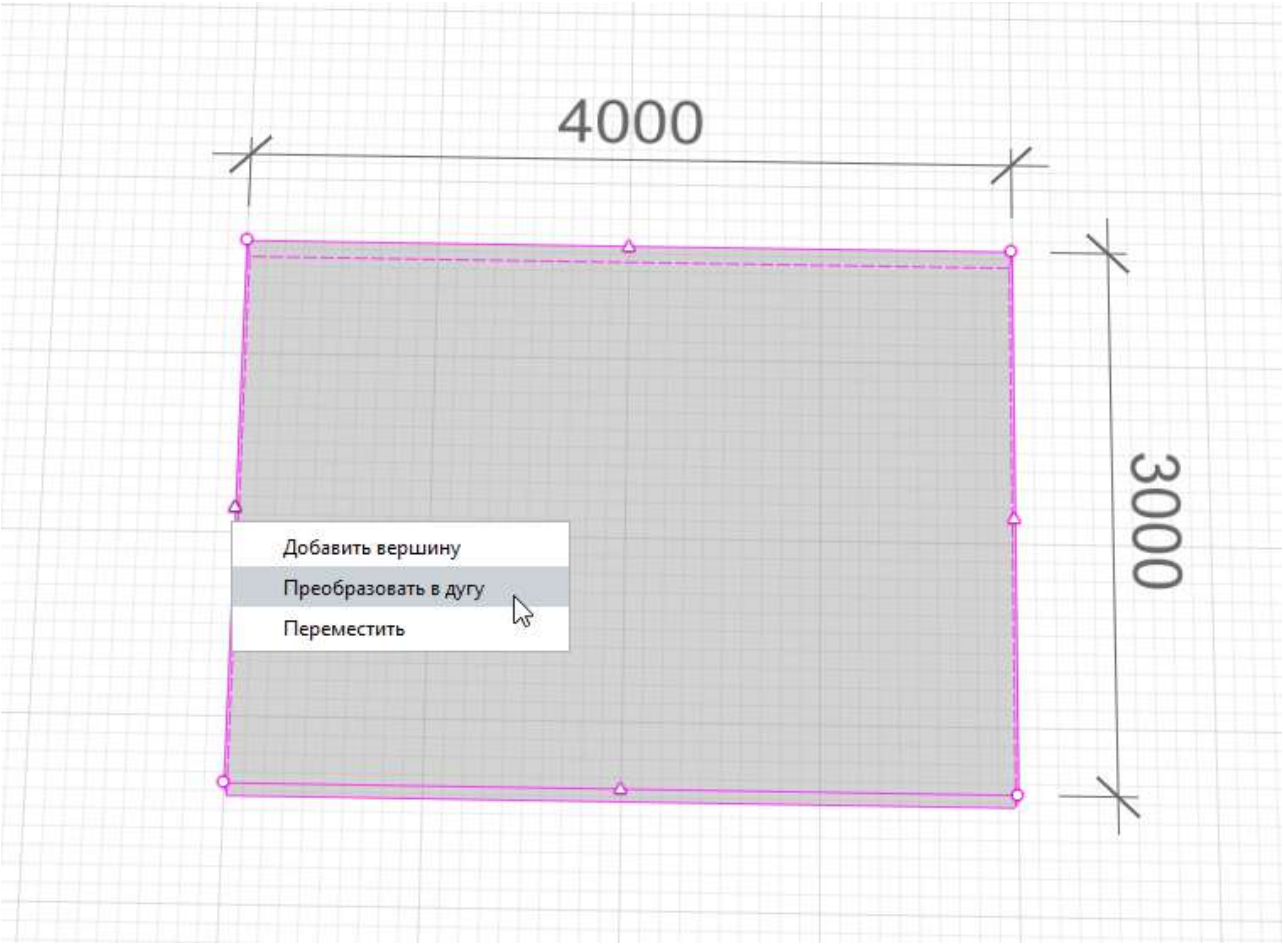
1. Выделите объект на 3D-виде или на плане уровня с помощью инструмента **Выбор объекта**.
2. Наведите указатель мыши на точку середины – отобразится контекстное меню.
3. Выберите Добавить вершину.

Чтобы удалить вершину:

1. Выделите объект на 3D-виде или на плане уровня с помощью инструмента **Выбор объекта**.
2. Наведите указатель мыши на вершину – отобразится контекстное меню.
3. Выберите Удалить вершину.

Также удалить вершину можно путём соединения одной вершины с другой левой кнопкой мыши в трёхмерных режимах измерения.

> Для развития навыков работы с характерными точками выполните задание.
> 1. Постройте прямоугольное перекрытие размером 3000x4000 мм.



2. Преобразуйте его боковые сегменты в дугу с отступом 1000 мм от грани и получите перекрытие овальной формы:

Способы выделения объектов

Для любого изменения объектов их нужно сначала выделить. Давайте разберем способы выделения объектов в Renga.

Для **выделения** объектов должен быть активен инструмент **Выбор объектов** .
Выбирать объекты в Renga можно несколькими способами:

1. Щелчком левой кнопки мыши по объекту. Для выбора нескольких объектов таким способом, должна быть зажата клавиша **Ctrl**.

2. С помощью **Рамки выбора**.

В Renga доступны 2 вида рамок выбора:

• синяя — вызывается движением мыши с зажатой левой кнопкой по направлению *слева-направо*. Выделяет видимые объекты, которые целиком попали в рамку.

• зелёная — вызывается движением мыши с зажатой левой кнопкой по направлению *справа-налево*. Выделяет видимые объекты, которые попали в рамку целиком или частично.

Видимые объекты — это объекты, расположенные на первой линии видимости, то есть те объекты, которые не перекрыты другими объектами модели.

Для выделения видимых и объектов, которые находятся за границами видимости, при выделении объектов любой рамкой, удерживайте клавишу **Shift**. При этом будут подсвечиваться рёбра объектов, которые находятся за границами видимости.

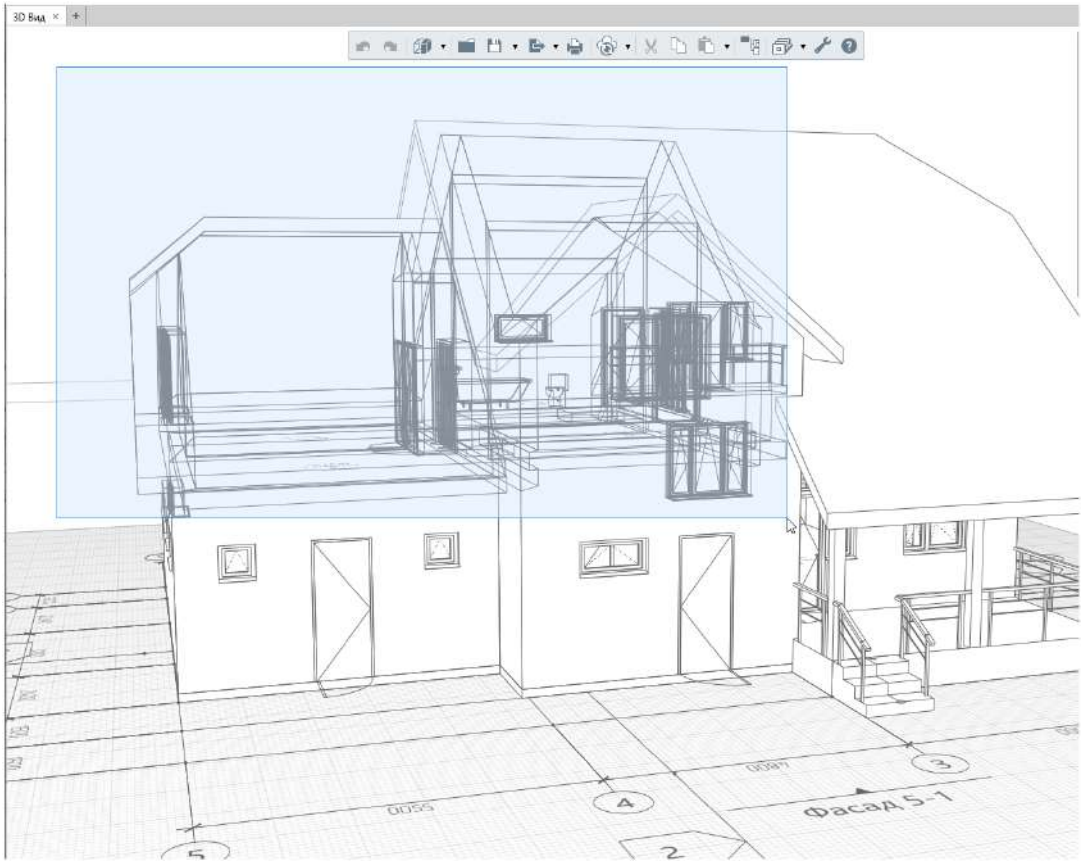
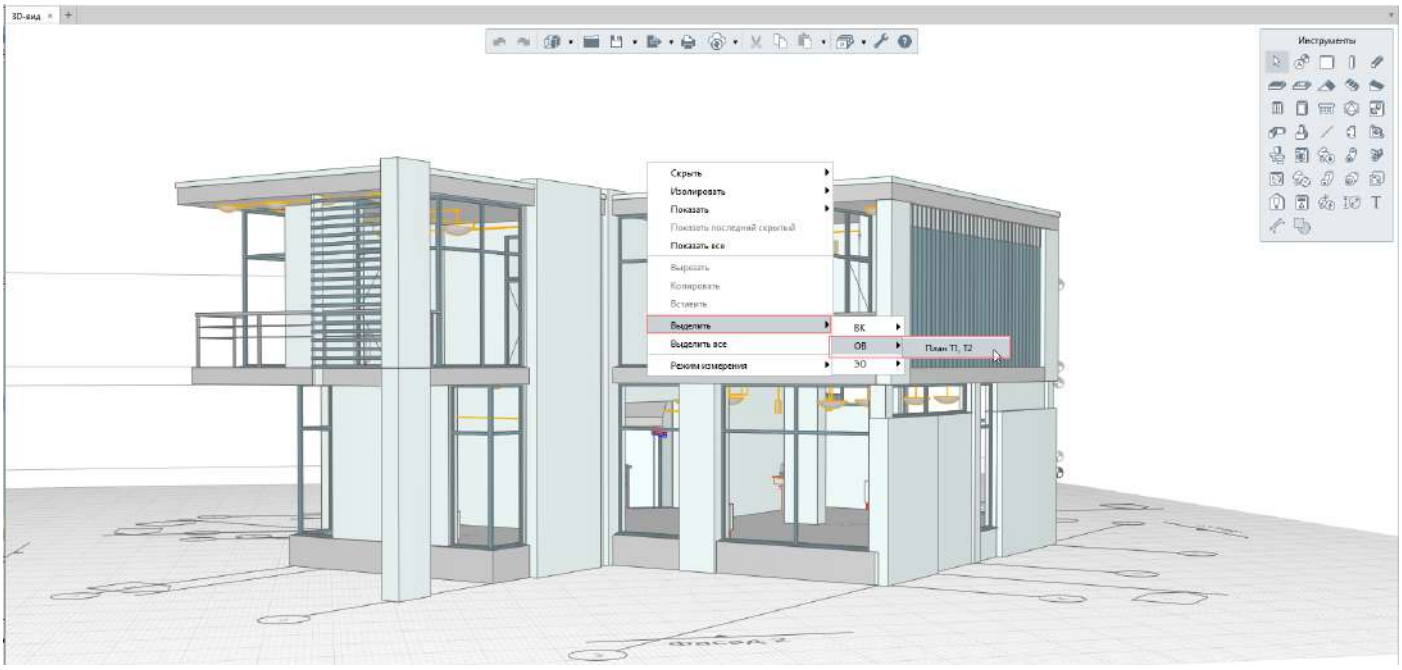


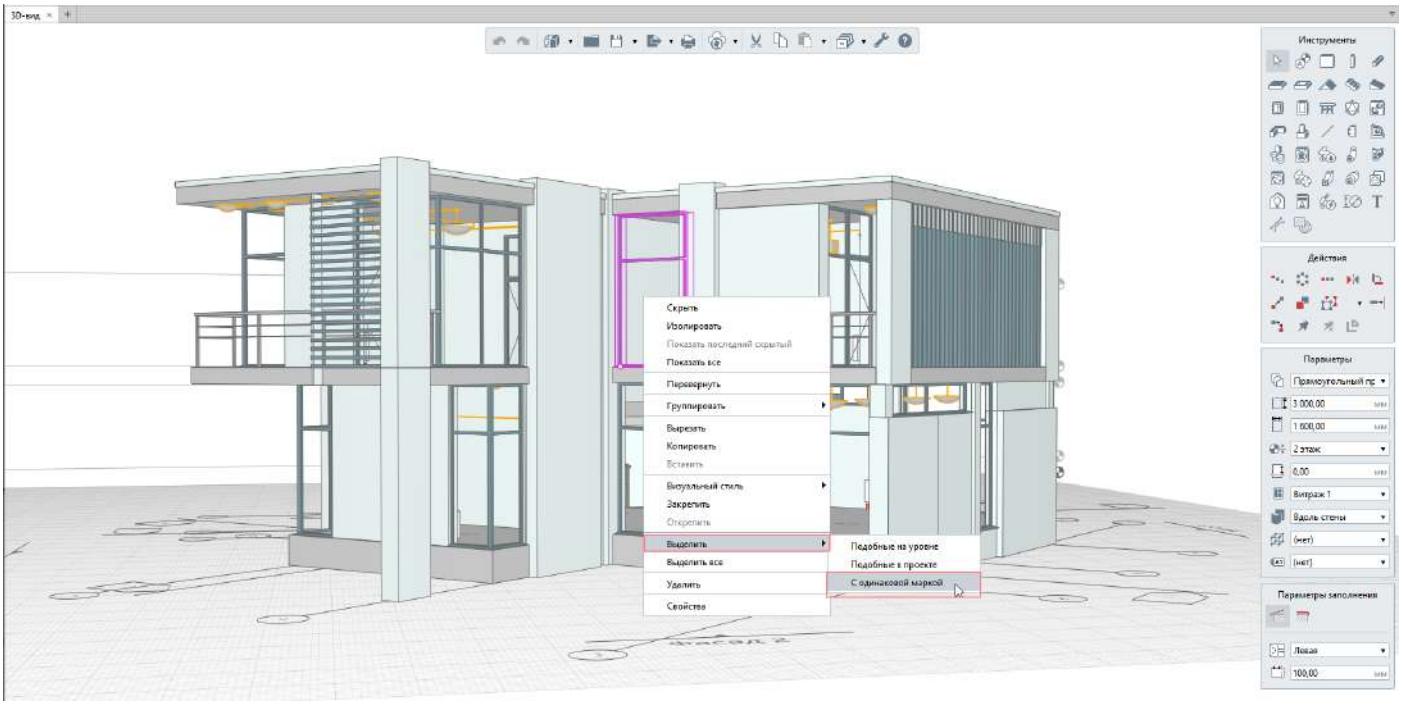
Рис. Выбор с помощью зажатой клавиши **Shift**

3. С помощью фильтра из контекстного меню. Чтобы выбрать объекты таким образом, фильтр должен быть создан. Как создавать фильтры разберём в разделе Создание фильтров.

Чтобы выделить объекты с помощью фильтра:
• щелкните правой кнопкой мыши по свободному пространству;
• наведите курсор к строке **Выделить**;
• в появившемся списке фильтров выберите нужный.
Потренируйтесь выделять с помощью фильтра на проекте Maisonette из папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.



4. Выделение **подобных** объектов. В Renga существует возможность выделить:
• Подобные на уровне
• Подобные в проекте
• С одинаковой маркой
Чтобы выделить подобные объекты с помощью:
• выделите объект или объекты;
• щелкните правой кнопкой мыши по выделенному объекту;
• наведите курсор к строке **Выделить**;
• выберите нужный способ.



При выборе способа **с одинаковой маркой** объекта без назначенной марки, выделятся все объекты без марки.

5. Выделение в системе. Этот способ выделения используется при моделировании инженерных систем, позволяет открыть вкладку системы и выделить один или несколько объектов в системе. Как строить инженерные сети разбираем в разделе [Моделирование инженерных систем](#).

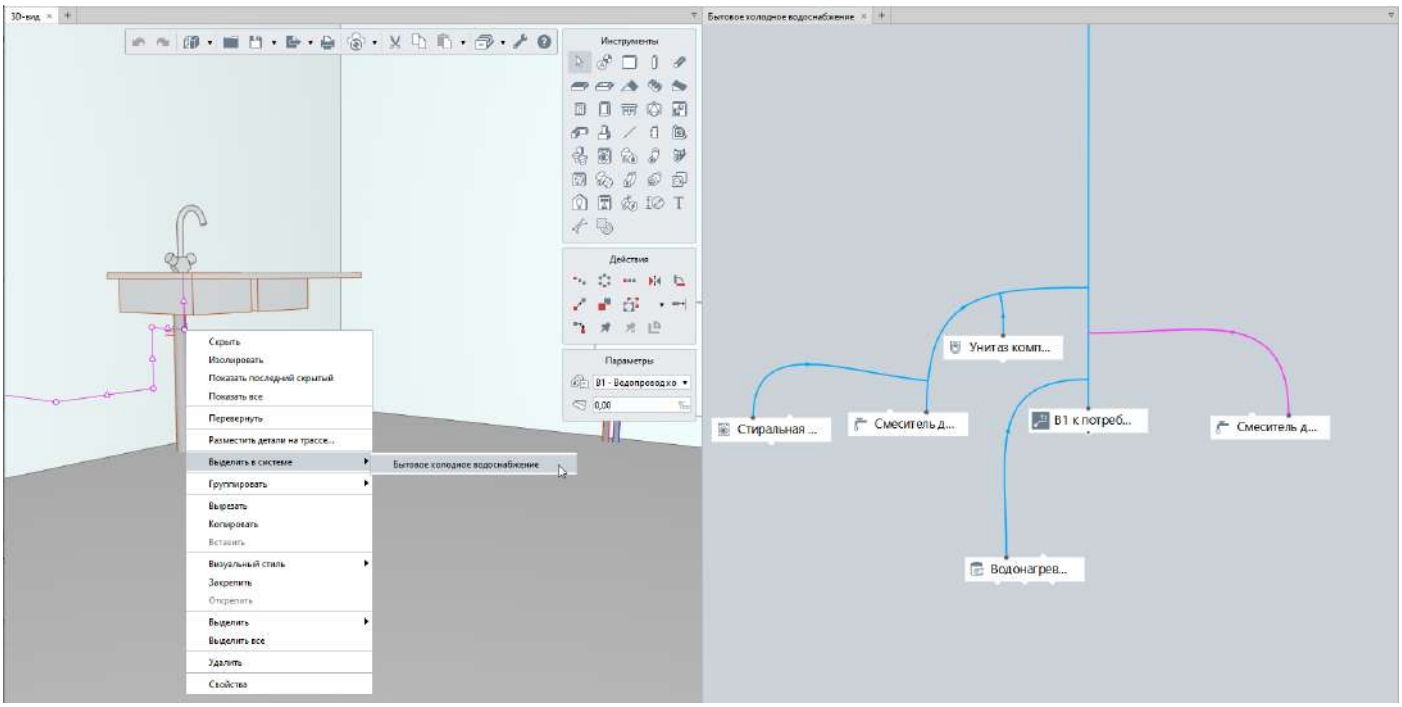
Чтобы выделить объекты инженерных систем во вкладке системы:

• выделите объект или объекты;

• щелкните правой кнопкой мыши по выделенному объекту;

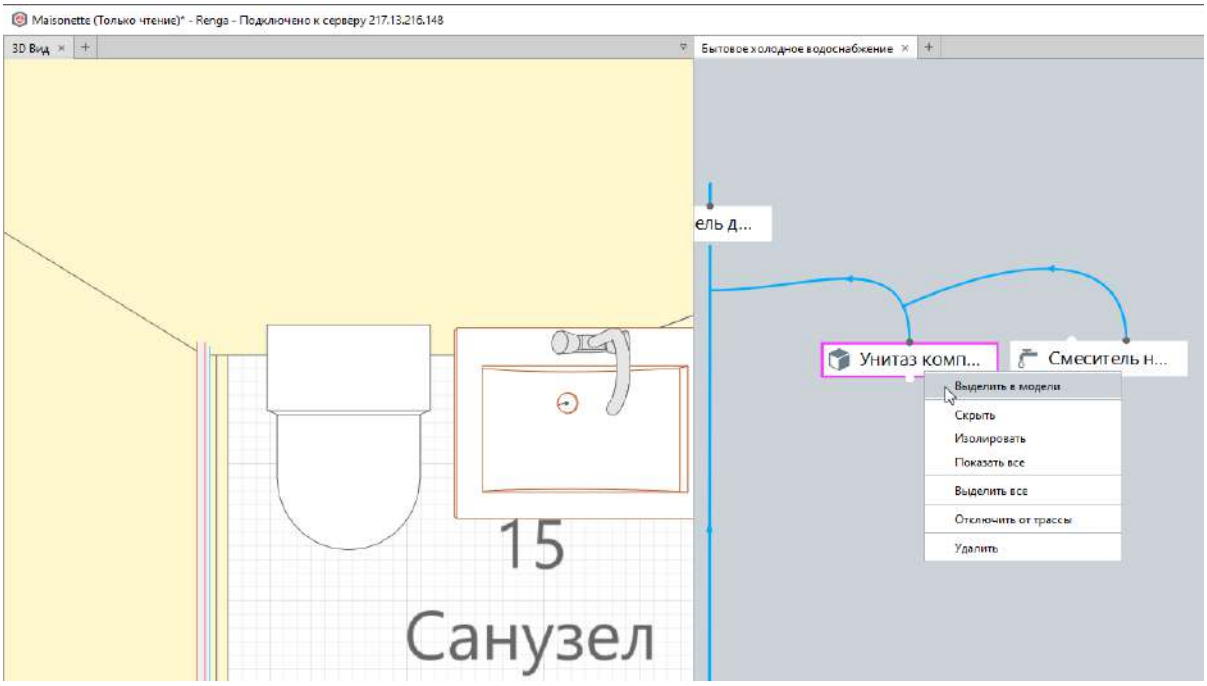
• наведите курсор к строке **Выделить в системе**;

• выберите нужную категорию системы.

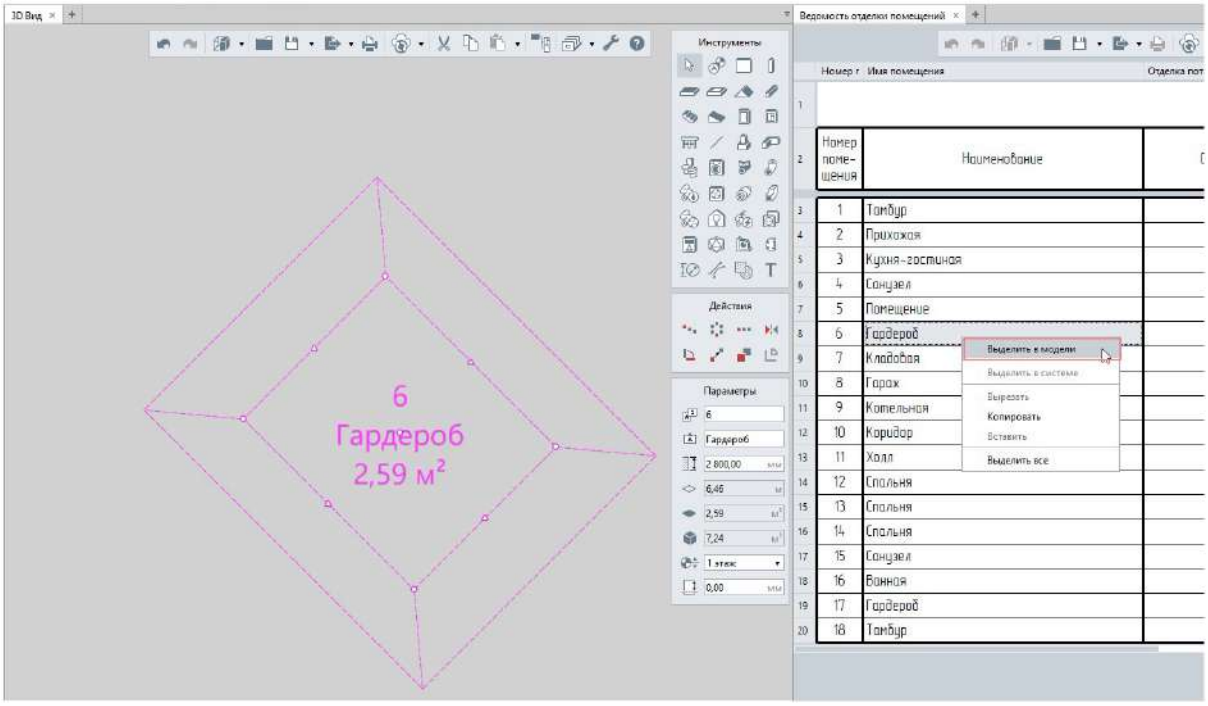


6. Выделение в модели возможно из вкладки системы и из вкладки спецификации.

Чтобы выделить объекты инженерных систем в модели:
• выделите объект или объекты во вкладке системы;
• щелкните правой кнопкой мыши по выделенному объекту;
• щелкните левой кнопкой мыши по строке **Выделить в модели**.
При запуске этой команды, все фильтры будут сброшены, уровни выше того, на котором расположен объект будут скрыты, камера будет установлена ортогонально сетке, объект выделен.



При этом, если выделять логические связи, то во вкладке 3D-вид выделится трасса, а уровни и фильтры сбрасываться не будут.
Чтобы выделить объекты в модели из вкладки Спецификации:
• выделите ячейку в спецификации. Для выделения нескольких строк выбирайте с зажатой левой кнопкой мыши или с помощью зажатой клавишей **Ctrl** и с помощью стрелок на клавиатуре.
• щелкните правой кнопкой мыши по выделенной ячейки;
• щелкните левой кнопкой мыши по строке **Выделить в модели**.



7. С помощью сочетания клавиш **Ctrl**+**A** выделяются все объекты и уровни, существующие в модели.

Способы снятия выделения

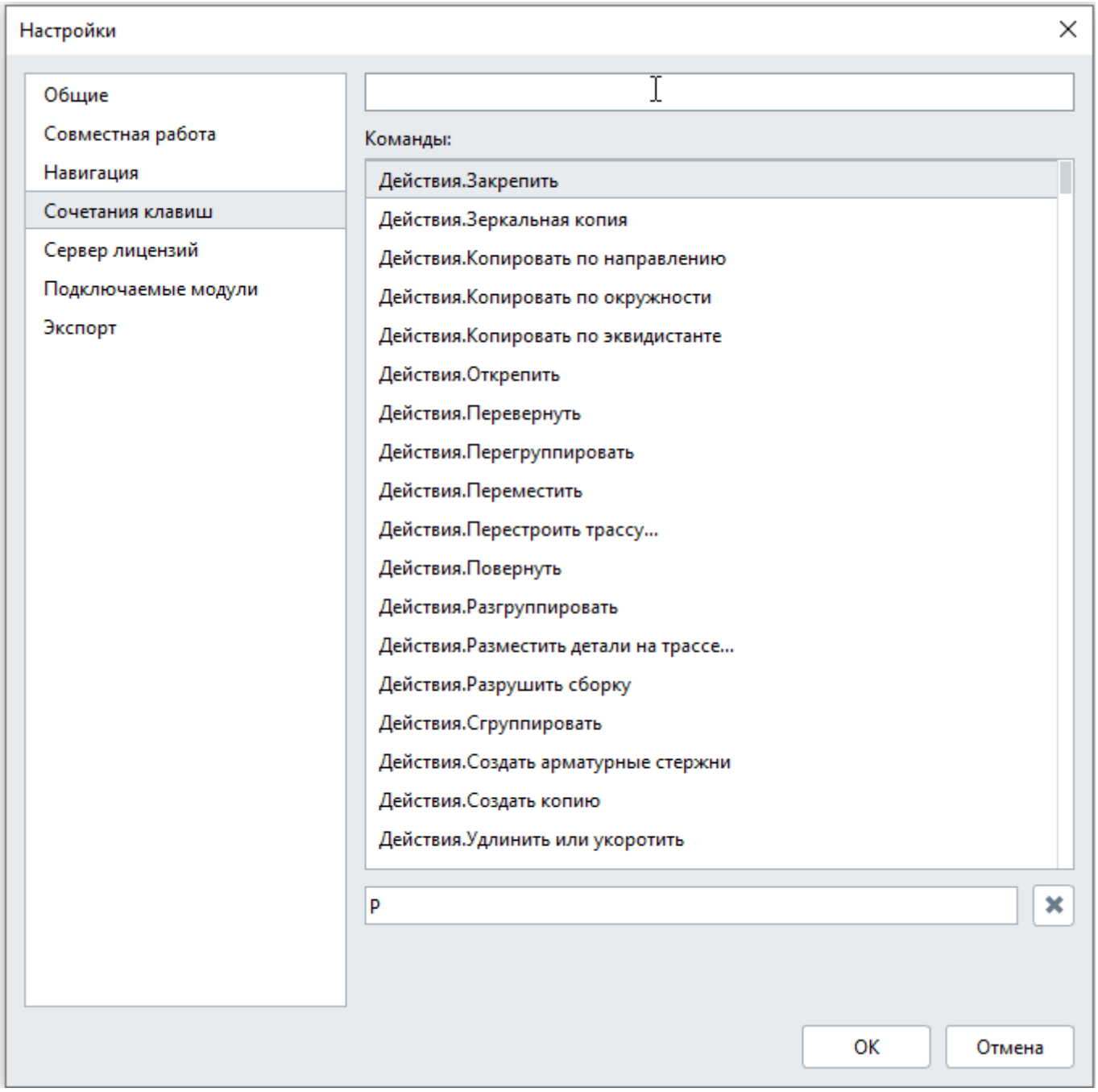
Для **снятия выделения с части выделенных объектов**, укажите объекты или уровни, для которых требуется снять выделение, с зажатой клавишей **Ctrl**.

Для **снятия выделения со всех объектов**, щелкните левой кнопкой мыши в свободном пространстве 3D-вида или выберите инструмент **Выбор объектов** .

Горячие клавиши

Горячие клавиши помогают ускорить работу в Renga: часто повторяющиеся действия можно выполнять с клавиатуры, не отвлекаясь на поиск нужных кнопок в интерфейсе.

В Renga вы можете сами назначить удобные сочетания для команд, в т.ч. контекстного меню. Это делается в настройках, в разделе **Сочетания клавиш**.



Некоторым командам назначены горячие клавиши по умолчанию.

Видео по теме: Самые горячие клавиши в Renga

Ниже перечислены некоторые стандартные горячие клавиши, сгруппированные по назначению. Вы можете посмотреть или изменить сочетания клавиш в меню настройки — раздел **Сочетания клавиш**.

Навигация

Клавиши	Действие
Колёсико мыши (вращение)	Приближение и отдаление
Колёсико мыши (зажать)	Перемещение модели
Двойное нажатие колёсика	Возврат к виду по умолчанию
Стрелки	Перемещение вида
Page Up / Page Down	Приближение / отдаление
W / A / S / D	Перемещение камеры вперёд / назад / влево / вправо
E / F	Подъём и опускание камеры

Управление вкладками и параметрами

Tab	Переключение между параметрами в динамических полях и разделами в обозревателе проекта
Ctrl + Tab	Переключение между открытыми вкладками и панелями
Enter	1. Выполнить **действие по умолчанию** для выбранного объекта. Действие выделено жирным в контекстном меню. Примеры: для уровня — Активировать уровень; для сборки — Открыть сборку. 2. Фиксация введённых данных и завершение построения площадных объектов (помещений, перекрытий, кровли)
Esc	Отмена текущего действия и выход из инструмента

Работа с объектами

Ctrl + C	Копировать
Ctrl + X	Вырезать
Ctrl + V	Вставить
Ctrl + Shift + V	Вставить из...
Ctrl + Shift + L	Вставить связь
Ctrl + Z	Отменить действие
Ctrl + Y	Вернуть отменённое действие
Ctrl + A	Выделить всё на текущем виде
Delete	Удалить выделенный объект
Shift (удерживать при построении)	Привязка к сетке рабочей плоскости — обеспечивает точные значения размеров

Копирование и перемещение с помощью горячих клавиш

зажатый Ctrl	Создание копии объекта Для копирования с помощью клавиши Ctrl выполните следующие действия: 1. Выделите объект. 2. Удерживая клавишу Ctrl, захватите объект за характерную точку и расположите копию в нужном месте.
зажатый Alt	Перемещение объекта Для перемещения с помощью клавиши Alt выполните следующие действия: 1. Выделите объект. 2. Удерживая клавишу Alt , захватите объект за характерную точку, перенесите в нужное место.

Частые действия в проекте

Ctrl + S	Сохранить

Ctrl + Shift + S	Сохранить как
Ctrl + R	Подрезать рабочую плоскость
F1	Открыть справку Renga
F5	Принудительная синхронизация (если отключена автоматическая)

Вызов окон, вкладок, редакторов

Ctrl+Shift+N	Обозреватель проекта
Shift + S	Свойства объектов
Shift + R	Фильтры
Shift + F	Профили
Shift + L	Связи
Shift+P	Параметры трубопроводных систем
Shift+M	Параметры воздуховодных систем
Shift+E	Параметры электрических систем

Команды панели Действия

Ctrl+D	Копия по направлению
Ctrl+W	Копия по окружности
Ctrl+M	Зеркальная копия
R	Повернуть
M	Переместить
Ctrl+Shift+C	Создать копию
F	Перевернуть
Ctrl+G	Сгруппировать
Ctrl+Shift+G	Разгруппировать
Ctrl+Shift+J	Перегруппировать
X	Удлинить или укоротить
K	Удлинить или укоротить до угла
P	Закрепить
Ctrl+Shift+P	Открепить
Ctrl+Shift+D	Разрушить сборку

Взаимодействие объектов и подрезка

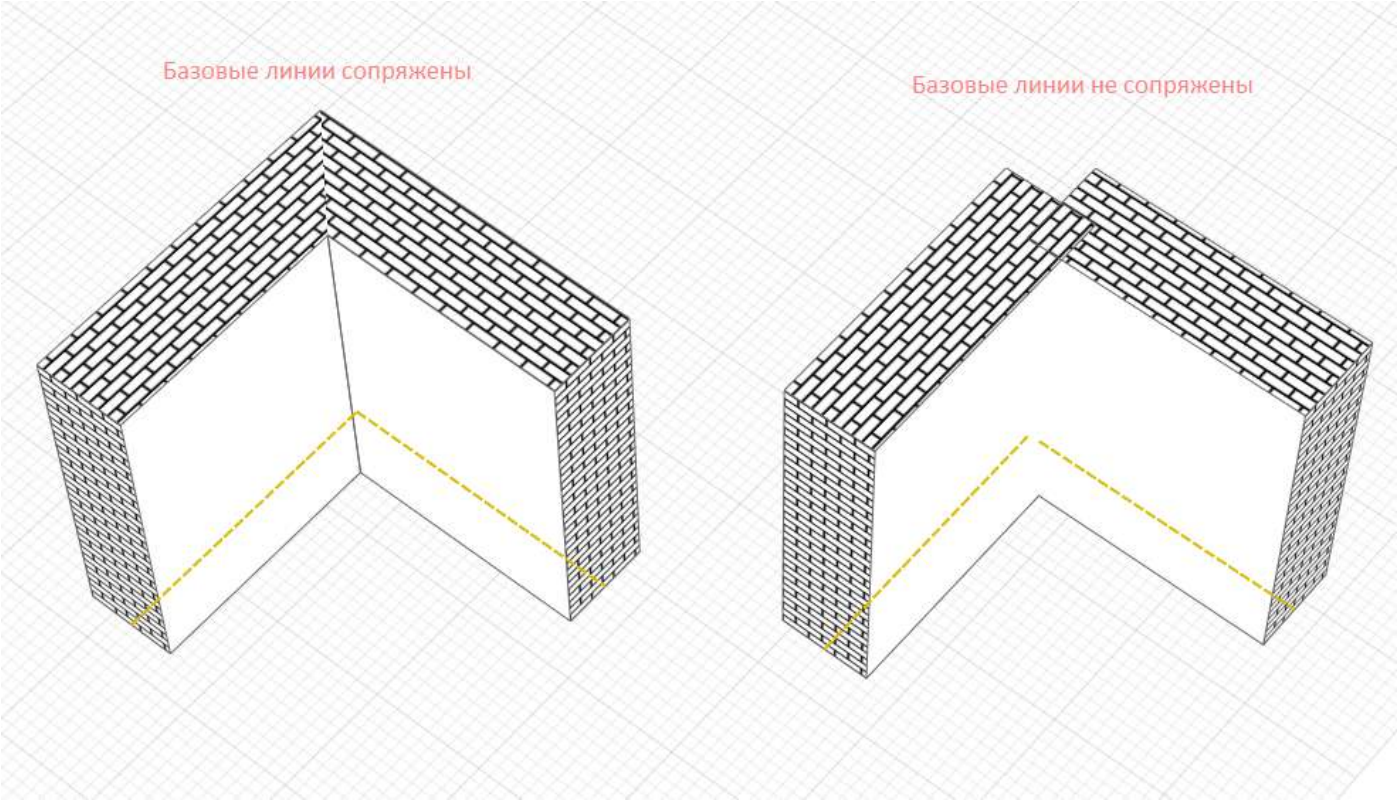
Некоторые типы объектов Renga подрезаются при взаимодействии. Это сделано для сопряжения конструктивных элементов зданий друг с другом.

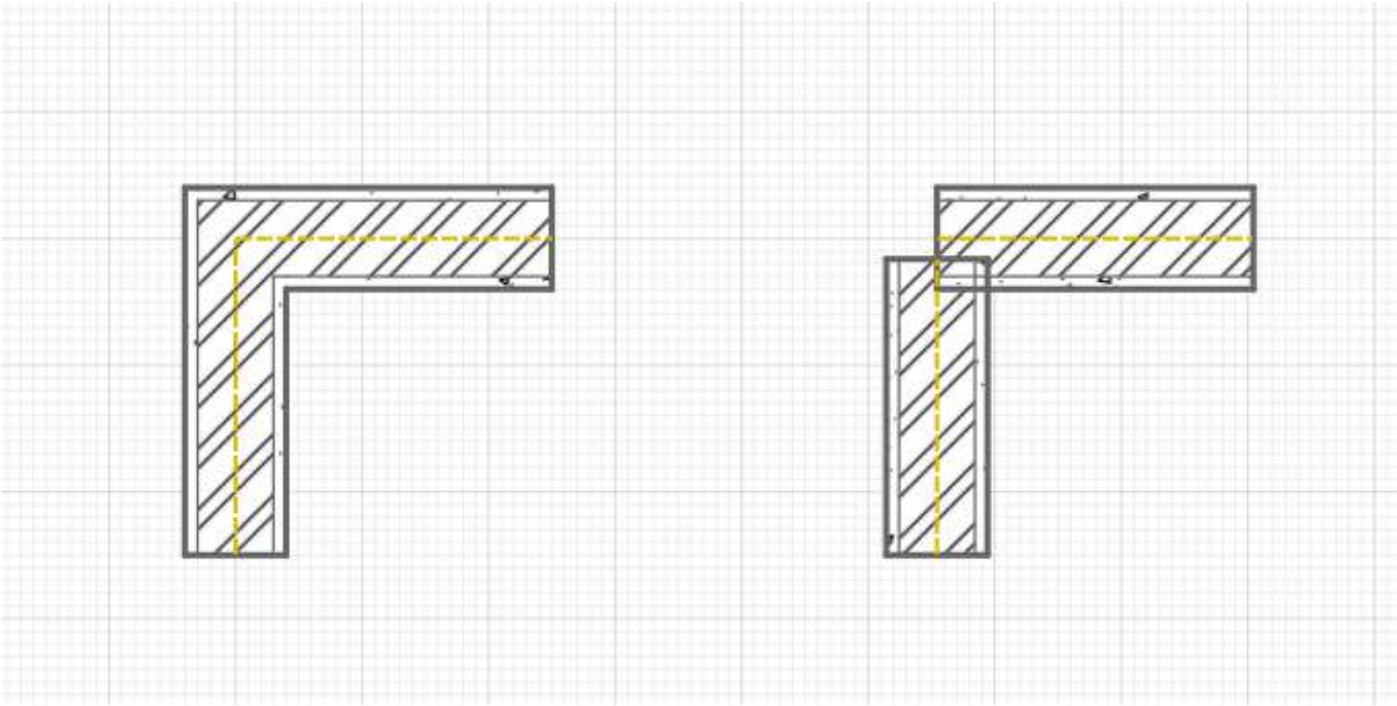
В Renga существуют **приоритеты подрезки и вырезания объема** при взаимодействии объектов.

Взаимодействие однотипных объектов

Стены, балки, крыша и ленточный фундамент при взаимодействии с однотипным объектом **подрезают** друг друга по правилу: первый построенный объект подрезает последующий при их пересечении.

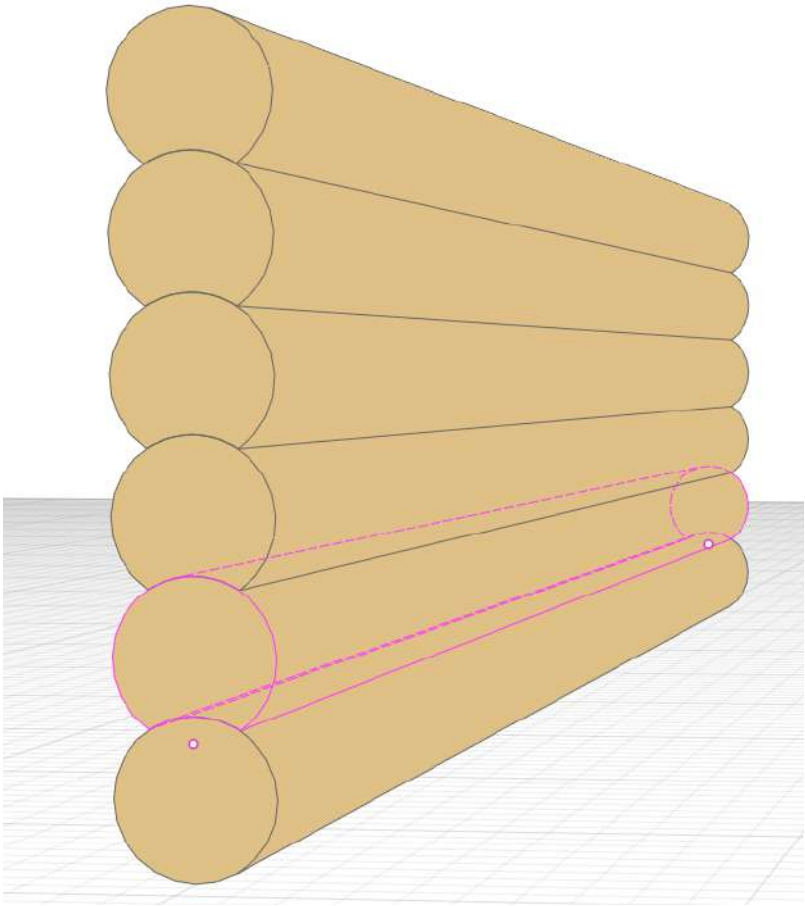
Стены, балки при линейном построении и ленточные фундаменты при взаимодействии сопрягаются по базовой линии, то есть, для сопряжения этих конструкций при построении соединяйте их базовые линии:





Более подробно про сопряжение стен читайте в пункте Стены.

Балки, при взаимодействии в вертикальной плоскости, подрезаются по границам ранее построенного объекта. Первый построенный объект не подрезается. Например, нижнее бревно, построенное первым с помощью инструмента **Балка** , останется круглого сечения, остальные объекты подрежутся:



Взаимодействие объектов разных типов

Разнотипные объекты при взаимодействии **вырезают** объем один из другого по следующему приоритету подрезки:

Столбчатый фундамент

↓

Ленточный фундамент

↓

Крыша

↓

Колонна

↓

Балка

↓

Лестница / Пандус

↓

Перекрытие

↓

Стена

Столбчатый фундамент самый "сильный" объект, он вырежет объём из любого другого вышеперечисленного объекта. Стена самый "слабый" объект, её подрезают все остальные объекты.

Крыша, Лестница и Пандус не вырезают, а отсекают объём, который расположен выше них, от стоящих ниже по приоритету объектов. То есть, лестница и пандус отсекут объём перекрытию и стене. Крыша отсечёт объём колонне, балке, лестнице/пандусу, перекрытию и стене.

> В качестве примера откройте проект House из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples. Удалите крышу. Вы увидите, как стены второго этажа тут же станут выше. При построении крыши объём стен, который находится выше границы соприкосновения объектов, отсекается.

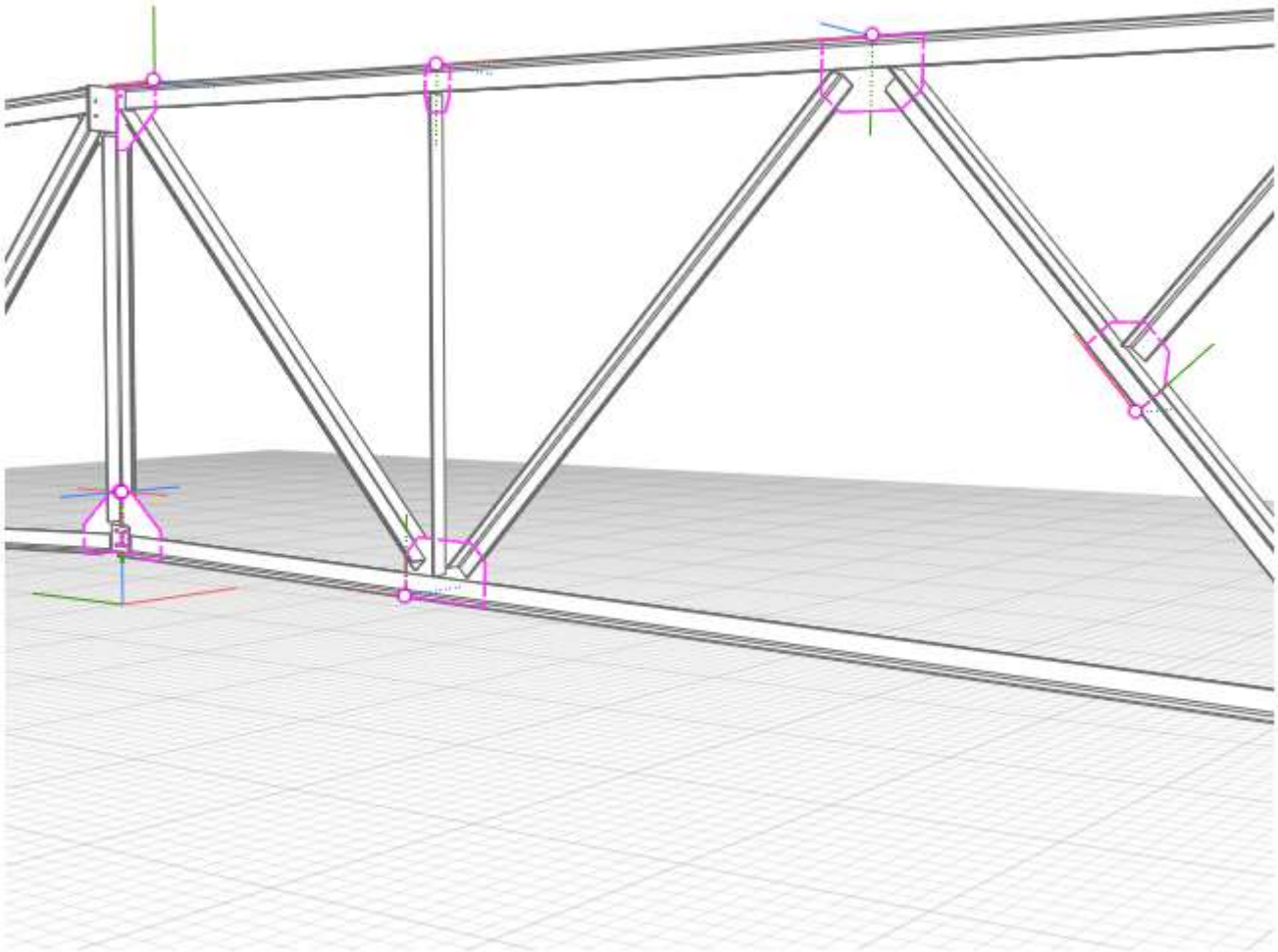
Следует иметь ввиду, что подрезка объектов может создавать дополнительную нагрузку на систему, особенно, если подрезок много или используются скруглённые профили. Отдельные конструкции рекомендуем выносить в сборки для снижения нагрузки на систему.

Взаимодействие сборки с другими объектами

Сборка не взаимодействует с другими типами объектов в модели и не вырезает объем из других элементов. При создании сборки во вкладке Стили сборки, правила подрезки действуют, при вставки сборки в 3D-вид, не действуют. Так как сборка – это отдельное изделие. Как создавать сборки читайте в пункте Сборки.

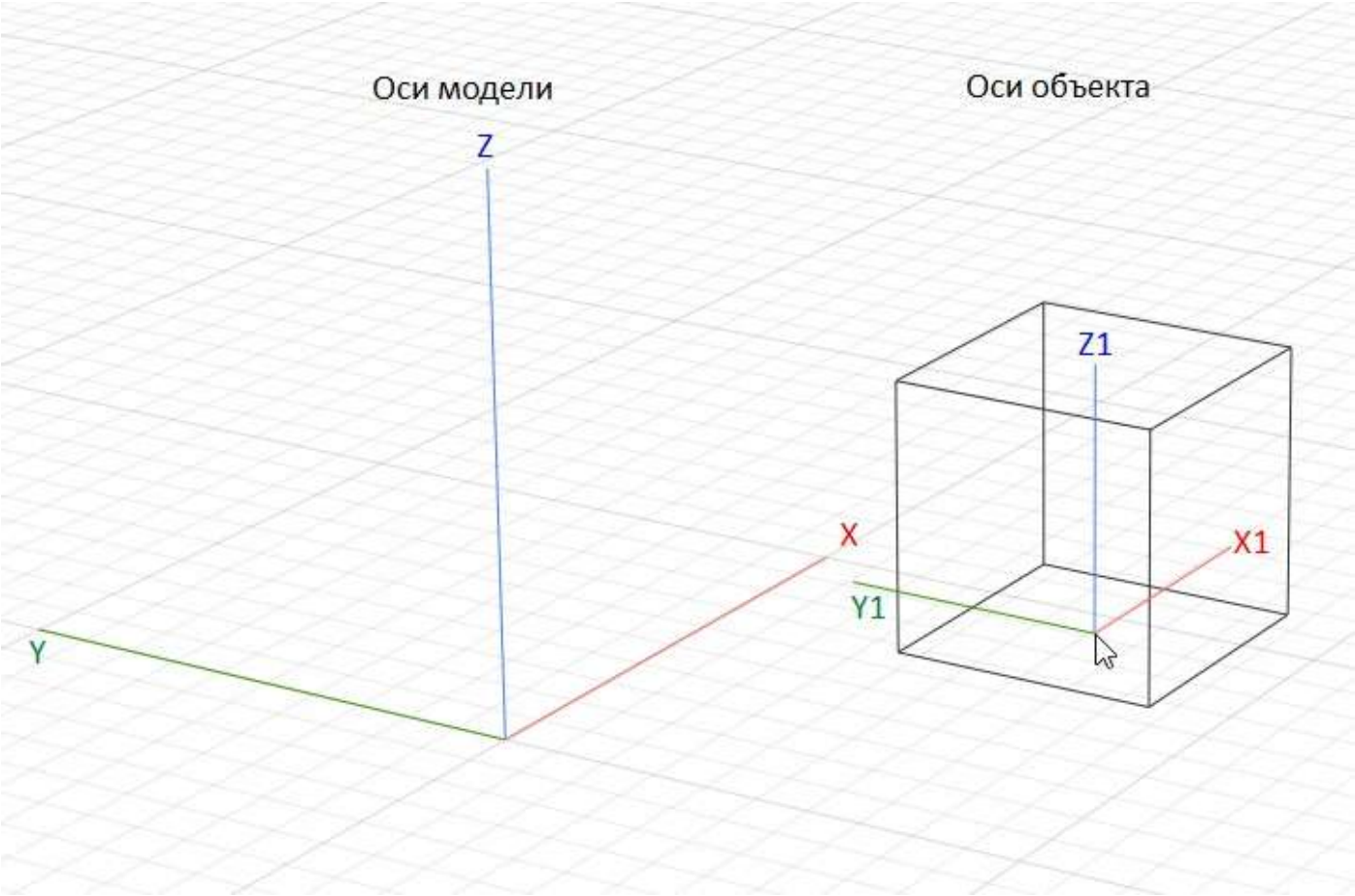
Поворот объектов в пространстве

При проектировании здания бывают случаи, когда объект, который строится по точке, нужно расположить в пространстве с помощью трёх углов поворота.



В Renga для поворота объектов используется метод, введенный выдающимся математиком и механиком Леонардом Эйлером.

Принцип метода заключается в трёх последовательных поворотах тела вокруг собственных осей.

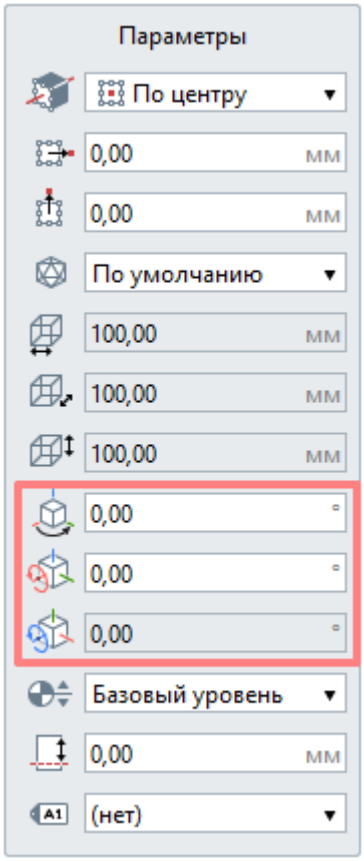


Эти три поворота описываются углами, которые называются: угол **прецессии**, угол **нутации** и угол **собственного вращения**.

В Renga вращать таким методом можно следующие объекты:

- Санитарно-техническое оборудование ;
- Оборудование ;
- Вентиляционное оборудование ;
- Элемент ;
- Сборку ;
- Пластину .

При выборе этих объектов активируется панель Параметры, содержащая углы поворотов:



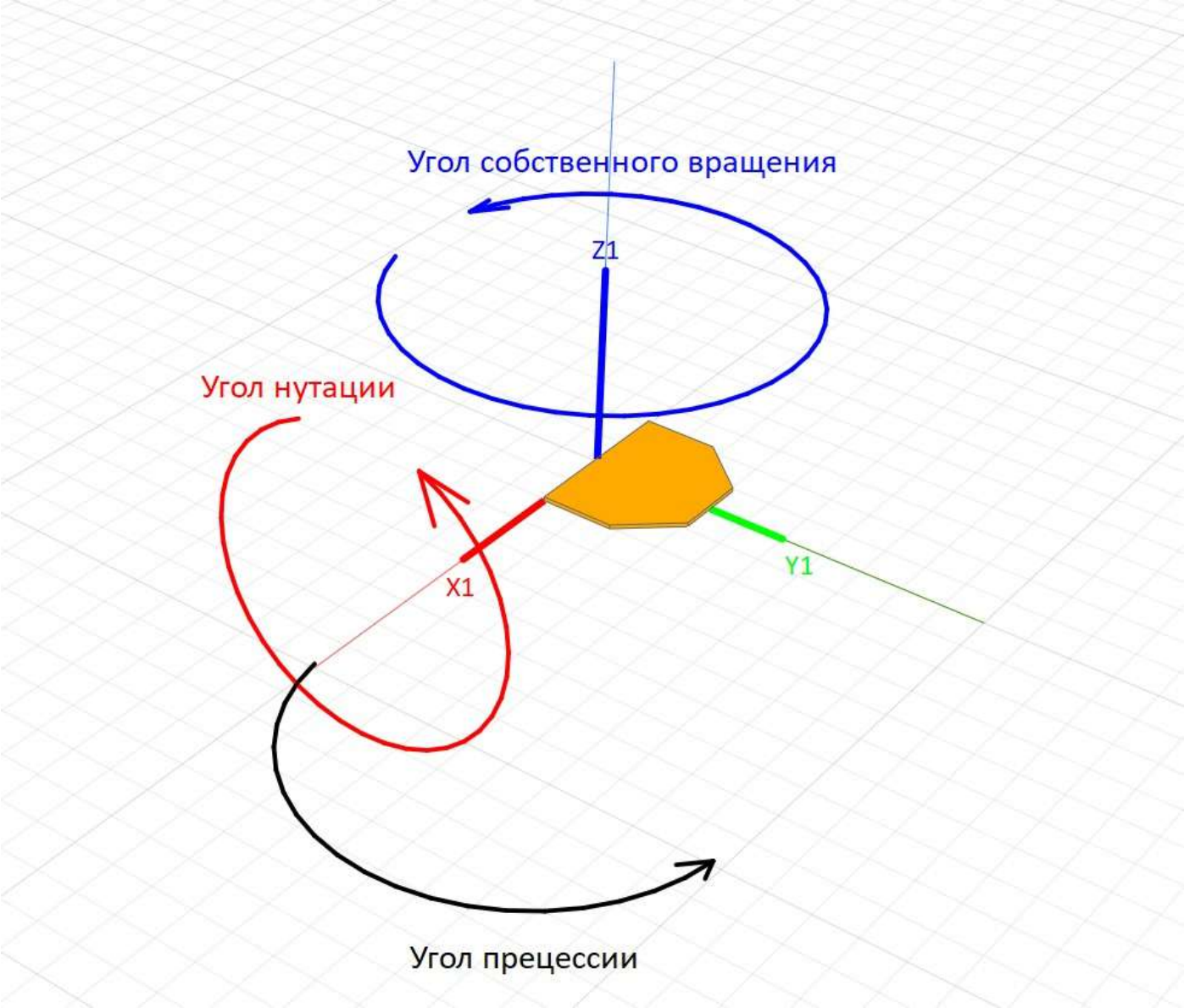
Если подвести указатель мыши к строке параметра угла поворота и задержать его на пару секунд, то Renga в всплывающем сообщении подскажет его название.
Обратите внимание на иконки углов поворота, в них подсказка.

Угол прецессии — поворот вокруг оси *Z1* против часовой стрелки (от оси *X1* к оси *Y1)*. При этом ось объекта Z1 находится в вертикальном не изменённом положении. Доступны значения для ввода от 0 до 359 градусов.

Угол нутации — поворот против часовой стрелки вокруг оси *X1*. Доступны значения для ввода от 0 до 180 градусов. Если этого значения угла вам будет недостаточно, *можно изменить значение угла прецессии на 180 градусов*, в таком случае объект повернется на нужный угол.
Например, вам нужно повернуть тело по углу нутации на 195°, но максимальное значение, которые вы можете ввести в угол нутации 180°. В этом случае, нужно развернуть в другую сторону тело по углу прецессии, т.е. увеличить угол прецессии на 180°.
К примеру, у вас было значение по углу прецессии 45° тогда получаем: 45°+180°=225°, введите значение в угол прецессии 225°. Теперь в угол нутации вам нужно ввести угол за вычетом 180°, т.е. 195°-180°=15°. Тело станет в нужную позицию. Потренируйтесь.

Угол собственного вращения — поворот против часовой стрелки вокруг изменённой оси *Z1*. Доступны значения для ввода от 0 до 359 градусов.

Изначально поле ввода неактивно, становится активным после ввода угла нутации. Если ввести только угол прецессии, поле не будет активным. Связано это с тем, что угол прецессии и угол собственного вращения — это поворот относительно собственной оси *Z1*. По умолчанию в Renga установлена последовательность задания углов поворота, чтобы исключить возможность получения различных результатов, которые могут возникнуть при вводе углов в противоположном порядке.

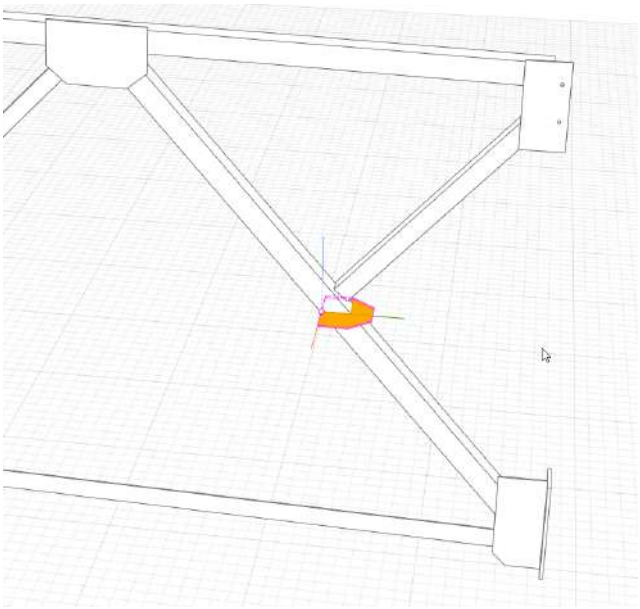


Примеры поворота объектов даны в пунктах Пример поворота пластины, Мансардное окно.

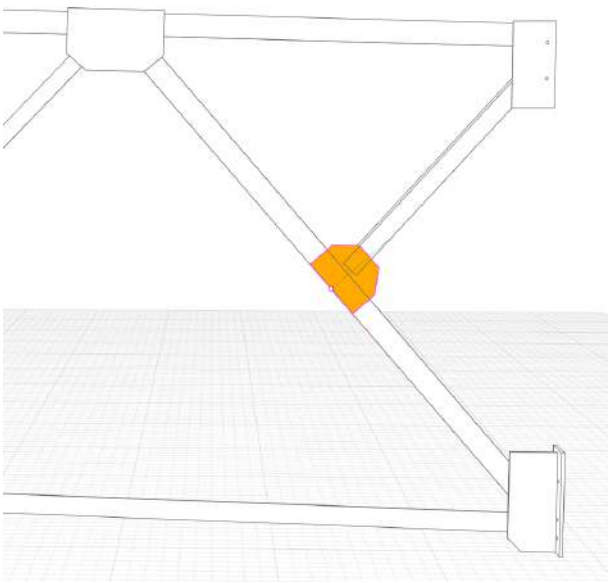
Пример поворота пластины

Разберём пример установки пластины в проектное положение с помощью углов поворота.

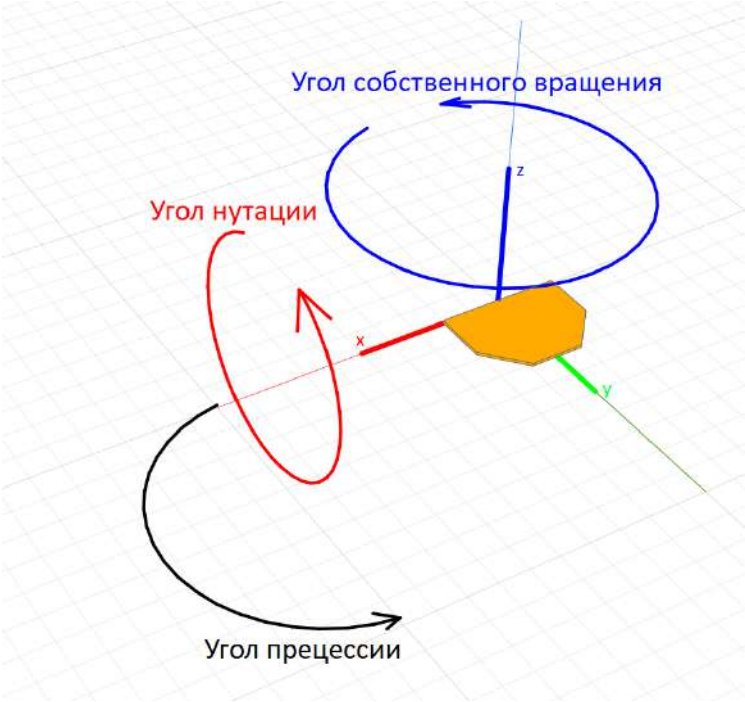
Дано



Должно быть

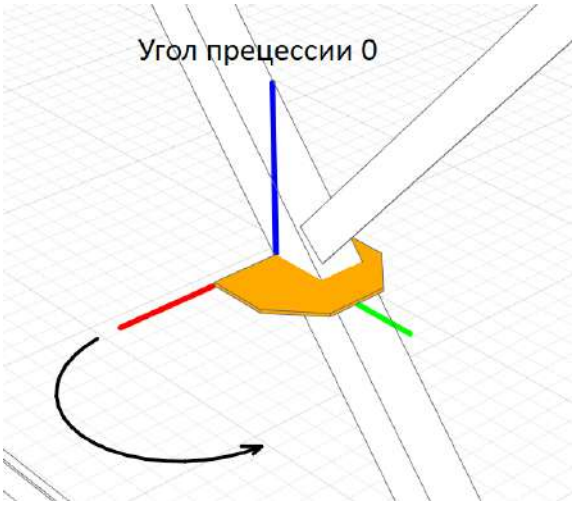


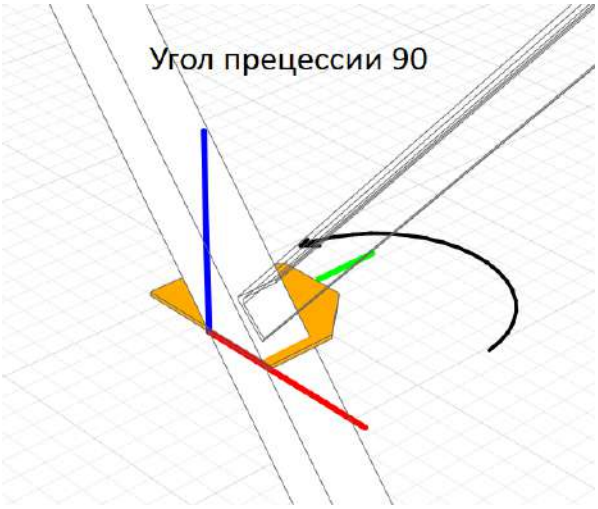
Добавим пластине для наглядности обозначения углов:



Первый поворот

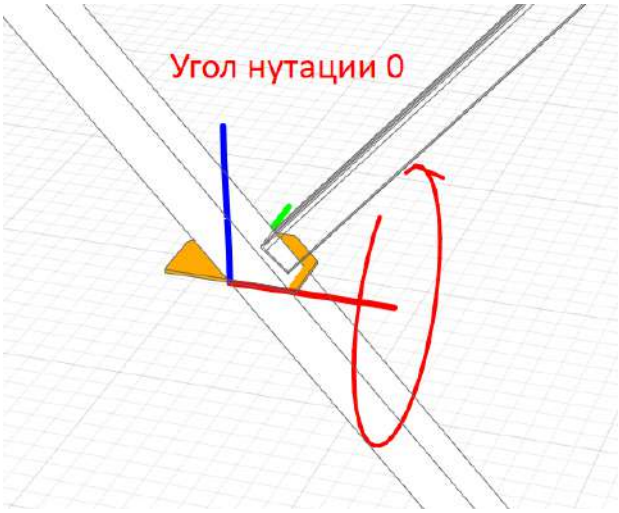
Зададим угол прецессии 90 градусов.

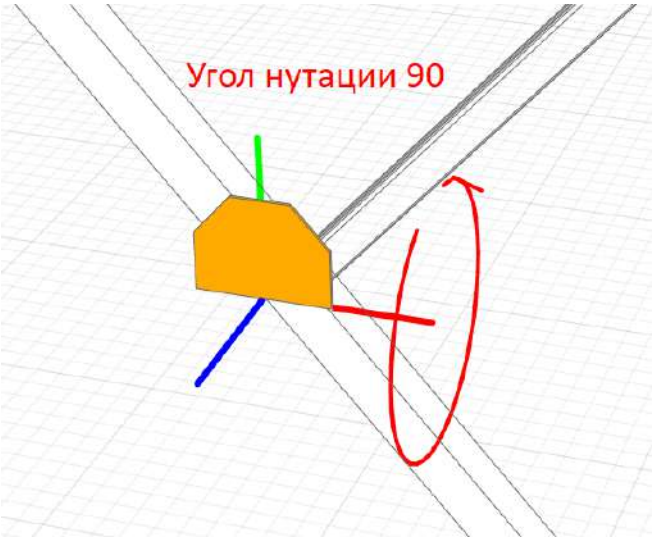




Второй поворот

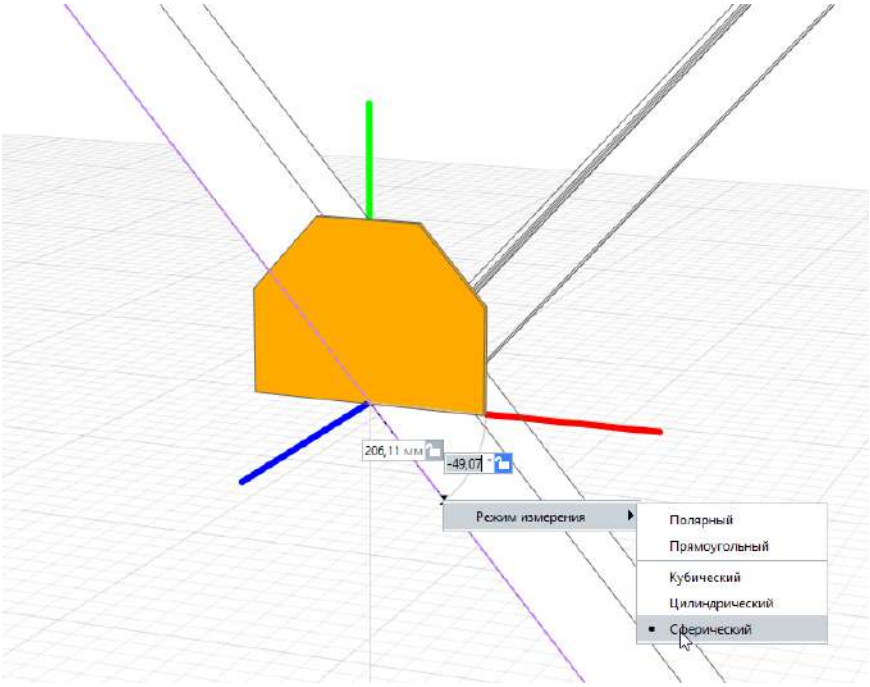
Зададим угол нутации 90 градусов.



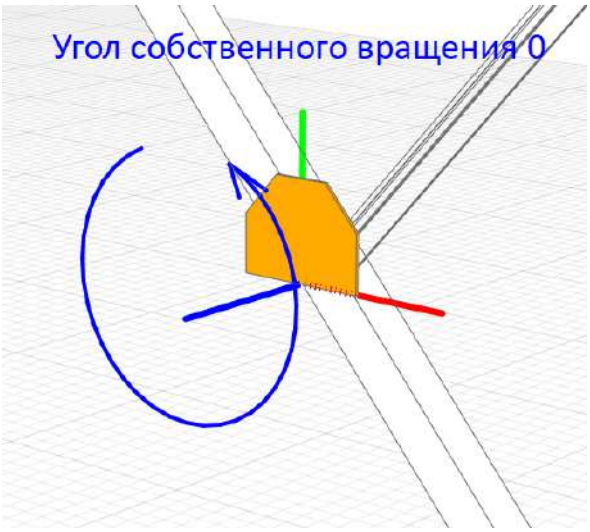


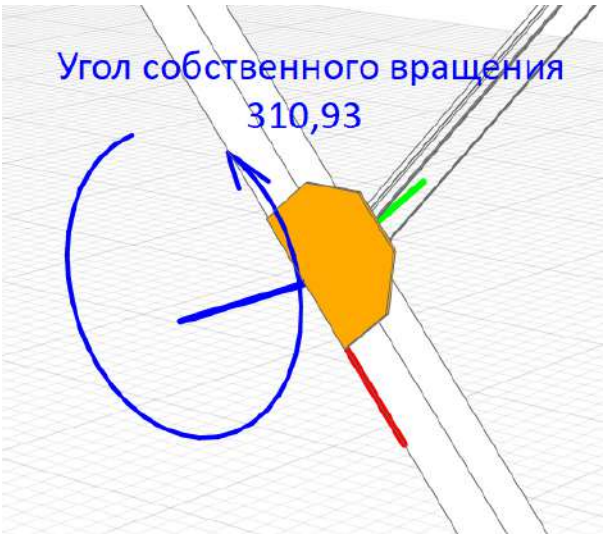
Третий поворот

Чтобы задать угол собственного вращения, измерим значение угла в сферическом режиме измерения.



Поскольку вводится значение угла против часовой стрелки, определим его: 360°-49,07°=310,93°
Зададим угол собственного вращения 310,93°.





Пластина установлена в проектное положение.

Работа с каталогами и библиотеками объектов

Работа с каталогами

Для ускорения процесса проектирования на сайте Renga размещены BIM-каталоги.

Порядок работы с каталогом:

1. Выберите интересующий каталог на сайте и нажмите Скачать.
2. Скачайте и распакуйте архив. В нем будут содержаться файлы RNP с наименованием содержимого.
3. Откройте интересующий файл RNP.
4. В 3D-виде файла каталога выберите нужные объекты. Выбрать несколько объектов можно рамкой, если объекты расположены рядом, или с зажатой клавишей **Ctrl**.
5. Скопируйте выделенные объекты в Буфер обмена с помощью сочетания клавиш **Ctrl +C** или через контекстное меню, вызванное нажатием правой кнопкой мыши по выделенным объектам — Копировать.
6. Перейдите в 3D-вид своего проекта. Активируйте нужный уровень.
7. Вставьте объекты из Буфера обмена с помощью сочетания клавиш **Ctrl+V** или через контекстное меню, вызванное нажатием правой кнопкой мыши по выделенным объектам — Вставить. Появится фантомное изображение копируемых объектов.
8. Разместите объект, используя привязки.

Даже если вы не разместите объекты в 3D-виде, его параметры, стиль скопируются в ваш проект. Например, если в каталоге объект был создан стилем сборки, она появится в вашем проекте в **Обозревателе проекта**, если в каталоге объект был элементом, то он перенесется в Стили элемента. Таким образом можно добавить часто используемые объекты в шаблон проекта.

Что делать, если нужный каталог отсутствует:

- создать объекты самостоятельно в Renga;
- обратиться к производителю продукции для создания каталога.

Если вам нужна помощь в создании каталогов, напишите на почту info@rengabim.com.

Импорт 3D моделей

Renga поддерживает импорт 3D моделей в форматах:

- 3ds Max 3DS (*.3ds)
- LightWave (*.lwo)
- StereoLithography (*.stl)
- Wavefront object (*.obj)
- COLLADA (*.dae)
- Autodesk FBX (*.fbx)
- C3D (*.c3d)
- STEP (*.stp, *.step) PRO
- IGES (*.igs) PRO
- Parasolid (*.x_t, *.x_b) PRO
- ACIS (*.sat), JT (*.jt) PRO
- VRML (*.wrl) PRO

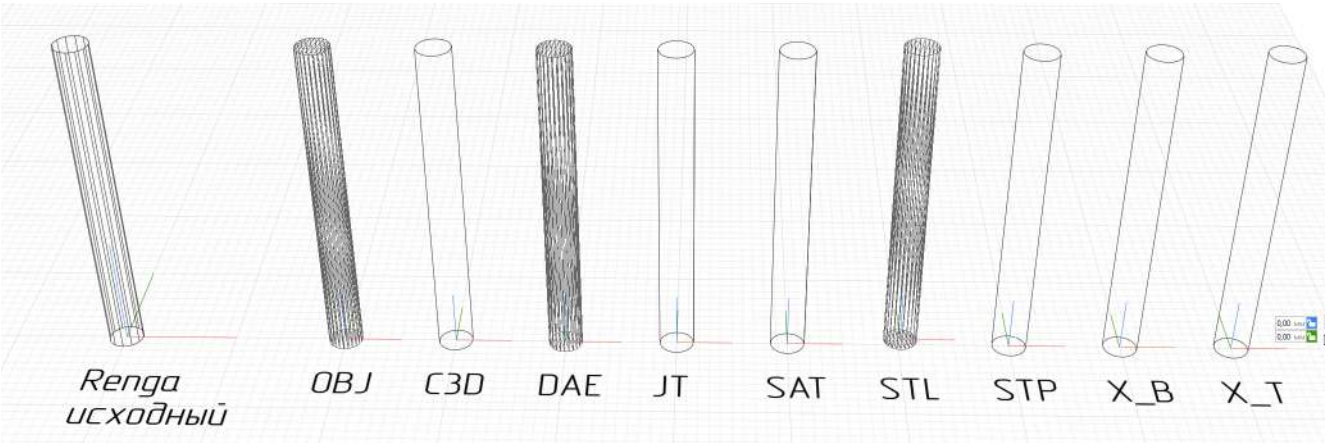
Модели формата IFC отличаются от перечисленных 3D-форматов тем, что они не импортируются, а открываются в Renga новым проектом, поскольку имеют по стандарту информацию о проекте, участке, здании и каждый объект такой модели наполнен данными. Подробнее о формате IFC читайте в разделе Настройки экспорта в международный обменный формат IFC PRO.

Импортируйте в Renga 3D модели этих форматов, созданные в других программах, например КОМПАС-3D, или скачанные из BIM-библиотек, например из BIMLIB.

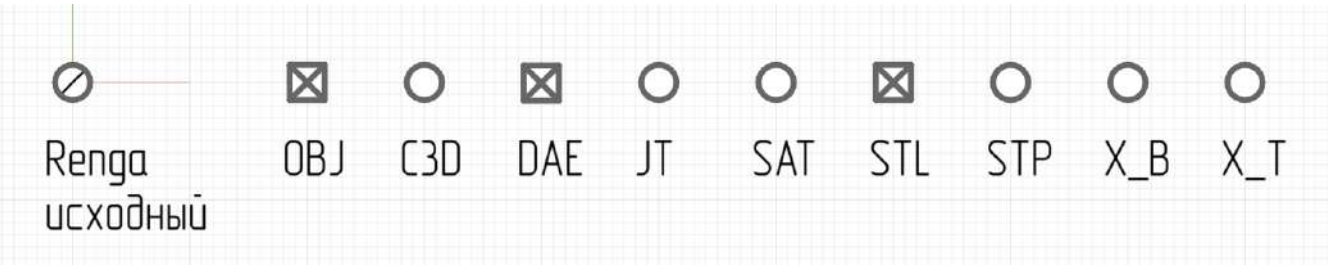
В коммерческих и некоммерческих хранилищах 3D моделей можно подобрать нужные для интерьера и экстерьера здания предметы, мебель и декор, скачать их и вставить в модель Renga.

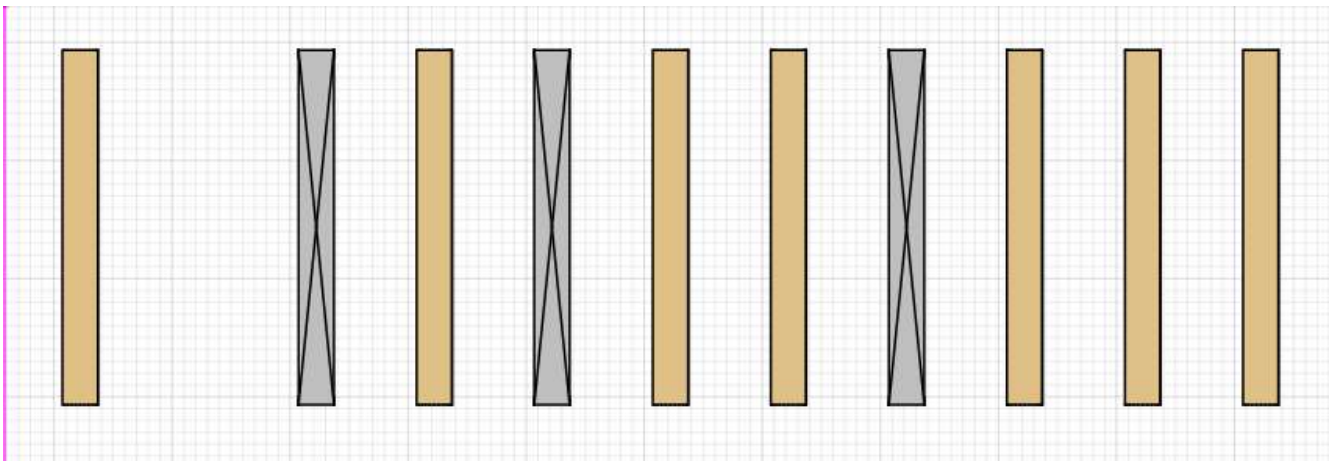
Однако, стоит научиться отличать какие форматы и для чего подходят.

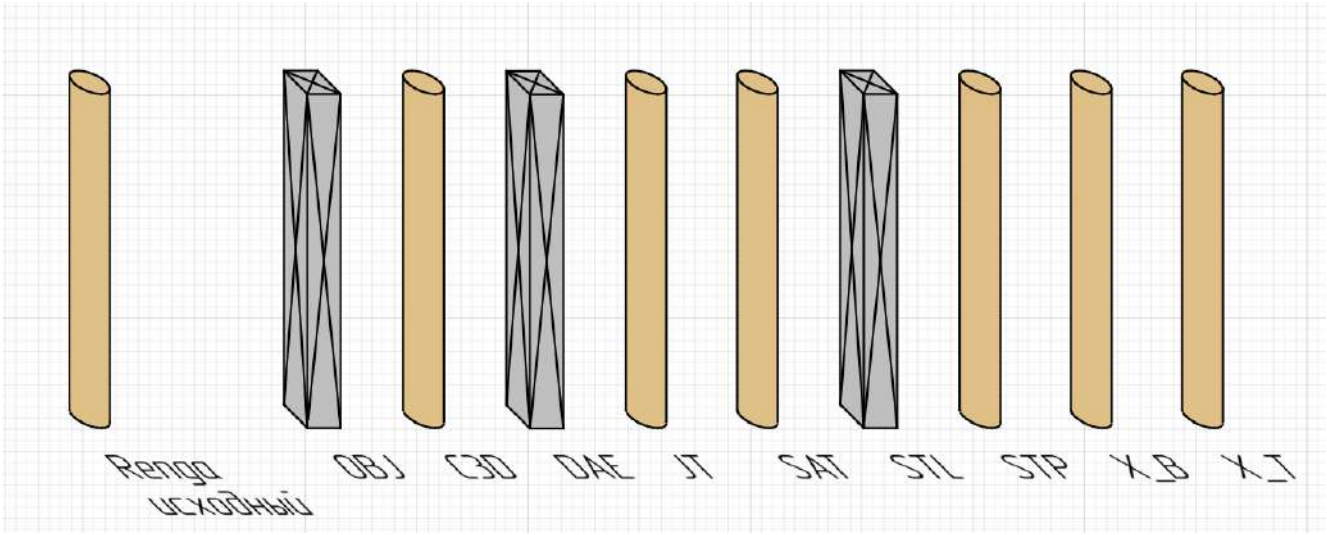
Например, посмотрите на картинку – круглая колонна, выполненная в Renga, экспортирована в различные 3D форматы и вставлена обратно в модель. В форматах OBJ, DAE и STL поверхность колонны описана в виде полигонов или, другими словами, аппроксимированной сетки. Это значит что данные тела объекта, например массу, получить не получится.



На чертежах такие модели отображаются в виде .







Следующие форматы имеют описание тела, или конструктивную твердотельную геометрию:

C3D (*.c3d)

ACIS (*.sat) PRO

STEP (*.stp) PRO

Parasolid (*.x_t, *.x_b) PRO

JT (*.jt) PRO

C3D – это формат математического ядра, с помощью которого можно получить твердотельные модели, созданные в системе КОМПАС-3D или импортированные в неё и сохраненные в формат C3D.

Твердотельные модели необходимы, если вам нужно получить чертеж импортированного объекта.

Как вставить 3D модель

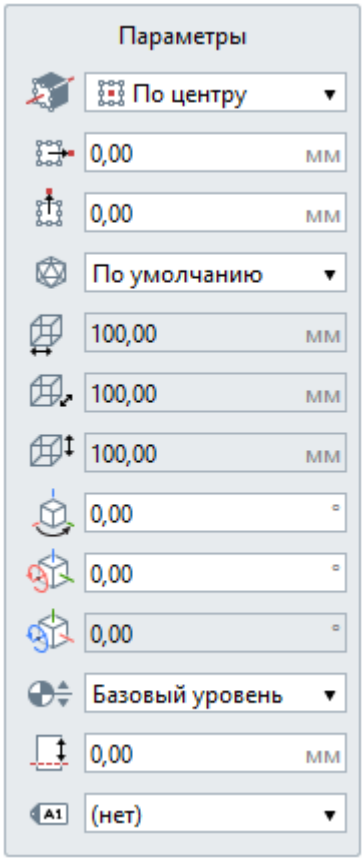
Для вставки 3D модели выполните следующие действия:

1. Скачайте модель в поддерживаемом Renga формате.
2. На основной панели выберите команду **Вставить из**
3. В появившемся окне выберите формат и папку хранения модели
4. Нажмите **Открыть**.

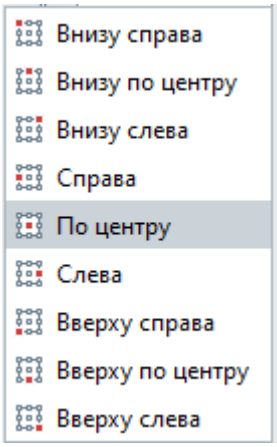
При вставке объект преобразуется в **Стиль элемента**.

Инструмент Элемент

Инструмент **Элемент** позволяет создать элемент здания. Он содержит следующие параметры:



Расположение элемента относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта вставки показано, как будет расположен элемент относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде.



Смещение элемента по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки элемента. Может принимать отрицательные значения.

Смещение элемента по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки элемента. Может принимать отрицательные значения.

Стиль элемента. Определяет 3D модель, её размеры, ориентацию на сетке и материалы, а также позволяет задать любые свойства для всех элементов с таким стилем.

Ширина элемента. Определяется в стиле элемента.

Глубина элемента. Определяется в стиле элемента.

Высота элемента. Определяется в стиле элемента.

Угол прецессии. Позволяет корректировать положение объекта.

Угол нутации. Позволяет корректировать положение объекта.

Угол собственного вращения. Позволяет корректировать положение объекта.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится элемент.

Смещение по вертикали. Определяет смещение элемента по вертикали относительно точки вставки.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.

Чтобы создать элемент:

1. На панели Инструменты, выберите инструмент **Элемент** .
2. Задайте Параметры элемента:
3. Укажите точку вставки элемента на сетке.

Элементы, созданные на основе импортированных объектов в форматах 3ds Max, LightWave, StereoLithotraphy, OBJ, COLLADA, FBX и VRML на плане уровня отображаются только в виде габаритных прямоугольников импортированных объектов.

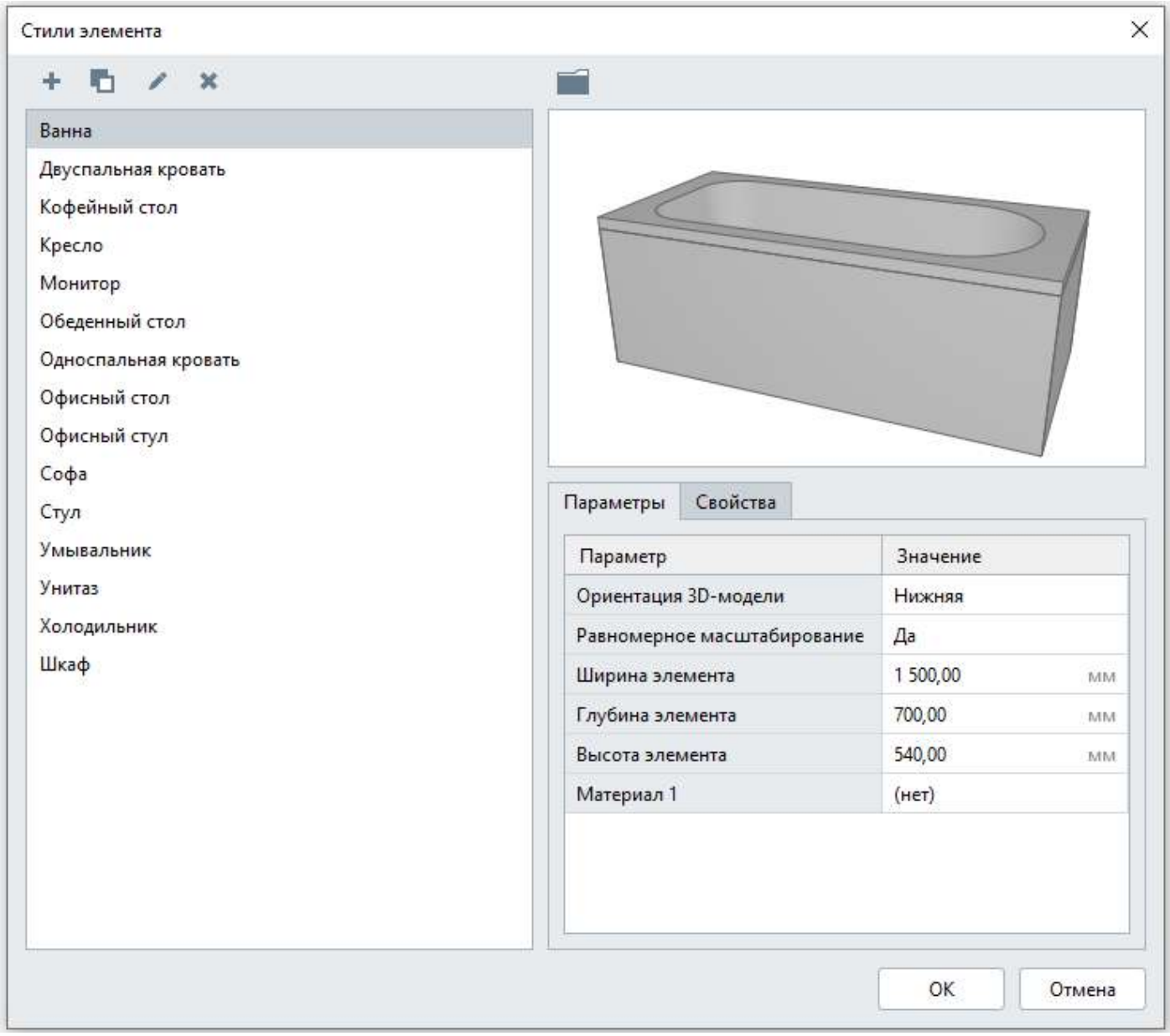
Элементы, созданные на основе импортированных объектов в форматах C3D, STEP, IGES, Parasolid и ACIS, – твердотельные, и на плане уровня отображаются их проекции или сечения.
Как будет отображаться элемент, созданный на основе объекта в формате JT, зависит от информации, записанной в исходный файл.

Стили элемента

Редактор **Стили элемента** можно открыть двумя способами:

1. С основной панели из меню **Управление стилями** — **Стили элемента**.

2. С панели Инструменты, выбрав инструмент **Элемент** — параметр Стиль элемента — *Другой*.



В редакторе Стили элемента можно добавлять новые элементы на основе существующих, менять параметры и свойства элементам.

Чтобы создать стиль элемента выполните следующие действия:

1. Нажмите на кнопку + в левой части окна Стили элемента.
2. Задайте имя.
3. Задайте 3D модель нажав на .
4. В появившемся окне выберите файл модели и нажмите **Открыть**.
5. Нажмите OK.

Создание разрезов

Видео по теме: Как делать разрезы на чертеже в Renga

Чтобы создать разрез здания, выберите на Панели Инструменты **Обозначение** — Тип обозначения **Разрез**. Созданные разрезы отобразятся разделе Обозревателя проекта **Разрезы**, откройте их для просмотра двойным щелчком левой кнопкой мыши.

Для просмотра изображения разреза:

1. На сетке, щёлкните по обозначению разреза правой кнопкой мыши с помощью инструмента **Выбор объекта**.
2. В контекстном меню выберите **Открыть**.

или

1. Откройте Обозреватель проекта.
2. Щёлкните левой кнопкой мыши по миниатюре разреза.

Обозначение разреза привязано к сетке, при перемещении сетке на другой уровень обозначения разреза останутся на ней. Открыть разрез для просмотра можно в любом положении сетке.

Разберём особенности построения разреза.

Чтобы построить разрез, выполните следующие действия:

1. Выберите на Панели Инструменты **Обозначение**.
2. На панели Тип обозначения выберите **Разрез**.
3. На панели Тип разреза выберите:

• **Простой разрез** — для формирования используется одна секущая плоскость

• **Ступенчатый разрез** — для формирования используются две и более параллельные плоскости

• **Ломаный разрез** — для формирования используются две пересекающиеся плоскости

4. Заполните параметры разреза:

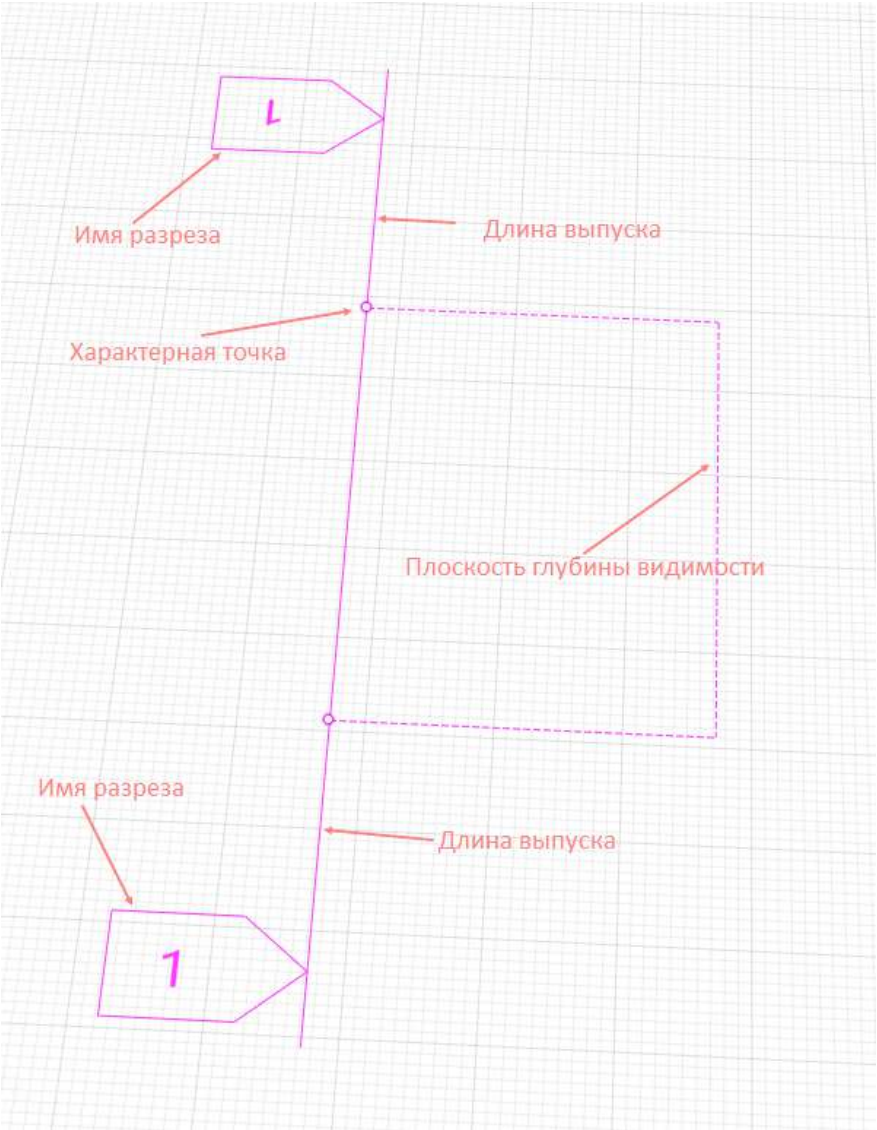
Имя разреза.

Длина выпуска разреза. Определяет расстояние от крайней характерной точки до имени разреза.

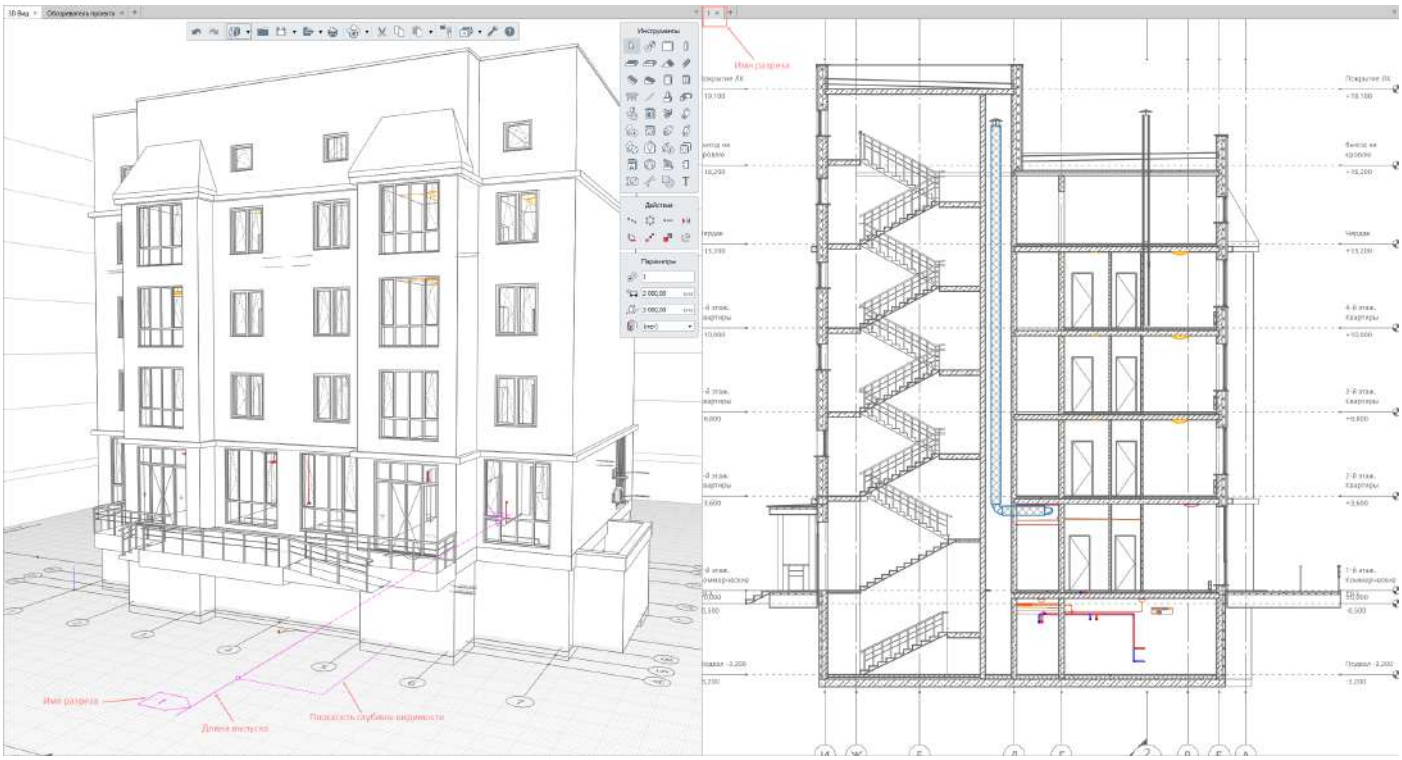
Смещение плоскости глубины видимости. Определяет расстояние от секущей плоскости разреза до плоскости глубины видимости, до которой будут отображены объекты на разрезе.

Раздел.

Параметры могут быть изменены в процессе построения и при редактировании. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.



5. На сетке укажите первую точку секущей плоскости разреза.
6. Затем укажите вторую точку или задайте длину и угол поворота в динамических полях ввода.
7. Для ступенчатого и ломанного разреза аналогично укажите третью точку.
8. Завершите построение, нажав клавишу **Enter**.



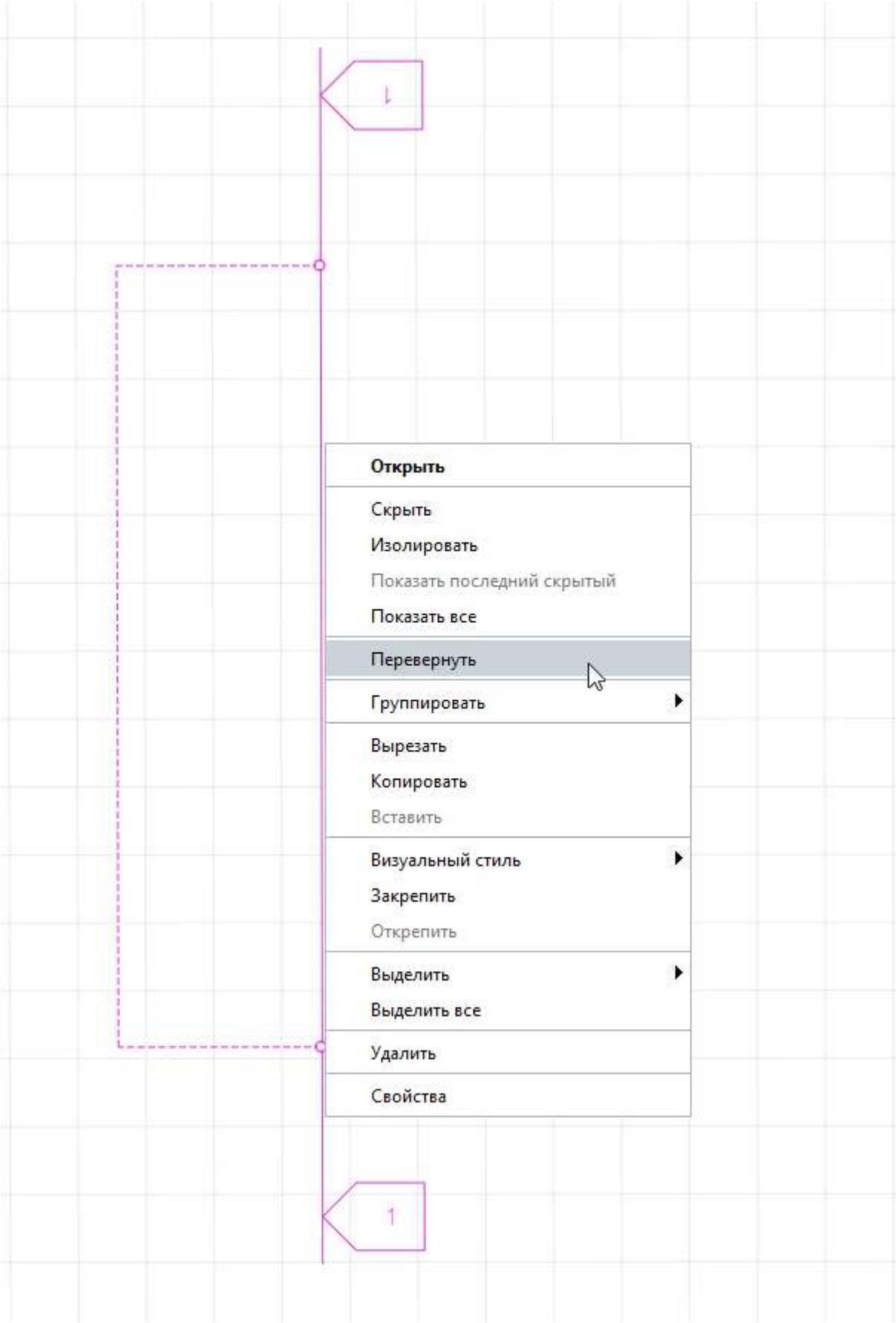
При создании разрезов доступны все универсальные операции.

Чтобы изменить созданный разрез, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** . При выделении разреза в модели отображаются границы области видимости разреза.

При построении разреза обратите внимание на направление стрелки. Она указывает на направление взгляда при построении обозначения разреза. Чтобы изменить направление взгляда используйте команду **Перевернуть** в контекстном меню.

Для этого:

1. Выберите разрез
2. Щелкните правой кнопкой мыши по выделенному объекту
3. Выберите **Перевернуть**.



Если секущая плоскость разреза совпадает с гранью объекта, то на разрезе при любом направлении взгляда будет отображаться эта грань.

Потренируйтесь изменять параметры разрезов и создавать новые на примере проекта House из папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples. В нём созданы разрезы.
Откройте их через Обозреватель проектов и с помощью контекстного меню для просмотра.

Создание и редактирование фасадов

Видео по теме: Как моделировать фасад здания в Renga?

Тип обозначения **Фасад** позволяет создавать виды фасадов здания.
Созданные фасады можно:
• открывать в отдельной вкладке,
• просматривать и редактировать,
• выводить на листы чертежей.

Создание фасадов

Чтобы создать фасад, на Панели Инструменты выберите **Обозначение** — Тип обозначения **Фасад** . Созданные фасады отобразятся в разделе Обозревателя проекта **Фасады**.
Чтобы построить обозначение фасада, выполните следующие действия:

1. Выберите на Панели Инструменты **Обозначение** .
2. На панели Тип обозначения выберите **Фасад** .
3. Заполните параметры фасада:

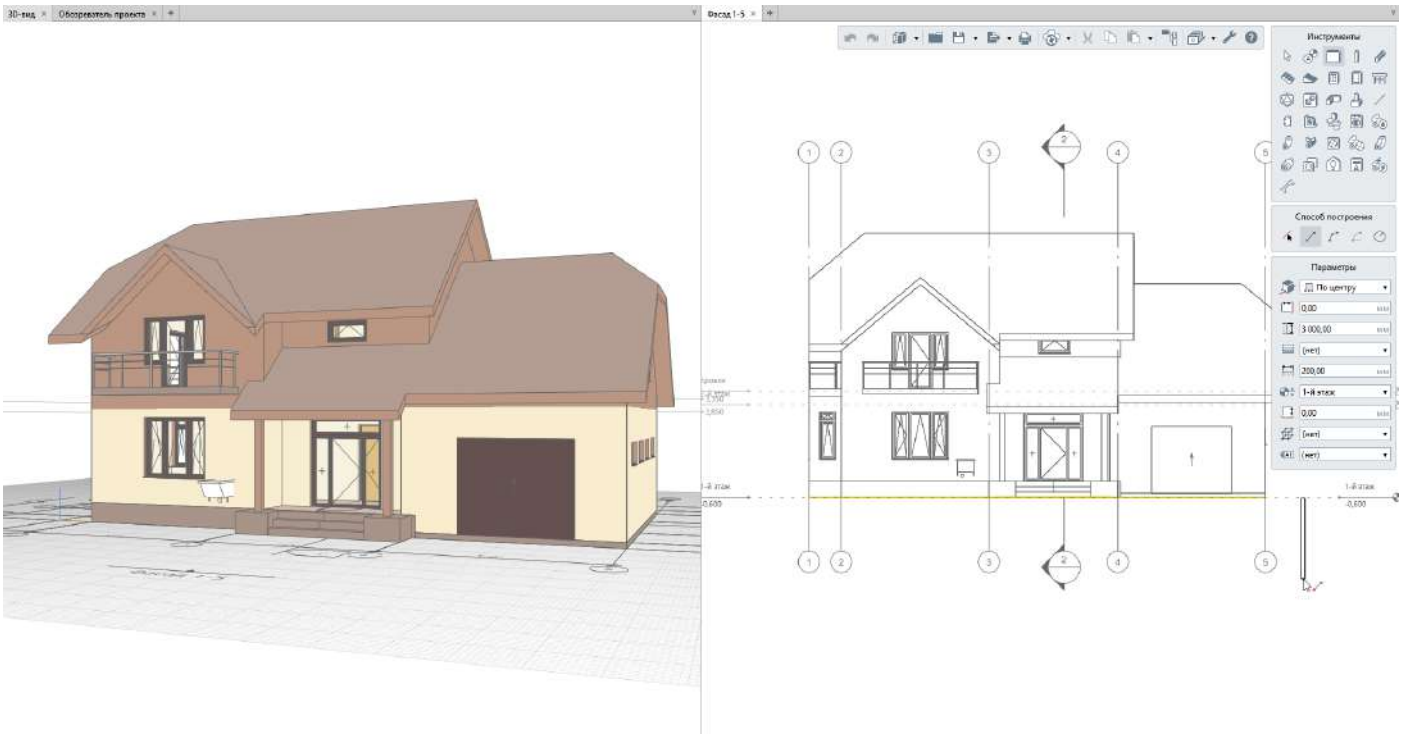
Имя фасада.

Раздел.

Параметры могут быть изменены в процессе построения и при редактировании.

4. На сетке укажите точку расположения обозначения.

5. Затем укажите направление взгляда. Для указания угла поворота используйте привязки отслеживания.

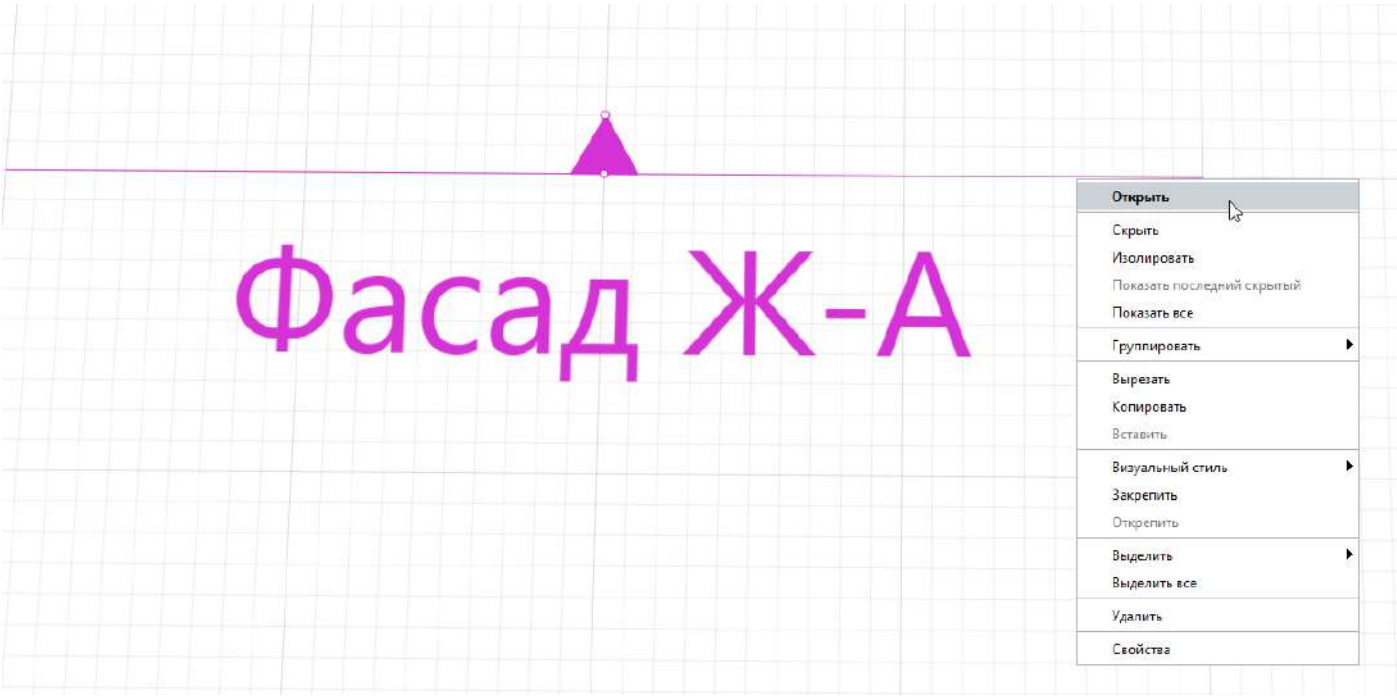


В отличие от большинства объектов, обозначение фасада строится с помощью точки и угла. При редактировании используйте одну из характерных точек для изменения направления взгляда.

Чтобы открыть вкладку фасада для просмотра и редактирования:

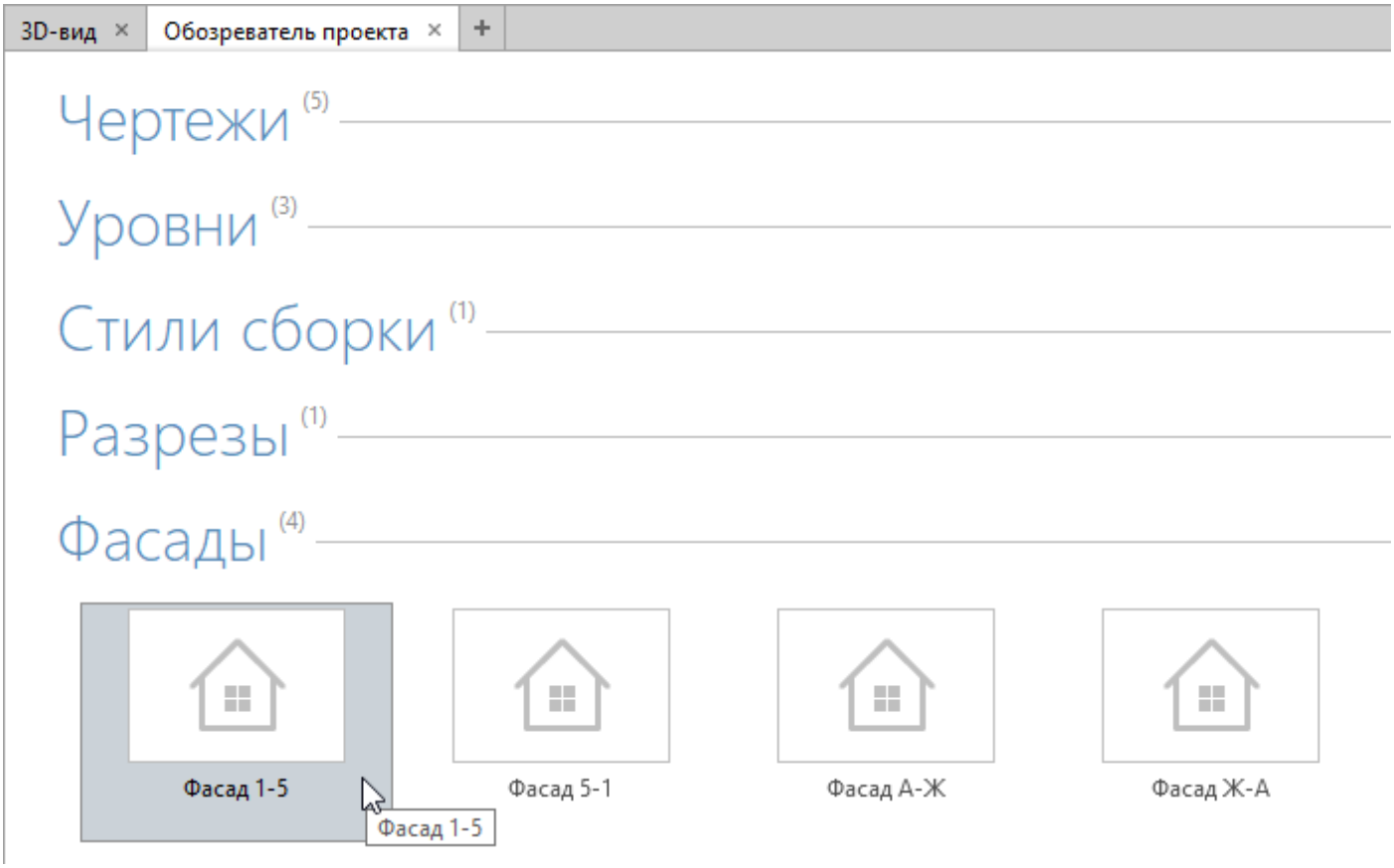
1. На сетке, щёлкните по обозначению фасада правой кнопкой мыши с помощью инструмента **Выбор объекта** .

2. В контекстном меню выберите **Открыть**.



или

1. Откройте Обозреватель проекта + .
2. Щёлкните левой кнопкой мыши по миниатюре фасада.



Обозначение фасада привязано к сетке, при её перемещении обозначения останутся. Открыть фасад для просмотра и редактирования можно в любом положении сетке.

Редактирование фасадов

На виде фасада объекты отображаются в виде проекций либо сечений — это зависит от их расположения относительно обозначения фасада на 3D-виде.

Вы можете создавать и редактировать объекты на виде фасада с помощью инструментов, доступных

При создании объектов рекомендуется использовать привязки к уже существующим объектам в

[illegible] обозначения фасада. [illegible] обозначения фасада.

При редактировании или перемещении объекта за характерную точку эта точка остаётся в исходной

Обратите внимание: принципы работы с инструментами одинаковы как в 3D-, так и в 2D-видах. Однако режимы измерения Кубический, Цилиндрический и Сферический доступны только в 3D-виде. Если для построения объекта требуется один из этих режимов, предварительно перейдите в 3D-вид.

Удаление обозначения фасада не затрагивает объекты, созданные во вкладке фасада, — они сохраняются в проекте без изменений.

Потренируйтесь изменять параметры фасадов, редактировать и создавать новые на примере проекта House из папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga \Samples. В нём созданы фасады. Откройте их через Обозреватель проектов и с помощью контекстного меню.

Текст и штриховка в модели

В Renga предусмотрена возможность добавить текст и штриховку в модель в плоскости XOY. В готовой информационной модели мы рекомендуем не оставлять тексты и штриховки, а делать надписи и штриховать на чертежах при оформлении документации.

Разберём как создавать текст и штриховку в модели.

Создание текста в модели

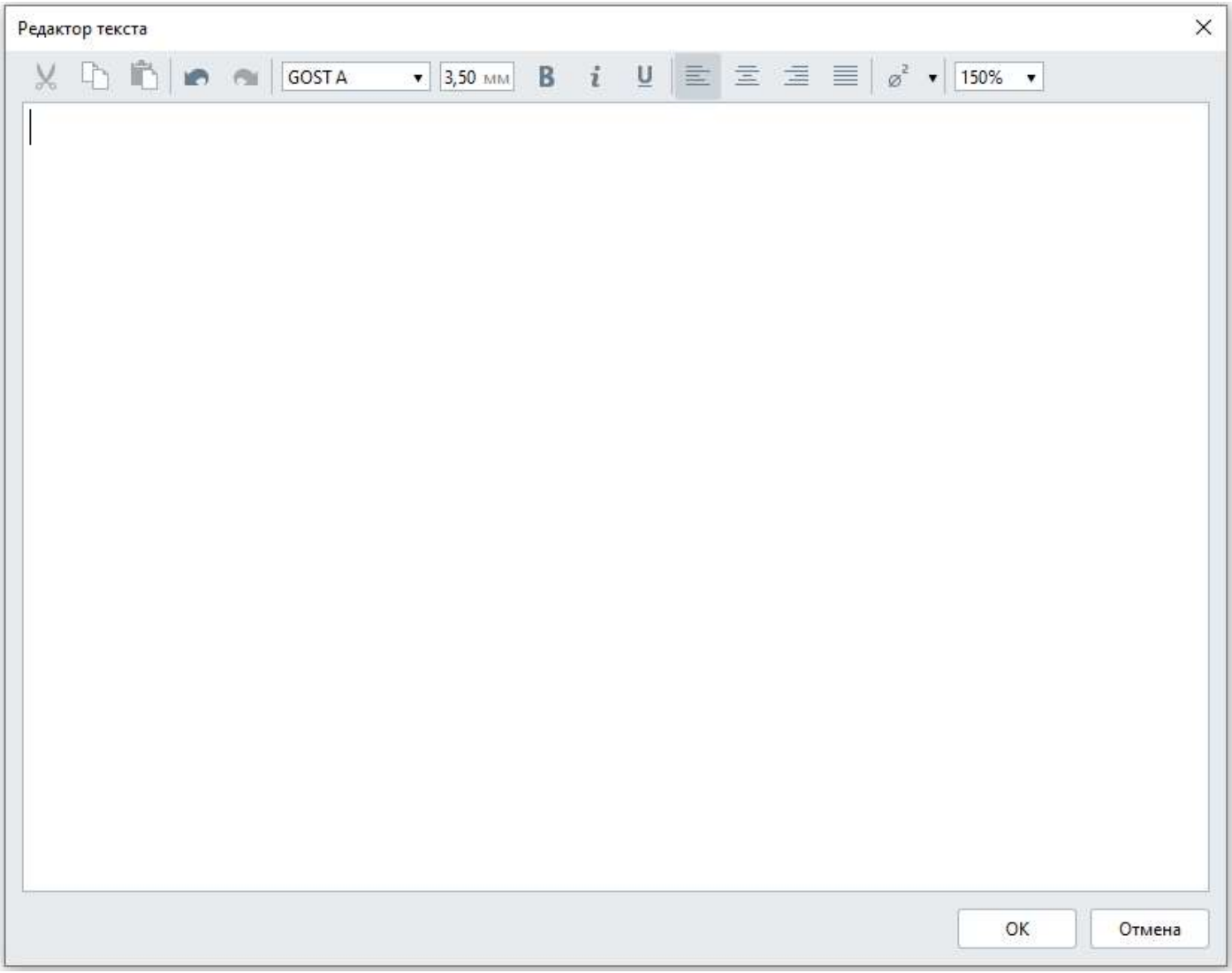
Чтобы создать в 3D-виде или виде уровня текст, выполните следующие действия:

1. Выберите на Панели Инструменты **Текст модели** T .
2. Задайте Параметры текста:

Уровень. Определяет, на каком уровне находится текст.

Смещение по вертикали. Определяет смещение текста по вертикали относительно точки вставки.

3. Удерживая левую кнопку мыши, выделите область на 3D-виде или виде уровня, откроется окно Редактор текста:



4. Введите текст в окне Редактор текста.

5. Редактор текста позволяет изменять шрифт, задавать настройки выравнивания текста, а также вставлять обозначения:

B Полужирный;

i Курсив;

U Подчёркнутый;

По левому краю;

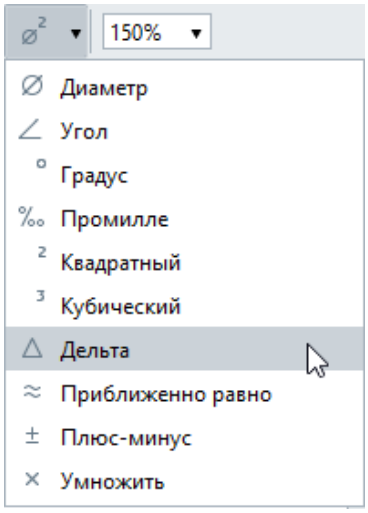
По центру;

По правому краю;

По ширине;

Обозначение

Для выбора обозначения нажмите на **Обозначение** , и выберите нужное обозначение из выпадающего списка:



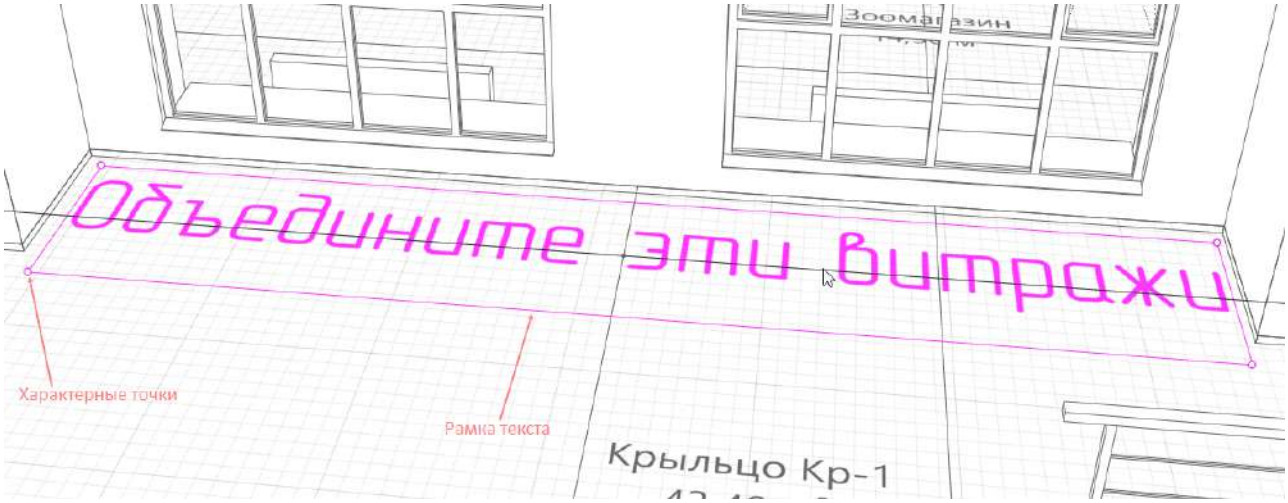
Также, в Редакторе текста доступны операции Вырезать, Копировать, Вставить, Отменить/ Вернуть.

5. Выберите шрифт из выпадающего списка Семейство шрифтов* и укажите Размер шрифта.

6. Настройте масштаб текста в поле Масштаб так, чтобы его было удобно читать в окне Редактор текста. Эта настройка не влияет на отображение текста на сетке.

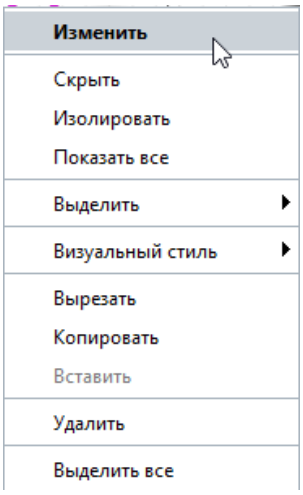
7. Нажмите OK.

Для выхода из режима создания текста без сохранения нажмите **Esc**.



*В Семействе шрифтов Renga отображаются все шрифты, подходящих форматов, установленные в операционной системе. Если шрифт подобран неправильно, то производительность Renga может упасть. Рекомендуем использовать шрифты GOST A, GOST B, ISO CA, ISO CB, которые устанавливаются вместе с Renga. Векторные шрифты использовать не стоит по причине падения производительности и плохой читаемости таких шрифтов.
Если вы использовали нестандартный шрифт, то скопируйте его в папке C:\Windows\Fonts и передайте всем коллегам, если это не нарушает лицензионного соглашения шрифта.
Чтобы **изменить текст**:

1. Выделите текст с помощью инструмента Выбор объекта .
2. Откройте Редактор текста двойным щелчком мыши или вызовите контекстное меню правой кнопкой мыши и выберите команду Изменить.

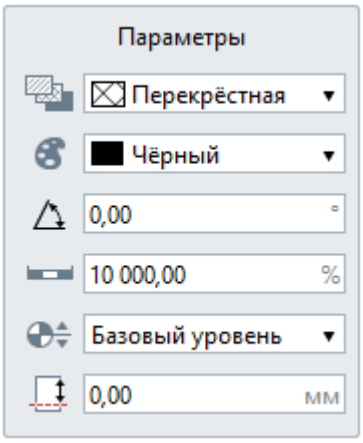


Чтобы **изменить положение рамки с текстом**, используйте один из следующих способов при выделенном тексте:
1. Воспользуйтесь инструментами панели Действия;
2. Переместите рамку за характерную точку, удерживая клавишу **Alt** .
3. Левой кнопкой мыши щёлкните по характерной точке рамки и наведите курсор в нужную сторону. При этом, рамка текста не обрежет его, но если слова не поместятся по ширине рамки, то они перенесутся на несколько строк.

Штриховка модели

Инструмент Штриховка модели позволяет создавать штриховки и заливки в горизонтальных плоскостях модели.
Чтобы создать в 3D-виде в горизонтальной плоскости или виде уровня штриховку, выполните следующие действия:

1. Выберите на Панели Инструменты **Штриховка модели**.
2. Выберите Способ построения.
3. Заполните параметры:



Тип штриховки. Включает в себя стили штриховок и сплошную заливку цветом. Если в списке нет подходящей штриховки, можете загрузить дополнительную с помощью меню Основной панели **Управление стилями** — **Оформление** — **Штриховки**.

Цвет штриховки (заливки).

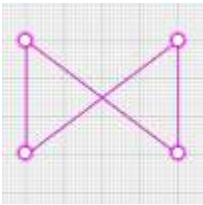
Угол штриховки. Изменяет шаблонное значение наклона текстуры штриховки на заданный угол.

Масштаб штриховки.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится штриховка.

Смещение по вертикали. Определяет смещение штриховки по вертикали относительно точки вставки.

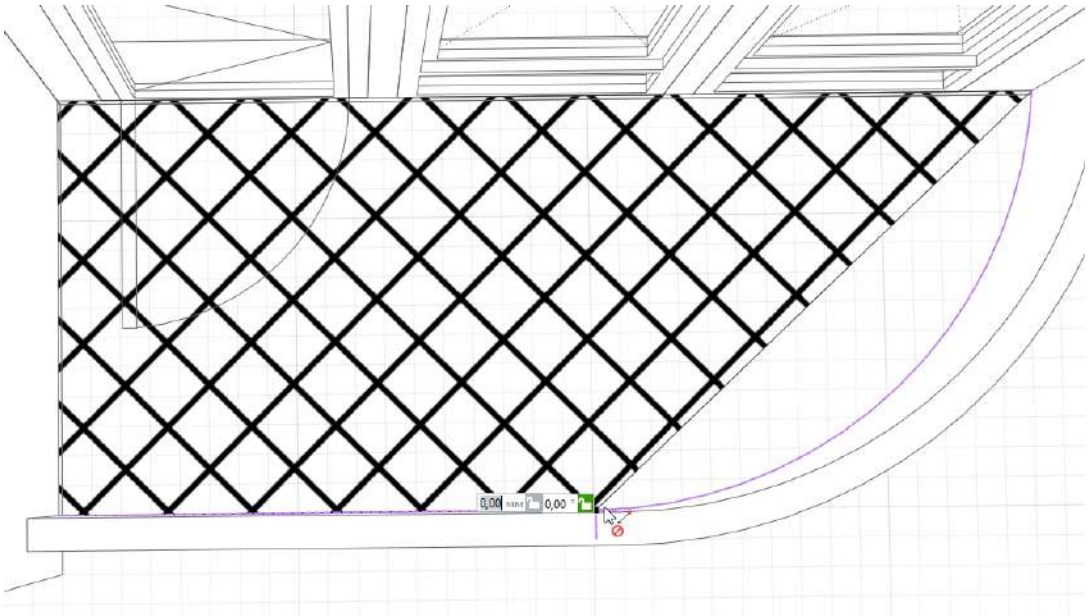
Параметры можно изменять, как в процессе построения штриховки, так и при редактировании. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.
4. Курсором мыши укажите точки границ штриховки.
5. Завершите построение клавишей **Enter**. Контур созданной штриховки скроется, штриховка останется.



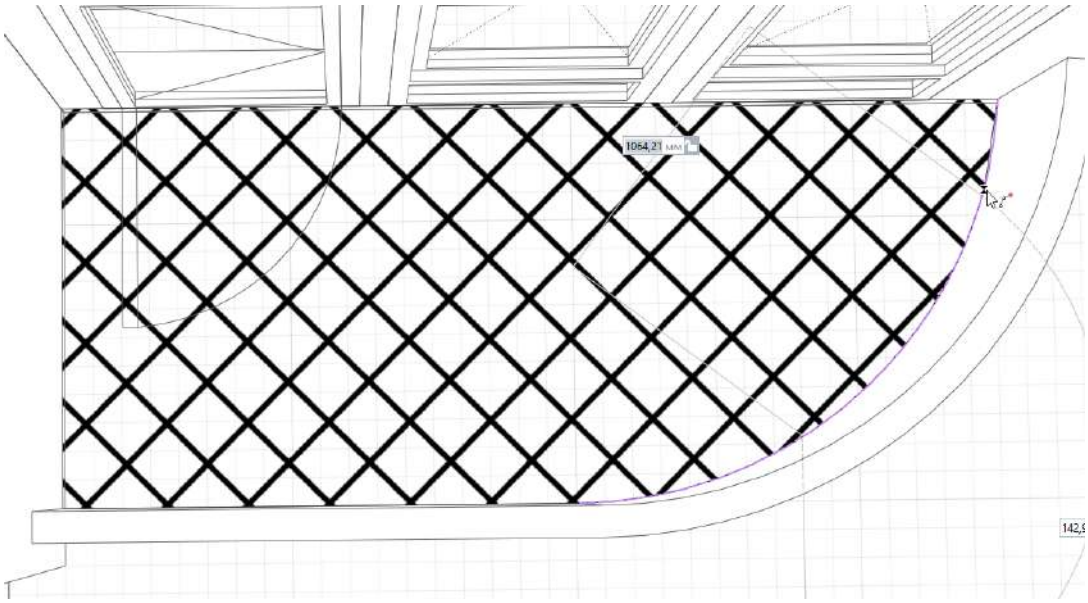
Обратите внимание, что штриховка не может быть создана корректно, если её границы пересекаются крест-накрест. В этом случае не создается текстура. Если нужно создать штриховку подобной формы, постройте две отдельные штриховки.

При построении штриховки доступны все универсальные операции.
Чтобы отредактировать штриховку модели, используйте характерные точки.

Для тренировки навыка выполните штриховку балкона в проекте из установочной папки Samples Building. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.
Для этого:
1. Активируйте уровень и изолируйте уровень 2.
2. Выберите инструмент Штриховка
3. При заданном Типе построения Прямая по двум точкам выполните штриховку ровных участков балкона:



4. Измените Тип построения на Дуга по трём точкам и отметьте точки на дуге балконной плиты:



5. Нажмите **Enter** для завершения построения.

Сборки

Сборка в Renga — это объект, созданный во вкладке Стиль сборки раздела Обозревателя проекта. Сборка может состоять из одного или нескольких объектов разных типов, доступных во вкладке Стиль сборки.

> Посмотрите на примеры сборок, выполненных в проекте Workshop из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.

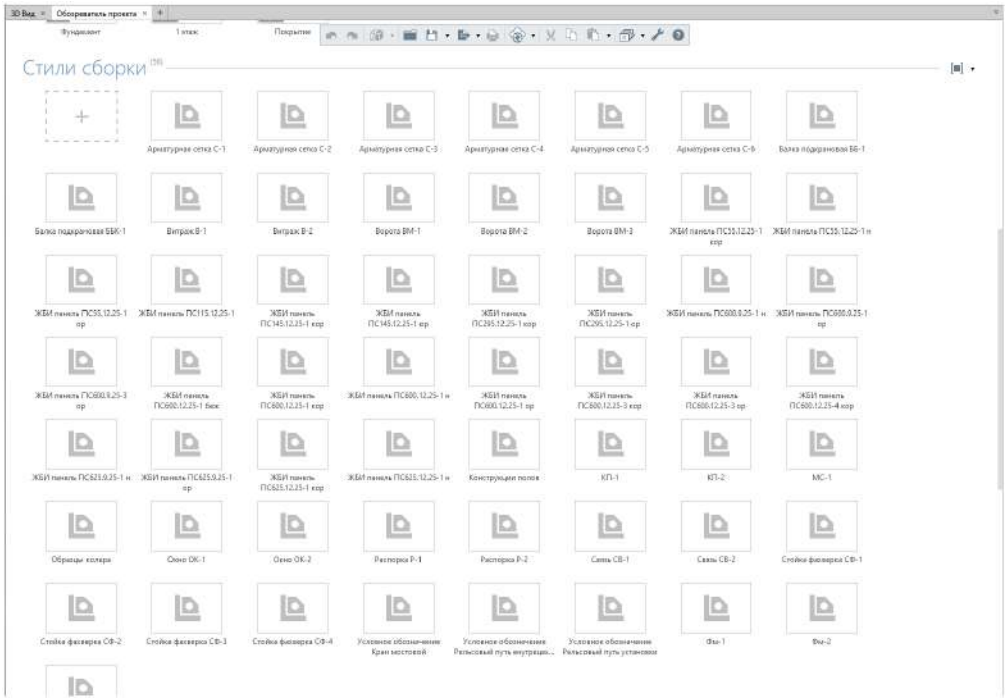


Рис. Раздел Стили сборки проекта Workshop

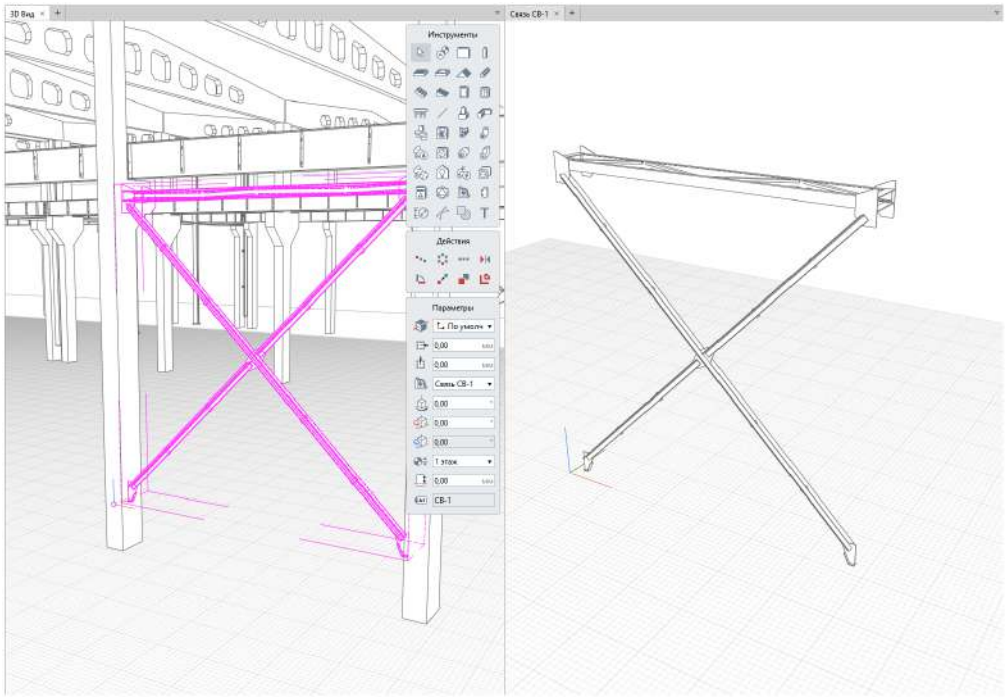


Рис. Связь в 3D-виде (слева) и во вкладке Стиль сборки (справа) проекта Workshop

Особенности сборок

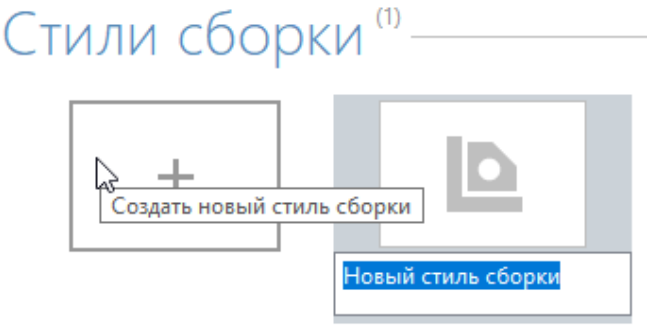
• Сборка не подрезает и не вырезает объем из других объектов, поскольку с ними не взаимодействует.
• Сборки имеют свои оси координат.
• Сборки имеют углы поворота, см. пункт Поворот объектов в пространстве.
• В сборку можно добавить другие сборки.

Задачи, решаемые с помощью сборок

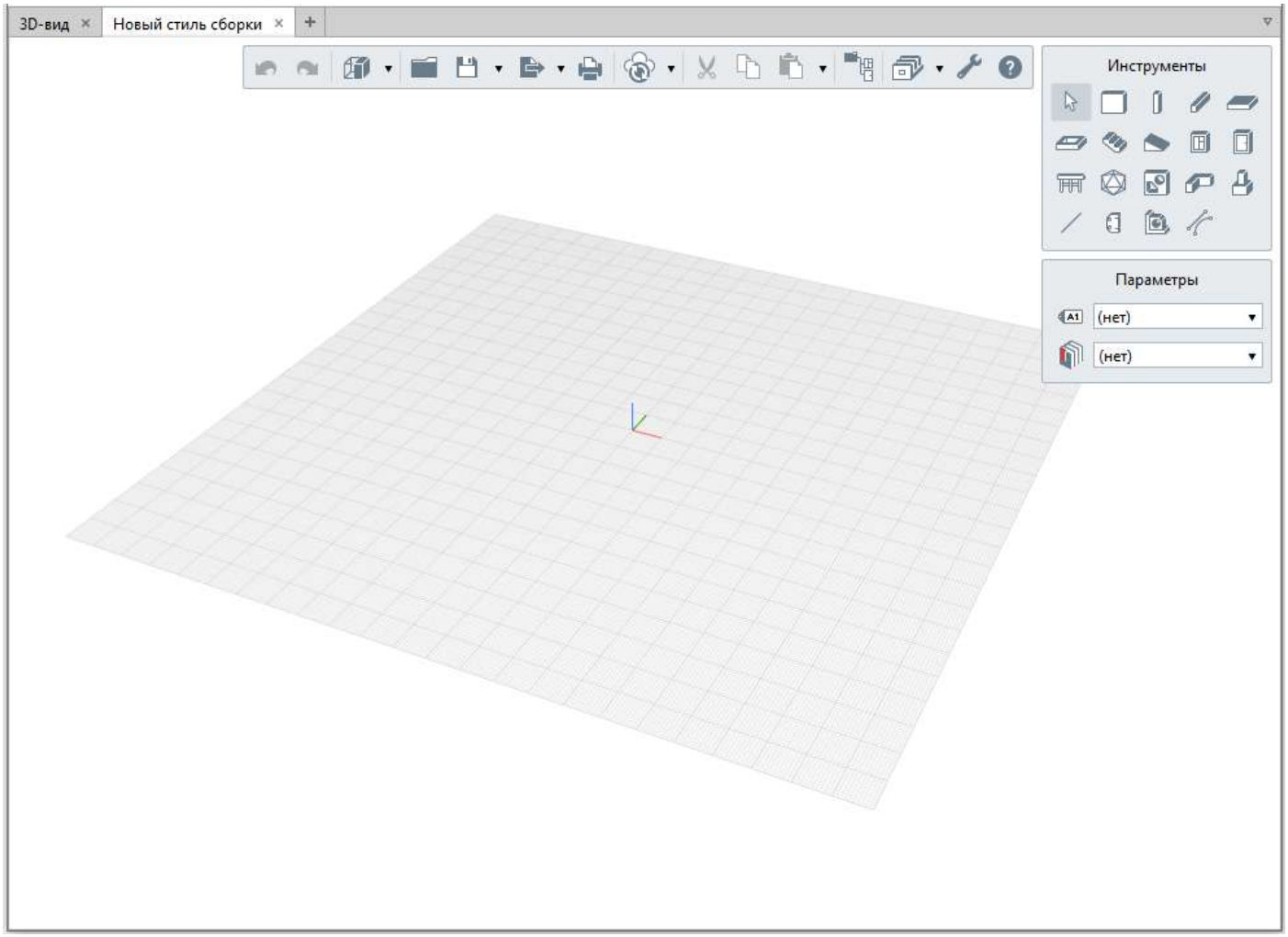
Благодаря особенностям сборок с их помощью можно решить следующие задачи:
• объединить объекты в единое изделие — например, объединить элементы фермы — стойки, раскосы, узлы и пояса в единую ферму, чтобы сделать маркировку и вынести изделие на чертёж;
• создать отправную марку изделия;
• добавить углы поворота объекту — например, если создать окно в сборке и перенести его в модель, то у окна появятся углы поворота и его можно будет разместить в крыше под наклоном.
• объединить мелкие элементы — например, объединить отдельные арматурные стержни усиления части перекрытия в сборку, тогда уменьшится вероятность случайного выбора и удаления мелкого объекта;
• поместить объект в конструктивный элемент модели без уменьшения его объема — например, если в сборке создать и заармировать перемычку, а затем разместить её в стене в модели, то объём кладки не уменьшится на объем перемычки и останется в запас;
• снизить нагрузку на систему — если поместить в сборку объекты, то в модели они не будут взаимодействовать и система не будет тратить ресурсы на вычисление пересечений.
• увеличить уровень детализации проекта без повышения нагрузки на систему можно используя сборки разной степени наполнения. Например, путём копирования сборки выполните одну простой, вторую усложненной. Используйте разные сборки в модели и в чертеже. В модели упрощенный вариант, в чертеже подробный.

Создание сборки

1. Откройте Обозреватель проекта.
2. Нажмите кнопку **Создать новый стиль сборки**.
3. Задайте Имя стиля сборки. Это имя будет отображаться при вставке сборки в 3D-вид через инструмент **Сборка** на панели Инструменты.

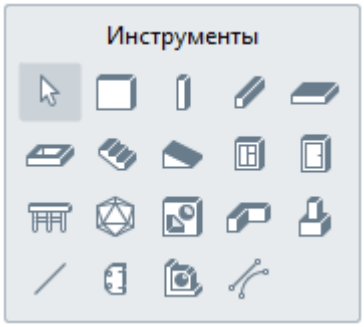


4. Откройте созданный новый стиль сборки клавишей **Enter**, двойным щелчком левой кнопки мыши или щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Открыть**. Откроется вкладка сборки.



5. Создайте объекты сборки, располагая их в первой четверти сетке с привязкой к началу координат с помощью:

• инструментов панели Инструменты:



• путём вставки скопированного объекта.

При вставке обратите внимание, что набор инструментов вкладки Стиль сборки меньше, чем вкладки 3D-вид, поэтому будут вставлены только те объекты, инструменты которых доступны во вкладке Стиль сборки. Например, если скопировать стены и текст из 3D-вида в сборку, то стена вставится, а текст нет. Объекты должны располагаться в одном уровне, с разных уровней нельзя вставить объекты.

6. Заполните параметры:

Марка — если не заполнить этот параметр, то сборку на чертёж вставить не получится.

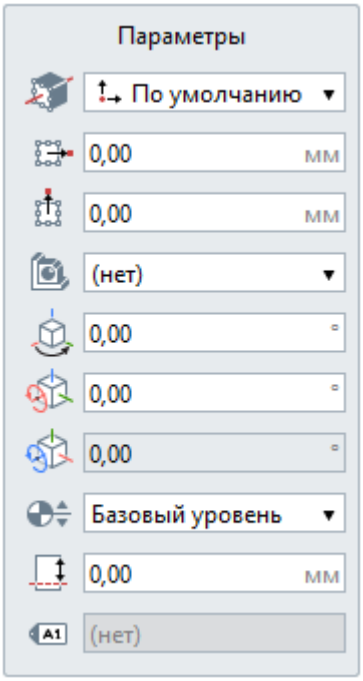
Раздел — определит созданную сборку к выбранному разделу и позволит группировать сборки в Обозревателе проекта по разделам.

7. После построения и заполнения параметров закройте вкладку.

Вставка сборки в 3D-вид или в стиль сборки

Чтобы вставить сборку в модель или в стиль сборки:

1. На панели Инструменты выберите **Сборка**.
2. В появившейся панели Параметры задайте данные:



Расположение сборки относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта вставки показано, как будет расположен габаритный прямоугольник сборки относительно точки вставки на плане уровня или на 3D-виде.

Смещение сборки по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки сборки. Может принимать отрицательные значения.

Смещение сборки по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки сборки. Может принимать отрицательные значения.

Стиль сборки — в выпадающем списке выберите имя стиля сборки.

Угол прецессии. Задает угол прецессии сборки.

Угол нутации. Задает угол нутации сборки.

Угол собственного вращения. Задает угол собственного вращения сборки.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится сборка.

Смещение по вертикали. Определяет смещение сборки по вертикали относительно точки вставки.

Марка. Отображается значение, заданное при формировании стиля сборки.

Параметры можно изменять как в процессе построения, так и при редактировании объекта. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

Работа с углами поворота — прецессии, нутации и собственного вращения, описана в пункте Поворот объектов в пространстве.

3. Зафиксируйте положение сборки в модели щелчком левой кнопки мыши.

При попытке вставки в сборку той же сборки указатель мыши отобразится следующим образом: .

Редактирование и сборки

Чтобы открыть стиль сборки для просмотра и редактирования:

1. Выберите сборку
2. Нажмите **Enter** или щёлкните по сборке правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите **Открыть**.
3. Редактируйте стиль сборки в новом окне.

После изменения/удаления стилей сборки, все сборки, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно.

Чтобы преобразовать выбранную сборку в отдельные объекты, примените действие Разрушить сборку.

Если у сборки задан Угол нутации, действие Разрушить сборку будет недоступно.

Связи

Вставка связи позволяет обогатить проект различными внешними данными. Ключевые преимущества использования связей:

• Возможность работы с внешними файлами - данные будут отображаться и их можно использовать для работы в проекте, но физически они останутся в своих исходных папках
• Сохранение информации о подключенных файлах
• Экспорт 3D-моделей связей в формат IFC
• Свободное редактирование и замена файлов из стороннего ПО

В Renga можно вставить связь с 3D-моделью, IFC 4, изображение или чертёж. Разберем основные случаи применения связей.

Связь с 3D-моделью позволяет:

• Добавлять оборудование в модель,
• Размещать модели мебели,
• Интегрировать рельеф участка для корректной посадки здания,
• Добавить готовые 3D-модели зданий, объектов.

Связь с моделью в формате IFC 4 позволяет подгрузить:

• рельеф участка, элементы благоустройства и озеленения в формате IFC 4 для корректной посадки здания,
• модели зданий и сооружений, чтобы оценить их взаимное расположение на местности,
• модели смежных специалистов, выполненные в других системах,
• другие объекты для точного проектирования.

Связь с изображениями и чертежами позволяет:

• Добавлять схемы и узлы,
• Вставить технологические карты и графики,
• Размещать изображения и справочные материалы.

Разберем, какие форматы и в каких вкладках можно добавлять.

1. **Связи с файлами изображений**
    • Можно вставлять во вкладках 3D-вид, Уровень, Стиль Сборки, чертежи
    • Доступные форматы PNG и JPEG
2. **3D-модели**
    • Можно вставлять во вкладках 3D-вид, Уровень, Стиль Сборки
    • Доступные форматы:
    3ds Max 3DS (*.3ds)
    LightWave (*.lwo)
    StereoLithography (*.stl)
    Wavefront object (*.obj)
    COLLADA (*.dae)
    Autodesk FBX (*.fbx)
    C3D (*.c3d)
    STEP (*.stp, *.step) PRO

IGES (*.igs, *.iges)PRO

Parasolid (*.x_t, *.x_b)PRO

ACIS (*.sat)PRO

JT (*.jt)PRO

VRML (*.wrl)PRO

IFC4 (*.ifc)PRO

3. **Модель в формате IFC 4:**

Можно вставлять во вкладках 3D-вид, Уровень

Доступный формат IFC4 (*.ifc)PRO

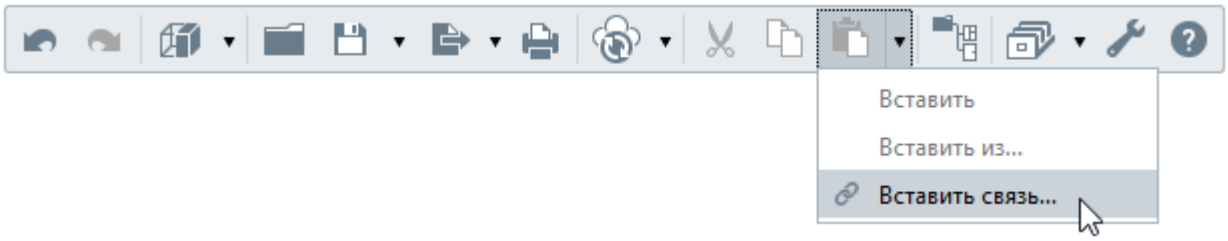
4. **Чертежи**

- Можно вставлять во вкладках 3D-вид, сборка и чертеж
- Можно вставлять файлы в форматах DWG и DXF

Добавление связей

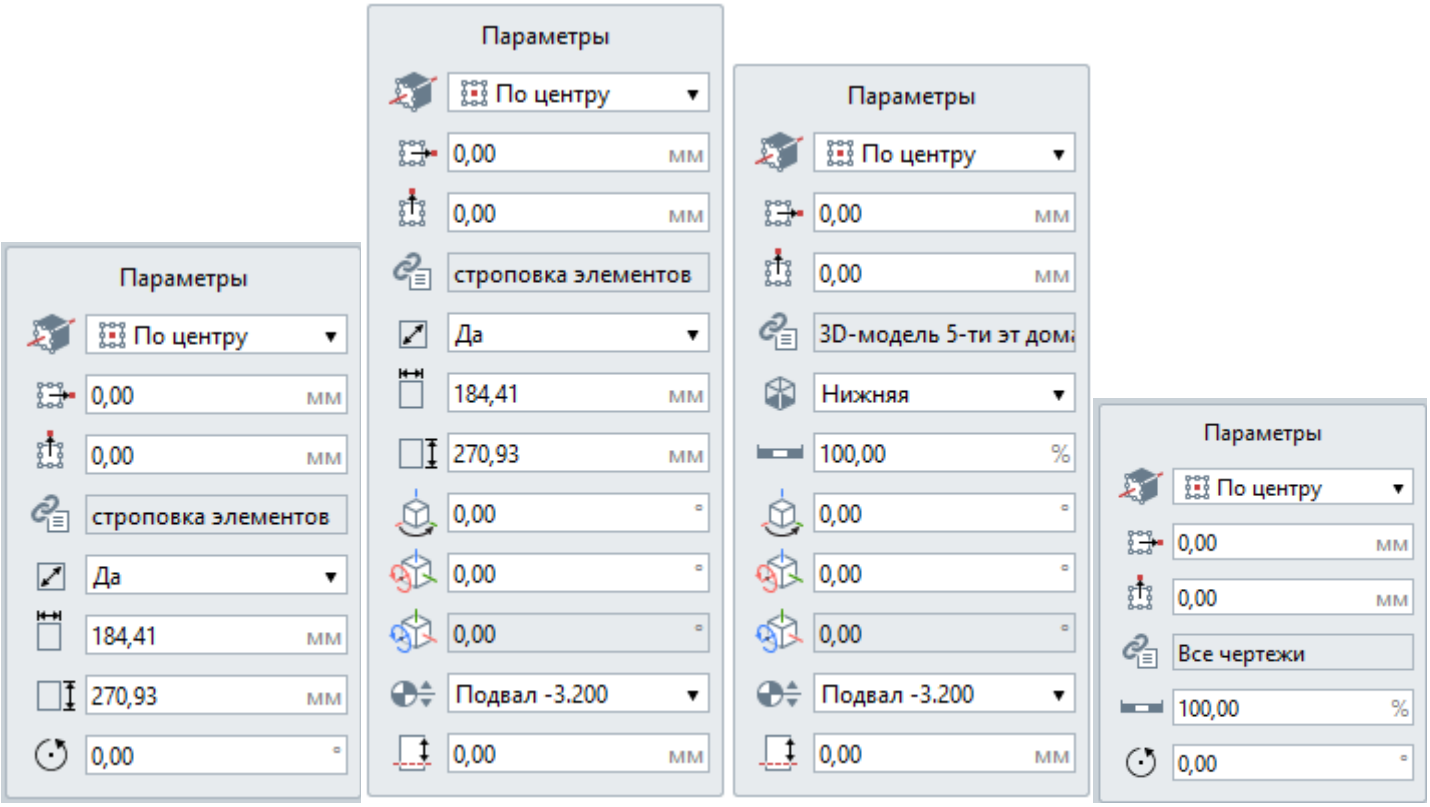
Чтобы вставить связь выполните следующие действия:

1. На основной панели выберите **Вставить связь**...



2. Выберите файл и нажмите **Открыть**.
3. Заполните параметры и укажите точку вставки.

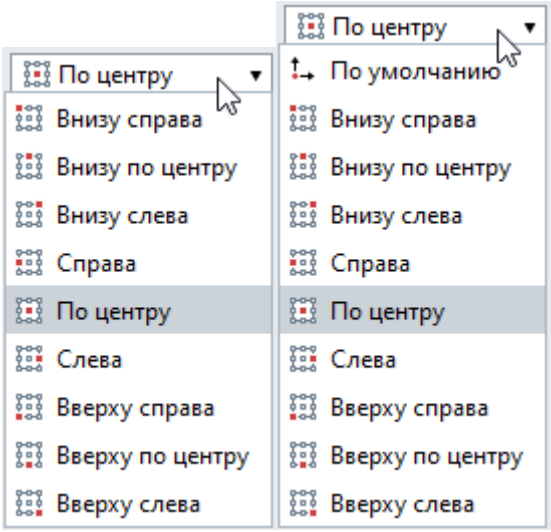
Панель Параметры отличается при вставке изображения на чертеж и в 3D-вид, а также при вставки 3D-модели и опорного чертежа:



Слева направо: 1. Параметры вставки изображения на чертеж
2. Параметры вставки изображения в 3D-вид, уровень или сборку
3. Параметры вставки 3D-модели в 3D-вид, уровень или сборку
4. Параметры вставки опорного чертежа в форматах DWG и DXF на лист чертежа

Рассмотрим все параметры подробнее

Расположение 3D-модели, изображения или опорного чертежа относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта вставки показано, как будет расположена 3D-модель, изображение или опорный чертеж относительно точки вставки. Если выбрано значение По умолчанию, то 3D-модель, изображение или опорный чертеж будут расположены относительно точки вставки так же, как относительно точки начала координат в исходном файле.



Смещение 3D-модели, изображения или опорного чертежа по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки. Может принимать отрицательные значения

Смещение 3D-модели, изображения или опорного чертежа по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки. Может принимать отрицательные значения

Имя связи. Отображается имя связи, заданное в редакторе Связи

Равномерное масштабирование изображения

Ширина изображения

Высота изображения

Угол поворота изображения или опорного чертежа на листе чертежа

Ориентация 3D-модели во вкладках в 3D-вид, Уровень и Стиль сборки. Начальная ориентация 3D-модели зависит от инструмента, в котором она создана

Масштаб 3D-модели или опорного чертежа

Уровень. Определяет уровень, на котором находится изображение и 3D-модель во вкладках в 3D-вид, Уровень и Стиль сборки

Угол прецессии. Задает угол прецессии изображению и 3D-модели во вкладках в 3D-вид, Уровень и Стиль сборки

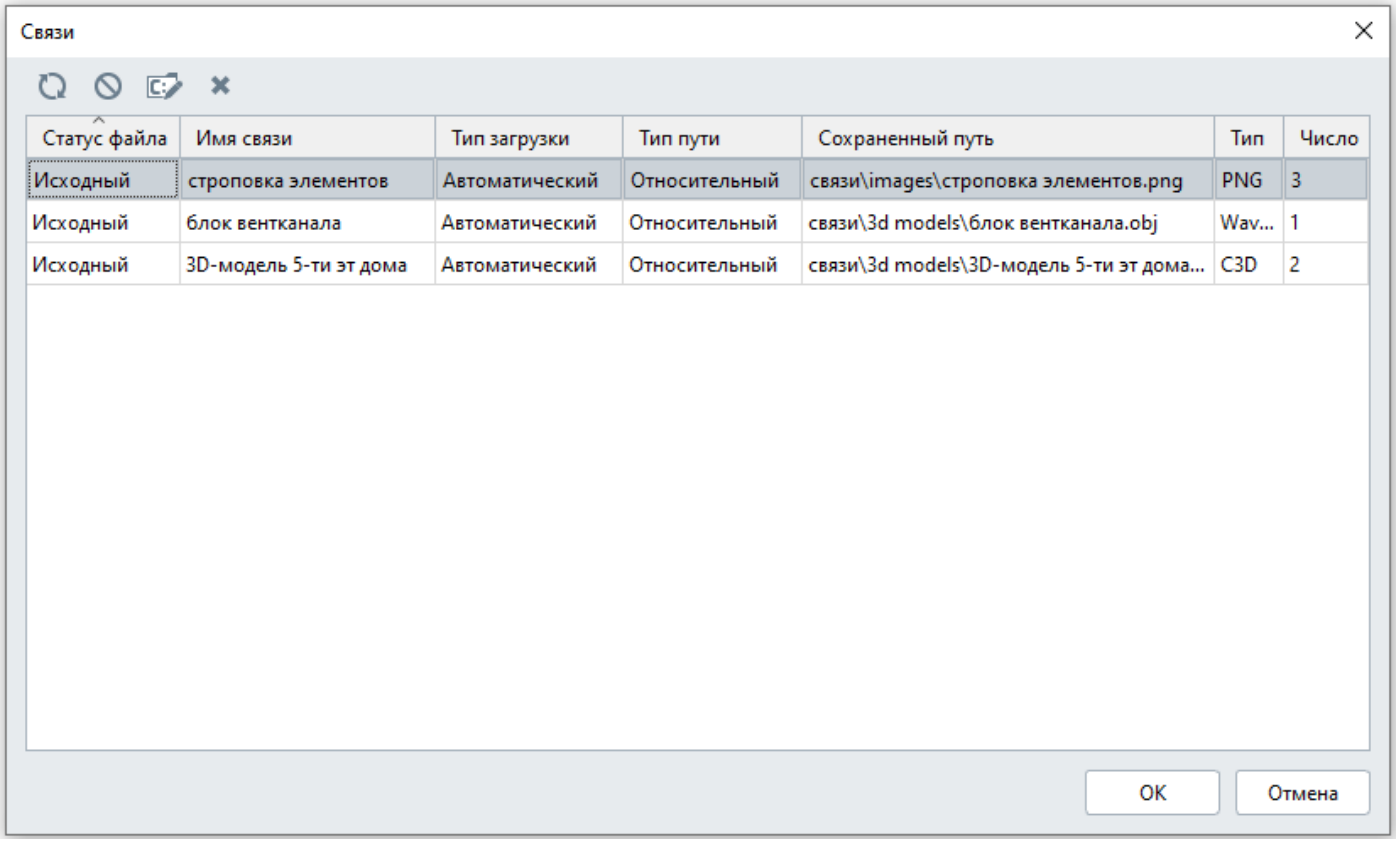
Угол нутации. Задает угол нутации изображению и 3D-модели во вкладках в 3D-вид, Уровень и Стиль сборки

Угол собственного вращения. Задает угол собственного вращения изображению и 3D-модели во вкладках в 3D-вид, Уровень и Стиль сборки

Смещение по вертикали. Определяет смещение изображения и 3D-модели во вкладках в 3D-вид, Уровень и Стиль сборки

Управление связями

Все вставленные в проект Renga связи отображаются в редакторе **Связи**. Чтобы открыть редактор **Связи** и управлять связями, вызовите команду Основной панели Управление стилями – **Связи**.



Тип загрузки по умолчанию Автоматический. При открытии проекта загрузка файла в проект будет происходить автоматически, в том числе у всех участников проекта при совместной работе. Чтобы загружать файл в проект только при необходимости с помощью команды Перезагрузить, переключите тип загрузки на Ручной.

В редакторе отображаются статусы файлов, имя связи, тип пути и сохраненный путь к файлу. Если файл отсутствует по указанному пути, переименован на диске, перемещен или удалён, то статус файла будет Отсутствует. Имя связи в редакторе Связи можно переименовать, если имя непонятное.

По умолчанию тип пути Относительный. Если указан относительный путь, то расположение файла должно сохраняться относительно расположения проекта. Если файл расположен на общем диске, измените тип пути на Полный.

В зависимости от статуса файла связь можно:

- Перезагрузить
- Выгрузить
- Изменить путь...
- Удалить

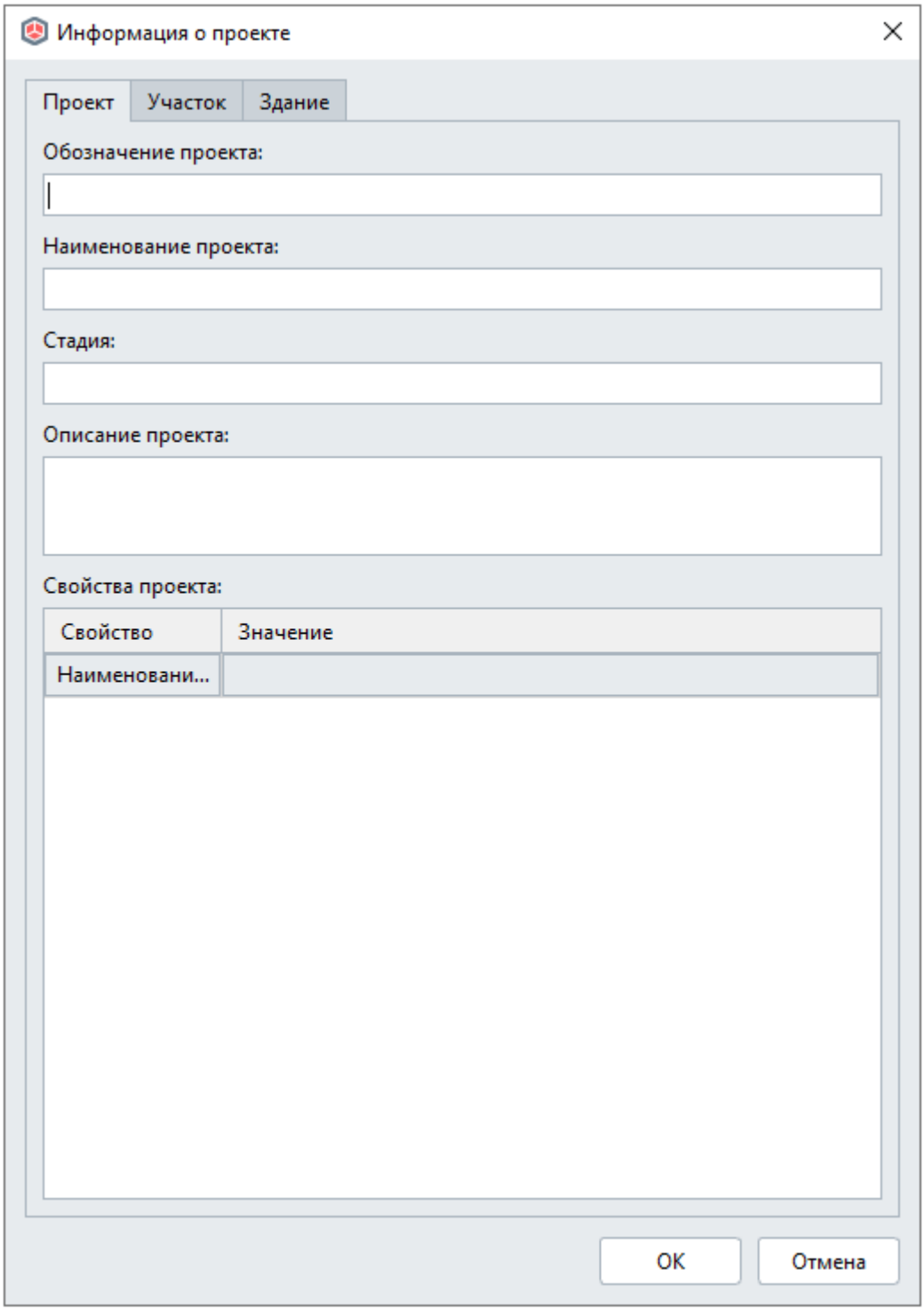
Команда Перезагрузить обновляет изображения и 3D-модели в проекте до текущего состояния файла на диске. Команда Выгрузить отключает отображение изображений и 3D-модели и

выгружает файлы из оперативной памяти. После выбора команды и до подтверждения действий в редакторе статус состояния файла будет выделен жирным шрифтом. Чтобы подтвердить действия в редакторе нажмите ОК. Чтобы отказаться от изменений нажмите Отмена.

Работа с информацией

Добавление информации о проекте

В редакторе **Информация о проекте**, который находится в меню **Управление стилями** на основной панели, можно задать исчерпывающую информацию о проекте, участке и здании. Для проекта, здания и участка так же как для объектов можно создавать любые свойства с помощью редактора **Свойства объектов**, например свойства, определяющие координаты участка.



Чтобы ввести информацию о проекте, участке или здании:

1. На Основной панели выберите команду **Управление стилями** – **Информация о проекте**.
2. В диалоговом окне **Информация о проекте** выберите соответствующую вкладку.
3. Введите необходимые данные.
4. Задайте значения свойств, созданных в редакторе Свойства объектов. О том, как создавать свойства читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

По умолчанию для проекта вы можете задать следующую информацию:

- Обозначение проекта, иными словами Шифр.
- Наименование проекта.
- Стадию проектирования.
- Описание проекта.

Информация об участке по умолчанию:

- Номер участка.
- Наименование участка.
- Адрес участка.
- Описание участка.

Информация о здании по умолчанию:

- Номер здания.
- Наименование здания.
- Адрес здания.
- Описание здания.

Мы понимаем, что это не все данные, которые могут вам понадобиться для описания проекта, поэтому вы можете создать необходимые свойства в редакторе **Свойства объектов** и заполнить их в Информации о проекте.

Информацию о проекте можно использовать при составлении выражений для свойств объектов, оформлении документации с помощью ссылок, а также при экспорте модели в IFC.

В шаблоне проекта, идущем в поставке, настроены формы основной надписи чертежей так, что при заполнении информации о проекте, данные автоматически попадают в основную надпись. О том, как настроены формы шаблона основной надписи, и о том как их создавать, читайте в пункте Параметры и стиль оформления листа чертежа.

О том, как настроить координаты для экспорта модели в консолидированную модель, читайте в пункте Определение расположения здания.

Информация об объектах. Типы данных и свойства

Одна из главных составляющих технологии информационного моделирования — наполнение объектов модели информацией, с которой можно работать:

• добавлять в спецификации,
• показывать на чертежах,
• использовать в расчётах,
• экспортировать в табличные редакторы,
• обрабатывать,
• анализировать,
• использовать на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства.

Информацию об объекте можно поделить на три группы:

• Параметры — информация об объекте, которая заполняется пользователем на панели Параметры при моделировании, перечень параметров определён системой.

• Расчётные характеристики — определяются системой автоматически исходя из геометрической формы объекта. Набор расчётных характеристик определён системой, к ним относятся длина, масса, объём, площадь, толщина, количество и т.п.;

• Свойства — это информация об объекте, которой пользователь может дополнить объект самостоятельно, учитывая требования к проекту. Свойства можно создавать для всех типов и стилей объектов в неограниченном количестве.

Полный перечень информации о каждом типе объекта можно увидеть двумя способами:

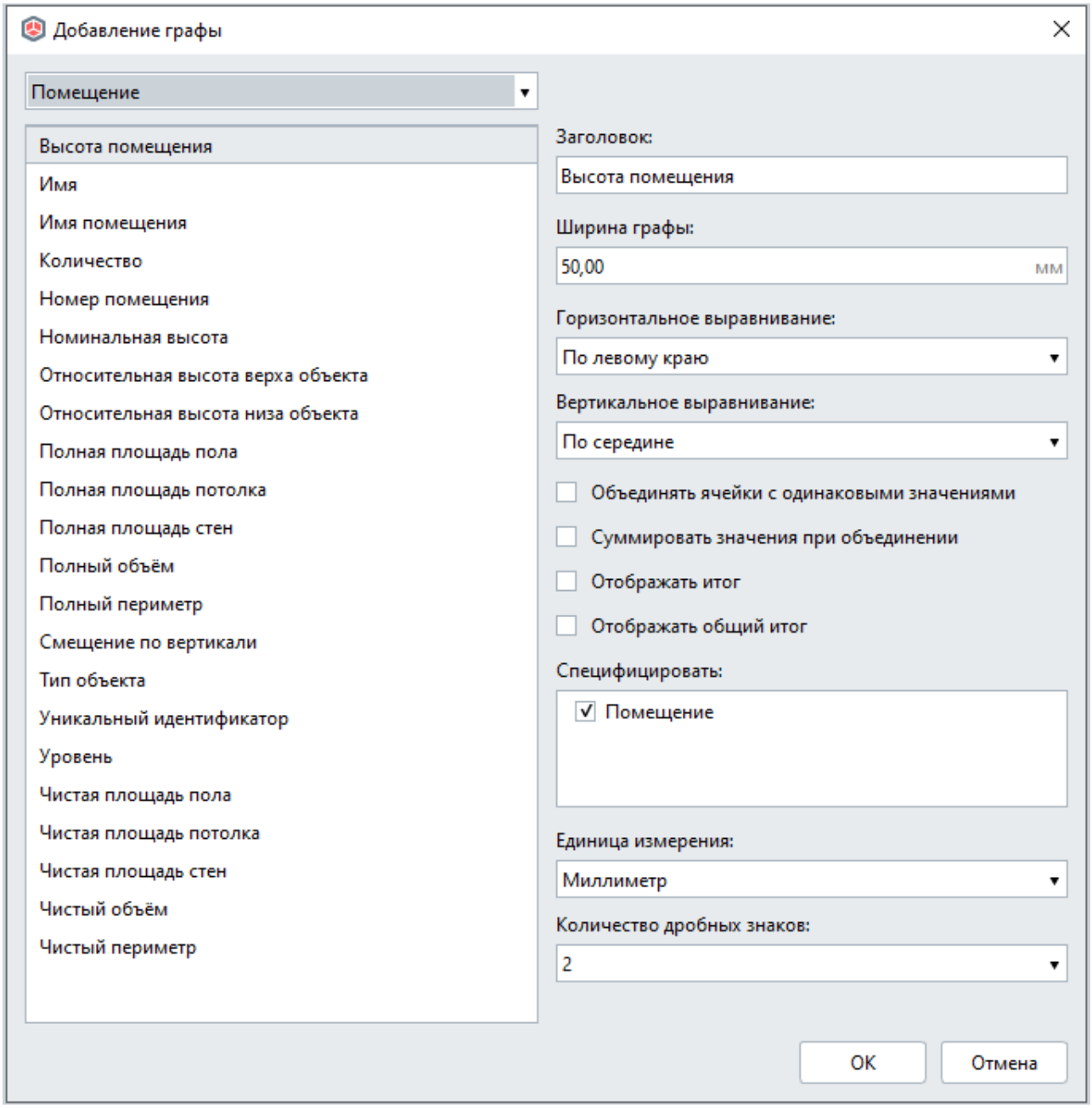
• с помощью экспорта в CSV, но стоит учитывать, что выгрузятся только разрешенные к экспорту свойства;

• при создании новой графы во вкладке спецификации.

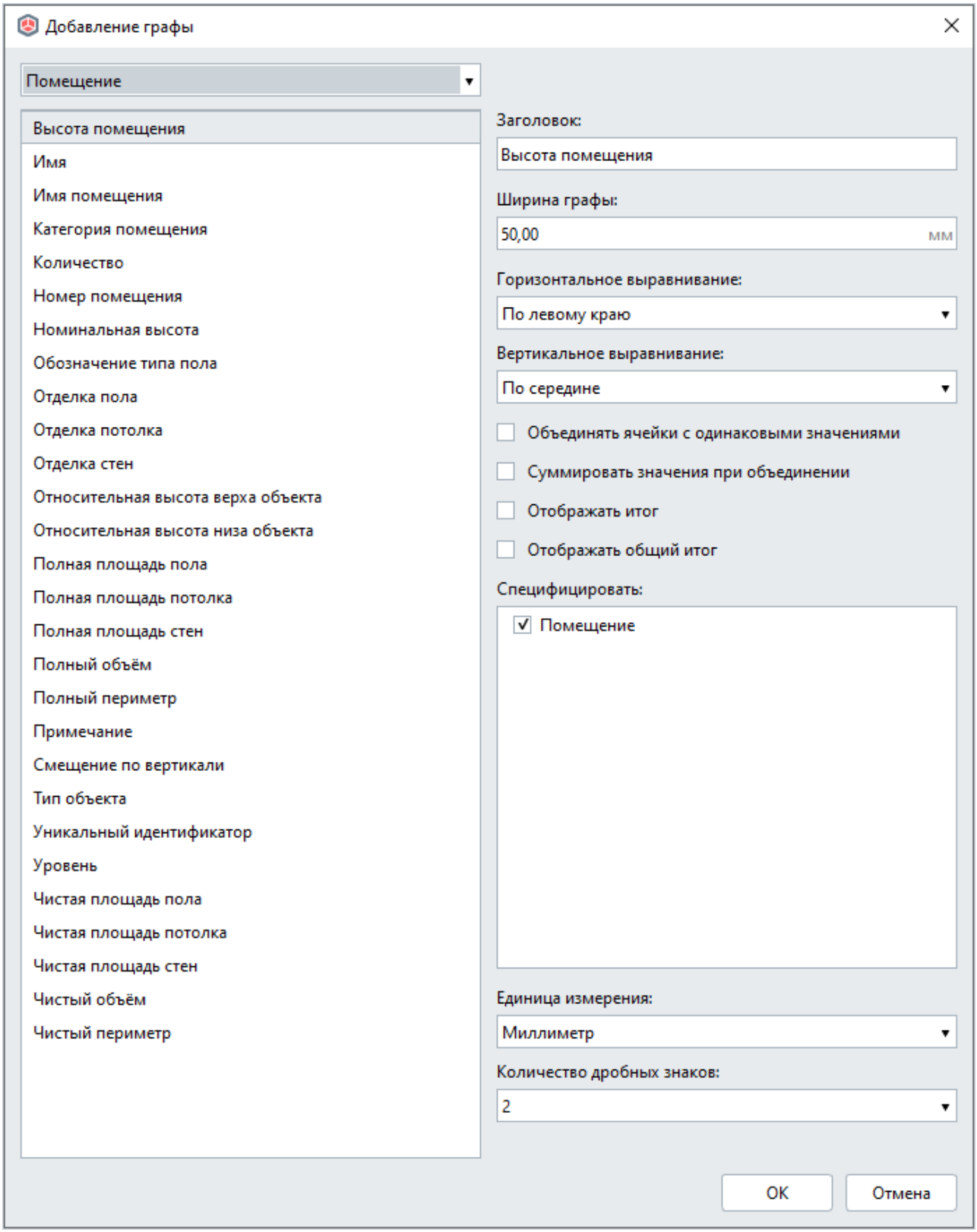
Посмотреть информацию об объекте также можно в подключаемом модуле Обозреватель модели. Подробно о том, как установить и активировать модуль, рассмотрено в пункте Настройки программы — Подключаемые модули.

Приведем пример перечня информации о Помещении.

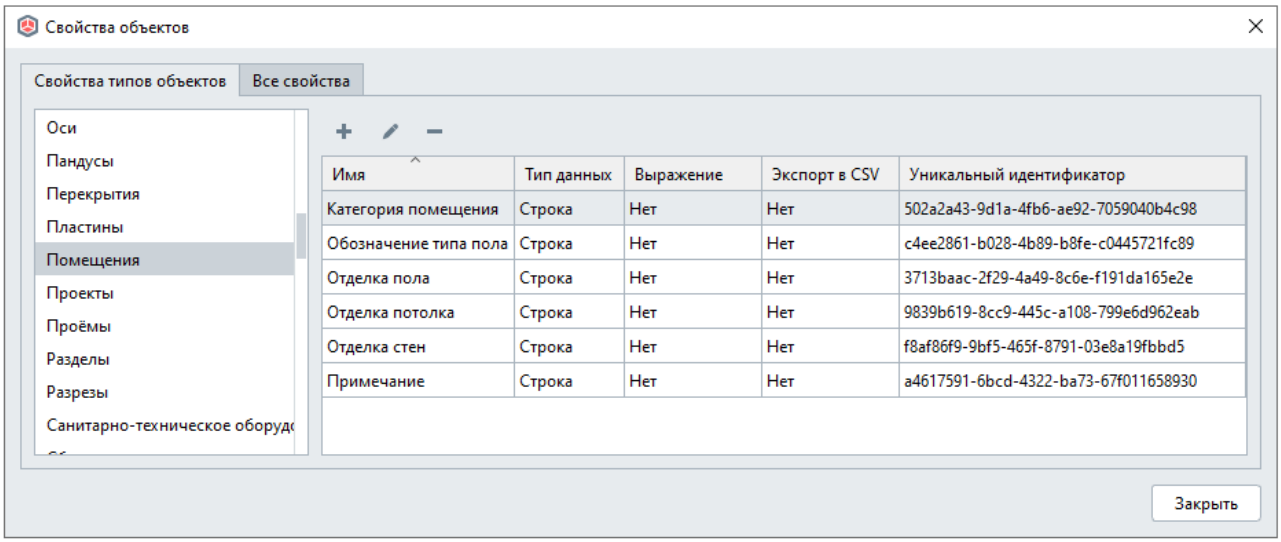
Перечень параметров и расчетных характеристик объекта Помещение при добавлении новой спецификации:



То же с набором свойств из шаблона Renga по умолчанию:



В этом перечне добавились свойства, введенные в окне **Свойства объектов** для типа объектов Помещения:



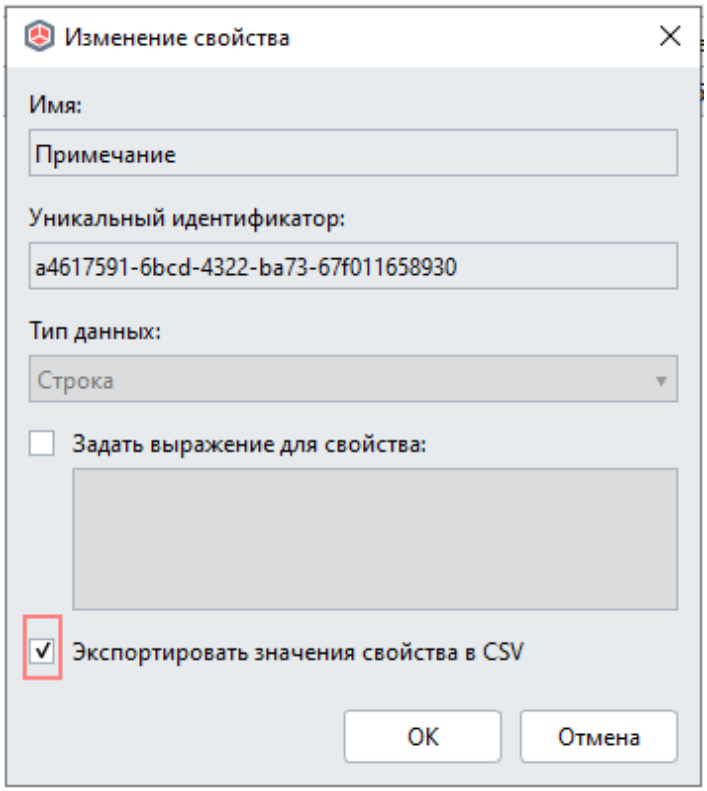
У каждого свойства есть набор данных:

• Имя — наименование свойства, которое задается при его создании, после сохранения свойства имя можно изменить через вкладку Все свойства.

• Тип данных — определяет допустимые значения, которые сможет принимать свойство, его нельзя изменить при редактировании свойства. Разберём типы данных ниже.

• Выражение — поле для ввода формул и составления выражений с использованием расчётных характеристик, параметров и свойств объектов, текста, чисел и т.д. С помощью выражений, можно создавать нужные данные в спецификации, рассчитывать расходы материалов с коэффициентом запаса и т.д. Подробнее о том как работать с формулами и выражениями разбираем в пункте Формулы и выражения. Выражения можно добавлять при редактировании свойства.

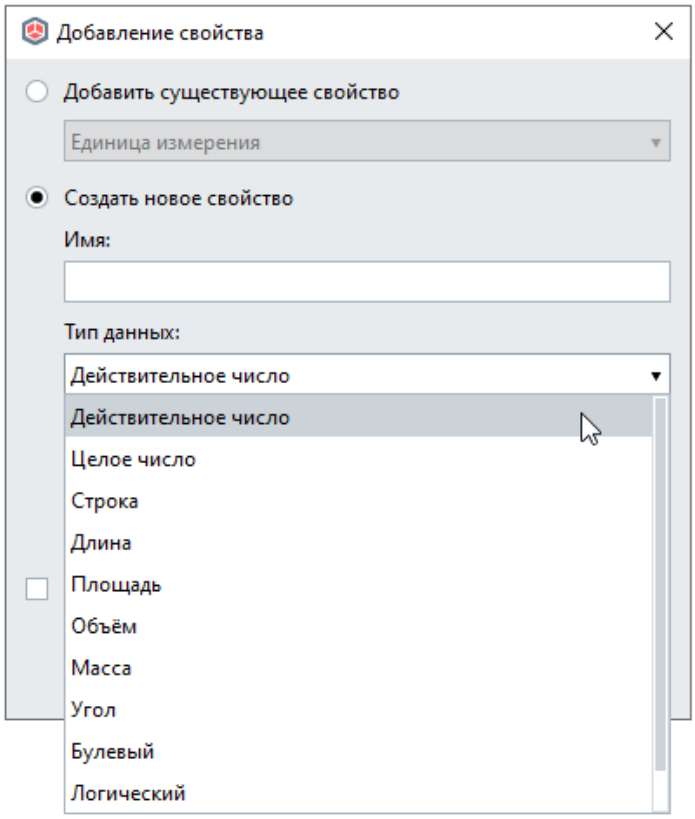
• Экспорт в CSV — определяет нужно ли экспортировать свойство в CSV для дальнейшей работы с ним. По умолчанию задано Нет, чтобы разрешить экспорт, при создании или редактировании свойства поставьте галочку в поле надписи **Экспортировать значения свойств** в CSV. Как работать с данными после экспорта разбираем в пункте Экспорт данных в формат CSV.



• Уникальный идентификатор — код свойства, которое Renga присваивает свойству при создании. Изменить его нельзя. С помощью него можно отслеживать дублирующиеся свойства, поскольку повторяющихся уникальных идентификаторов быть не может.

Тип данных

Тип данных выбирается из выпадающего списка при создании нового свойства. Свойства Renga могут быть 11 типов. От типа данных зависит какие значения и выражения можно задавать свойству.



Разберём подробнее каждый тип данных.

1. Действительное число — любое положительное или отрицательное число, целое или дробное.

2. Целое число — значение свойства может быть только целым числом. Если ввести значение 4.9, то Renga будет считать целое число - в данном случае число 4.

3. Строка — значение может состоять из любого набора символов, только в этом типе при составлении выражения, ссылки на свойства, расчетные характеристики и параметры нужно вводить в фигурные скобки без пробелов {}.

4. Длина — значение длины в миллиметрах.

5. Площадь — значение чистой или полной площади в квадратных метрах.

6. Объём — значение чистого или полного объёма в кубических метрах.

7. Масса

8. Угол — значение угла, задаётся в десятичных градусах.

9. Булевый — значение, которое выбирается пользователем из двух вариантов Да или Нет.

10. Логический — значение, которое выбирается пользователем из трех вариантов Да, Нет или Не задано.

11. Перечисление — значение, из списка, созданного пользователем. Чтобы создать список предлагаемых значений, введите его в поле Значения перечисления. Разделяйте значения нажатием клавиши ENTER.

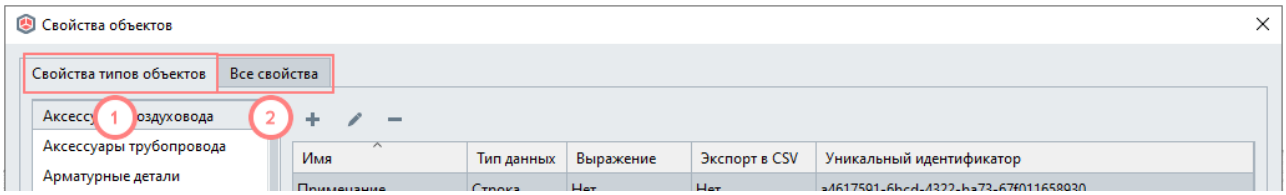
Как создавать и добавлять свойства объектам

Добавить свойства можно для всех типов объектов и для всех стилей объектов, кроме линий, размеров и обозначений.

Разберём как создавать и назначать свойства.

Чтобы создать новое свойство на Основной панели выберите команду **Управление стилями** — **Свойства объектов**.

В редакторе **Свойства объектов** две вкладки:



1. Вкладка **Свойства типов** объектов предназначена, чтобы создавать новые и добавлять существующие свойства выбранному типу объектов, а также задавать выражения для свойств.

2. Вкладка **Все свойства** предназначена, чтобы создавать новые и редактировать имена существующих свойств для всех объектов. Кроме того, во вкладке Все свойства можно посмотреть, каким типам объектов назначено свойство, а также редактировать значения свойств типа данных Перечисление.

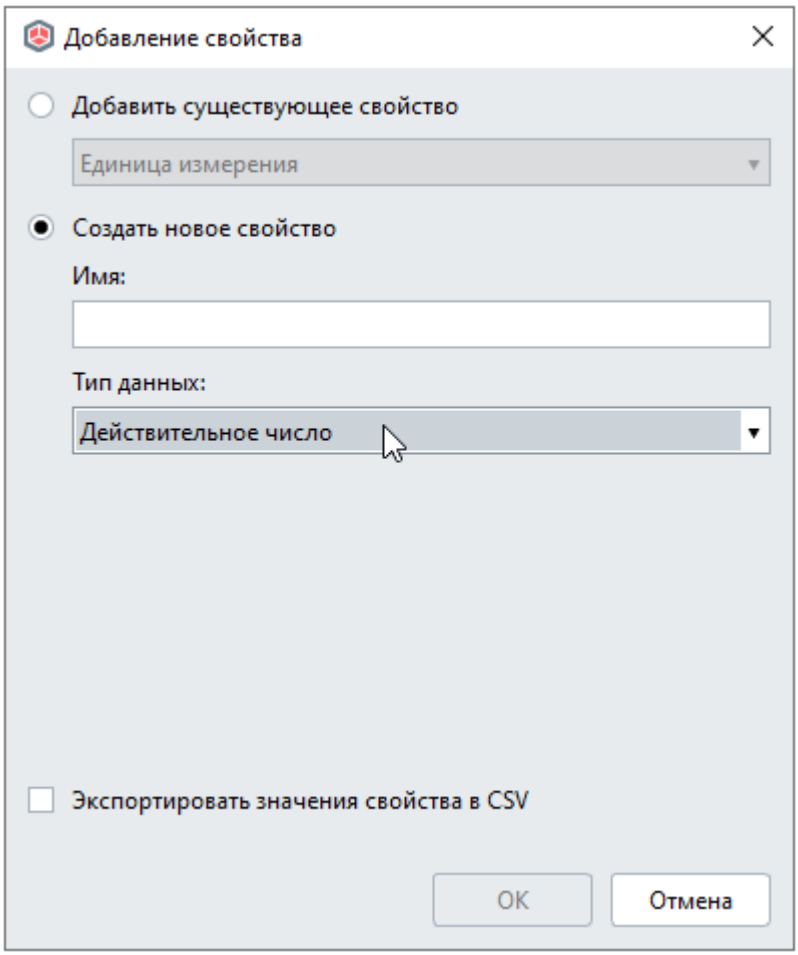
Создание нового свойства

Чтобы создать **новое свойство** для определенного типа объектов:

1. На вкладке **Свойства типов** объектов выберите в списке тип объекта, для которого необходимо создать новое свойство.

2. В правой части окна нажмите кнопку **Добавить свойство** .

3. В окне **Добавление свойства** установите переключатель в положение **Создать новое свойство**.



4. Задайте Имя свойства.
5. Выберите Тип данных
6. Отметьте, нужно ли экспортировать значения свойства в CSV .
7. Нажмите OK.

Не создавайте новое свойство, если такое же свойство есть у другого объекта, добавьте существующее. Если у свойств одинаковые имена, но разные идентификаторы, то они считаются разными свойствами.

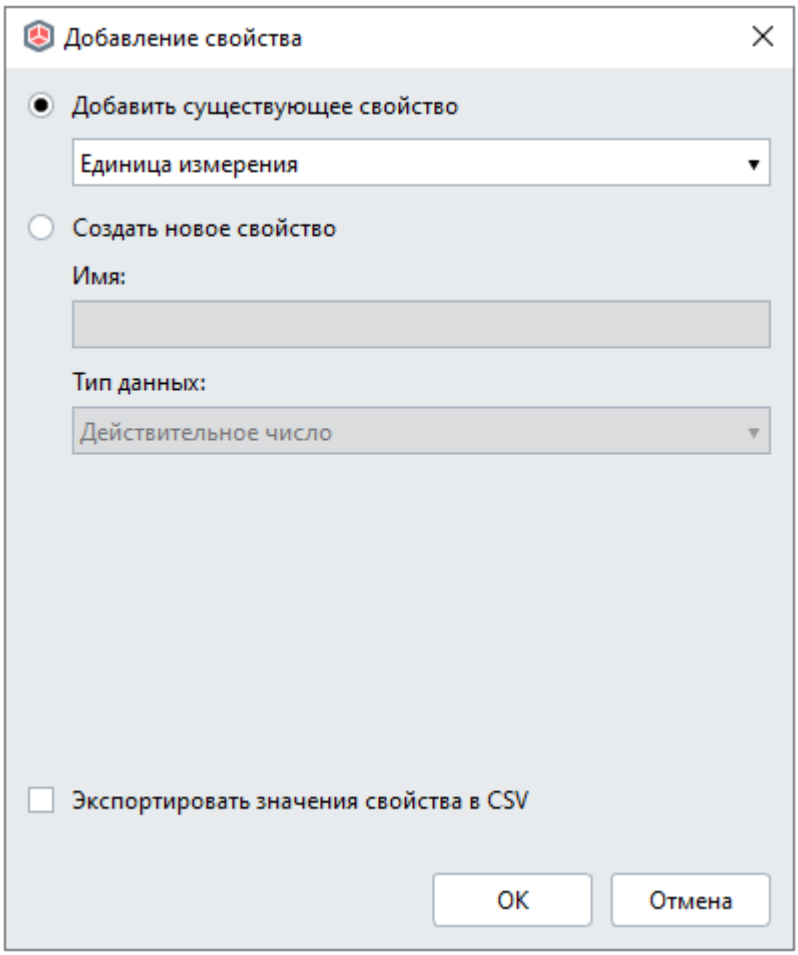
Добавление существующего свойства

Чтобы добавить типу объектов существующее свойство:

1. Во вкладке **Свойства типов** объектов выберите в списке тип объекта, для которого необходимо создать новое свойство.

2. В правой части окна нажмите кнопку **Добавить свойство** + .

3. В окне **Добавление свойства** установите переключатель в положение **Добавить существующее свойство**.



4. Выберите свойство из списка.
5. Отметьте, нужно ли экспортировать значения свойства в CSV .
6. Нажмите OK.

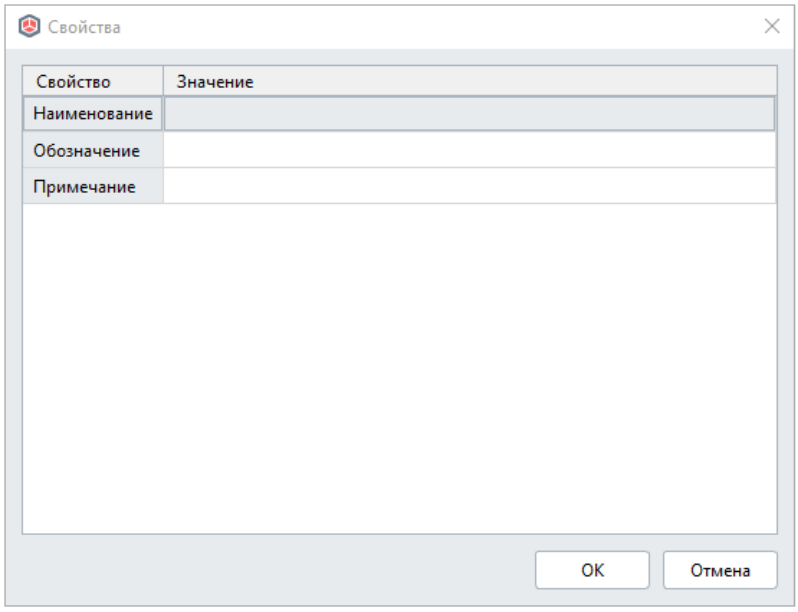
Заполнение и редактирование значений свойств объектов модели

Созданное свойство для типа объекта появится у всех объектов модели, принадлежащих этому типу. Заполнение и редактирование значений свойств происходит через контекстное меню выбранного объекта или из ячейки спецификации.

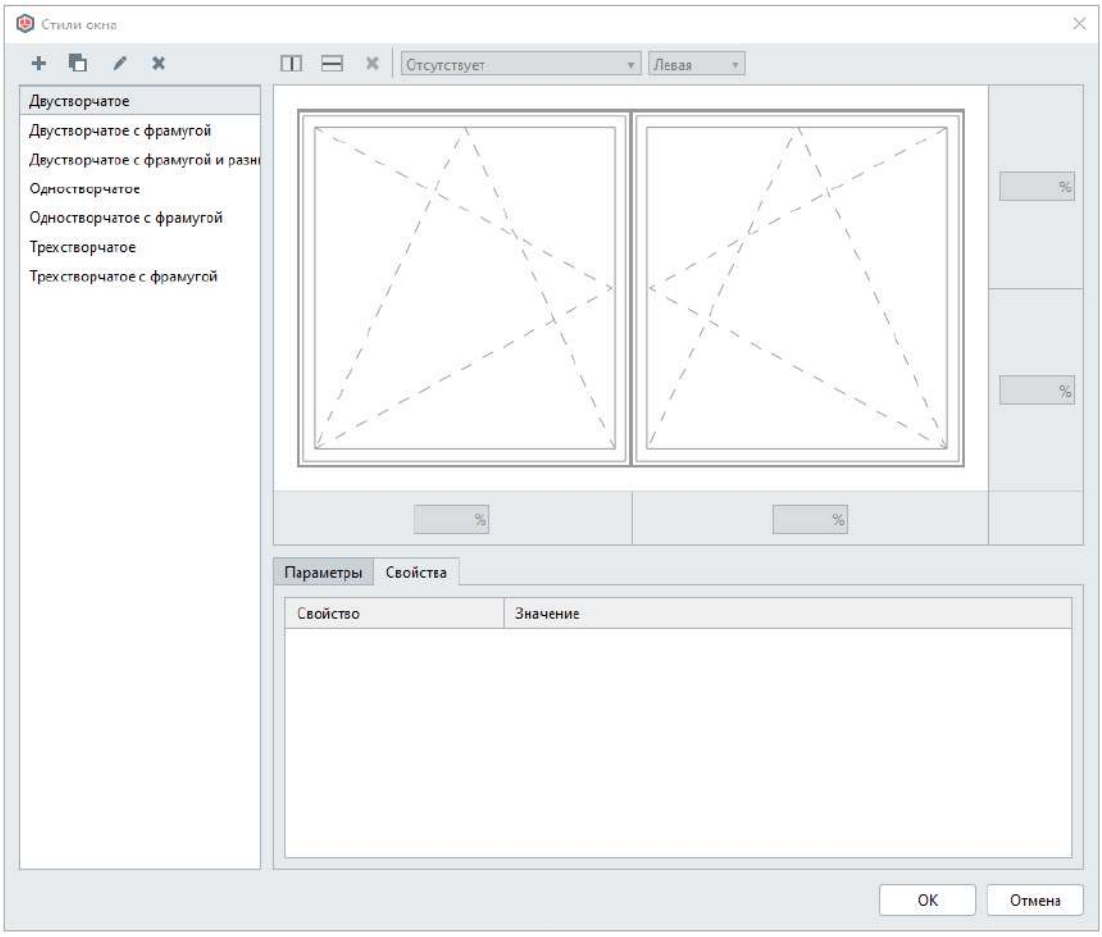
Renga позволяет назначать одинаковые или разные значения свойств для всех экземпляров объектов. Так, например, для разных помещений можно задать свою категорию, отделку пола, стен, задать одинаковую отделку для потолка.

Заполнение и редактирование свойств осуществляется:

1. В окне Свойства для типа объекта, вызываемого из контекстного меню выделенного объекта.



2. Во вкладке Свойства окна Стиля, если свойство создано для стиля объекта.



3. В ячейке спецификации для типа и стиля объекта.

Чтобы назначить свойства для типа объекта в окне Свойства:

1. Выделите объект или группу объектов.
2. Правой кнопкой мыши нажмите по выделенному объекту, появится контекстное меню.
3. Выберите в контекстном меню команду **Свойства**. Откроется окно Свойства с отображением всех добавленных свойств.

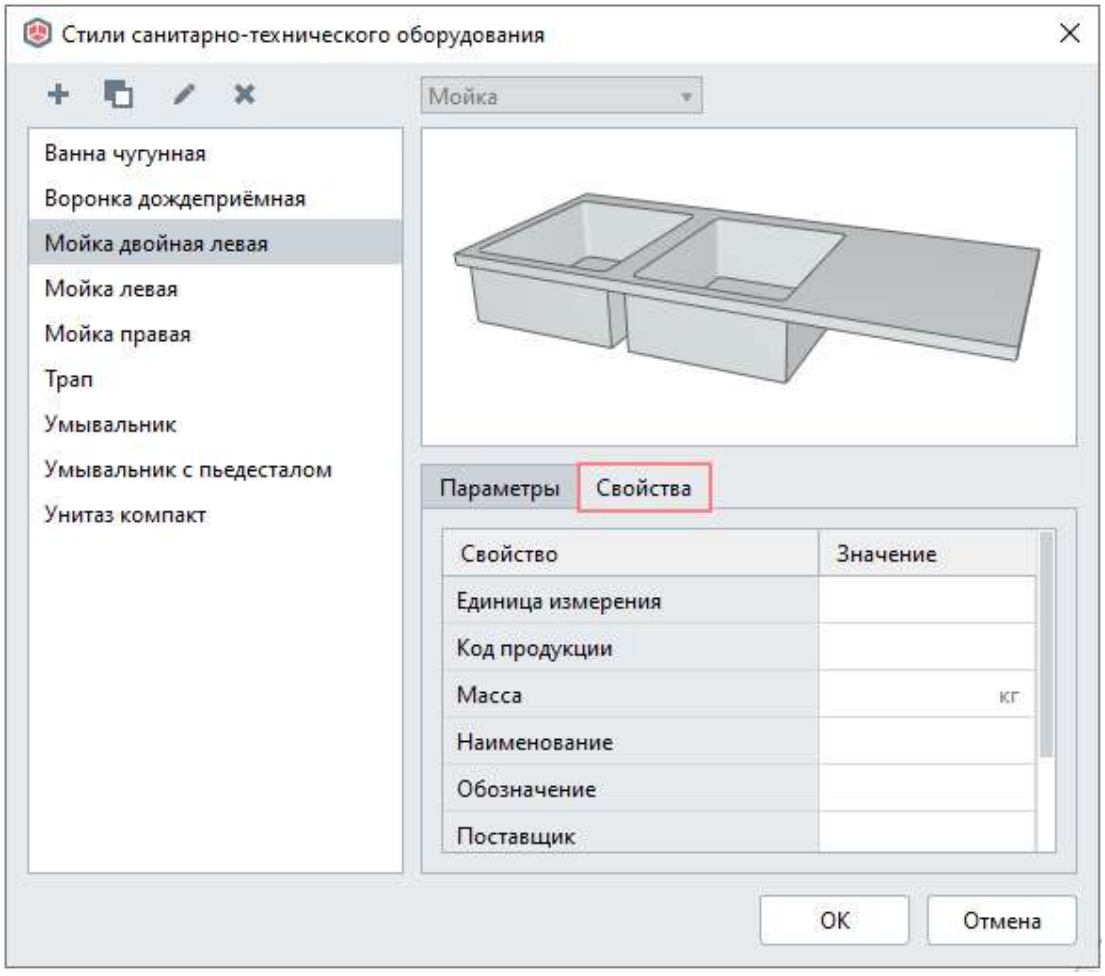
Если у выделенной группы объектов нет общих свойств, то диалоговое окно Свойства будет пустым.

4. Введите значение свойства в поле Значение.
5. Нажмите OK.

Допустимые значения определяются заданным типом данных.

Если свойство создано для стилей объектов или материалов, то их значения можно назначить в соответствующих редакторах во вкладке Свойства.
Чтобы назначить свойства для стилей объекта, необходимо зайти в окно редактора стиля, сделать это можно двумя способами:

- через выбор нужного стиля на основной панели — **Управление стилями**
- на панели Параметры при выделенном объекте



При редактировании значения свойства в спецификации, оно изменится и в модели. Подробнее о том, как редактировать свойства через спецификацию, читайте в пункте Спецификации.
Свойства объектов можно использовать в Renga:

- при составлении спецификаций и легенд,
- при создании стилей маркеров,
- в фильтрах,
- в ссылках,

- при экспорте в формат CSV,
- при экспорте в формат IFC,
- для группировки компонентов в Обозревателе проекта.

Кроме того, вы можете задать выражение, определяющее значение. Как задавать выражения для свойств читайте в пункте Формулы и выражения.

Типы и стили объектов в Renga

Типы объектов в Renga — это группа объектов, объединенная по общим признакам. К одному типу объекта в Renga относятся объекты, созданные с помощью одноименного инструмента. Объекты одного типа обладают одинаковым набором параметров, свойств и расчётных характеристик. Количество типов объектов в Renga определено. Для некоторых типов объектов пользователь может создавать новые категории и стили объектов.

Стиль в Renga — это уникальный набор параметров и свойств различных типов объектов. Стили объектов позволяют создавать объекты разной формы и размера внутри одного типа. Благодаря стилю Renga проектировщики не привязаны к библиотекам и каталогам объектов и могут в несколько кликов создать требуемые объекты, например окна или двери, назначать профиль нужного сечения для колонны или балки, санитарно-технические приборы, трубы, воздуховоды или кабели и многое другое.

Часть объектов в Renga уникальные, они не могут быть созданы стилем. К ним относятся объекты, которые создаются непосредственно в модели:

площадные — перекрытие, крыша, проём, помещение

линейные — стена, ленточный фундамент, лестница, пандус;

точечные — столбчатый фундамент, точка трассировки.

У некоторых из этих объектов есть стиль армирования, на основе которого создается автоматическое армирование.

Посмотрите в таблице какие типы объектов в Renga имеются и какие стили есть у каждого типа объекта.

Типы и стили объектов в Renga

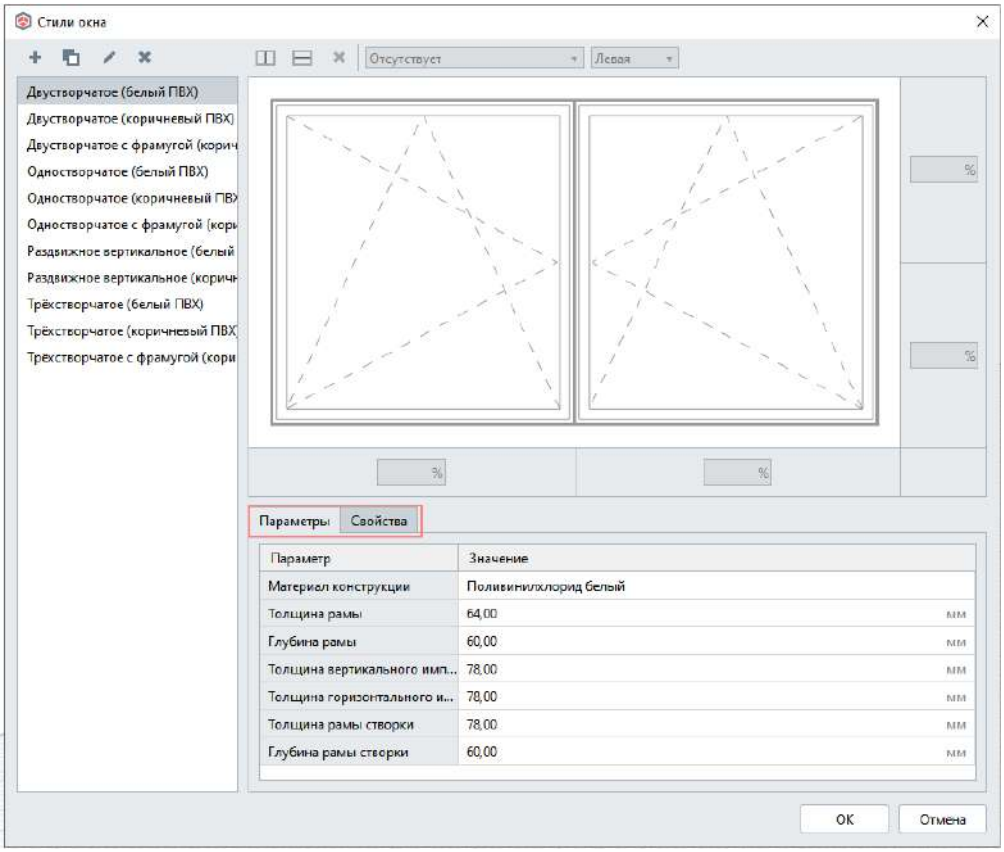
№ п/п	Тип объекта	Наличие стиля	Наименование стиля
1	Балка	+	Стиль балки
		+	Стиль армирования
2	Дверь	+	Стиль двери
		+	Стиль армирования
3	Колонна	+	Стиль колонны
		+	Стиль армирования
4	Крыша		
5	Ленточный фундамент	-/+	Стиль армирования
6	Лестница	-	
7	Ограждение	-	
8	Окно	+	Стиль окна
		+	Стиль армирования
9	Перекрытие	-/+	Стиль армирования
10	Пандус		

11	Пластина	+	Стиль пластины
12	Помещение	-	
13	Проём	-/+	Стиль армирования
14	Сборка	+	Стиль сборки
15	Стена	-/+	Стиль армирования
16	Столбчатый фундамент	-/+	Стиль армирования
17	Элемент	+	Стиль элемента
18	Арматурная деталь	+	Стиль арматурной детали
19	Арматурное изделие (стержень, каркас, сетка)	+	Стили арматурного изделия
20	Аксессуар воздуховода	+	Стиль аксессуара воздуховода
21	Аксессуар трубопровода	+	Стиль аксессуара трубопровода
22	Вентиляционное оборудование	+	Стиль вентиляционного оборудования
23	Воздуховод	+	Стиль воздуховода
24	Деталь воздуховода	+	Стиль детали воздуховода
25	Деталь трубопровода	+	Стиль детали трубопровода
26	Оборудование	+	Стиль оборудования
27	Осветительный прибор	+	Стиль осветительного прибора
28	Санитарно-техническое оборудование	+	Стиль санитарно-технического оборудования
29	Точка трассировки	-	
30	Трасса	+	Стиль системы
31	Труба	+	Стиль трубы
32	Электрическая линия	+	Стиль проводников
		+	Стиль электрической линии
33	Электрический распределительный щит	+	Стиль электрического распределительного щита
34	Электроустановочное изделие	+	Стиль электроустановочного изделия
35	Ось	-	
36	Разрез	-	
37	Слой	-	
38	Уровень	-	
39	Фасад	-	
40	Чертеж	+	Стиль оформления

41	Здание	-
42	Проект	-
43	Участок	-
44	Спецификации	-
45	Таблицы	-

* "-/+" обозначает, что у типа объекта нет стиля, но есть стиль его армирования.

Стили объектов можно создать или отредактировать в редакторе стиля, в котором настраиваются параметры и свойства, присущие этому стилю.



Открыть редактор стиля можно двумя способами:

1. Из панели Параметры при выделенном объекте, в котором имеется стиль.

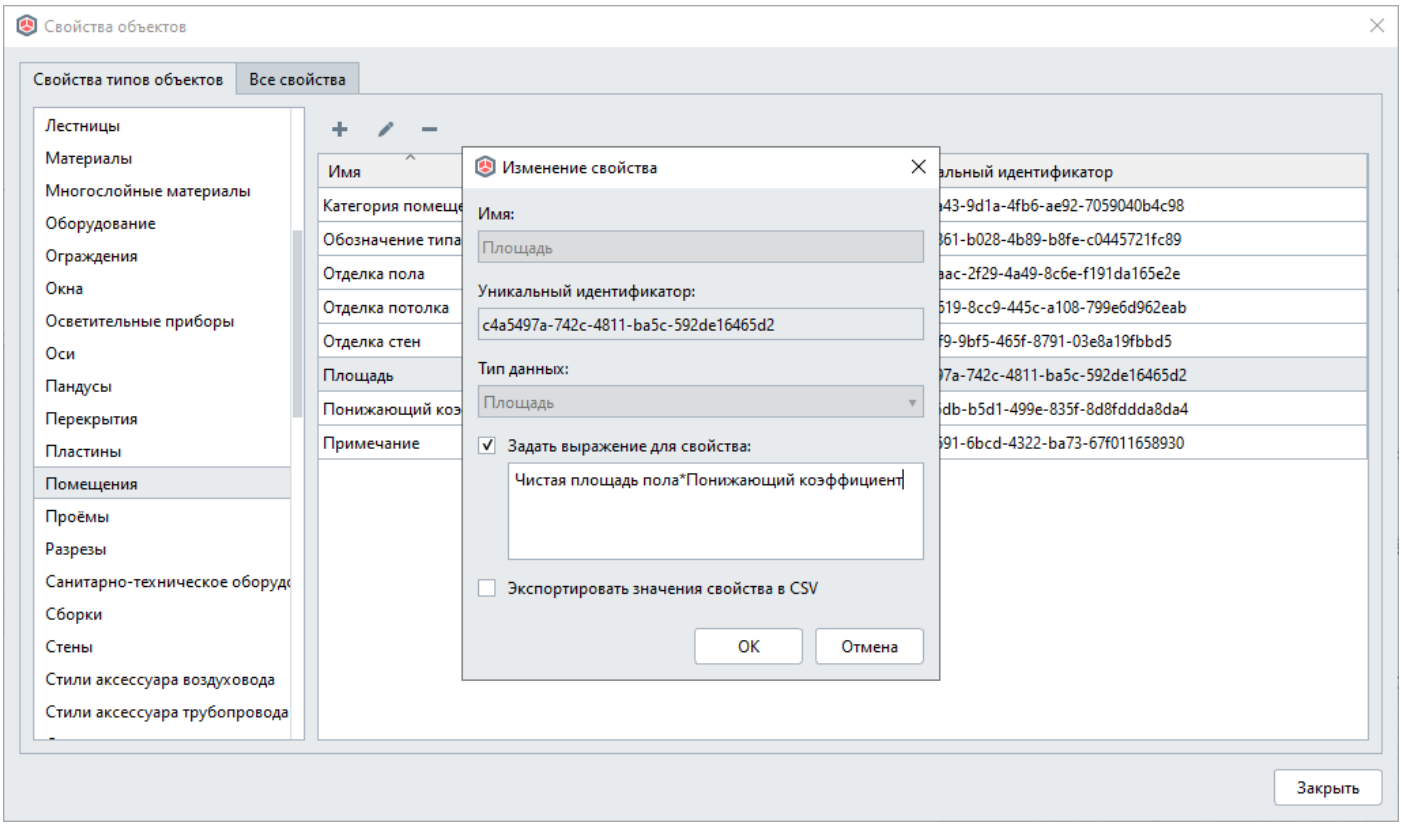
2. Из меню **Управление стилями** основной панели.

Как создавать стили различных типов объектов разберём в пунктах по созданию различных типов объектов.

Чтобы скопировать стиль в другой проект Renga скопируйте и вставьте объект, которому назначен этот стиль.

Формулы и выражения

В Renga можно автоматически получать из имеющихся в модели параметров, свойств и расчетных характеристик объектов, другие параметры для спецификаций и чертежей. Сделать это можно с помощью формул и выражений, заданных в свойствах типах объектов:



Выражение для числовых свойств может содержать число или формулу. В формуле можно использовать ссылки на значения числовых параметров, свойств, а также расчётных характеристик объектов. Для каждого типа объекта в Renga этот набор отличается.

Тип данных выбирается из выпадающего списка при создании нового свойства. В Renga для свойств можно задавать 11 типов данных, от типа данных зависит какие значения и выражения можно задавать свойству.

Посмотрите примеры в таблице:

Тип данных	**Допустимые значения**	**Выражение**	**Пример выражения** (см. другие примеры ниже)
Действительное число	Действительное число	Действительное число или формула. При составлении выражения в качестве десятичного разделителя действительного числа	Стиль двери.Глубина полотна/Стиль двери.Материал.Теплопроводность

		используется точка	
Целое число	Целое число	Целое число или формула	ceil(Номинальная длина)
Строка	Любая последовательность символов	Ссылки и формулы в фигурных скобках {}, а также любые символы	Балка {round(Габаритная высота поперечного сечения)}x{round(Габаритная ширина поперечного сечения)} мм, L={round(Номинальная длина)} мм
Длина	Значение в миллиметрах.	Число или формула	Ширина проступи*Количество ступеней
Площадь	Значение в квадратных метрах.	Число или формула	Чистая площадь пола*Понижающий коэффициент
Объём	Значение в кубических метрах.	Число или формула	Чистый объём*1.1
Масса	Значение в килограммах.	Число или формула	Чистая масса+Общая масса арматурных стержней
Угол	Значение в десятичных градусах.	Число или формула	asind((Относительная высота верха базовой линии объекта-Относительная высота низа базовой линии объекта)/Номинальная длина)
Булевый	Да/Нет	Формула, результат которой: 0 - Нет, 1 - Да	(Толщина стены>300) ? 1 : 0
Логический	Да/Нет/Не задано		
Перечисление	Значение из списка, созданного пользователем. Чтобы создать список предлагаемых значений, введите его в поле Значения перечисления. Разделяйте значения нажатием клавиши ENTER.		

Например, вам нужно, не проверяя каждую стену в модели, определить для каких стен необходимо назначить армирование. Можно задать выражение для свойств типа данных *Булевый*.

Например, задайте следующее выражение для свойства **Необходимо армировать**:

(Толщина стены>300) ? 1 : 0

Где 1 - Да, 0 - Нет.

Составление выражения

Чтобы задать выражение для свойства:

1. На вкладке Свойства типов объектов выберите в списке тип объекта.
2. В правой части окна выберите свойство, для которого необходимо задать выражение и нажмите кнопку Изменить свойство... .
3. В окне Изменение свойства отметьте Задать выражение для свойства.
4. Задайте выражение в соответствии с Типом данных.
5. Нажмите OK.

Если свойству объекта назначено значение, то выражение применено не будет. Удалите значение, чтобы расчет был выполнен автоматически.

Выражения, заданные для свойств объектов, не сохраняются при вставке объектов, спецификаций и чертежей в другой проект.

Составление формул

В Renga формула может быть задана в выражении ограничения в редакторе Профили, в выражении свойства объекта, а также при подготовке или заполнении формы.

При составлении формул можно использовать переменные, арифметические операторы, константы, функции и логические операторы.

Чтобы сравнить значение переменной со строкой или присвоить строковое значение с помощью логического выражения, нужно заключить строку в одинарные кавычки. Имена переменных должны быть записаны без использования кавычек.

Переменные

При задании формулы в выражении ограничения в редакторе Профили в качестве переменных можно использовать имена ограничений, существующих в текущем профиле.

При задании формулы в выражении для свойства объекта в качестве переменных можно использовать ссылки на значения числовых параметров, свойств и расчетных характеристик этого объекта, а также на значения числовых данных Информации о проекте и свойств Проекта, Здания и Участка.

При подготовке или заполнении формы в качестве переменных в формулах можно использовать ссылки на значения числовых свойств Проекта, Здания и Участка, параметров и свойств Чертежа.

Арифметические операторы	
( )	скобки операторные;
+	сложить;
-	вычесть;

*	умножить;
/	разделить;
%	разделить целочисленно;
^	возвести в степень;
Функции	
sqrt	корень квадратный;
ln	натуральный логарифм;
lg	десятичный логарифм;
abs	абсолютное значение;
ceil	округление до большего целого числа;
floor	округление до меньшего целого числа;
round	округление до ближайшего целого числа;
sin	синус с аргументом в радианах;
cos	косинус с аргументом в радианах;
tan	тангенс с аргументом в радианах;
asin	арксинус с аргументом в радианах;
acos	арккосинус с аргументом в радианах;
atan	арктангенс с аргументом в радианах;
sind	синус с аргументом в градусах;
cosd	косинус с аргументом в градусах;
tand	тангенс с аргументом в градусах;
asind	арксинус с аргументом в градусах;
acosd	арккосинус с аргументом в градусах;
atand	арктангенс с аргументом в градусах;
deg	перевод из радиан в градусы;
rad	перевод из градусов в радианы;
Логические операторы	
==	тождественно
!=	не тождественно
>	больше
<	меньше
>=	больше или равно
<=	меньше или равно
!	логическое отрицание
&&	логическое И

||	логическое ИЛИ
?:	логическое выражение вида A ? B : C, то есть если A — истина, то B, иначе C, где A, B и C могут быть выражениями

Константы

M_FI	1.6180339887499	Ф — иррациональное число золотого сечения.
M_E	2.71828182845904523536	e — основание натурального логарифма.
M_PI	3.14159265358979323846	π — отношение длины окружности к диаметру.
M_PI_2	1.57079632679489661923	π/2
M_PI_4	0.785398163397448309616	π/4
M_PI2	6.28318530717959	2π
M_SQRT2	1.41421356237309504880	Корень квадратный из 2.
M_RADDEG	57.29577951308	Коэффициент пересчета из радиан в градусы (180/π).
M_DEGRAD	0.01745329251994	Коэффициент пересчета из градусов в радианы (π/180).
FLT_EPS	1.19209290E–07	Разница между 1 и наименьшим представленным числом больше чем единица.

Примеры

Примеры выражений для строк

Выражение для свойств типа Строка может содержать как формулы, так и ссылки на, например, наименования, а также любые другие символы. При этом ссылки и формулы для получения значений должны быть заключены в фигурные скобки **{}**.

Пример выражения	Пример результата	Разъяснения
{ceil(Габаритная высота)}x{ceil(Габаритная ширина)}	1500x1200	Чтобы вывести в спецификацию размер проёма окна или двери, создайте свойство с типом данных строка и задайте это выражение
{Наименование типа элемента} {round(Габаритная высота поперечного сечения)}x{round(Г ширина поперечного сечения)} мм, L={round(Номинал длина)} мм	*Мауэрлат* 150x150 мм, L=4000 мм	Чтобы сформировать наименование деревянного изделия в спецификации, необходимо добавить следующие свойства для типа объекта Балка: 1) Наименование типа элемента. Тип данных - Перечисление. Значения: *Коньковый брус, Кобылка, Лежень, Мауэрлат, Накосная нога, Подкос, Ригель, Стропильная нога*. 2) Наименование. Тип данных - Строка, для этого свойства надо задать указанное выражение. В этом выражении используются ссылки и формулы, функция *round* округляет расчётные характеристики до целого числа.

Примеры расчётных выражений

Расчётные выражения могут содержать арифметические операторы, функции, константы, числовые значения и ссылаться на информацию с числовыми параметрами, имеющуюся в проекте.

Пример выражения	Пример результата	Разъяснения
ceil(Чистый объём*1e9/Объём изделий)	2567	Чтобы определить количество изделий в чистом объёме, рассчитайте их с помощью формулы с округлением до большего целого числа, как показано в примере
Площадь внешней поверхности*0.14	15,4	Чтобы определить расход лакокрасочных материалов, создайте выражение, содержащим произведение площади поверхности на расход на м^2, как показано в примере
round(Номинальная длина)	4600	Чтобы определить номинальную длину с округлением до ближайшего целого числа, создайте выражение, как показано в примере

Примеры формул с логическими операторами

Пример выражения	Пример результата	Разъяснения
Имя помещения == 'Лоджия' ? Чистая площадь пола * 0.5 : Имя помещения == 'Балкон' || Имя помещения == 'Терраса' ? Чистая площадь пола * 0.3 : Чистая площадь пола	12,5	Чтобы вычислить значение площади помещения в зависимости от его имени, задайте логическое выражение, которое можно прочесть следующим образом: Если имя помещения — лоджия, то его площадь равна половине чистой площади пола. Если же имя помещения — балкон или терраса, то его площадь равна трети чистой площади пола. В других случаях площадь помещения равна чистой площади пола.
{Ширина окна == 900 ? 'ПБ-1' : Ширина окна == 1200 ? 'ПБ-2' : 'Ошибка'}	ПБ-1	Чтобы определить значение свойства типа данных Строка в зависимости от значения числового параметра, задайте логическое выражение, как показано в примере. Данный пример можно прочесть следующим образом: если ширина окна равна 900 мм, то значение свойства ПБ-1. Если же ширина окна равна 1200 мм, то значение свойства ПБ-2. В других случаях — Ошибка.
Материал.Тип материала=='Заполнитель'? Чистый объём : Чистая площадь	Бетон 25,4 м^3 Обои 116 м^2	Чтобы создать ведомость расхода материалов, в которой определяется объём или площадь материала в зависимости от типа материала, необходимо добавить следующие свойства:

{Материал.Тип материала=='Заполнитель'? '$м^3$' : '$м^2$'}

1) Для типа объекта Материал: - Тип материала. Тип данных - Перечисление. Значения: *Заполнитель и Покрытие*.
2) Для типа объекта Слой: - Количество материала, для этого свойства задайте первое логическое выражение из примера.
3) Для типа объекта Слой: -Единица измерения. Тип данных - Строка. Для этого выражения задайте второе логическое выражение из примера.

Экспорт данных в формат CSV

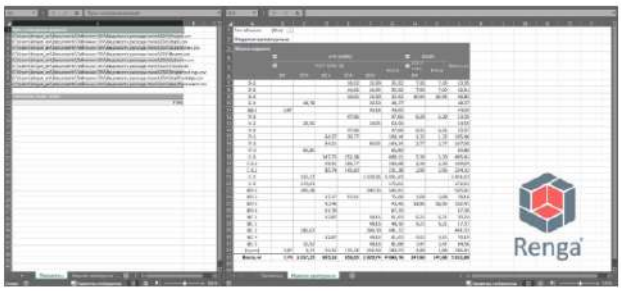
CSV (Comma Separated Values) - это текстовый файл, содержащий данные в упорядоченном виде, разделенные запятыми. Формат CSV позволяет использовать такой файл для экспорта данных в различные программы, такие как Microsoft Excel, Google Sheets и т.д. При экспорте данных из проекта в Renga в этот формат, происходит выгрузка всех параметров и расчетных характеристик, а также отмеченных пользовательских свойств по каждому типу объекта.

Для корректного чтения файла в формате CSV различными табличными редакторами может потребоваться предварительная настройка.

При необходимости данные можно скопировать обратно в проект Renga, вставив их в таблицу.

Примеры расчетов, выполненных с данными из формата CSV, посмотрите на нашем сайте в разделе Пользователю — BIM-шаблоны.

BIM-шаблоны



Ведомость расхода стали

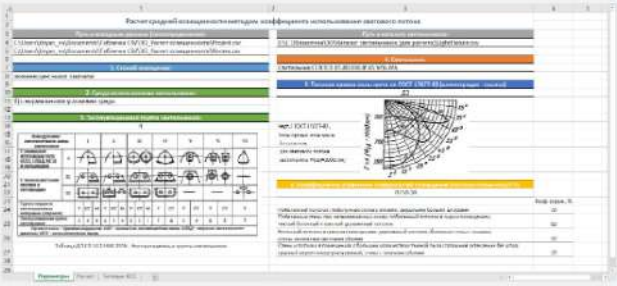
Данная Excel-таблица сформирует из CSV-отчетов ведомость расхода стали арматурных изделий по форме 5 ГОСТ 21.501-2011

Скачать

Светотехнический расчет

Данный светотехнический расчет использует данные модели Renga, экспортированные в формат CSV. Он позволяет расчитать среднюю освещенность в помещениях модели по методу коэффициента использования светового потока и определить нужное количество светильников. Расчет проводится в Microsoft Excel.

Скачать



Подготовка проекта к работе

Рекомендации по улучшению производительности системы

Перед тем, как приступить к моделированию, ознакомьтесь с общими рекомендациями для увеличения производительности системы.

1. Проверьте соответствие компьютера требованиям системы.
2. Моделируйте лишь те детали, которые видны при вставке вида масштабом 1:50 в чертёж. Если деталь в таком масштабе не видна, используйте вспомогательные инструменты чертежа для ее отображения в более крупном масштабе, объект в модели дополняйте свойствами.
3. В настройках программы включите опцию **Отображать виды в растровом формате** и отключите опции **Сглаживать неровности линий** и **Отображать эскизы вместо значков**.
4. В одном проекте Renga моделируйте одно здание.
5. На одном уровне моделируйте один этаж.
6. Не допускайте большого количества пересечений объектов.
7. При использовании подложек подготавливайте их перед вставкой. Используйте связи для вставки чертежей в форматах DWG и DXF. Удаляйте связи после завершения работы с подложкой.
8. Разумно применяйте детализацию. Не используйте высокодетализированные импортированные 3D-объекты, повторяющиеся объекты, мелкие детали. Сложное оборудование, рельеф, мебель вставляйте как связь и выгружайте, когда не работаете с ним. Применяйте выражения и формулы для подсчётов. Оформляйте узлы на чертежах.
9. Не накладывайте вид на вид на чертежах, научитесь правильно работать со стилями отображения и фильтрами.
10. При совместной работе над проектом используйте стабильное интернет-соединение.
11. Пишите в техническую поддержку, если работа с проектом замедлилась.

Шаблоны проектов. Создание проекта по шаблону

Ускорение проектирования, создание шаблона

Подготовка спецификаций, вычисление новых параметров объектов, подготовка рамок и штампов листов по стандарту занимает много времени, если в каждом проекте создавать их с нуля или искать и копировать в старых, а затем подгонять под новый. Но если настроить шаблон, то создавать новые проекты будет намного быстрее.

В Renga новый проект по умолчанию создаётся из шаблона, который включен в поставку системы. В этом шаблоне созданы некоторые спецификации, которые будут сформированы автоматически, после того как в модели появятся данные. Также в шаблоне есть материалы и многослойные материалы, стили всех объектов, подготовлены свойства, штриховки, рамки и штампы. Без начального шаблона все редакторы были бы пустыми.

Но шаблон, который идёт в поставке Renga, предназначен только для первых проектов в Renga. Если в процессе работы, вы подготовите шаблоны спецификаций, оставите только те стили, с которыми работаете, составите выражения, которые будут учитываться в спецификациях, то с каждым проектом, ваша команда будет тратить всё меньше времени на рутину.

Шаблон Renga представляет собой проект, созданный в Renga и сохранённый в формате RNT (*.rnt). По умолчанию каждый новый проект создается на основе шаблона, который хранится в папке установки программы, путь по умолчанию: C:\Program Files\Renga\Template \normal_ru_RU.rnt.

В данном шаблоне для примера настроены:

- стили объектов,
- стили армирования,
- стили оформления,

• свойства,

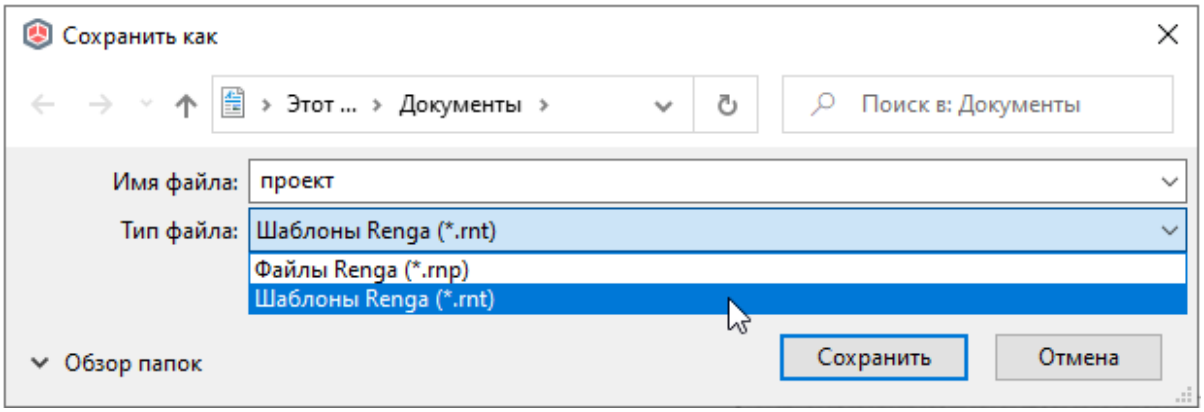
• материалы и многослойные материалы.

Если файл normal_ru_RU.rnt удалить из папки установки, то проект будет создаваться без предопределенных стилей.

Создание шаблона

Для сохранения проекта в качестве Шаблона, выполните следующие действия:

1. На основной панели нажмите на треугольник справа от кнопки **Сохранить проект**.
2. Выберите **Сохранить проект как** (CTRL+SHIFT+S).
3. Выберите папку хранения проекта.
4. Задайте Имя файла.
5. Выберите Тип файла — Шаблоны Renga (*.rnt).
6. Нажмите Сохранить.



Создание проекта по шаблону

Чтобы создать проект Renga по шаблону:

• щелкните по шаблону дважды левой кнопкой мыши

или

• щелкните по шаблону правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите **Открыть**.

Renga откроет проект в формате Файлы Renga (*.rnp).

Основные рекомендации по созданию Шаблона

Перед созданием шаблона прочтите следующие рекомендации:

• разработайте регламент компании по созданию шаблонов, пропишите для всех специалистов правила именования материалов, стилей, свойств в проекте. Поскольку, над одним проектом может работать большое количество специалистов, если каждый специалист будет называть стили, свойства, материалы как ему захочется, может возникнуть путаница и задвоение наименований;

• удаляйте в шаблоне объекты из 3D-вида и чертежи из Обозревателя проекта;

• если ваша компания проектирует разные типы зданий создавайте шаблоны по типам объектов проектирования и строительства, например отдельный шаблон для зданий с железобетонным каркасом, для зданий с металлическим каркасом и т.д;

• в каждом шаблоне храните только нужные стили, свойства, выражения и спецификации для данного типа объекта;

• создавайте каталоги продукции по специальному шаблону — Шаблону пользовательских свойств, размещенному на сайте в разделе Пользователю — BIM-шаблоны. При создании шаблона по стандартному шаблону снизит вероятность дублирования свойств при работе с подрядчиками. О том, как создать каталоги читайте в следующем пункте.

Создание этажей

Видео по теме: Как создать этажи в Renga?

Расчёты по шаблонам и создание каталогов продукции

Шаблоны проектов с формами для расчётов

На официальном сайте Renga в разделе Пользователю — BIM-шаблоны, находятся примеры шаблонов, благодаря которым можно решать практические задачи:

- получить ведомость расхода стали;
- выполнить светотехнический расчет;
- сформировать ведомость рабочих чертежей;
- выполнить проект каталога производителя строительной продукции.

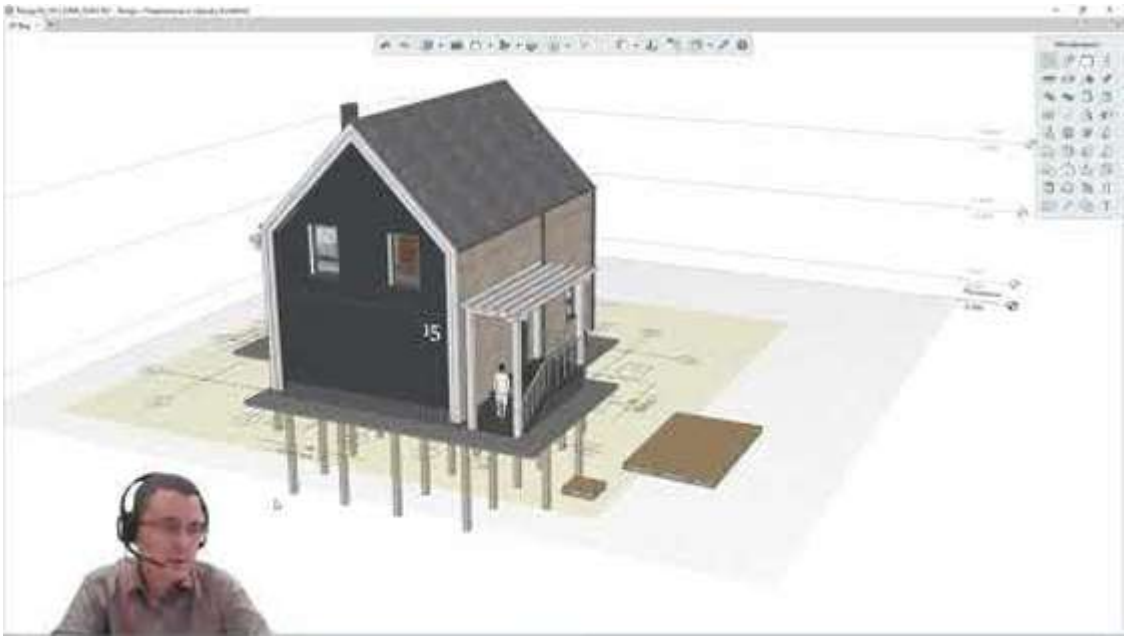
Отдельно остановимся на последнем пункте.

Создание каталогов продукции

Шаблон пользовательских свойств рекомендуем применять производителям продукции для того, чтобы в проектах не дублировались свойства. Например, свойства в проекте могут иметь одно и тоже наименование, но при этом иметь разные идентификаторы. Renga будет воспринимать эти свойства как разные, при этом, пользователь может выбрать не то свойство и получить не верные данные при подсчете спецификаций.

Вы можете создавать каталоги самостоятельно или обращаться к производителям продукции для создания каталогов.

Чтобы научиться создавать шаблоны, рекомендуем посмотреть вебинар-инструкцию Создание BIM-каталогов для Renga:



Если вам нужна помощь в создании каталогов, напишите на почту info@rengabim.com.

Вставка подложки в 3D Вид

В случае, если у вас есть чертежи, созданные в другой САПР-системе, и вам необходимо по чертежам создать трехмерную модель, вы можете вставить связь с файлом в форматах DXF (*.dxf), DWG (*.dwg).

Подготовка файла DWG

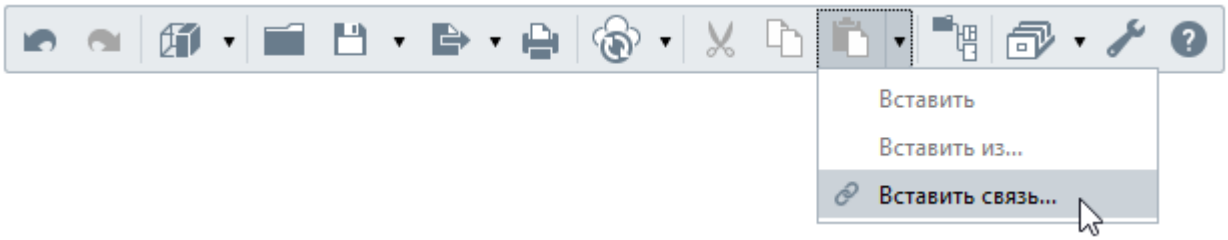
Перед вставкой связи в Renga в формате DWG (*.dwg), файл необходимо подготовить для комфортной работы с ним. При вставке чертежи преобразуются в примитивы — линии, штриховки и текст. Общая рекомендация — предварительно убирайте не нужные для моделирования данные — текст, обозначения и размеры, линии длиной до 90 мм, рамку, основную надпись, штриховки и заливки, выполненные линиями.

Пример подготовки файла для импорта в Renga описан в статье Сообщества Renga на Яндекс.Кью — Готовим DWG для импорта в Renga. Рекомендуем ознакомиться с ней.

Добавление связей

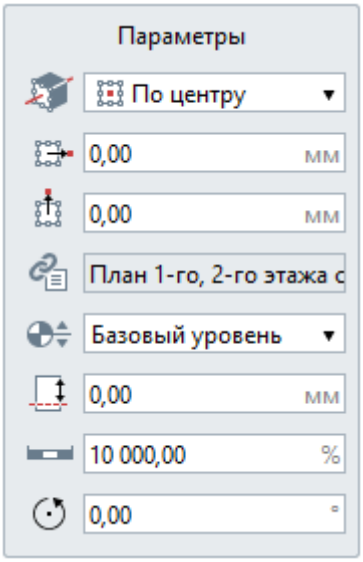
Чтобы вставить связь выполните следующие действия:

1. На основной панели выберите **Вставить связь**...

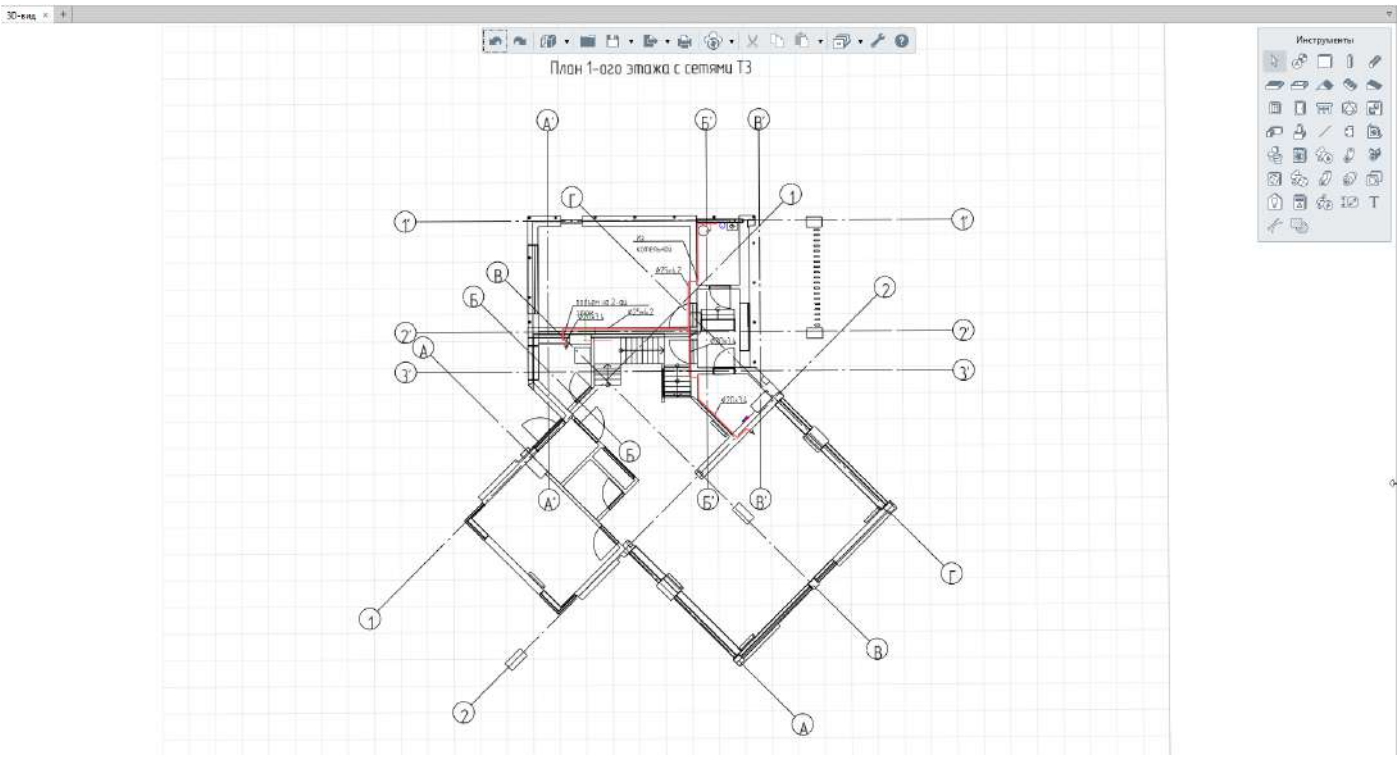


2. Выберите файл и нажмите **Открыть**.

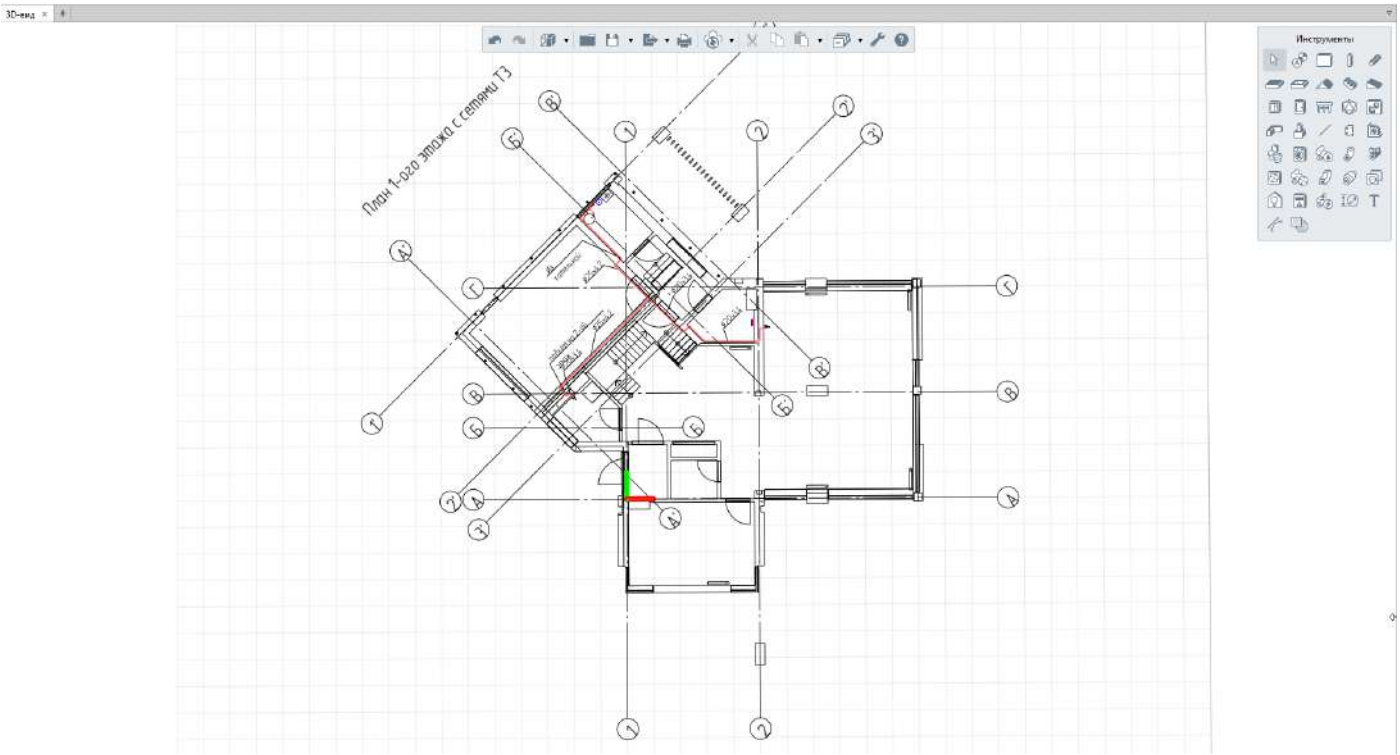
3. Заполните параметры, укажите масштаб так, чтобы в модели он соответствовал масштабу 1:1. Например, для чертежа, выполненного в масштабе 1:100, параметр масштаба в Renga указывается 10 000,00.



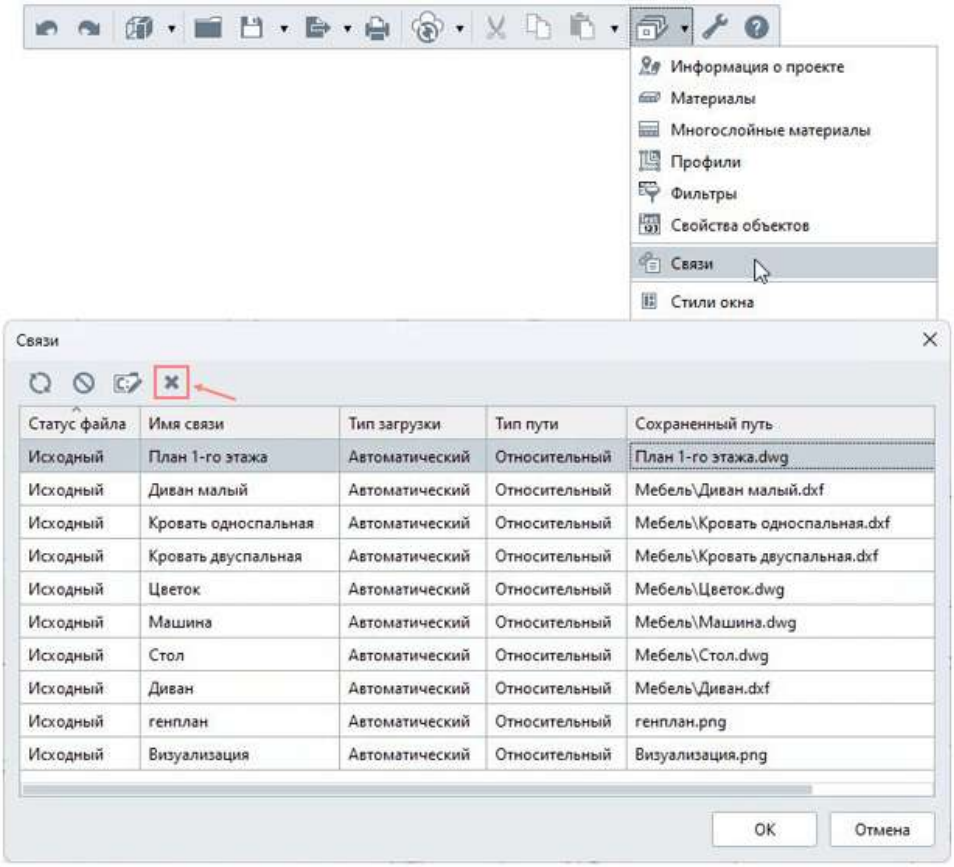
4. Укажите точку вставки. Чертеж добавлен.



Рекомендуем совмещать начало координат с координационными осями А-1, располагая числовые оси вдоль оси X:

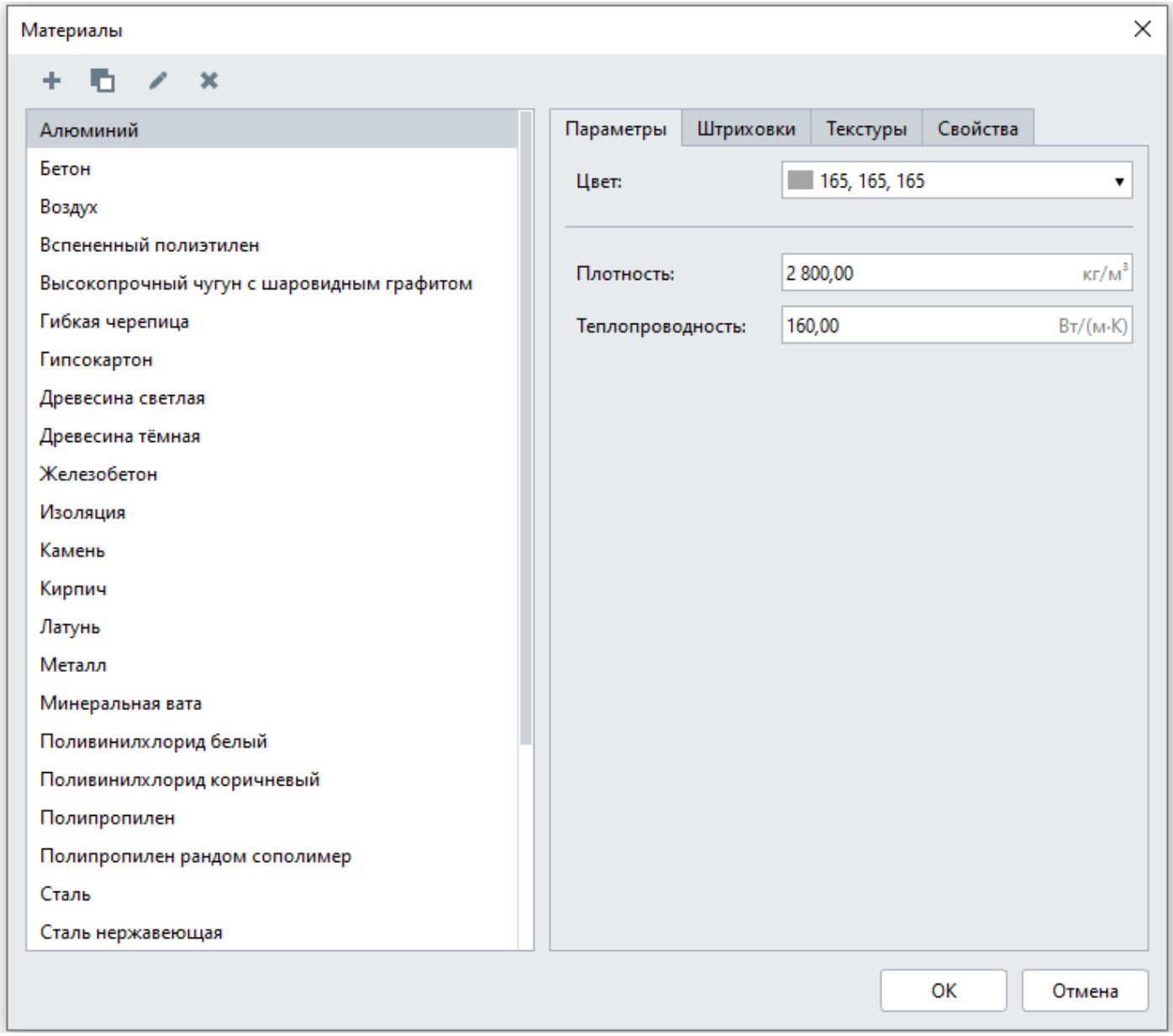


После работы с файлом удалите связь


Информация о проекте
Материалы
Многослойные материалы
Профили
Фильтры
Свойства объектов
Связи
Стили окна
Связи
Статус файла
Имя связи
Тип загрузки
Тип пути
Сохраненный путь
Исходный | План 1-го этажа | Автоматический | Относительный | План 1-го этажа.dwg
Исходный | Диван малый | Автоматический | Относительный | Мебель\Диван малый.dxf
Исходный | Кровать односпальная | Автоматический | Относительный | Мебель\Кровать односпальная.dxf
Исходный | Кровать двуспальная | Автоматический | Относительный | Мебель\Кровать двуспальная.dxf
Исходный | Цветок | Автоматический | Относительный | Мебель\Цветок.dwg
Исходный | Машина | Автоматический | Относительный | Мебель\Машина.dwg
Исходный | Стол | Автоматический | Относительный | Мебель\Стол.dwg
Исходный | Диван | Автоматический | Относительный | Мебель\Диван.dxf
Исходный | генплан | Автоматический | Относительный | генплан.png
Исходный | Визуализация | Автоматический | Относительный | Визуализация.png
OK
Отмена

Создание материалов

Материалы в Renga создаются в редакторе Материалы. Чтобы открыть его на основной панели выберите **Управление стилями** — **Материалы**:



В шаблоне проекта, идущем в поставке, часть материалов настроена.

Чтобы создать материал, выполните следующие действия:

1. В редакторе Материалы создайте новый материал, нажав кнопку **Новый материал** .
2. Задайте имя нового материала.
3. В правой части окна во вкладке Параметры задайте параметры материала.
4. Во вкладке Штриховки задайте штриховки.
5. Во вкладке текстуры задайте изображение текстуры материала.
6. Во вкладке Свойства можно задать значения свойств, созданных в редакторе **Свойства объектов**.

7. Нажмите OK.

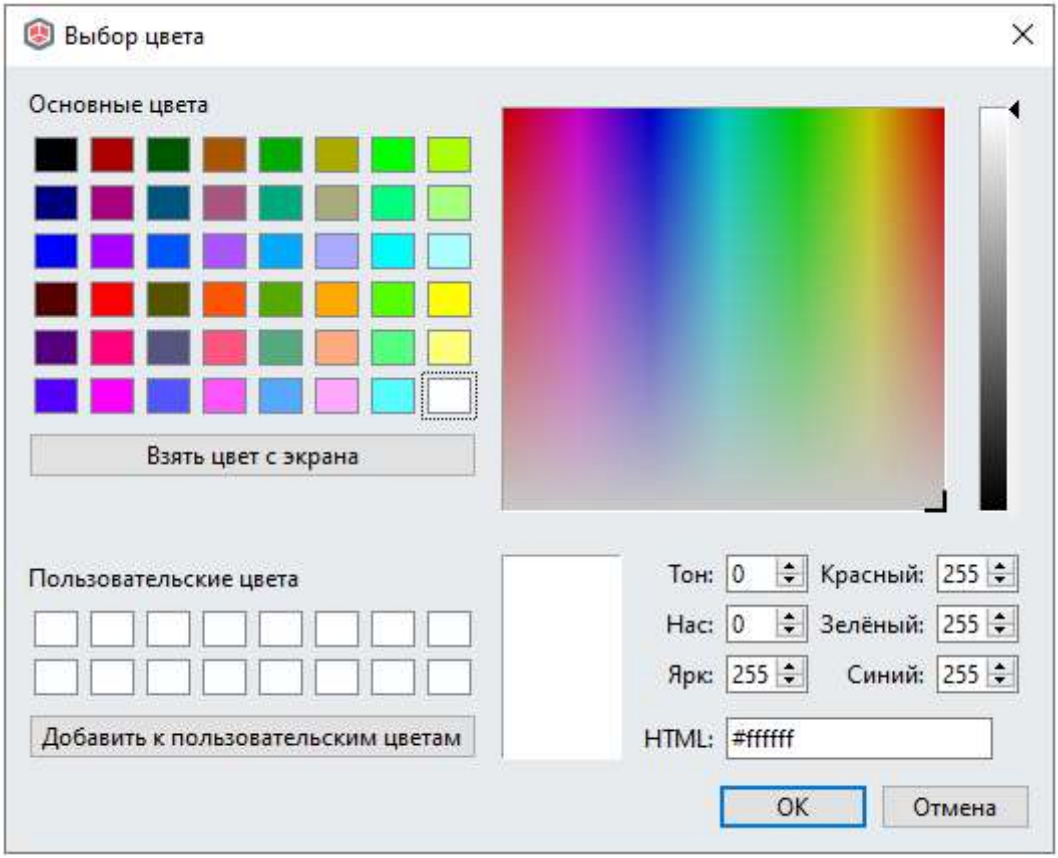
Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите OK. Чтобы отказаться от изменений нажмите Отмена.

Обратите внимание, при нажатии OK после изменения/удаления стилей в редакторе, все объекты, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно.

Разберём какие данные настраиваются у материалов.

Параметры

1. Цвет — Renga позволяет выбрать цвет из набора основных цветов, в цветовой палитре, задать значения тона, взять цвет с экрана, например с сайта производителей лакокрасочных материалов. После того, как взяли цвет с экрана, добавьте его к пользовательским цветам нажатием на кнопку Добавить к пользовательским цветам, иначе он не сохранится. Цвет материала будет отображаться, если включен **Визуальный стиль** — Цветной. Смотри пп.3 пункта Основная панель. Карта цветов RAL Classic размещена на нашем сайте в разделе BIM-каталоги.



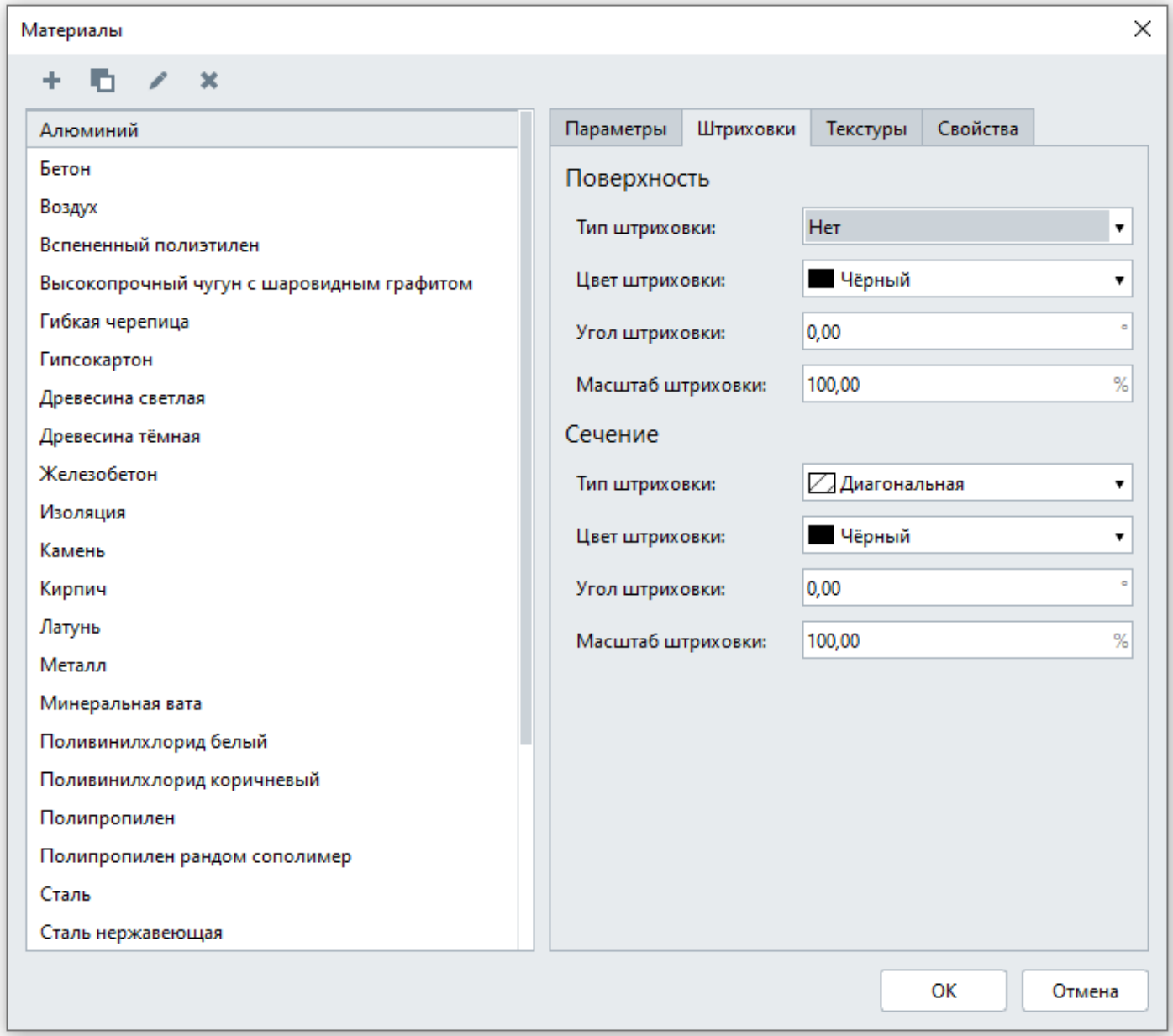
2. Плотность — значение плотности материала в единицах измерения кг/м³. Необходимо для расчёта массы.

3. Теплопроводность — значение теплопроводности материала в единицах измерения Вт/(м*К).

Штриховки

Штриховки задаются на поверхность и на сечение материала. Штриховка поверхности будет видна во вкладке 3D-вид, на фасаде, на проекции. Штриховка сечения отобразится на планах,

разрезах. Штриховки различных видов кирпичной кладки размещены на нашем сайте в разделе BIM-каталоги.

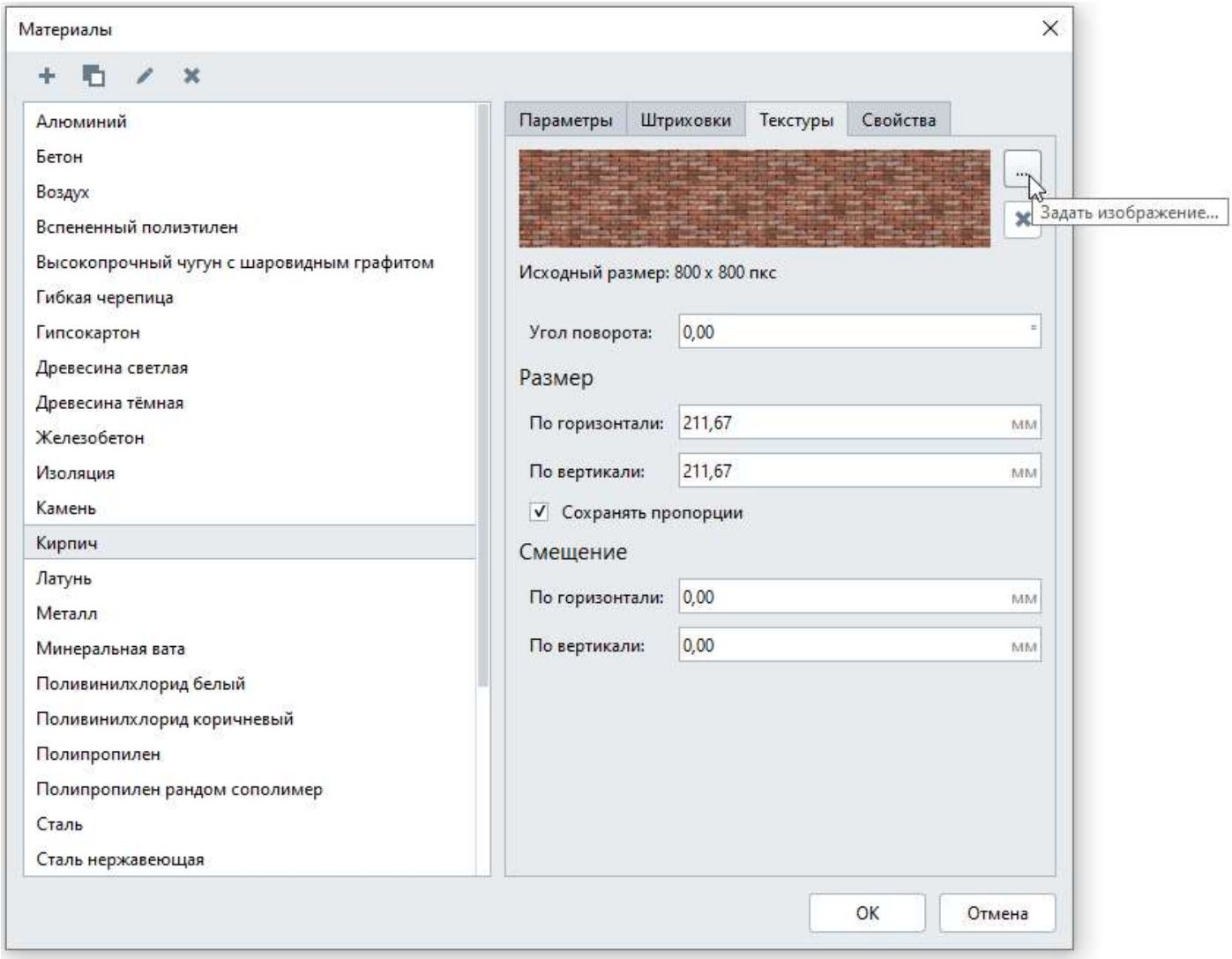


Для штриховки можно назначить цвет, угол и масштаб. Обратите внимание, что свойство Угол штриховки изменяет шаблонное значение наклона текстуры штриховки на заданный угол. Например, чтобы получить горизонтальную штриховку из диагональной, нужно повернуть ее на 45 градусов.

Если в списке нет подходящей штриховки, можно загрузить дополнительные с помощью **Управление стилями** – **Оформление** – **Штриховки** в формате PAT, предварительно создав её самостоятельно или скачав из интернета. Читайте подробнее как настраивать штриховки в статье блога разработчиков Renga Ура, штриховки!

Текстуры

Назначить текстуру на материал можно нажав на **Задать изображение** ... вкладки Текстуры в редакторе Материалы:



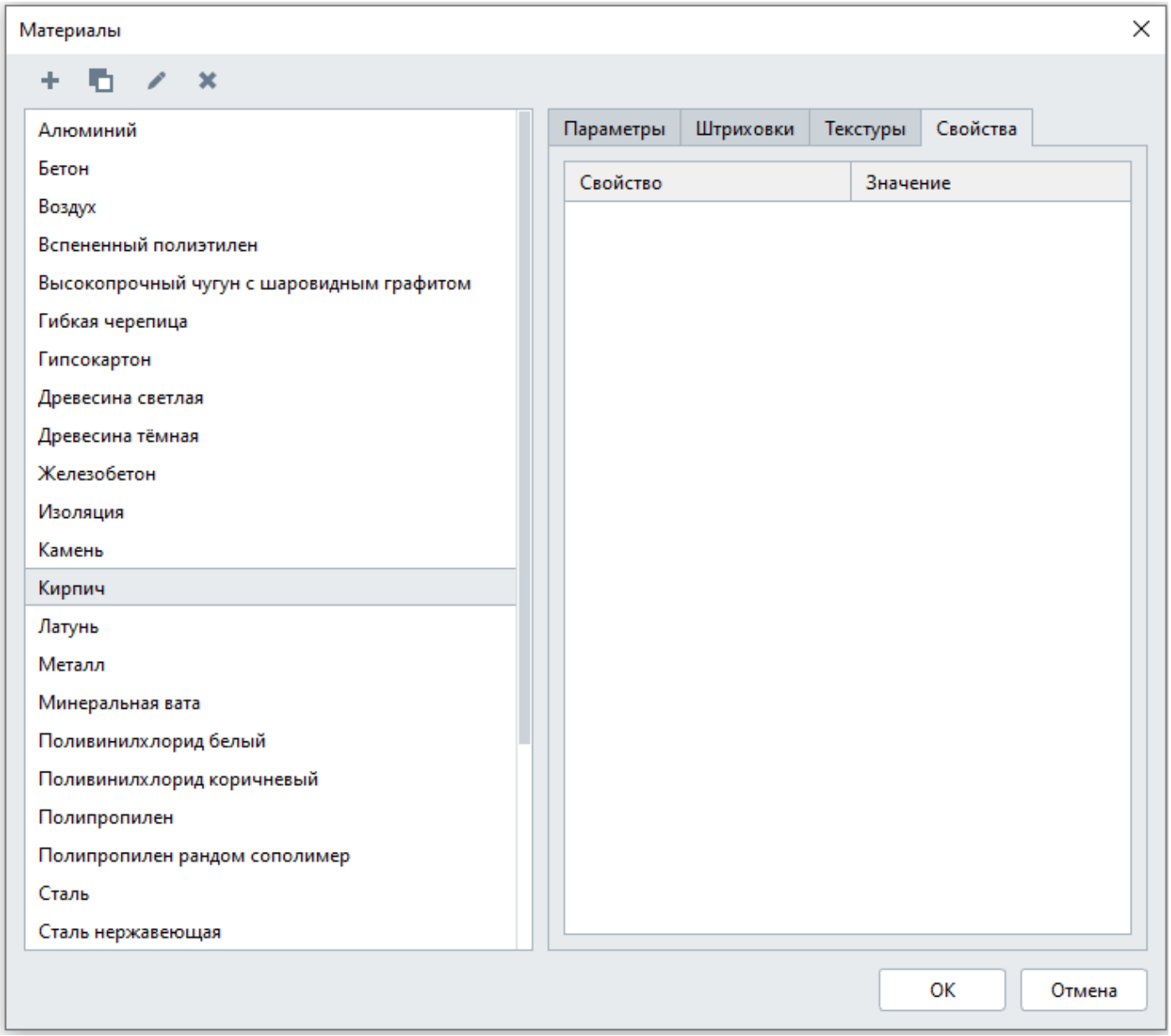
Текстуры должны быть в формате PNG или JPEG и храниться на вашем компьютере. Текстуры высокого качества могут оказать негативное влияние на быстродействие Renga, используйте их с осторожностью.. Максимальный размер текстуры – 512x512 пкс. Если задано изображение большего размера, то при отображении оно будет сжато. Текстура материала отобразится в **визуальном стиле** — Текстурированный. Смотри пп.3 пункта Основная панель.

Если в модели текстура вам кажется мелкой, то её размер можно увеличить. Для этого увеличьте значение Размера по горизонтали или вертикали. Чтобы сохранить пропорцию изображения, отмечайте галочкой поле Сохранять пропорции.

Также текстуру можно смещать по горизонтали и вертикали.

Свойства

Свойства материалам добавляются редакторе **Свойства объектов**. О том, как создавать свойства читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.



Материал назначается на панели Параметры вышеперечисленных инструментов, в параметре Материал, либо на вкладке Параметры в редакторе стиля объекта. Если в предложенном списке нет подходящего, можно создать свой материал. Чтобы создать новый материал в списке материалов нажмите Другой.

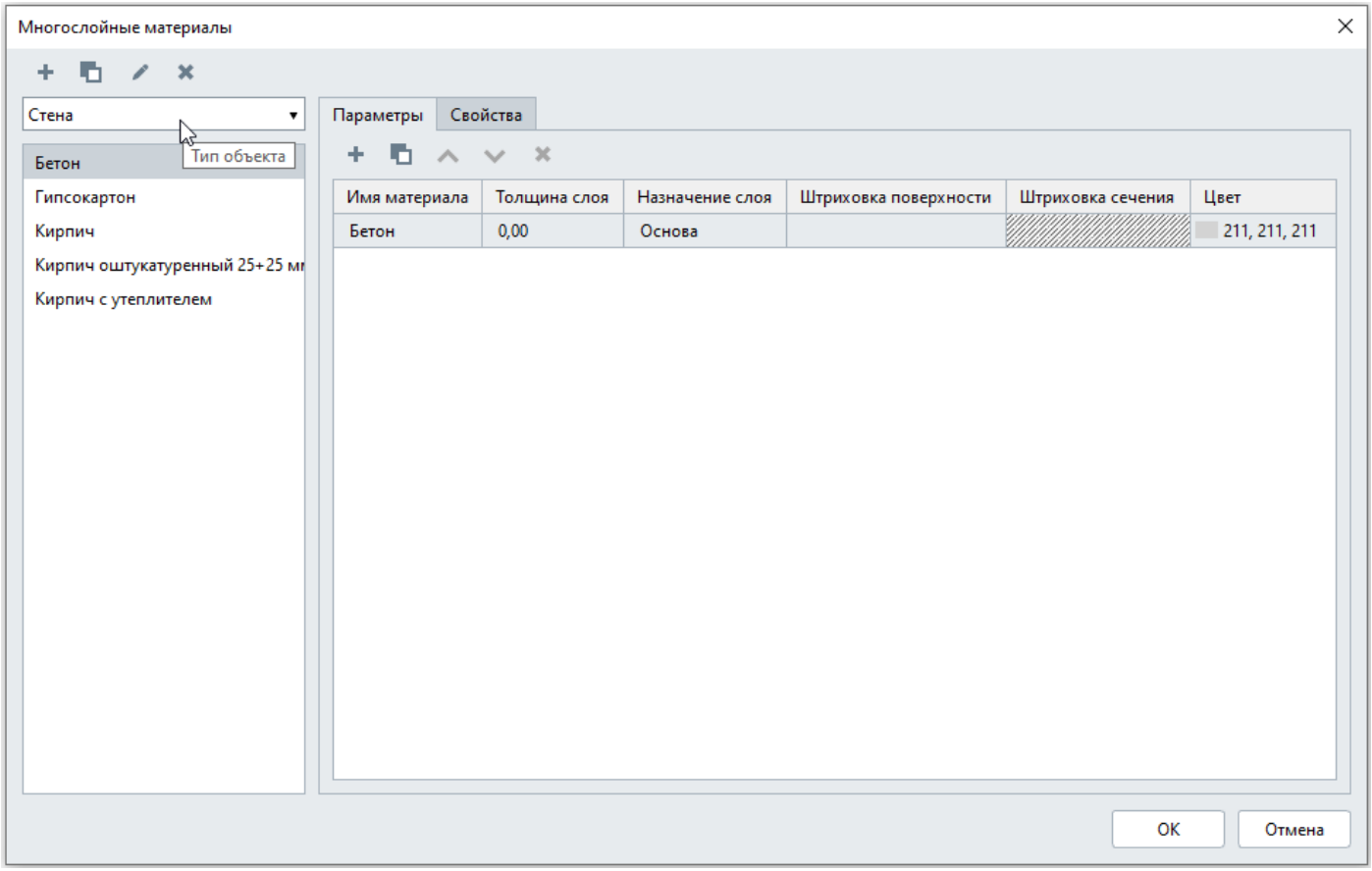
Материалы используются при составлении многослойных материалов стен, перекрытий и крыш. Чтобы узнать как создать многослойный материал, смотрите следующий пункт.

Создание многослойных материалов

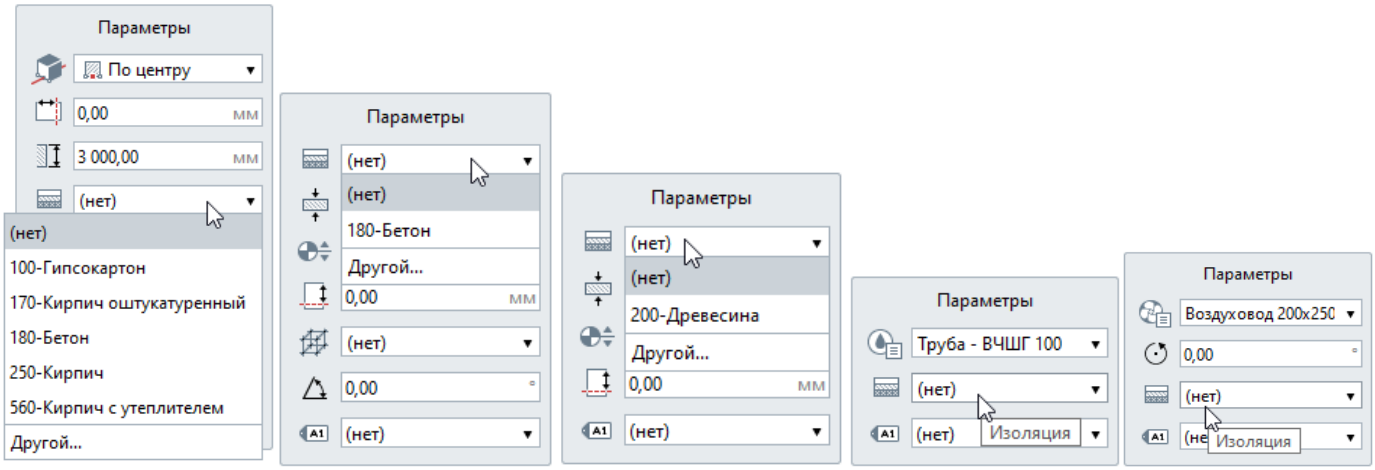
Материалы для стен, перекрытий, крыш, а также изоляции труб и воздуховодов в Renga могут состоять из нескольких слоёв, они создаются в редакторе **Многослойные материалы** на основе материалов, созданных в редакторе Материалы.

Открыть редактор Многослойные материалы можно двумя способами:

1. На основной панели выберите **Управление стилями** — **Многослойные материалы** — откроется общий диалог для стен, перекрытия и крыши :

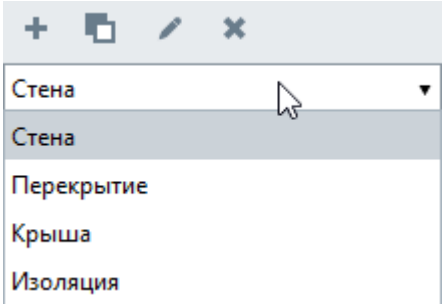


2. На панели Параметры стены, перекрытия, крыши, трубы или воздуховода выберите в параметре Многослойный материал — Другой:

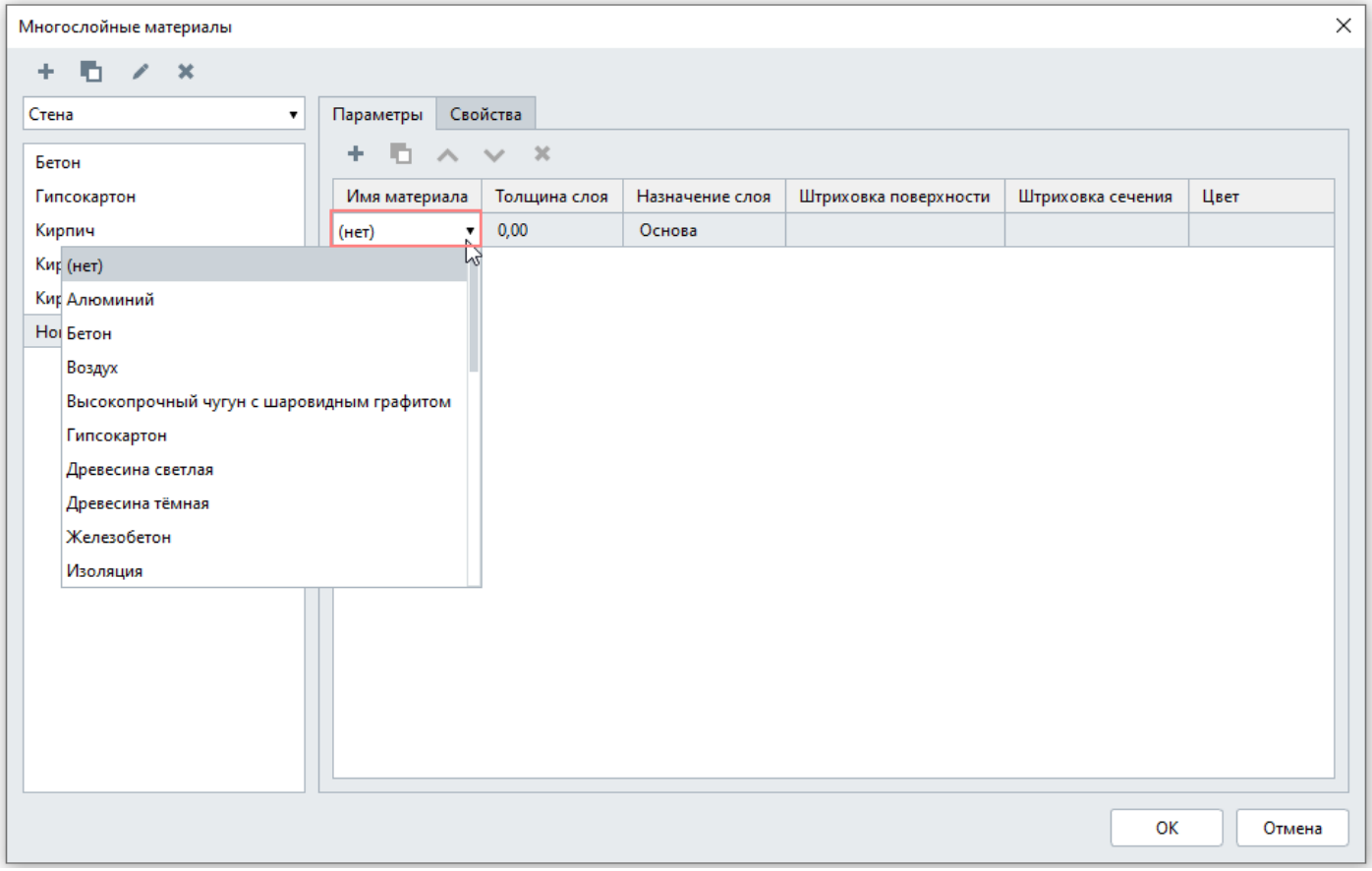


Создание многослойного материала

1. Если открыт общий диалог, то в редакторе **Многослойные материалы** из выпадающего списка выберите Тип объекта для которого необходимо создать материал (стена, перекрытие, крыша или изоляция).



2. Создайте новый материал, нажав кнопку **Новый многослойный материал** .
3. Задайте имя нового материала.
4. В правой части окна выберите материал для основы и введите его толщину. Штриховки поверхности и сечения, а также цвет материала указываются в редакторе Материалы.



5. Создайте новые слои, нажав кнопку **Новый слой** и задайте им толщину слоя. Новые слои будут относиться к прочим слоям. Если в списке материалов нет подходящего, создайте новый материал в редакторе Материалы. Чтобы добавить слой такой же как существующий, выделите существующий слой и нажмите **Дублировать слой** .

6. Во вкладке Свойства можно задать значения свойств, созданных в редакторе **Свойства объектов**.

7. Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите OK. Чтобы отказаться от изменений нажмите Отмена.

Обратите внимание, при нажатии OK после изменения/удаления стилей в редакторе, все объекты, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно.

Чтобы удалить слой, выделите слой и нажмите **Удалить слой** . Слой основы удалить нельзя. Чтобы выстроить слои в нужном порядке, перемещайте слои с помощью кнопок **Переместить слой выше** и **Переместить слой ниже** .

В Renga конструкцию многослойного материала можно перевернуть, чтобы получить обратный порядок слоёв многослойного материала. Для этого выполните следующее:

- выберите объект или объекты,
- нажмите на них правой кнопкой мыши,
- в появившемся контекстном меню выберите **Перевернуть**.

Конструкция повернется относительно своей базовой линии.

Чтобы задать только один материал многослойному объекту, выберите материал для основы. Обратите внимание, что штриховку и цвет назначить в редакторе Многослойные материалы не получится, они передаются из редактора Материалы.

Особенности армирования конструкций с многослойными материалами

При работе с монолитными конструкциями необходимо учитывать, что стили армирования стены и перекрытия применяются только к слою для основы. Поэтому всегда создавайте несущий материал в слое для основы. Подробнее армирование рассматриваем в разделе Моделирование несущих конструкций.

Назначение конструкциям многослойного материала

Чтобы назначить стене, перекрытию, крыше, трубе или воздуховоду многослойный материал, при создании или редактировании объекта выберите из списка на панели Параметры в строке Многослойный материал ранее созданный многослойный материал или создайте новый, выбрав Другой...

Расчёт многослойного материала в спецификациях

Для расчёта объёма материалов в стенах, перекрытиях и крышах, а также их площадей в спецификациях Renga предусмотрен тип объекта Слой. Подробнее о том, как составлять спецификации рассматриваем в пункте Спецификации.

Копирование многослойных материалов из других проектов и каталогов

Чтобы скопировать многослойный материал из другого проекта или каталога, скопируйте объект, которому назначен интересующий многослойный материал, и вставьте его в текущий проект. При этом, не обязательно помещать объект на сетку, после команды вставки (Ctrl

+V), все материалы и многослойный материал появятся в редакторах и будут доступны для применения.

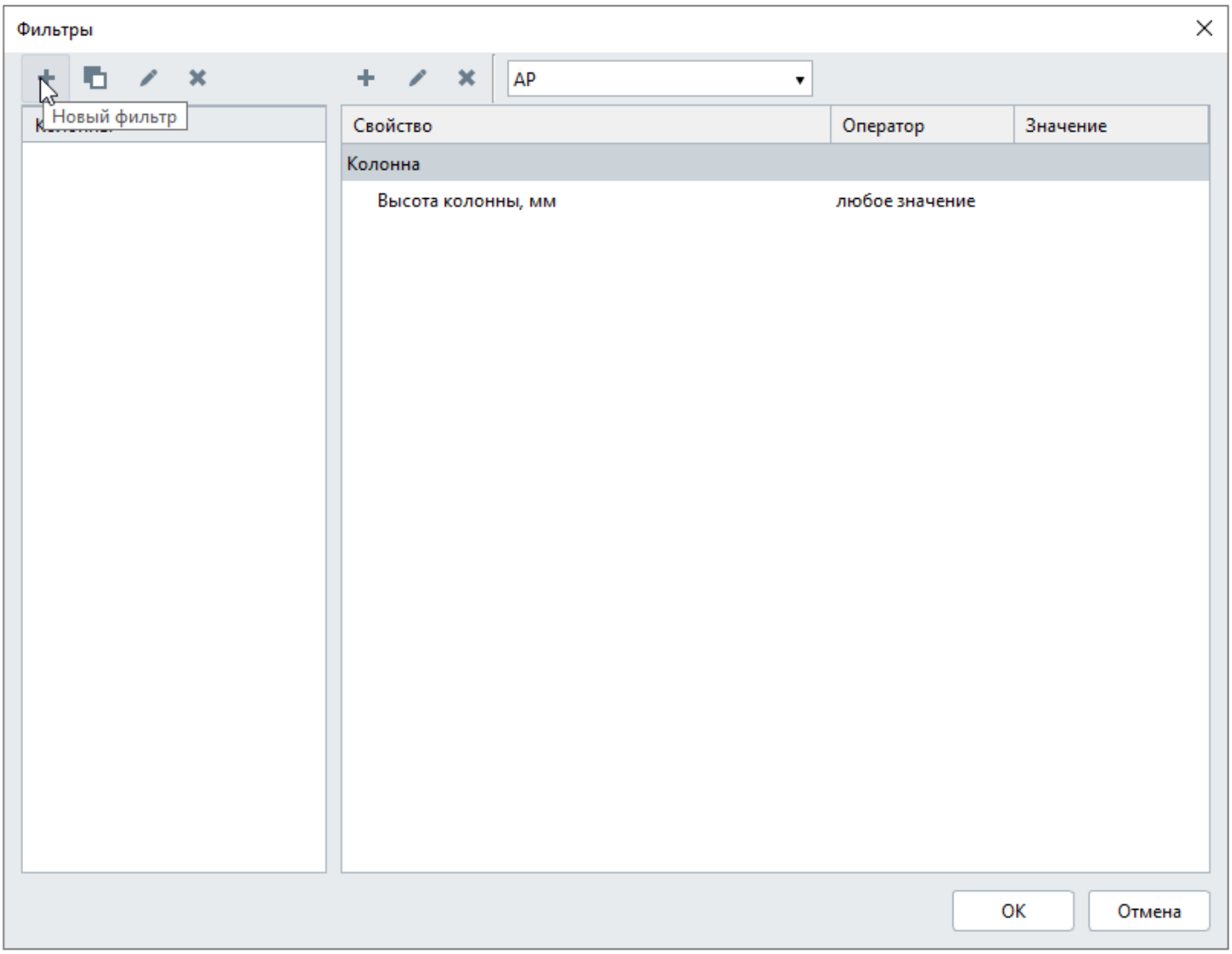
Создание фильтров

Модель здания состоит из большого количества объектов. Для удобства работы с ними их необходимо выделять, скрывать, показывать и изолировать. В Renga есть команды, которые позволяют выделить, скрыть, показать или изолировать один объект, несколько разнородных объектов, а также подобные объекты, как их выделять мы рассматриваем в пп.4 пункта Способы выделения объектов. При оформлении документации, также как и при работе с моделью, необходимо отбирать объекты по определенным критериям, для этого в Renga предназначены фильтры.

Фильтры Renga позволяют отобразить только те объекты модели, которые соответствуют заданным критериям. Например, инженер-конструктор с помощью настроенного фильтра может отобразить в модели только каркас для удобства армирования, инженер-проектировщик системы водоснабжения и водоотведения, настроив фильтр, сможет отобразить только эти объекты инженерных систем в модели и работать только с ними.

Фильтр можно применить при работе с моделью, стилем сборки, видом, аксонометрическим видом и объектом на чертеже, при составлении спецификации или во вкладке инженерной системы.

Фильтры в Renga создаются и редактируются в редакторе Фильтры. Чтобы открыть его на основной панели выберите **Управление стилями** — **Фильтры**:



В левой части окна будет список фильтров, в правой — группы правил фильтрации. В шаблоне проекта, идущем в поставке, фильтры не настроены, поскольку они настраиваются под задачи каждого проектировщика.
Разберём инструменты редактора Фильтры.
В левой части редактора содержатся следующие инструменты:

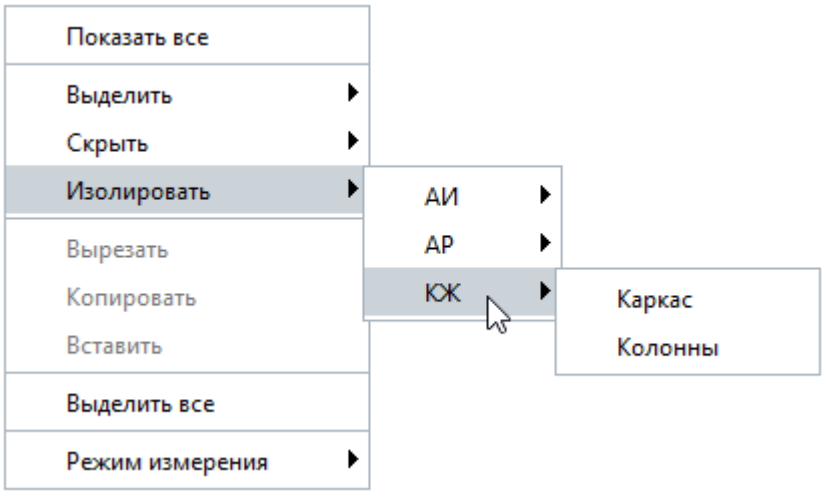
- Новый фильтр
- Дублировать фильтр
- Переименовать фильтр
- Удалить фильтр

В правой части:

- Добавить группу
- Редактировать группу
- Удалить группу
- Раздел

Создание нового фильтра

1. В редакторе Фильтры создайте новый фильтр, нажав кнопку Новый фильтр .
2. Задайте имя нового фильтра.
3. В правой части окна добавьте группу .
4. Добавьте одно или несколько правил фильтрации объектов по параметрам, свойствам, расчетным характеристикам или уникальному идентификатору (смотрите ниже).
5. Нажмите OK.
6. Добавьте еще одну или несколько групп, чтобы с помощью одного фильтра отбирать все необходимые объекты.
7. Укажите раздел, к которому относится фильтр. Раздел влияет на отображение списка фильтров в контекстном меню.

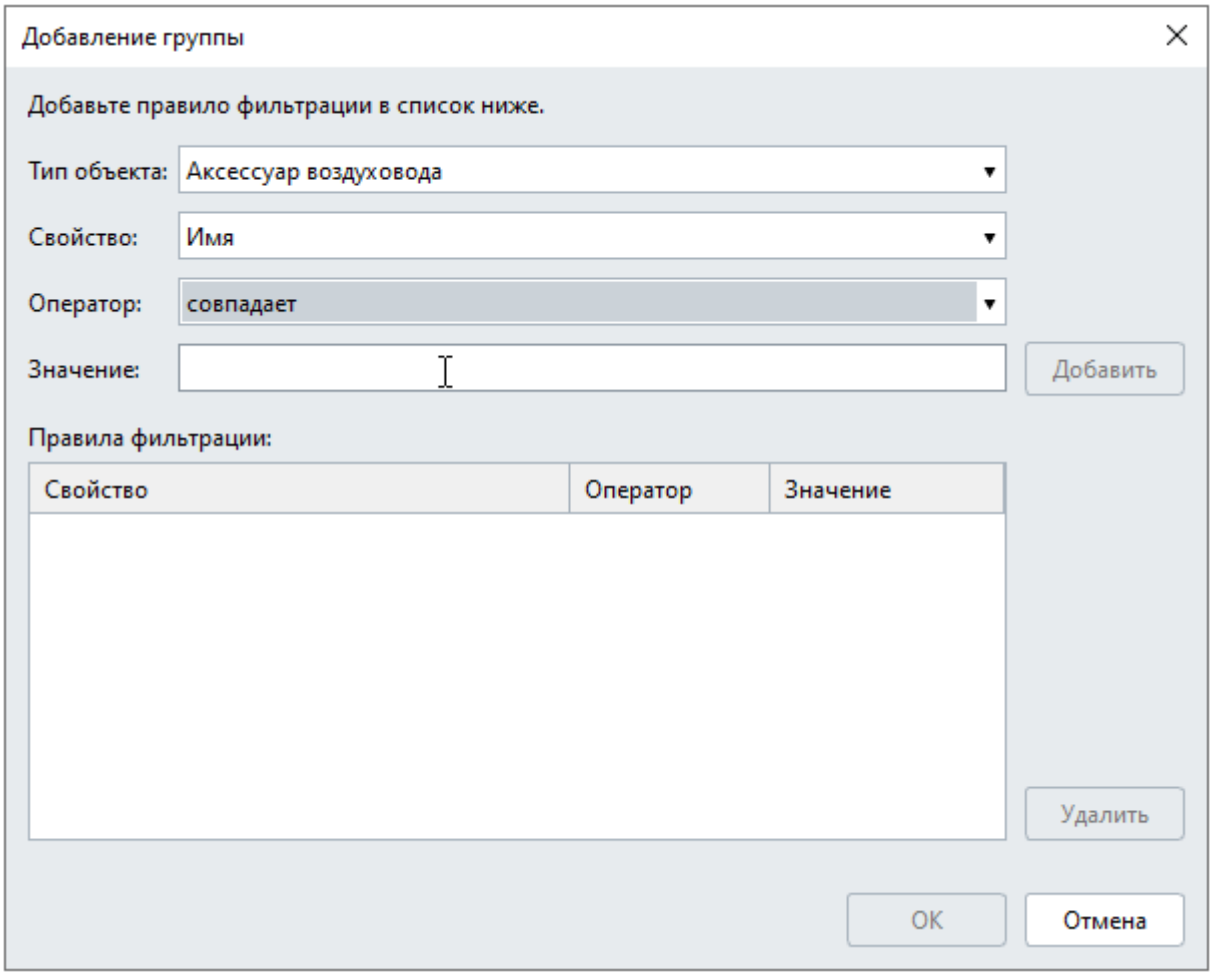


8. Нажмите ОК.

Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите ОК. Чтобы отказаться от изменений нажмите Отмена.

Создание правил фильтрации

Правила фильтрации объектов заполняются в редакторе Добавление группы:



Рассмотрим подробнее команды редактора.

Тип объекта	Доступны для выбора 49 типов. Чтобы найти быстрее тип объекта можно набирать первые буквы.
Свойство	Содержит все свойства, параметры и расчётные характеристики выбранного типа объекта
Оператор	Содержит 11 позиций: - любое значение; - совпадает; - не совпадает; - содержит; - не содержит; - начинается с; - не начинается с; - заканчивается на; - не заканчивается на; - нет значения; - есть значение
Значение	Вводится вручную или выбирается из выпадающего списка в зависимости от выбранного свойства. После заполнения значения становится активной кнопка **Добавить**
Правила фильтрации	Заполняется после нажатия на кнопку **Добавить**. Может состоять из одного или нескольких правил для одного типа объекта. Например, для одного типа объекта можно создать правило с разными свойствами и разными операторами. При этом нужно понимать, что будут найдены объекты, которые соответствуют всем правилам.

Фильтр формируется из одной или нескольких групп правил, которые могут быть настроены для разных типов объектов. При выборе фильтра в правой части окна отображается набор групп правил, по которым формируется выбранный фильтр. Правило фильтрации указывает тип объекта и определенное отношение, например - соответствия указанному значению, параметра, свойства или расчетной характеристики объекта. Выбор объекта произойдет с учетом всех правил в группе в совокупности.

Например, если вы в одной группе правил фильтрации укажите, что колонны должны быть выше 3000 и ниже 2000, то фильтр ничего не найдет, а если выше 2000 мм и ниже 3000 мм, то найдет. А если вам нужны колонны выше 3000 мм и ниже 2000 мм, то вам нужно создать 2 группы правил фильтрации, тогда будут отобраны все колонны, кроме тех, высота которых от 2000 мм до 3000 мм.

Применение фильтров в модели

Проверить правильно ли назначен фильтр, выделить скрыть или изолировать объекты по правилу фильтрации, можно используя команды контекстного меню.

Для вызова контекстного меню щёлкните правой кнопкой мыши в свободном пространстве 3D-вида. Справа от команд Скрыть, Изолировать, Показать и Выделить отобразятся созданные фильтры:

Скрыть — команда скроет только объекты по выбранному фильтру.
Изолировать — команда изолирует объекты по выбранному фильтру, остальные объекты скрыв.
Показать — команда покажет объекты по выбранному фильтру. Например, если вы изолировали что-то по фильтру, то командой показать, вы сможете добавить объекты, созданные в фильтре
Выделить — команда выделит объекты по выбранному фильтру.

Если ни один фильтр не создан, то команды Скрыть, Изолировать, Показать и Выделить отображаться не будут.
Если в контекстном меню не отображаются разделы, то они не назначены при создании фильтра. Разделы фильтрам можно назначить при их редактировании. Фильтры без разделов будут отображаться в общем списке.

Применение фильтров в спецификациях и чертежах

Применять созданные фильтры можно в спецификациях и на чертежах. Для этого в панели Параметры необходимо выбрать Фильтр. Подробнее рассмотрим в разделе Оформление и выпуск документации.
Если при работе со спецификацией, видом, аксонометрическим видом, объектом в предложенном списке нет подходящего фильтра , можно создать новый или отредактировать существующий. Для этого в списке фильтров нажмите **Другой**.
Рассмотрим на примерах создание фильтров .

Примеры фильтров

1. Фильтр на каркас

> Откройте проект Building из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples. Создадим в нём фильтр на каркас.

Для удобства назначения стилей армирования, визуального осмотра сопряжений конструкций создавайте и применяйте фильтры.

Рассмотрим пример создания фильтра на железобетонные конструкции в проекте Building из установочной папки Samples.
Перед созданием фильтра, определяем какими инструментами в модели созданы конструктивные элементы. Выделяем объекты, на панели Параметры смотрим необходимые сведения об инструменте и материале объекта. Для удобства выделения объектов изолируем уровень.

Стены созданы инструментом **Стена**, в проекте имеются стены с назначенными многослойными материалами — Газобетон, Гипсокартон и Штукатурка-Бетон-Штукатурка.
Ригели созданы инструментом **Балка**

, материал — Оштукатуренный бетон.

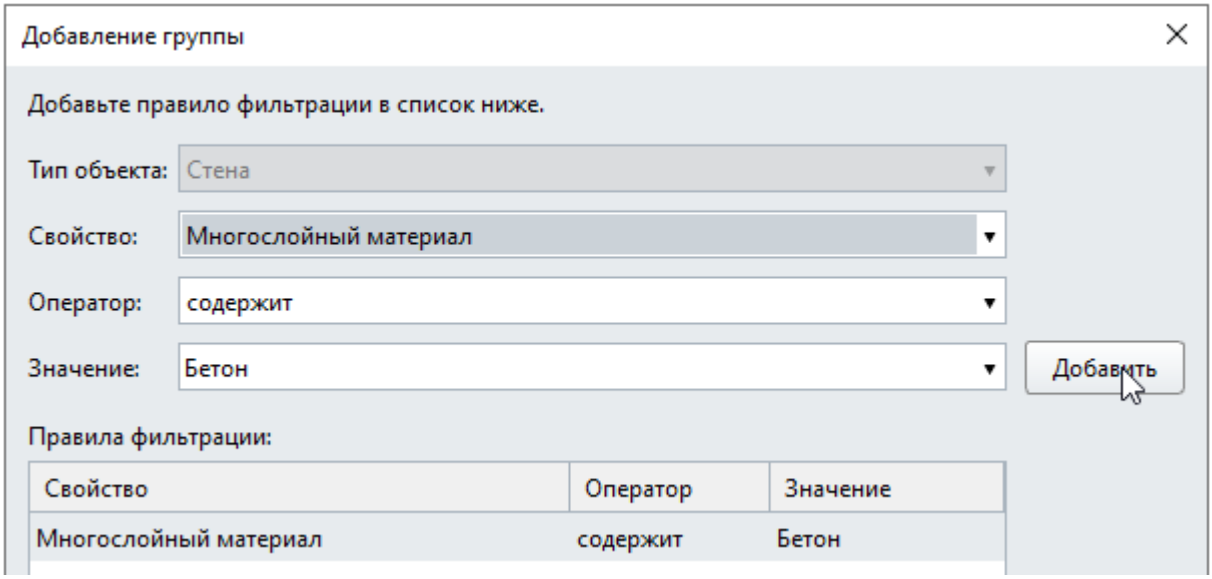
Колонны созданы инструментом **Колонна** , материал — Оштукатуренный бетон.
Перекрытия и покрытие созданы инструментом **Перекрытие**

, многослойный материал — Цементная стяжка-Бетон-Краска.
Приступаем к созданию фильтра

1. Создаём новый фильтр, называем его Каркас.
2. В правой части добавим группу и правило фильтрации для стен:

• Тип объекта — Стена
• Свойство — Многослойный материал
• Оператор — Содержит
• Значение — Бетон B25.

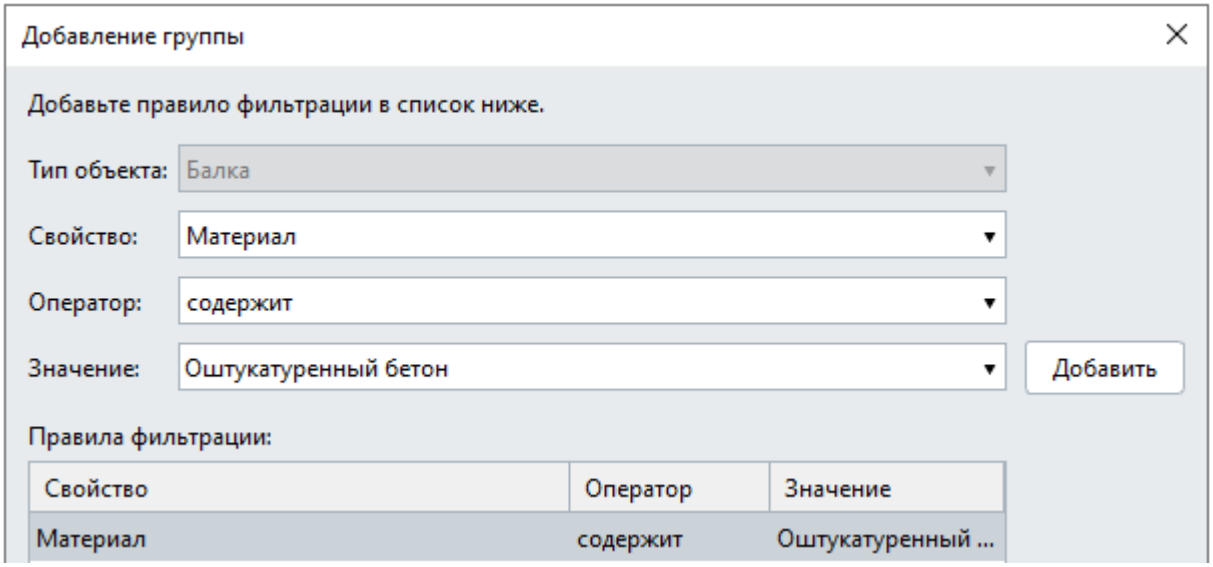
Нажимаем Добавить и OK



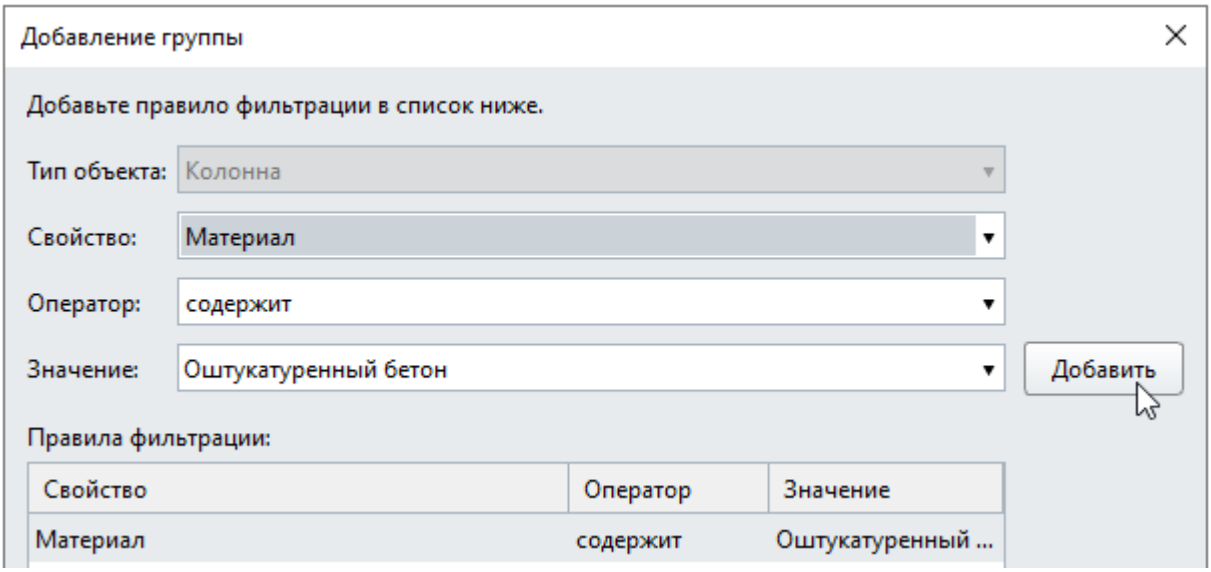
3. Добавим группу и правило фильтрации для балок:

• Тип объекта — Балка
• Свойство — Материал
• Оператор — Содержит

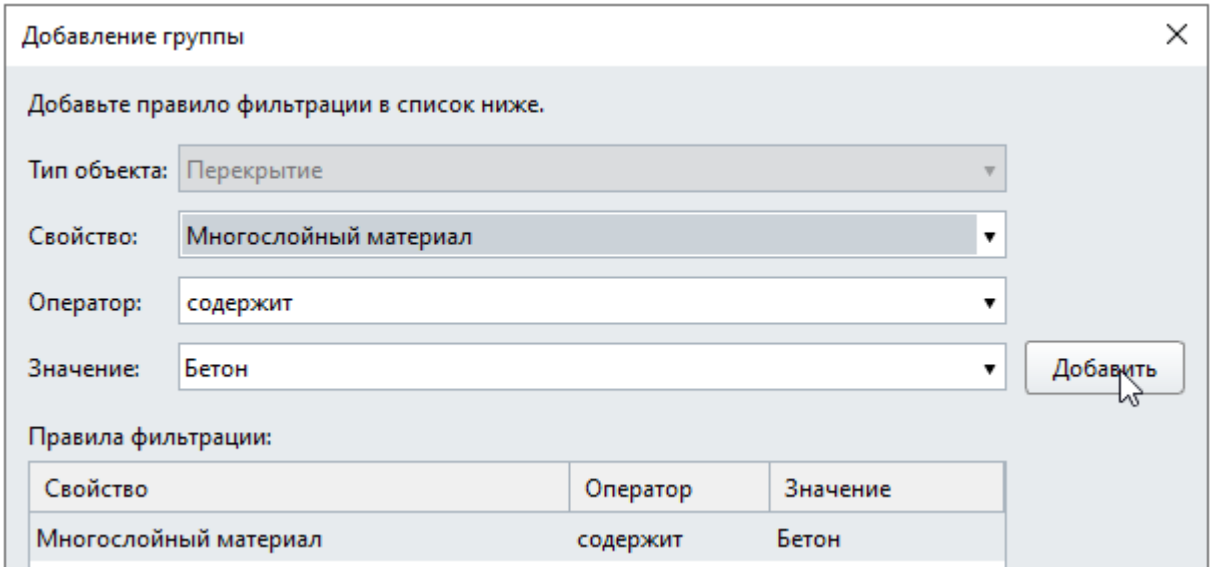
• Значение — Оштукатуренный бетон
Нажимаем Добавить и ОК



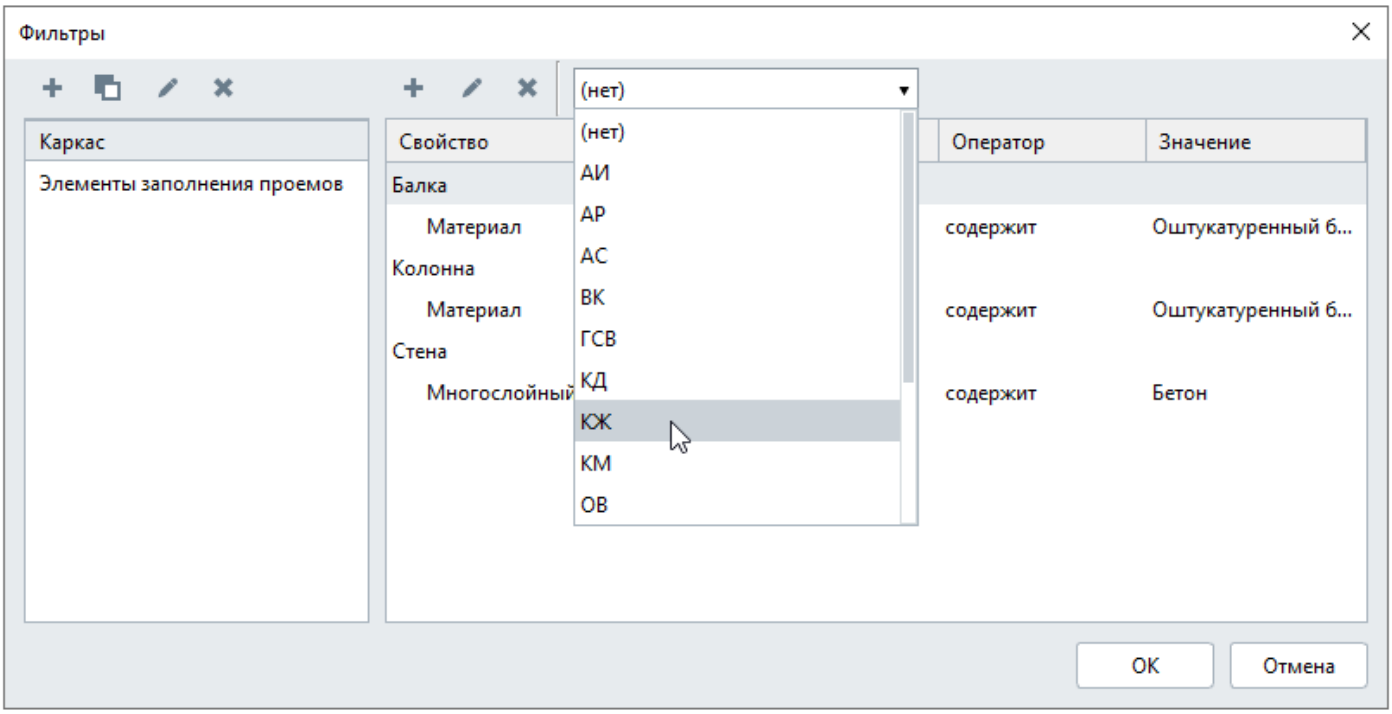
4. Добавим группу и правило фильтрации для колонн:
• Тип объекта — Колонна
• Свойство — Материал
• Оператор — Содержит
• Значение — Оштукатуренный бетон
Нажимаем Добавить и ОК



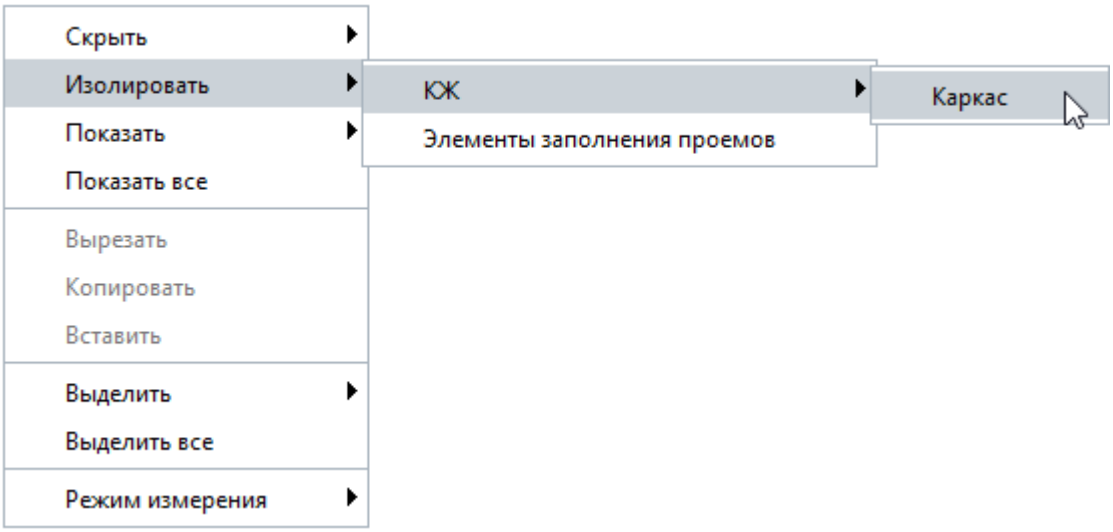
4. Добавим группу и правило фильтрации для перекрытий:
• Тип объекта — Перекрытие
• Свойство — Многослойный материал
• Оператор — Содержит
• Значение — Бетон
Нажимаем Добавить и ОК



5. Назначим созданному фильтру раздел КЖ:



Изолируем объекты, выбрав его в контекстном меню:


Скрыть
Изолировать
Показать
Показать все
Вырезать
Копировать
Вставить
Выделить
Выделить все
Режим измерения
ЮЖ
Элементы заполнения проемов
Каркас

2. Фильтры на окна и двери

> Откройте проект House из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples. Создадим в нём фильтры.

Проёмы могут быть использованы не только для создания окон и дверей, а в спецификации заполнения оконных проёмов понадобятся только проёмы используемые в качестве окна. Чтобы вывести спецификацию на окна, нужно определиться с критериями выбора и настроить фильтры.

Ниже приведён пример настройки фильтра на определённые характеристики окон и дверей

1. Фильтр на окна высотой более 1400 мм

Создадим фильтр, назовём его.
В редактор Добавление группы добавим правило фильтрации:
Тип объекта — Окно
Свойство — Высота окна, мм
Оператор — Больше или равно
Значение — 1400
Добавить
Ок.

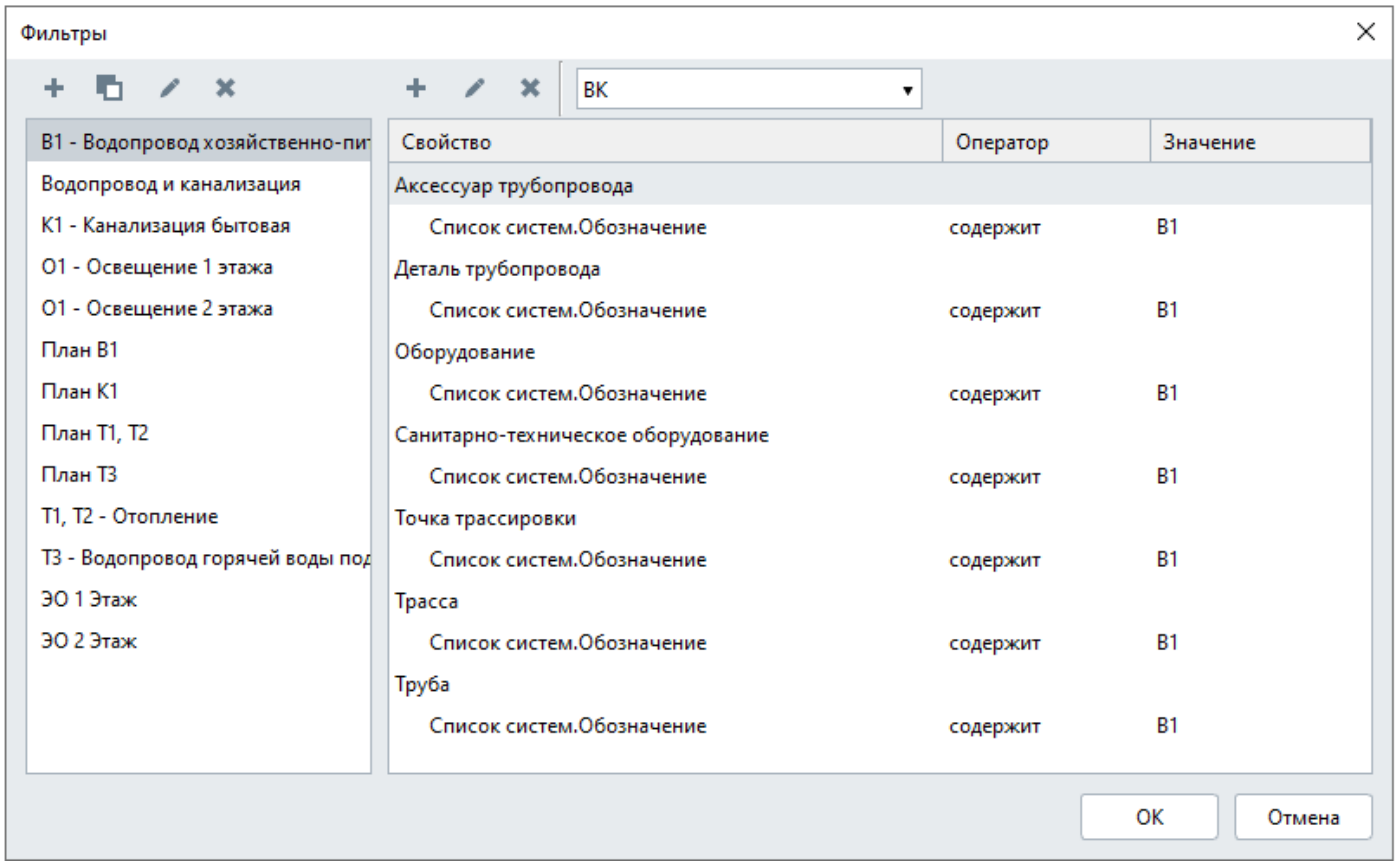
2. Фильтр на остеклённые двери

Создадим фильтр, назовём его.
В редактор Добавление группы добавим правило фильтрации:
Тип объекта — Дверь
Свойство — Стиль двери
Оператор — Содержит
Значение — остекленное
Добавить
Ок
добавляем правило:
Тип объекта — Дверь
Свойство — Стиль двери
Оператор — Содержит
Значение — остеклённое
Ок
В данном фильтре созданы 2 правила, поскольку в существующих стилях дверей наименование стилей отличается.

3. Фильтры на инженерные сети

> Откройте проект Maisonette из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples. Создадим в нём фильтр на общее Освещение.

В проекте имеются созданные фильтры:



Создадим фильтр на общее освещение.

Перед созданием фильтра, определяем типы объектов для фильтра — Осветительный прибор, Трасса, Электрический распределительный щит и Электроустановочное изделие.

Приступаем к созданию фильтра

1. Создаём новый фильтр, называем его Освещение.
2. В правой части добавим группу и правило фильтрации для Осветительного прибора:

• Тип объекта — Осветительный прибор
• Свойство — Имя
• Оператор — Любое значение

Нажимаем Добавить и ОК

3. Добавим группу и правило фильтрации для Трассы:

• Тип объекта — Трасса
• Свойство — Группа систем
• Оператор — Совпадает
• Значение — Электрические системы

Нажимаем Добавить и ОК

4. Добавим группу и правило фильтрации для Электрического распределительного щита:

• Тип объекта — Электрический распределительный щит
• Свойство — Имя
• Оператор — Любое значение

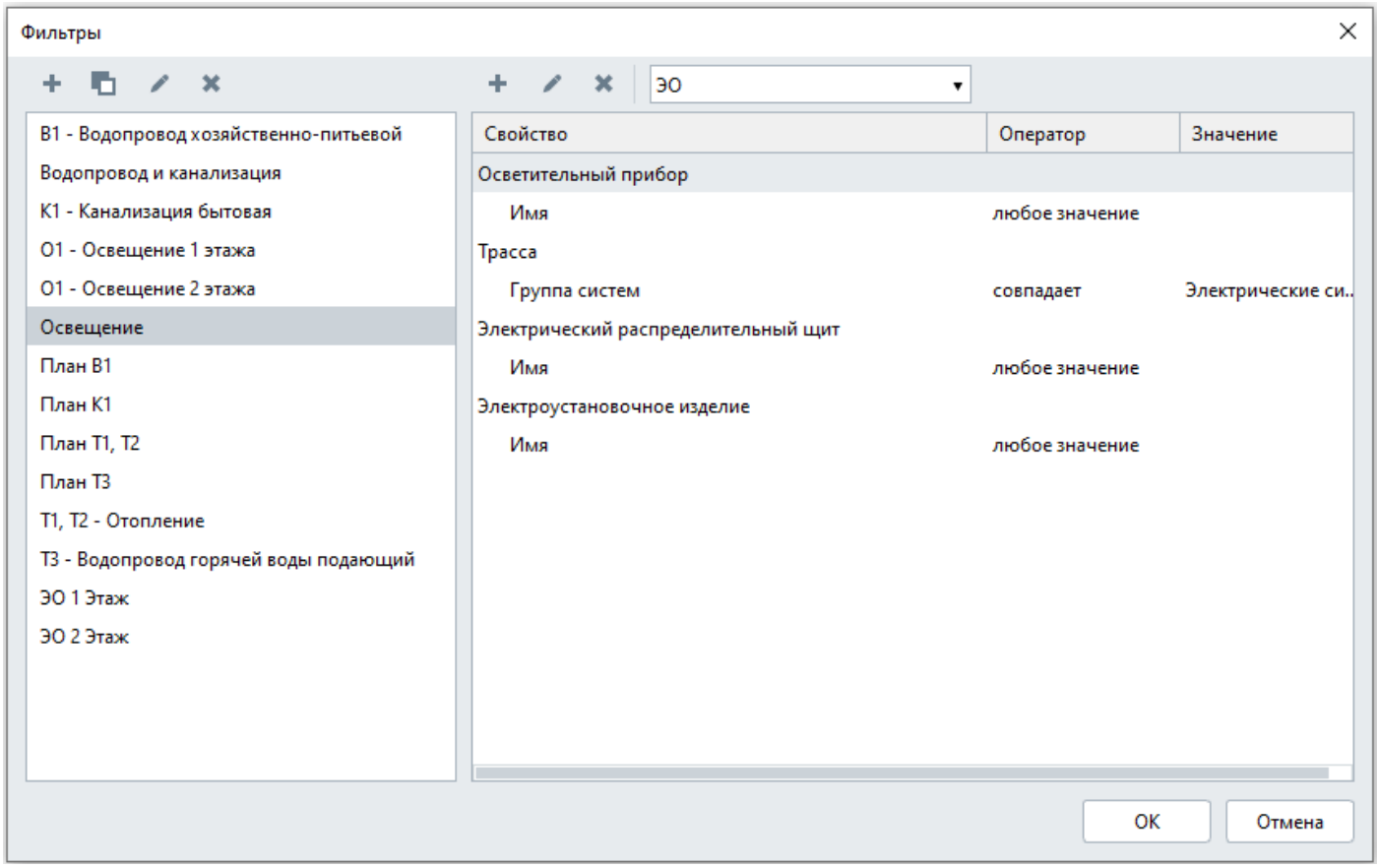
Нажимаем Добавить и ОК

5. Добавим группу и правило фильтрации для Электроустановочного изделия:

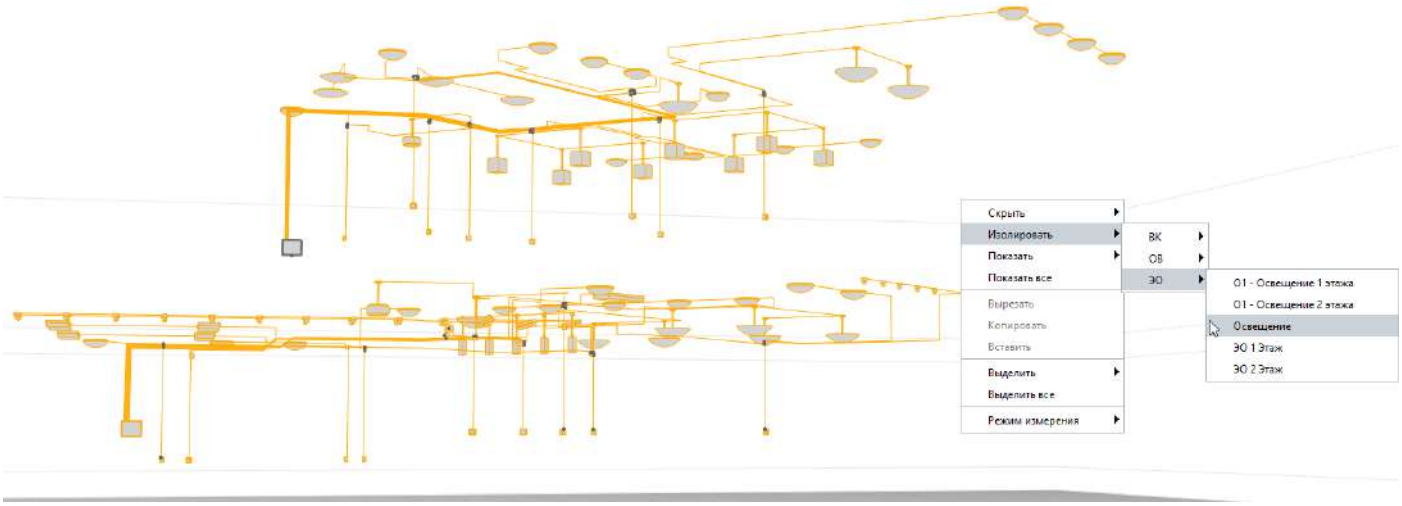
• Тип объекта — Электроустановочное изделие

• Свойство — Имя
• Оператор — Любое значение
Нажимаем Добавить и ОК
6. Добавляем раздел ЭО

В итоге получим следующий набор групп правил фильтрации:



Изолируем объекты фильтра Освещение через контекстное меню:



4. 3D разрез с помощью фильтра

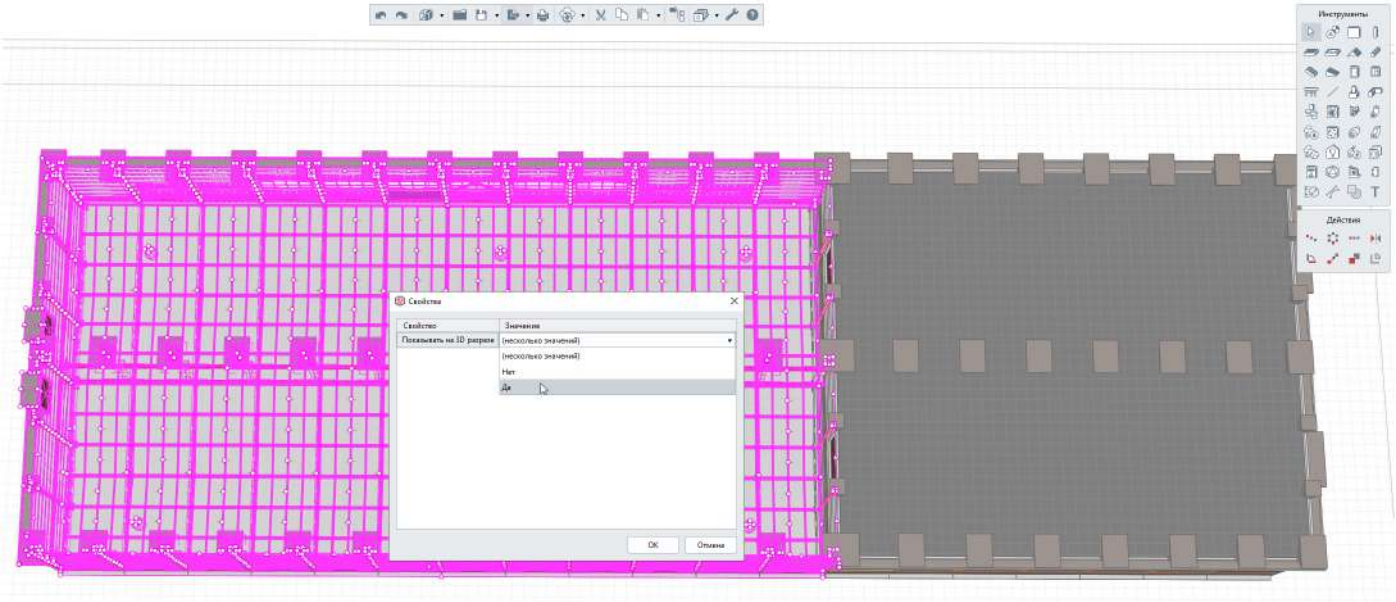
Откройте проект Workshop из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.

Еще один не очевидный способ применения фильтров — создание 3D-разреза.
Чтобы создать 3D-разрез, выполните следующие действия.

1. Создайте свойство и добавьте его для всех типов объектов, которые хотите показать на 3D-виде. Свойство можно назвать, например, Показывать на 3D разрезе. Тип данных — булевый.

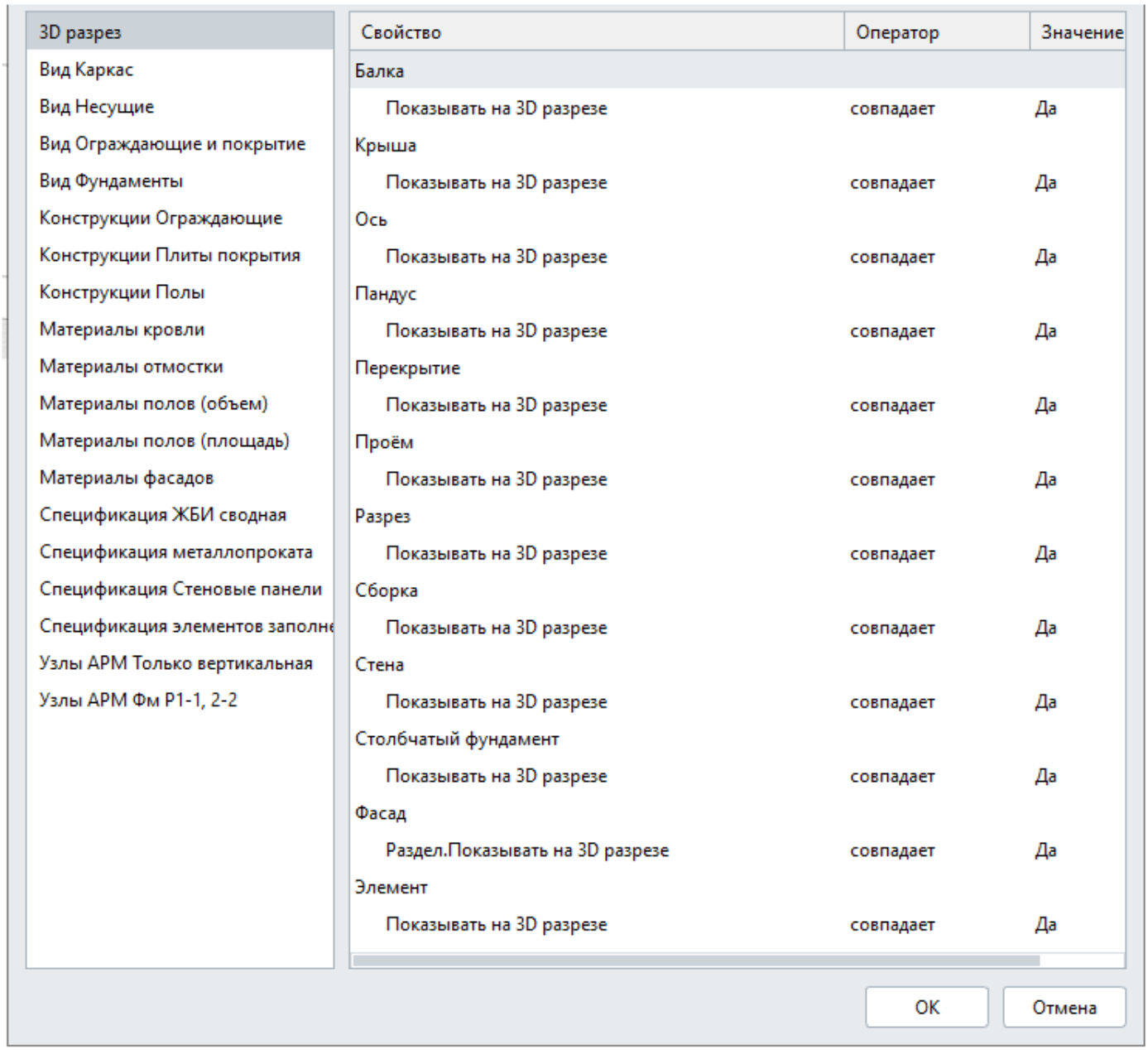
2. Выделите все объекты, которые хотите показать в 3D разрезе. Правой кнопкой мыши щелкните по выделенным объектам и выберите Свойства.

3. Задайте значение Показывать на 3D разрезе — Да.

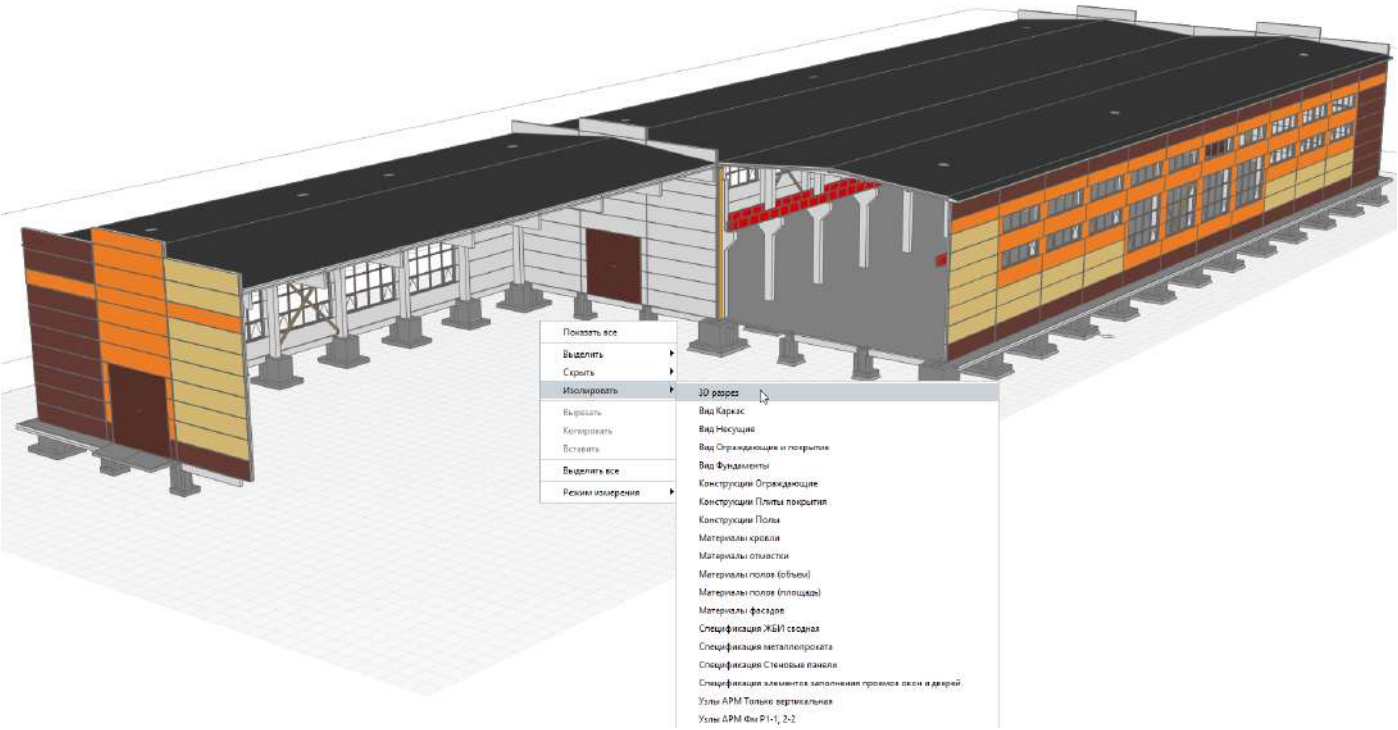


4. Создайте фильтр — 3D разрез.

5. Добавьте группу и правила фильтрации для каждого типа объекта, который хотите добавить в фильтр, например:



6. Примените созданный фильтр в модели:



Дополнительные примеры создания фильтров рассмотрены в справке в Первом проекте.

Рекомендации по работе с фильтрами при совместной работе

Не редактируйте и не удаляйте существующие в проекте фильтры, потому что они могут быть использованы при оформлении чертежей вашими коллегами. Создавайте новые или редактируйте, скопировав существующий.

Задавайте такое имя фильтру, которое однозначно определяет объекты, выбранные по указанным в этом фильтре правилам, чтобы все участники проектирования понимали, для чего нужен этот фильтр.

Копирование фильтров из проекта в проект

В Renga копирование фильтров между проектами производится вместе с объектом, которому они назначены, это может быть объект чертежа — Вид, Аксонометрический вид, Вид объекта, или Спецификация. Необходимо скопировать их и вставить в новый проект.

Самый простой способ скопировать фильтр в другой проект, если он не используется нигде, кроме как для управления объектами на 3D-виде:

1. Создать пустую Спецификацию в Обозревателе проекта.
2. Выбрать нужный фильтр на панели Параметры.
3. В обозревателе проекта выделить новую спецификацию и нажать на клавиши CTRL+C
4. В другом проекте в Обозревателе проекта нажать на клавиши CTRL+V. Удалить ненужную спецификацию
5. Убедиться, что фильтр появился в списке фильтров.

Фильтры можно скопировать в шаблон проекта или создать в нём, чтобы использовать в будущих проектах. Как создавать шаблоны читайте в пункте Шаблоны проектов. Создание проекта по шаблону.

Обратите внимание, при копировании фильтра свойства, используемые в этом фильтре не копируются.

Создание осей

Рекомендуем посмотреть видео Ассоциативность осей в Renga

Для создания осей в Renga предназначен инструмент **Ось** . Ось можно построить в 3D-виде на сетке, на уровне и на чертеже.

При построении осей в 3D-виде и во вкладке уровня, оси можно перенести в чертеж с помощью способа построения Автоматически по виду. Оси на чертеже при этом будут иметь ассоциативность с осями в модели и при удалении осей из модели удалятся и из чертежа. Также, линейный размер каждой отдельной оси можно править на чертеже для лучшего оформления, в модели их линейный размер при этом не изменится.

При построении осей во вкладке чертежа, оси останутся только на чертеже.

В 3D-виде оси всегда располагаются на сетке текущего уровня. При перемещении сетке на другой уровень оси перемещаются вместе с ней.

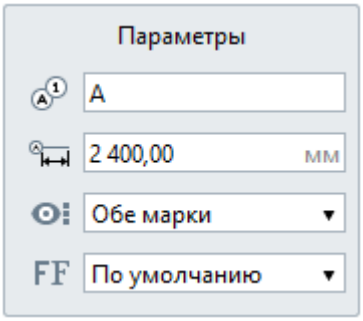
Как построить ось

Чтобы построить ось, выполните следующие действия:

1. На панели Инструменты, выберите **Обозначения** — Тип обозначения **Ось** .
2. Выберите способ построения.
3. На сетке укажите точку начала оси, для привязки к сетке сетке удерживайте клавишу **Shift**.
4. Укажите вторую точку на сетке.

Также вы можете ввести значения в динамических полях ввода.

В процессе построения или после заполните Параметры оси:



Обозначение оси.

Длина выпуска оси. Определяет расстояние от крайней характерной точки до обозначения оси.

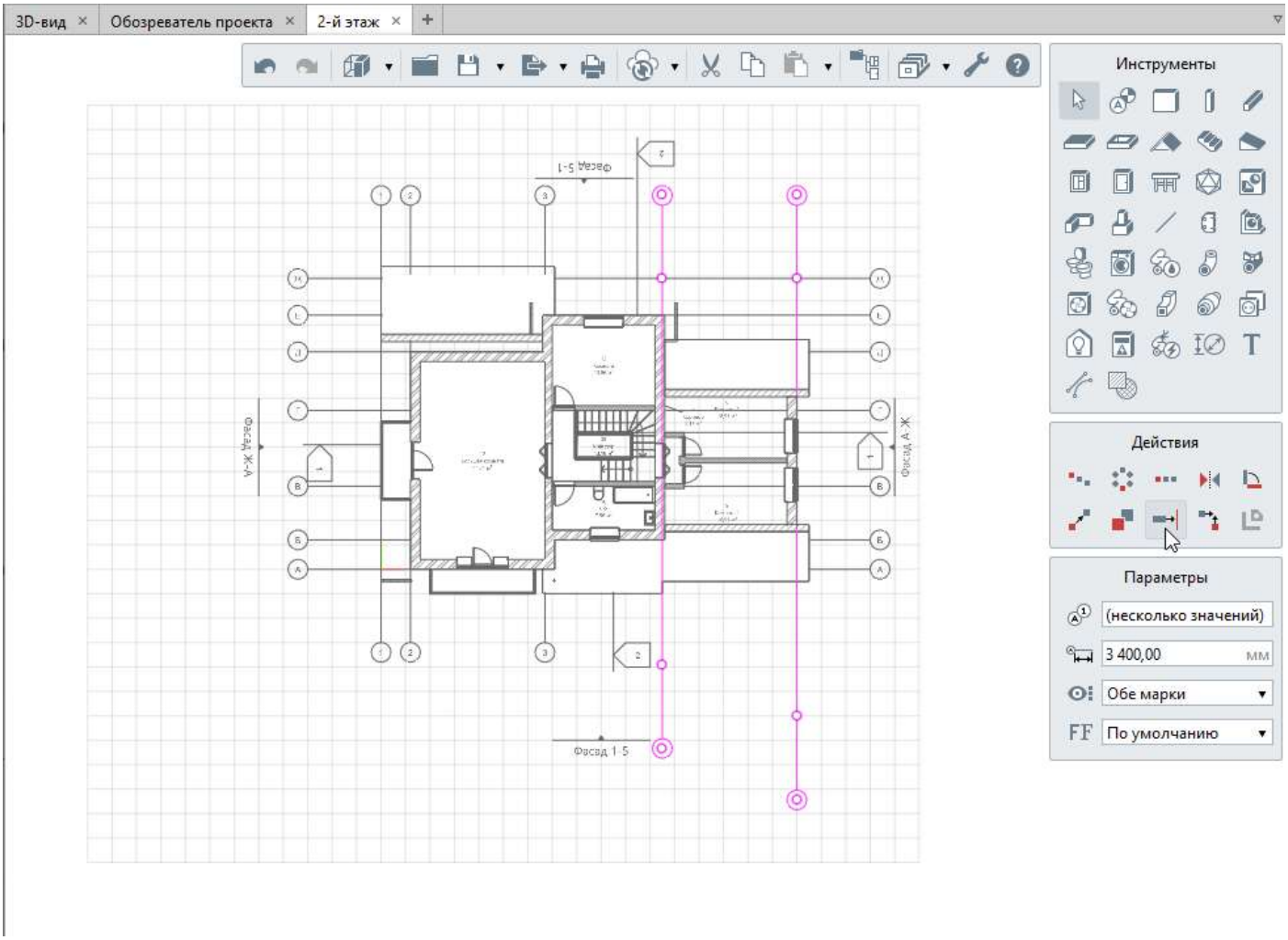
Отображение марок оси. Доступны для выбора:
Обе марки;
Первая;
Вторая.
Первая и вторая считаются по порядку построения.

Стиль текста.

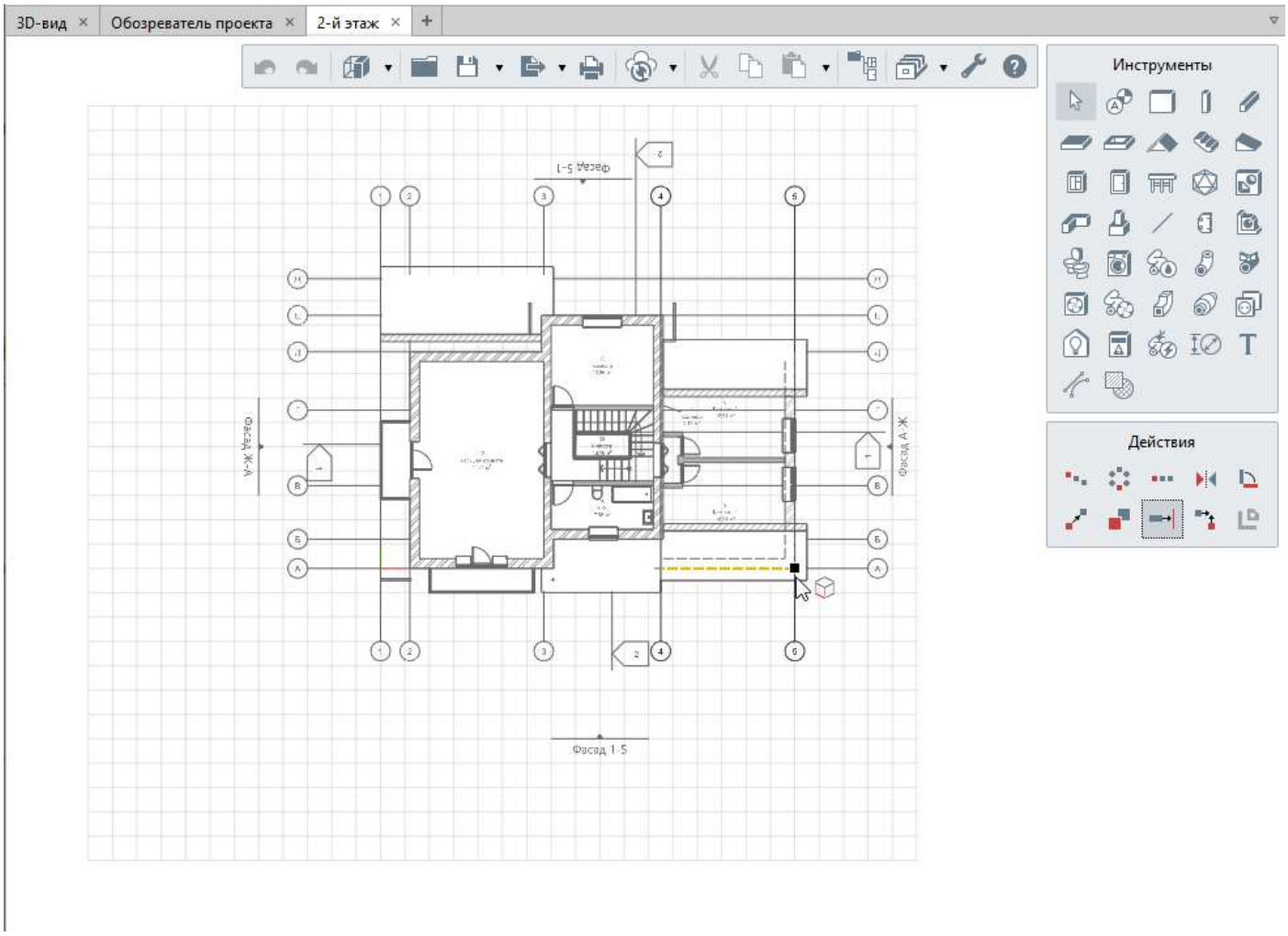
Как редактировать оси

Чтобы изменить ось, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта** . Для построения последующих осей удобно пользоваться действием Копировать по направлению. Оси редактируются за характерные точки или с помощью команд панели Действия, таких как копировать, повернуть, переместить, удлинить или укоротить.
Рассмотрим последовательность действий для укорачивания осей до крайней оси:

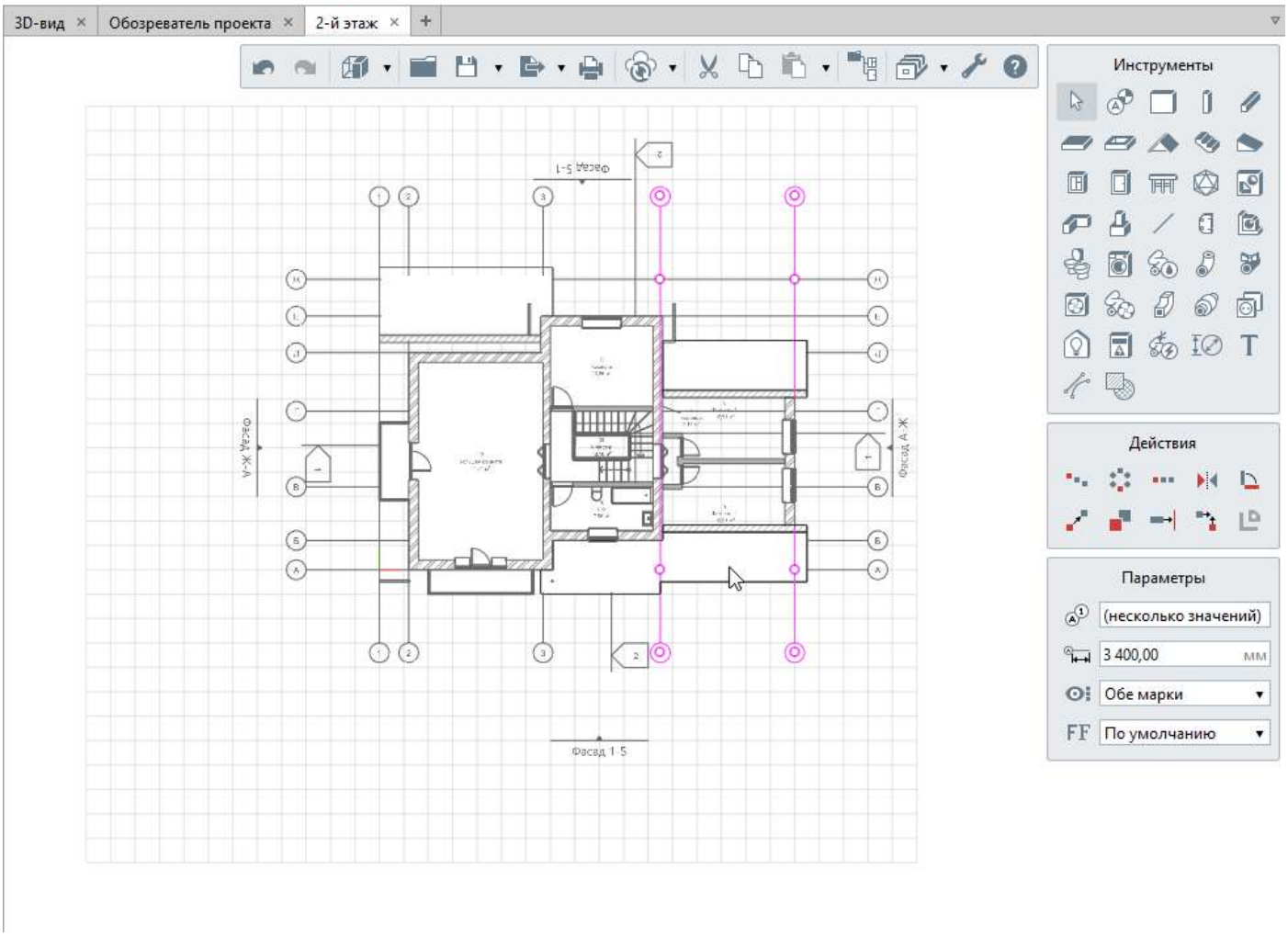
1. С помощью инструмента **Выбор объекта** выделите укорачиваемые оси. На панели Действия выберите **Удлинить или укоротить**



2. Наведите курсор на ось, до которой необходимо укоротить оси



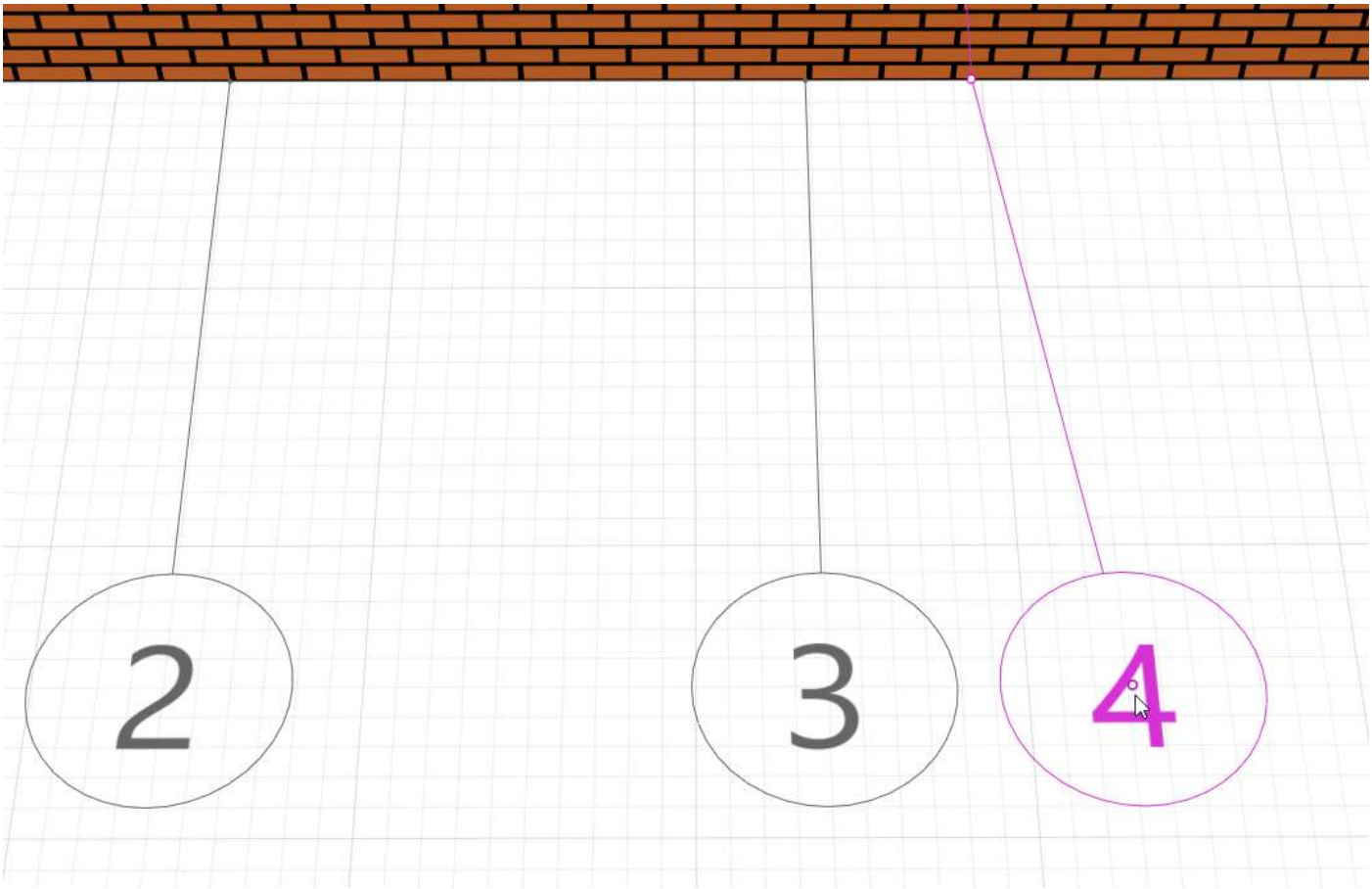
3. Щелкните левой кнопкой мыши. Оси укоротятся



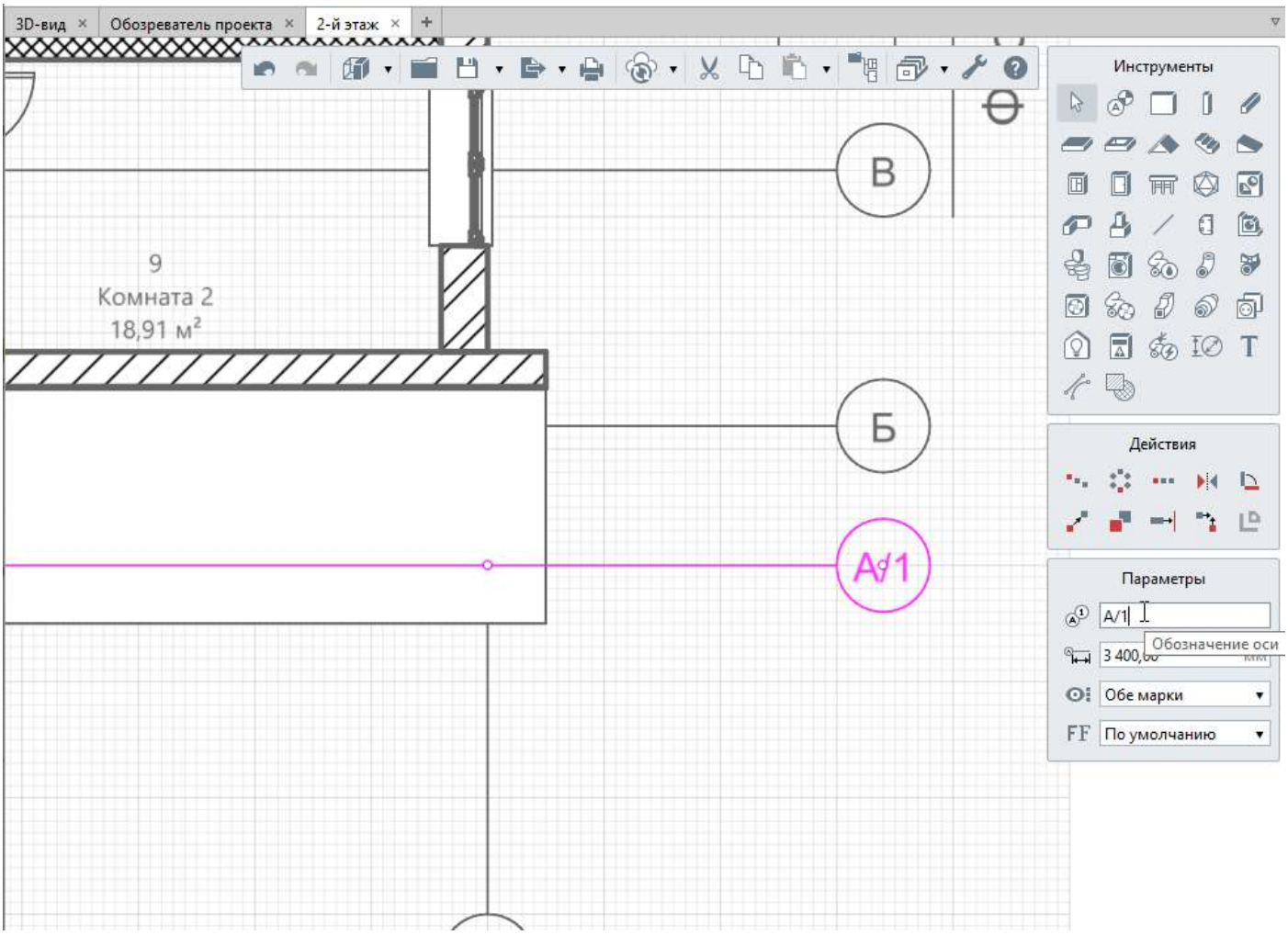
Чтобы изменить положение марки оси на уровне или в 3D-виде:

Выделите ось.

Отредактируйте положение марки за характерную точку.



Чтобы изменить текст обозначения оси, введите новое значение в выделенную ось на панели параметры.



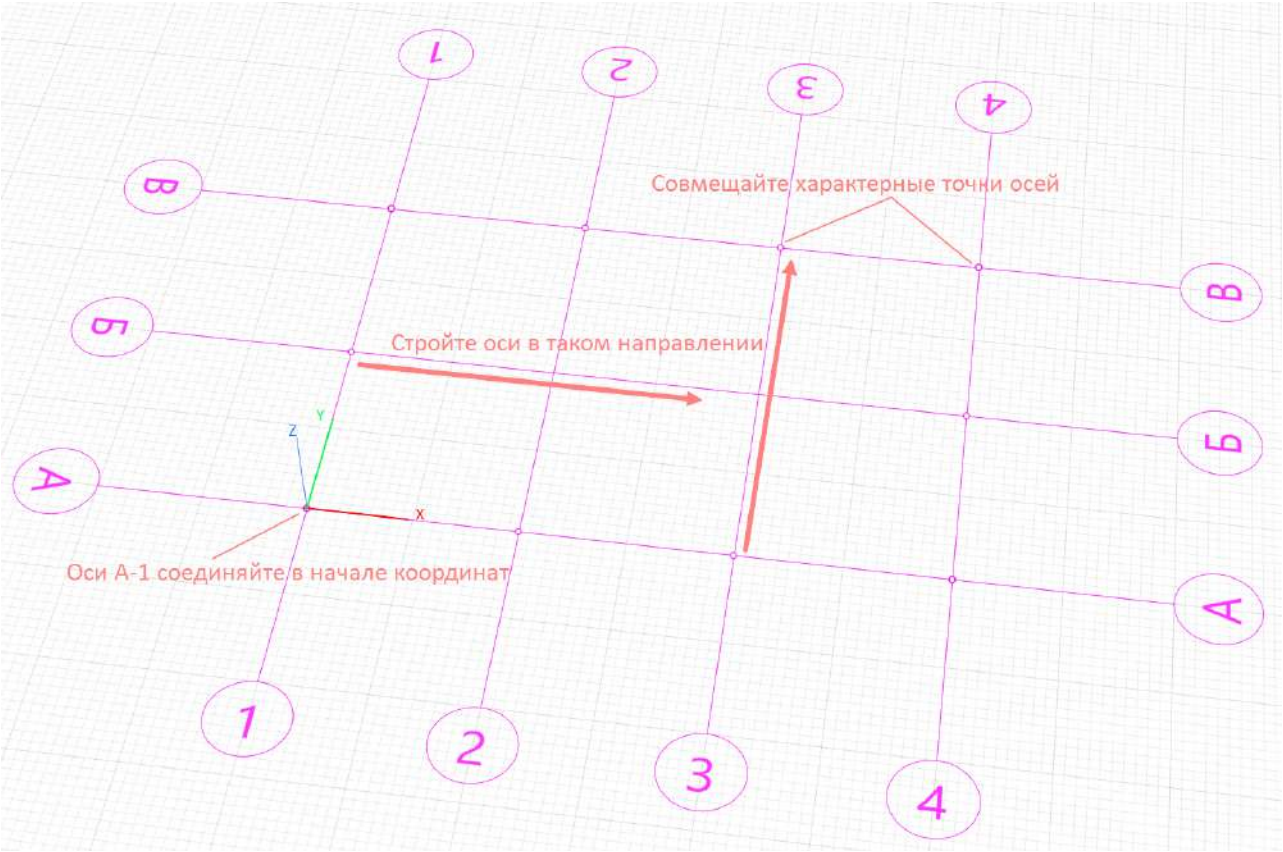
Рекомендации по построению осей

Рекомендуем строить оси во вкладке 3D-вид соблюдая следующие правила:

1. Размещайте пересечение осей А-1 в начале координат, а остальные оси располагайте в первой четверти системы координат. Это важно для корректного размещения цифровой модели в среде общих данных и для более удобной работы с инженерными сетями. Например, расположение объектов во вкладке системы зависит от их положения в модели относительно начала координат.

2. Соблюдайте направление построения, это важно при автоматическом отображении осей на чертеже. При оформлении чертежа можно выбрать параметр для Оси — Отображение марки оси — первая или вторая. Первая марка строится относительно первой точки оси. Поэтому стройте оси от начала координат или от первых осей А-1 по направлению к крайним осям.

3. Совмещайте характерные точки осей для корректного отображения параметра Длина выпуска оси, который считается от характерной точки.



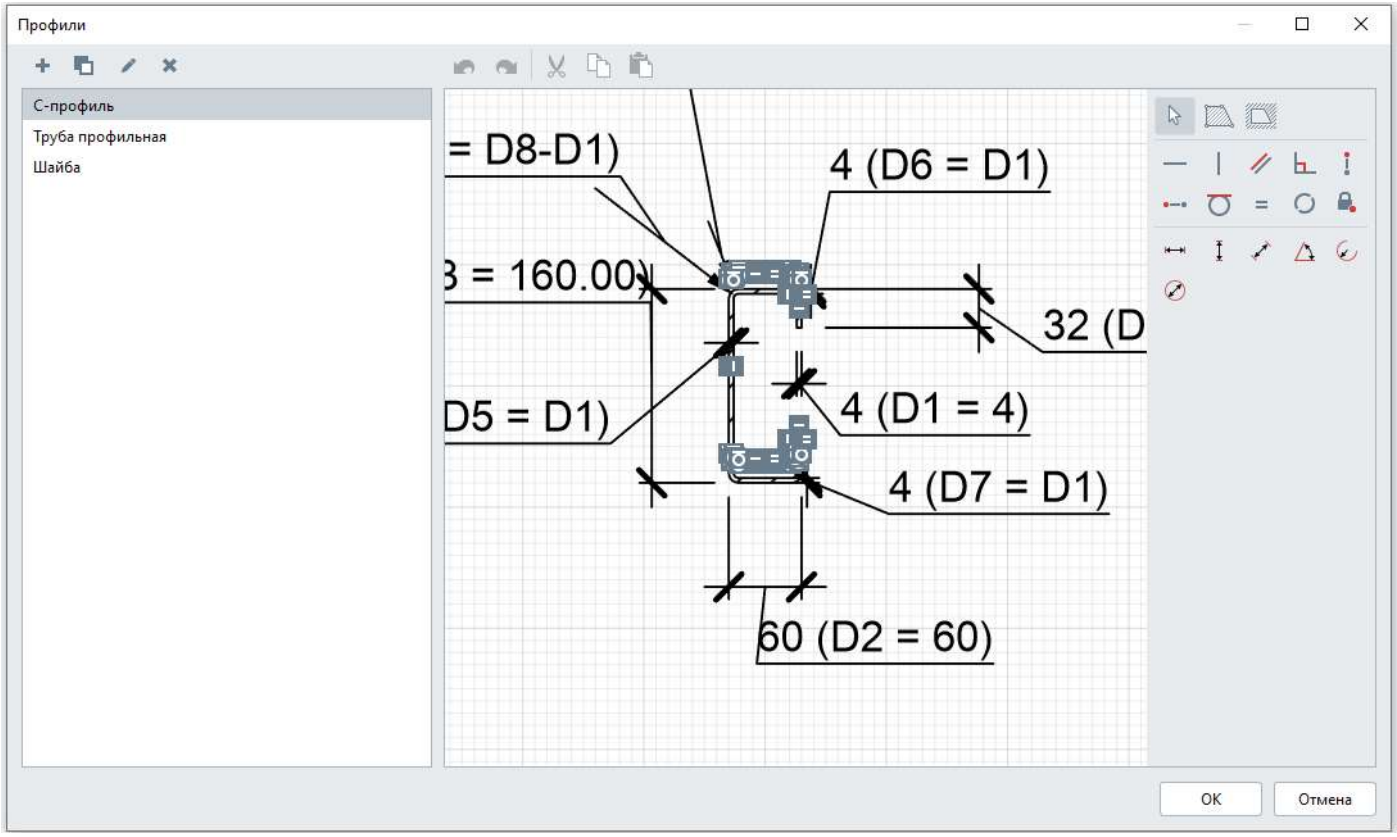
Для формирования навыка постройте оси как на рисунке со следующими характеристиками:
- шаг осей 2000 мм;
- выпуск осей 2000 мм.

Профили. Создание форм сечений объектов

В Renga можно создавать произвольные формы профиля, на основе которых затем создаются стили балок, колонн, пластин и отверстий.

Профили могут быть параметрическими и непараметрическими. Если вам не нужно будет изменять размер профиля, то достаточно создать форму профиля в нужных размерах. Если созданный контур должен стать прототипом для создания стилей балок или колонн с разными размерами сечения, то нужно будет применить к нему геометрические и размерные ограничения.

Профили создаются в редакторе Профили. Чтобы его открыть, на основной панели выберите **Управление стилями** — **Профили**.



Сечения, созданные в редакторе, применимы для инструментов балка, колонна и пластина.

Рабочее поле редактора имеет сетку, сторона её маленькой клетки равна 10 мм, большой 100 мм. При построении профиля к вершинам ячеек можно привязываться удерживая клавишу **Shift**.

Чтобы создать новый профиль:

1. В редакторе Профили создайте новый стиль, нажав кнопку Новый профиль .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой части окна постройте профиль с помощью инструментов Контур и Отверстие, а также с помощью набора ограничений.
4. Нажмите OK.

При изменении/удалении профилей в редакторе учтите, что при нажатии OK все объекты, в которых использованы эти профили, будут изменены безвозвратно.

Инструменты для создания профиля

Контур и отверстие

Инструменты **Контур** и **Отверстие** включают следующие способы построения:

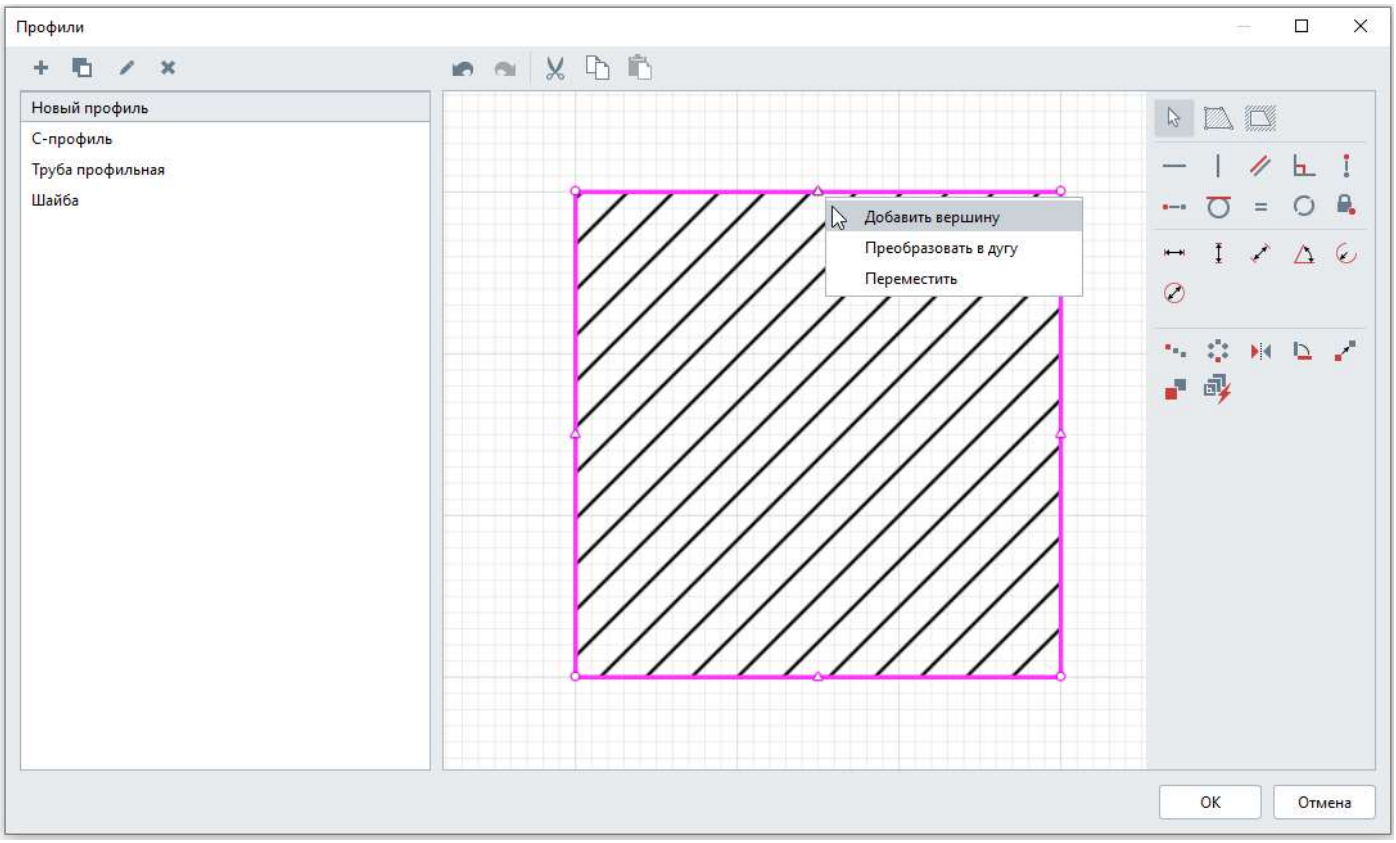
- Прямая по двум точкам.
- Дуга по трём точкам.
- Дуга по начальной точке, радиусу и конечной точке.
- Окружность по центру и радиусу.
- Прямоугольник по двум точкам

Такие способы построения, как прямая по двум точкам, дуга по трём точкам и дуга по начальной, центру и конечной точкам, можно комбинировать при создании контура (отверстия). Построение контура (отверстия) завершается нажатием клавиши ENTER.

Обратите внимание, что контур (отверстие) не может быть создан корректно, если его границы пересекаются крест-накрест.

Один профиль может состоять из нескольких контуров и содержать несколько отверстий.

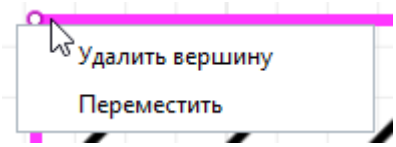
Если выбрать контур и отверстия, появятся характерные точки вершин и середины сегментов .



Характерные точки вершин позволяют:

- перемещать точку левой кнопкой мыши;
- удалять точку.

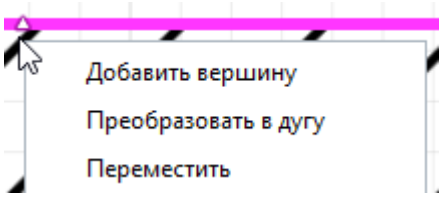
Контекстное меню для удаления и перемещения точки появляется, если на секунду задержать курсор на точке:



Характерные точки середины сегментов позволяют:

- добавлять вершины;
- преобразовать в дугу сегмент;
- перемещать сегмент.

Контекстное меню появляется, если на секунду задержать курсор на точке середины сегмента:



При выделении контура и отверстия появляются команды действий:

Копировать по направлению.

Копировать по окружности.

Зеркальная копия.

Повернуть.

Переместить.

Создать копию.

Автоматически применить ограничения. При применении действия к выбранному контуру параметрические ограничения создаются автоматически на основе его формы.

Устанавливайте ограничения только в тех случаях, когда созданный профиль будет служить прототипом для создания новых стилей балок и колонн. То есть при изменении параметров профиля должны изменяться только его размеры, а внешний вид оставаться неизменным.

К построенным контурам и отверстиям можно применить геометрические ограничения:

Горизонтальность.

Вертикальность.

Равенство длин.

Перпендикулярность.

Выравнивание точки по вертикали.

Выравнивание точки по горизонтали.

Касание.

Параллельность.

Равенство радиусов.

Фиксация точки.

В зависимости от выбранного геометрического ограничения, применяйте его последовательно или попарно. Все созданные ограничения условно отображаются рядом с теми участками контура, к которым они применены.

Чтобы удалить геометрическое ограничение:

1. Выделите условное обозначение ограничения.
2. Нажмите DELETE.

Чтобы профилю можно было назначать разные параметры при создании стилей балок и колонн, нужно установить размерные ограничения:

Расстояние по горизонтали между точками.

Расстояние по вертикали между точками.

Расстояние между точками.

Угол.

Радиус.

Диаметр.

Чтобы установить размерное ограничение:

1. Выберите размерное ограничение, которое нужно применить.
2. С помощью подсказок укажите точки, между которыми будет определяться размер.
3. Выделите размер с помощью инструмента **Выбор объекта** .
4. Задайте параметры размерного ограничения:

Имя ограничения. Может использоваться при составлении выражения другого ограничения.

Описание ограничения. Используется при назначении параметров в редакторах Стили балки, Стили колонны и Стили пластины.

f(x) Выражение ограничения. Может состоять из числа или из формулы. При составлении формулы можно использовать имена ограничений, существующих в текущем профиле, арифметические операторы, константы, функции и логические операторы.

123 Значение ограничения (определяется автоматически по заданным параметрам).

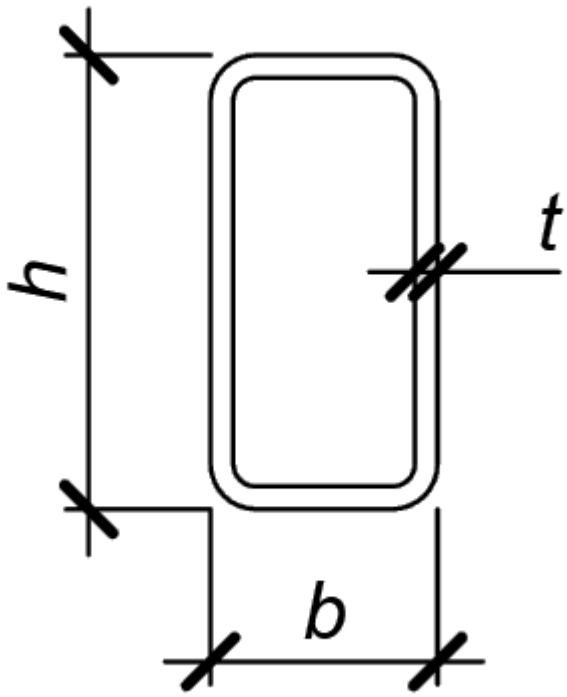
5. Измените выражение ограничения и проверьте, что профиль строится корректно.

Если на участке контура уже есть ограничения, то новые ограничения накладываются с учетом существующих.

При выполнении действий, наложенные ограничения сохраняются.

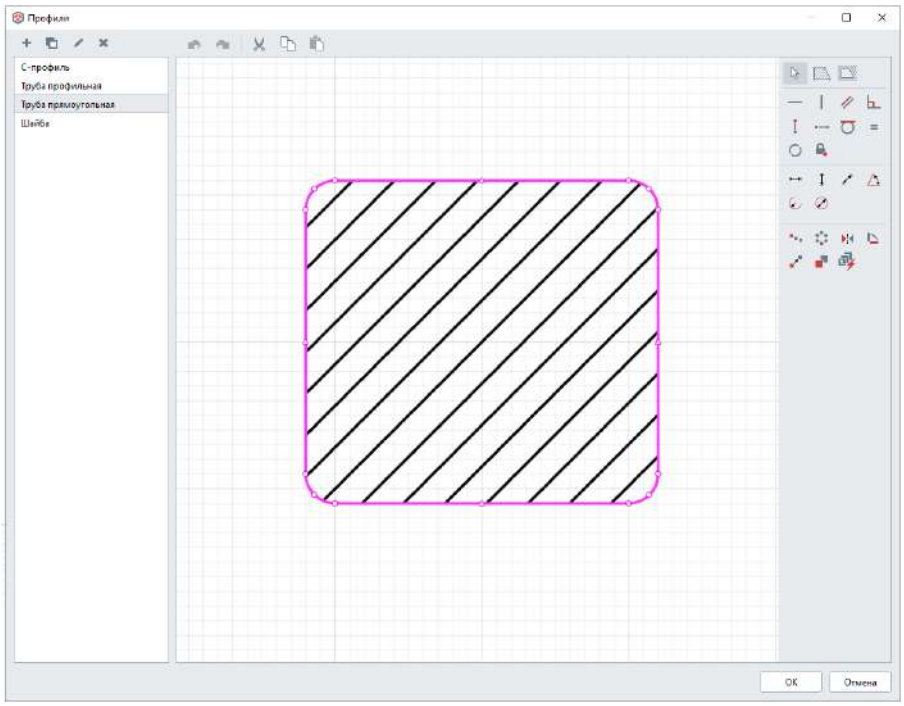
Пример создания параметрического профиля

Рассмотрим пример создания параметрического профиля трубы.

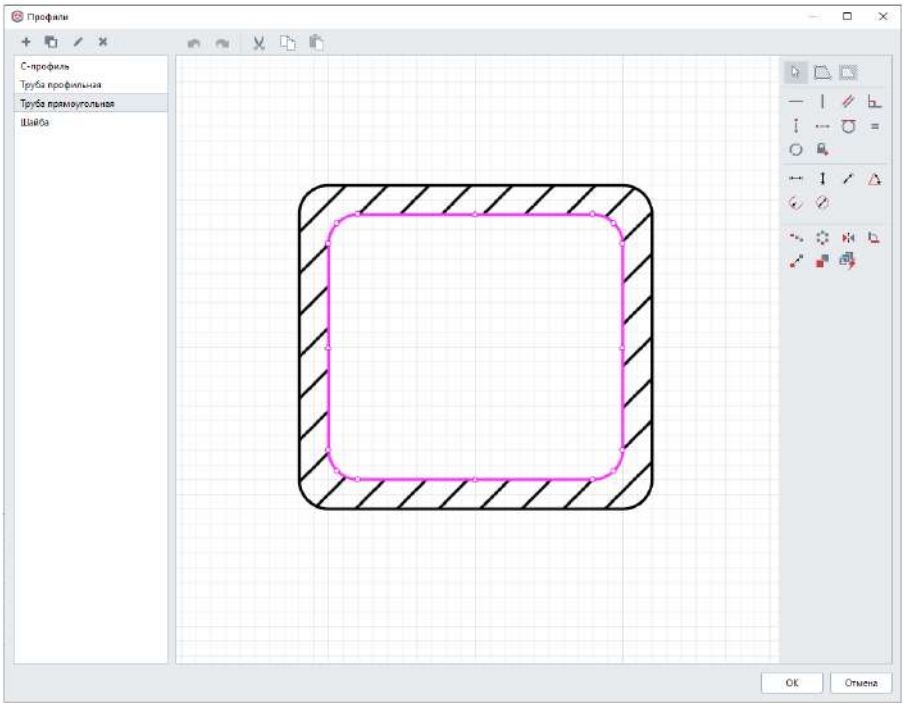


Чтобы создать такой профиль выполните следующие действия:

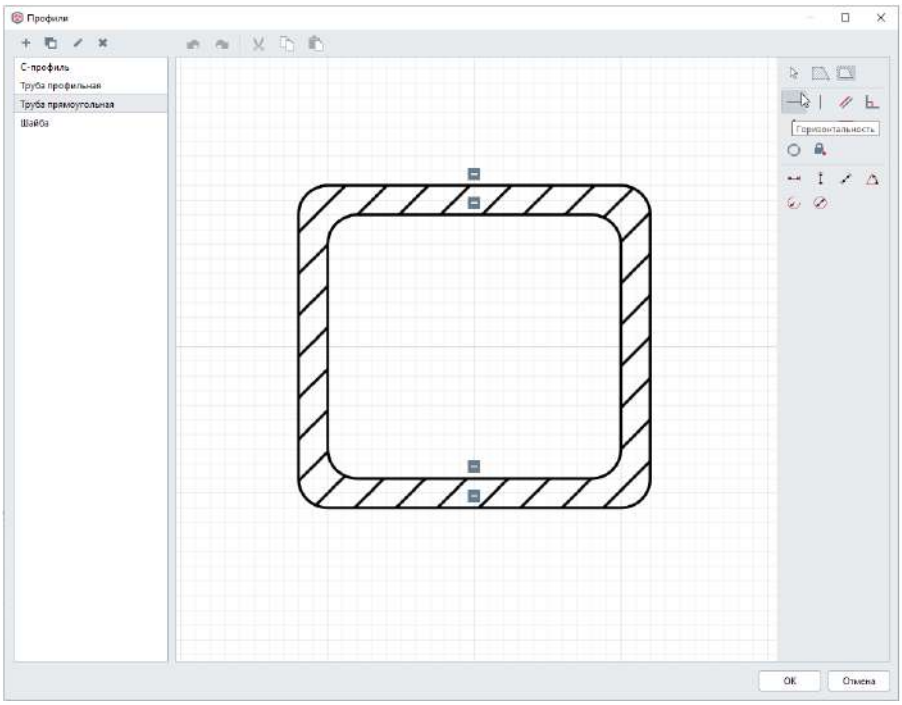
1. Откройте редактор Профили.
2. Создайте новый профиль и задайте ему имя **Труба прямоугольная**.
3. С помощью инструмента **Контур** и способов построения *Прямая по двум точкам* и *Дуга по начальной точке, радиусу и конечной точке* постройте внешний контур трубы. Не расстраивайтесь, если контур получился немного неправильным, это исправится после параметризации контура.



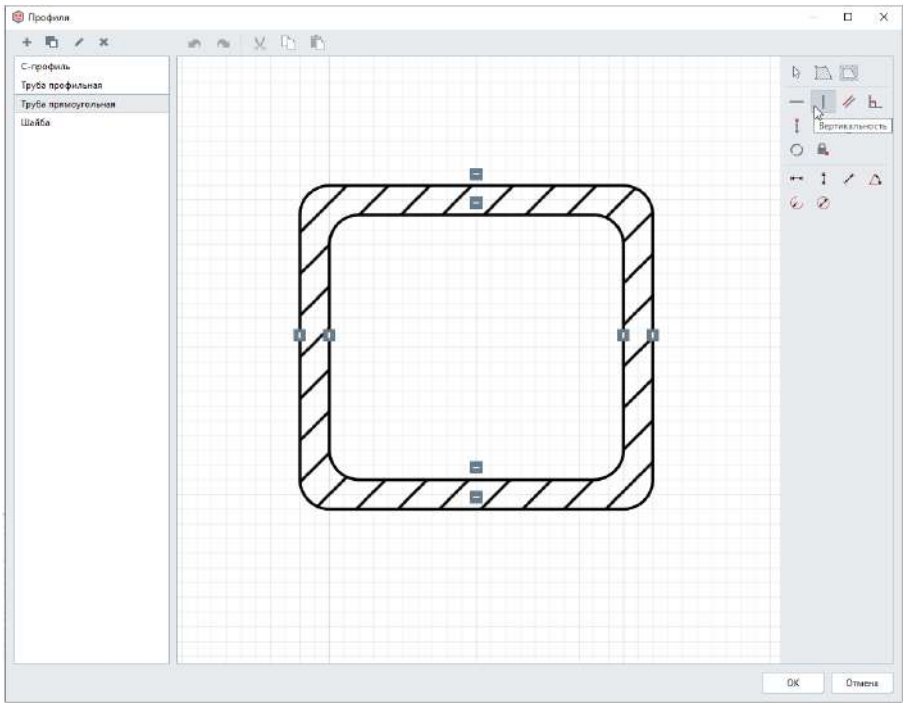
4. Аналогично постройте внутренний контур с помощью инструмента **Отверстие**.



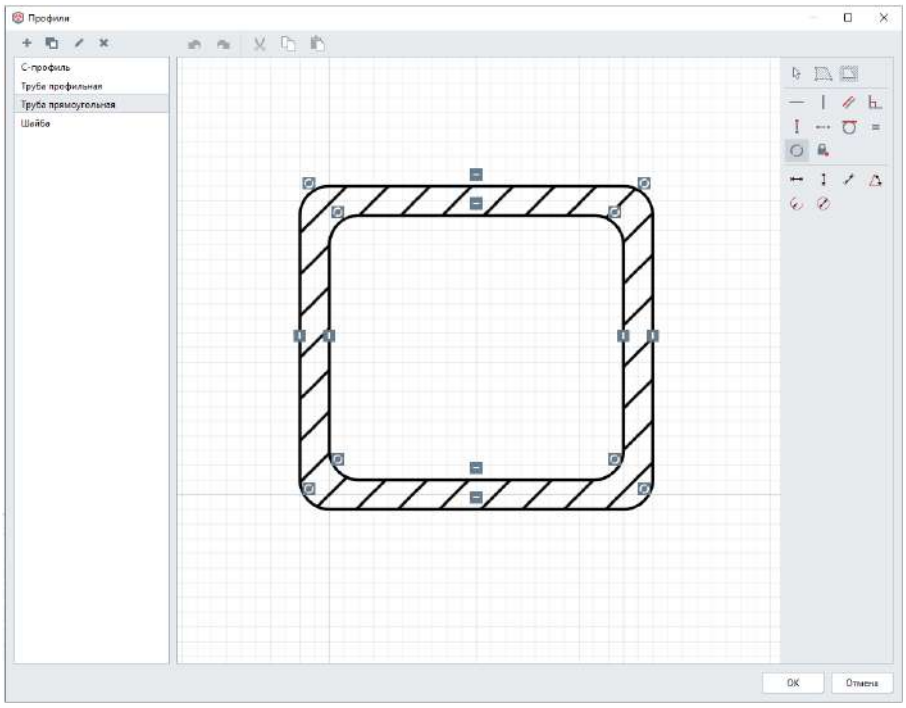
5. Расставьте ограничения. Сначала *Горизонтальность*.



6. Расставьте ограничения *Вертикальность*.

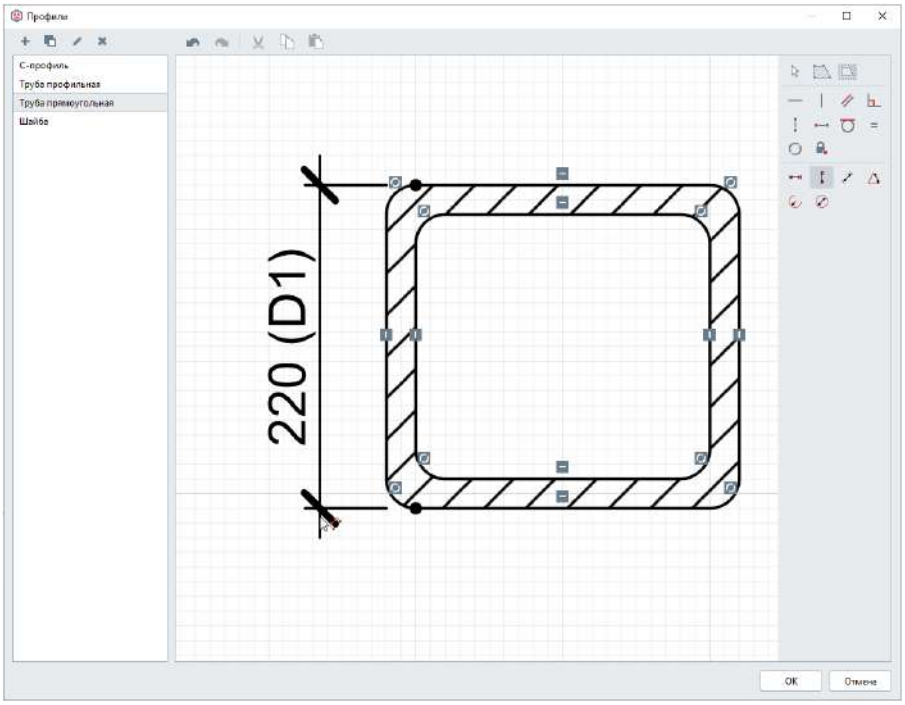


7. Назначьте ограничение *Равенство радиусов* на внешние контуры. Все радиусы сравняйте с одним скруглением, например с левым верхним. Проверьте себя. Щёлкните по условному обозначению и посмотрите пару ограничения. Затем поставьте ограничения на внутренние углы.

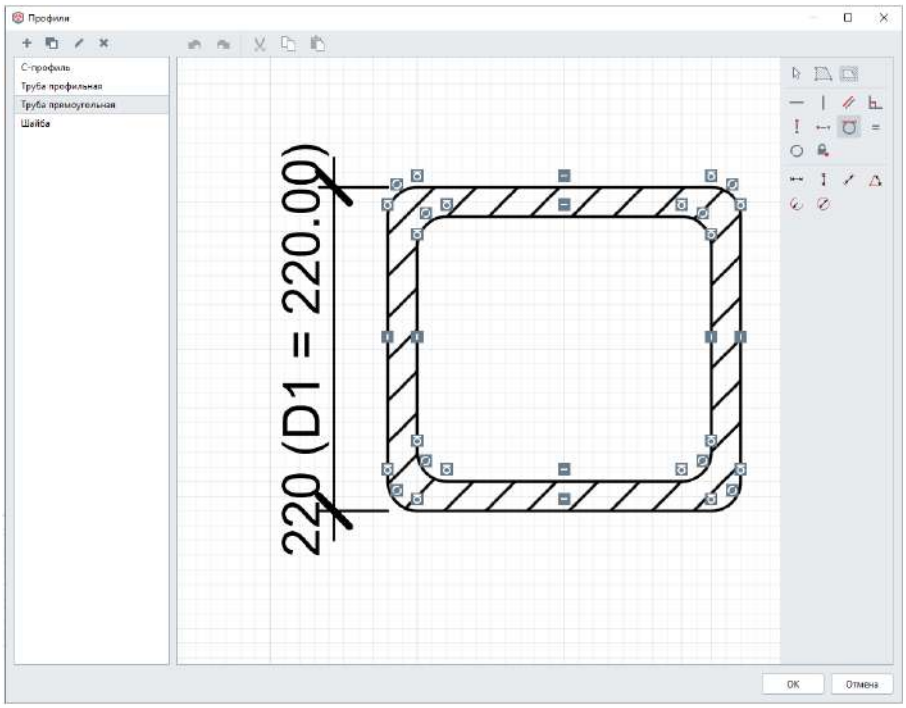


Чтобы можно было менять размеры профиля, необходимо проставить размерные ограничения.

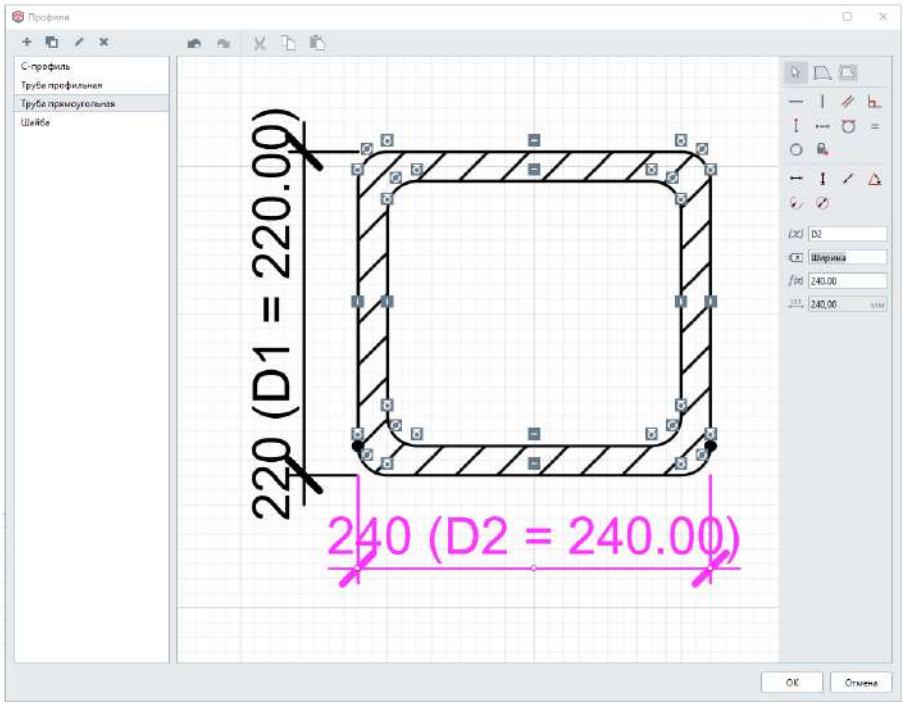
8. Задайте размер высоты трубы с помощью ограничения *Расстояние по вертикали между точками*. Выделите его и в параметре **Описание ограничения** задайте *Высота*.



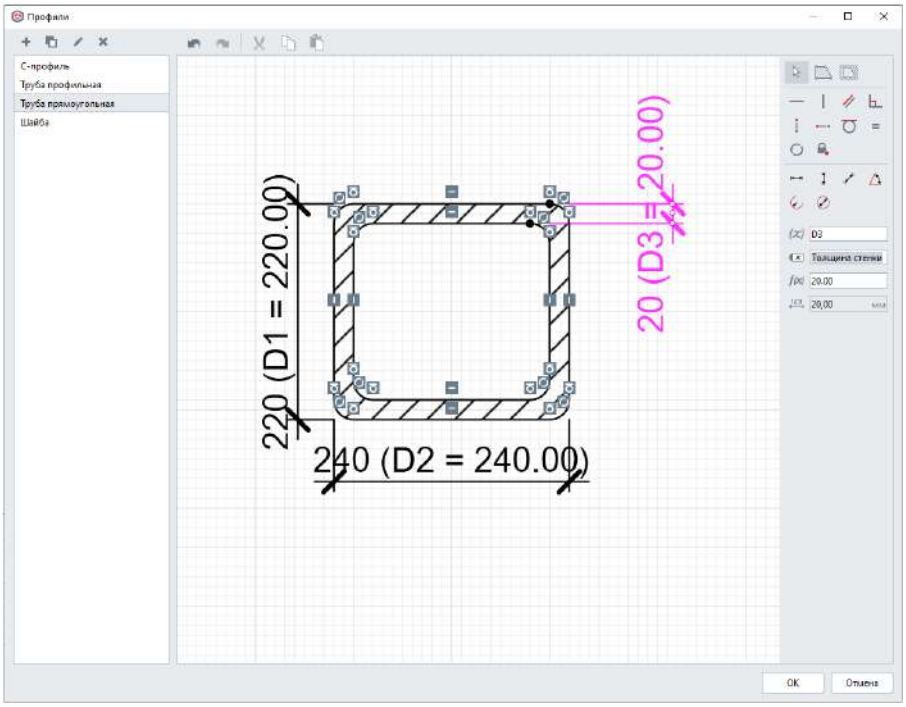
9. С помощью ограничения *Касание* можно исправить искажение контура. Расставьте его как на картинке.



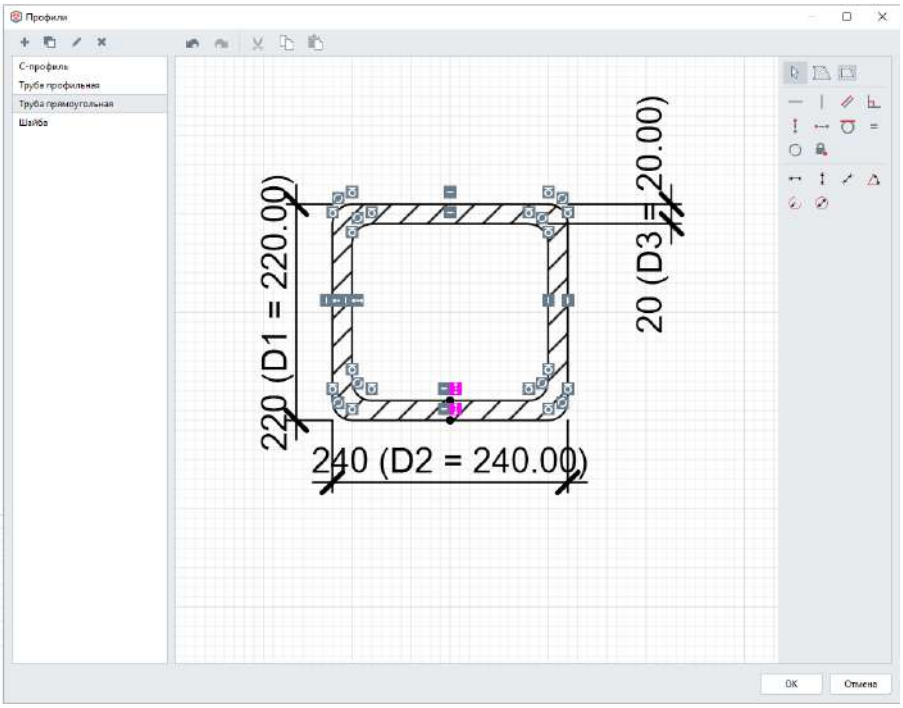
10. Задайте размер ширины трубы с помощью ограничения *Расстояние по горизонтали между точками*. Выделите его и в параметре **Описание ограничения** задайте *Ширина*.



11. Задайте размер толщины стенки с помощью ограничения *Расстояние по вертикали между точками*. Выделите его и в параметре **Описание ограничения** задайте *Толщина стенки*.



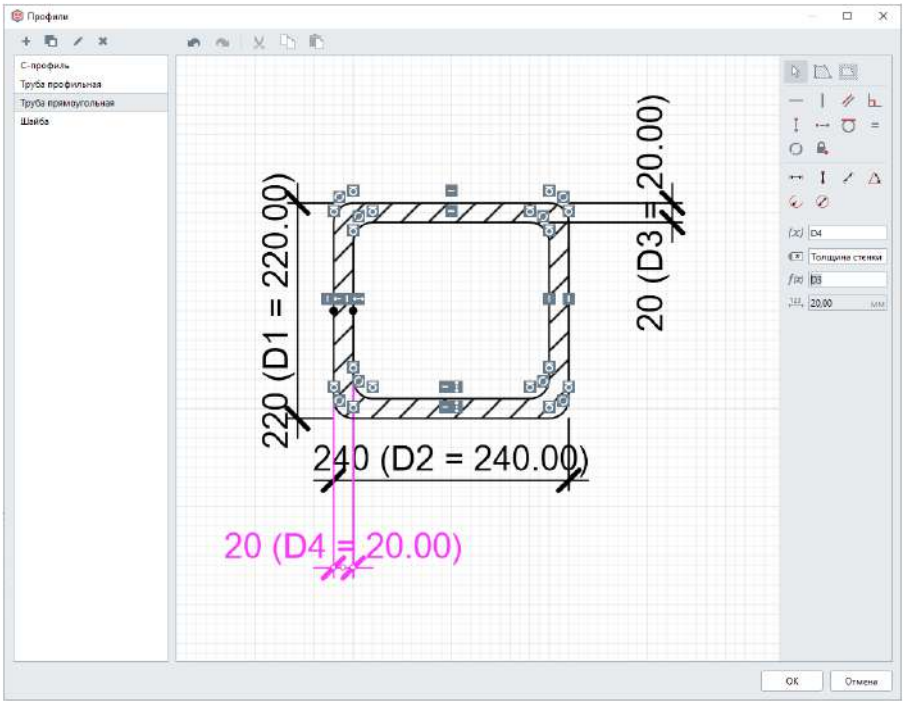
12. Толщины всех стенок должны быть равны. Прежде чем задавать выражения новым ограничениям, необходимо выполнить еще одну настройку. Чтобы центры вертикальных отрезков после изменения выражения совпадали, поставьте ограничение *Выравнивание точки по вертикали* и *Выравнивание точки по горизонтали* и привяжите точки друг к другу.



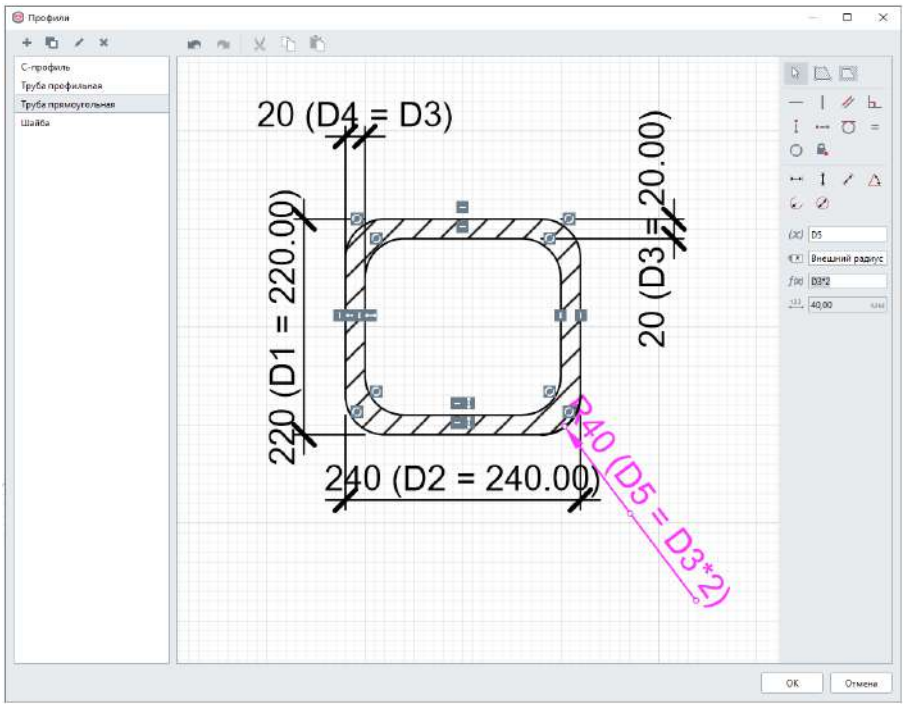
11. Задайте размер толщины другой стенки с помощью ограничения *Расстояние по горизонтали между точками*. Выделите его и в параметрах задайте:

• **Описание ограничения** — *Толщина стенки*;

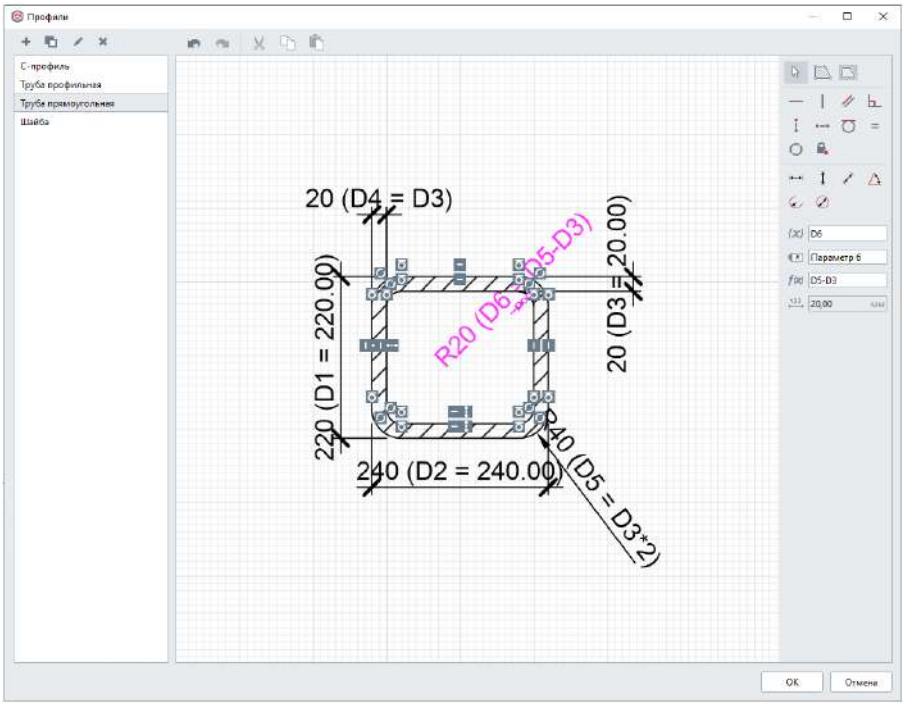
• **Выражение ограничения** — *D3* — толщина первой стенки, поскольку толщины стенок должны быть равны.



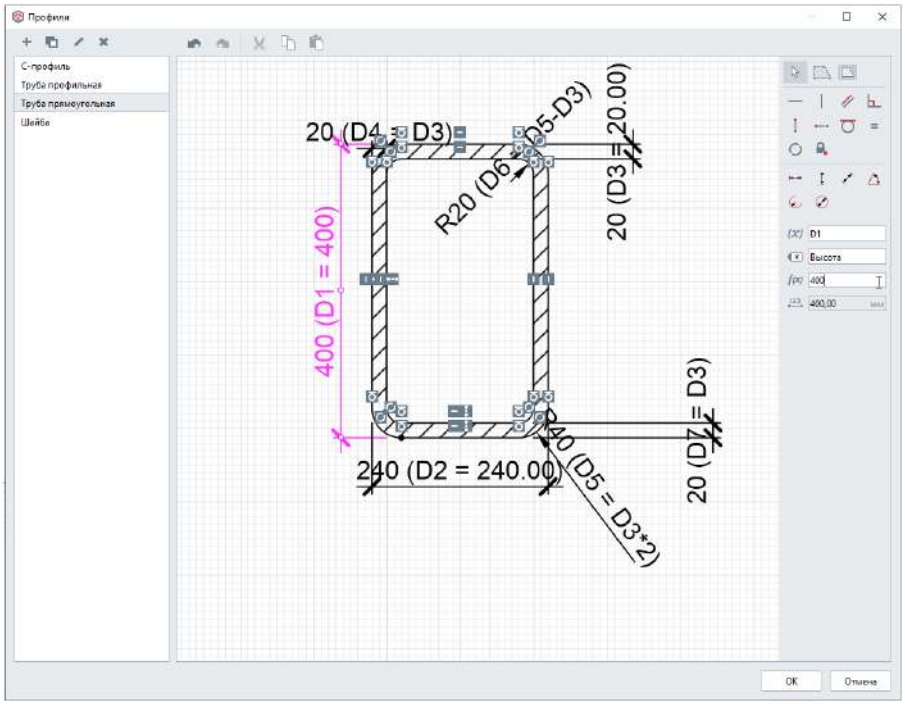
12. Поставьте ограничение *Радиус* для внешнего радиуса трубы и запишите выражение но нормативу холоднокатной трубы, т.е. радиус не более двух толщин стенки — *D3*2*.



13. Поставьте ограничение *Радиус* для внутреннего радиуса трубы и запишите выражение, по которому внутренний радиус равен разнице внешнего радиуса скругления трубы и толщины стенки, т.е. D5-D3.



14. Если всё сделано правильно, то профиль станет параметрическим. Проверьте себя и введите значение для высоты 400.



15. Если всё меняется корректно, нажмите OK в редакторе Профили. Теперь профиль можно применять в стиле балки, колонны, пластины и отверстия.

Подробную видео-инструкцию можно посмотреть по ссылке.

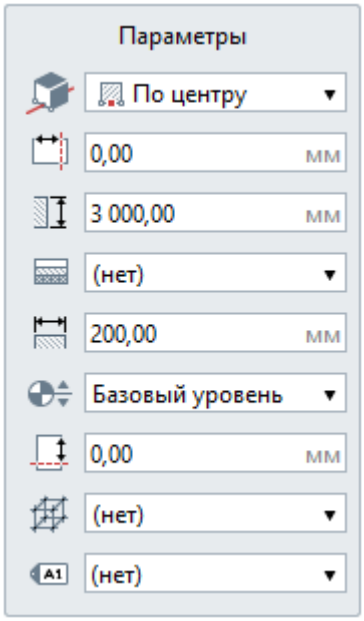
Архитектурно-строительные конструкции

Архитектурно-строительные конструкции зданий в Renga моделируются одноимёнными объектными инструментами, которые находятся на панели Инструменты. При необходимости, моделировать конструктивные элементы можно и другими инструментами, например, фундамент стаканного типа выполнить инструментом Балка, а для однозначного понимания, что это за объект, указывать новый тип объекта в свойствах. Например, такой принцип используется при экспорте проекта в IFC. Подробнее экспорт в IFC рассмотрен в разделе Настройки экспорта в международный обменный формат IFC.

Рассмотрим основные конструкции и способы их моделирования.

Стены

Стены в Renga моделируются объектным инструментом **Стена**, расположенным на панели Инструменты. При выборе инструмента появляются панели Способ построения и Параметры. Панель Способ построения разобрана в соответствующем пункте.
Разберём параметры стены:



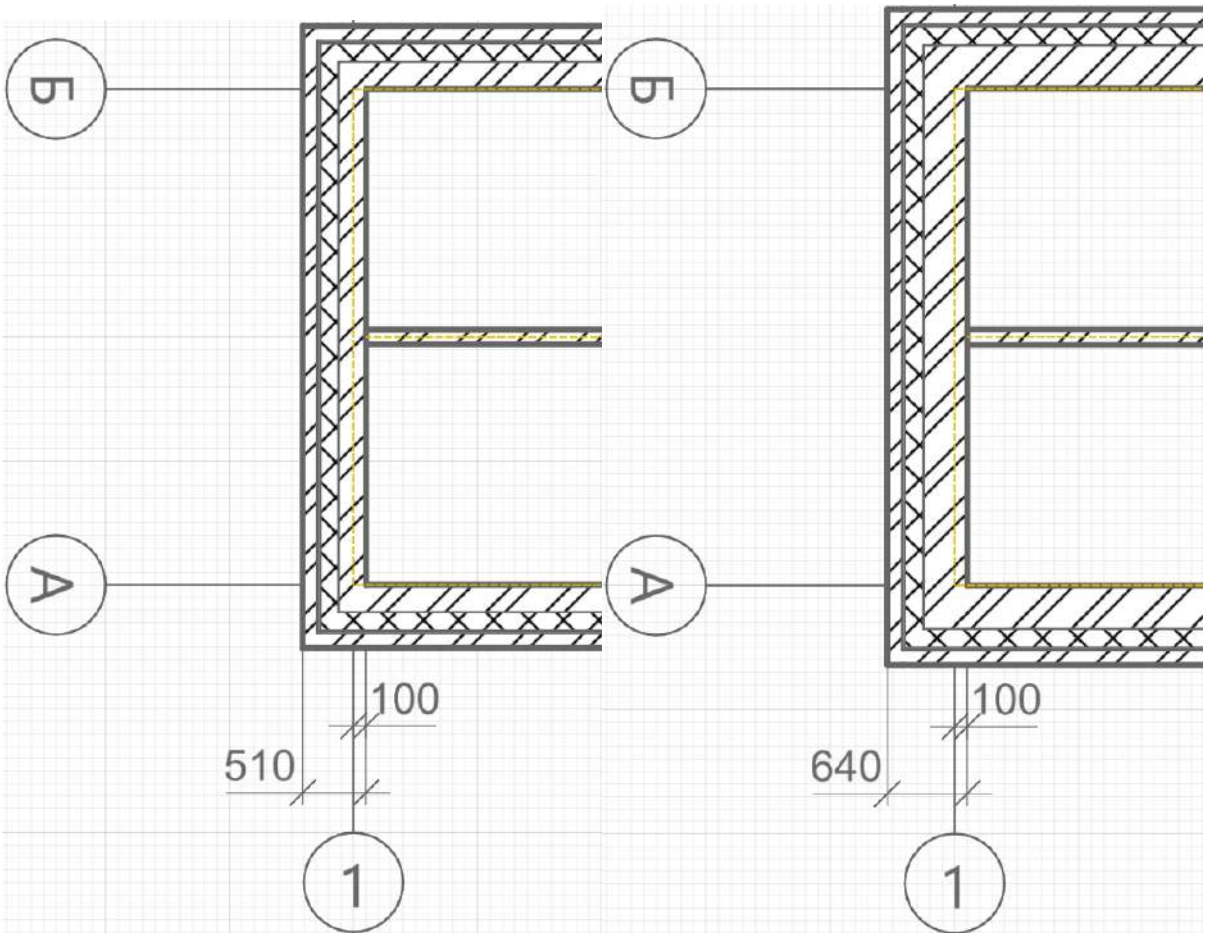
Расположение стены относительно базовой линии. При работе со стенами базовая линия обозначается жёлтым цветом пунктирной линией. Базовая линия не меняет свое положение, меняется положение стены относительно базовой линии.
Доступны 3 варианта:

Справа

По центру

Слева

Смещение стены по горизонтали. Может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Настройте смещение так, чтобы совместить базовую линию наружных и несущих стен с осью, тогда, в случае изменения толщины конструкции стены, её положение не нужно будет менять. Пример на картинке:



Изменение параметра Толщина стены с 510 до 640 без корректировки положения стены

Высота стены.

Многослойный материал выбирается из выпадающего списка, если в списке нет нужного многослойного материала, выберите Другой, вы попадёте в Редактор многослойных материалов и сможете его создать. Если требуется однослойный материал, создайте многослойный материал с одним слоем.

Толщина стены. Можно задать, если не задан многослойный материал. Если многослойный материал задан, толщина стены равна толщине многослойного материала.

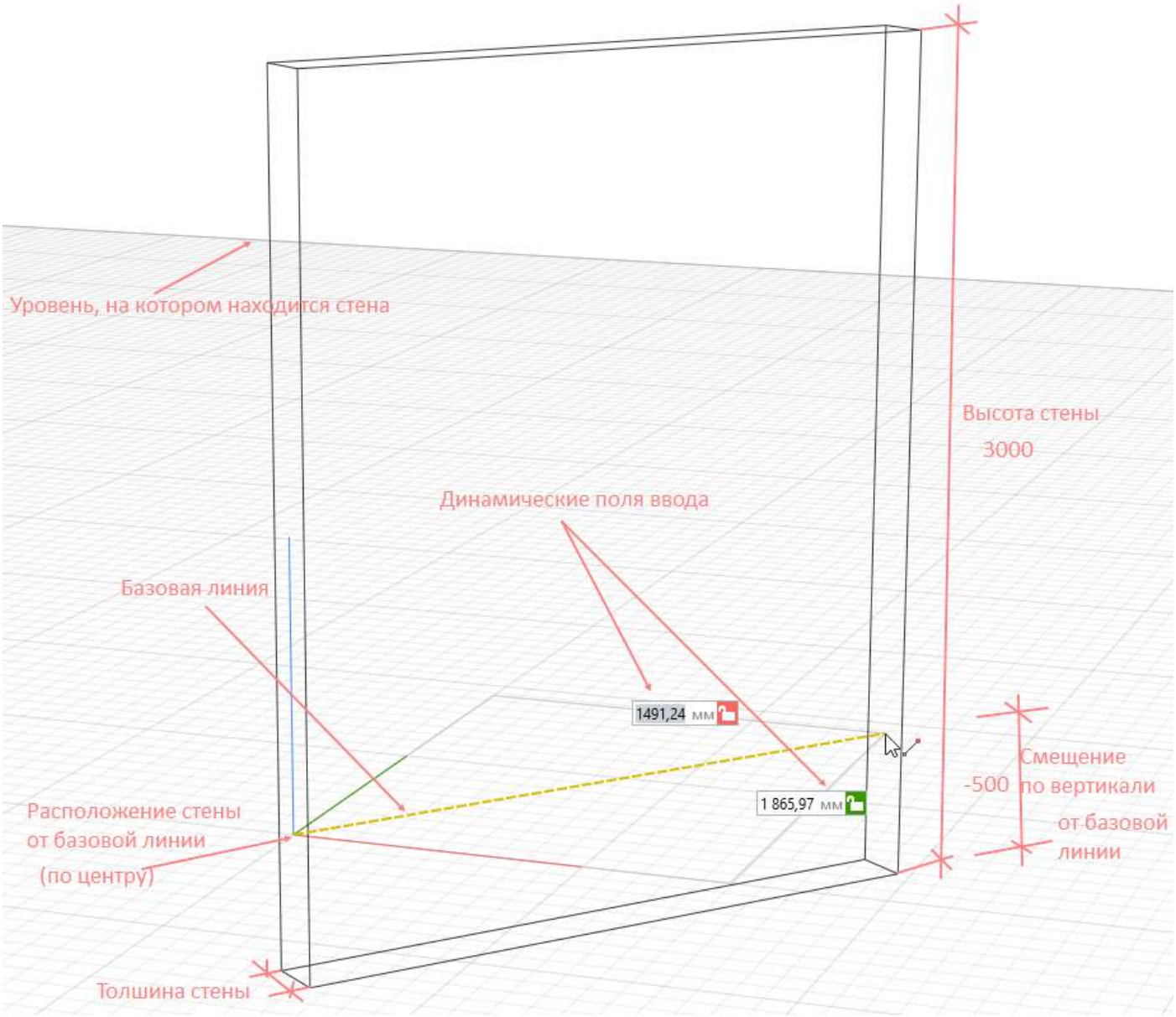
Уровень. Определяет, на каком уровне находится стена.

Смещение по вертикали. Определяет смещение стены по вертикали относительно базовой линии. Например, если плита перекрытия расположена ниже текущего уровня, задайте отрицательное значение до уровня плиты, чтобы опустить стену. Стройте стену в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало значение смещения от уровня.

Стиль армирования. Стиль армирования может быть применён только к слою основы многослойного материала стены. Рассматриваем подробнее в разделе Моделирование несущих конструкций.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж отдельной маркированной стены.

Посмотрите параметры стены на картинке:



Как моделировать стены

Чтобы смоделировать стены выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать стены.

2. Выберите инструмент **Стена** . Рядом с курсором появится фантомное изображение стены.

3. Выберите способ построения.

4. Заполните параметры.

5. Укажите левой кнопкой мыши начало построения стены, для привязки к сетке сетке нажмите **Shift.**

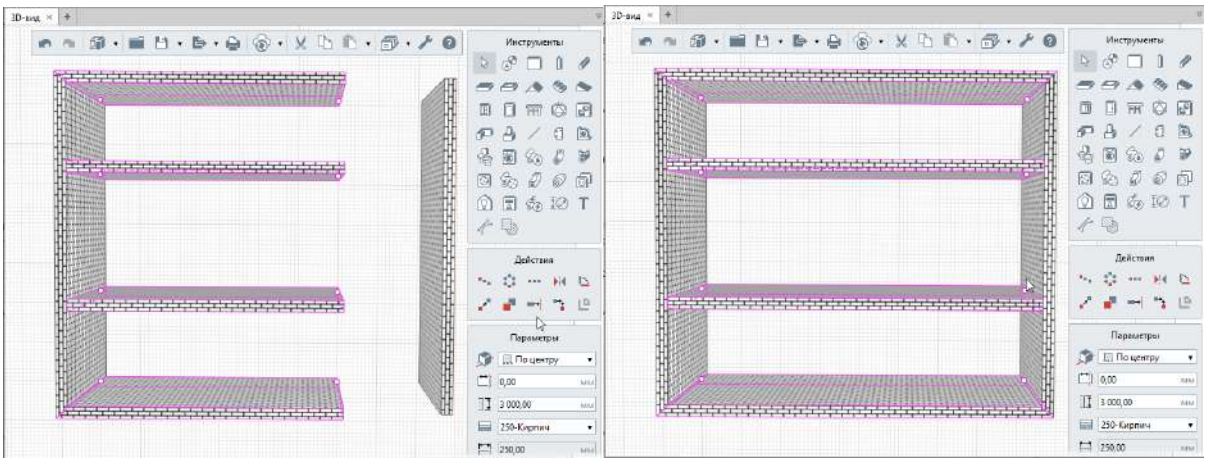
6. Укажите левой кнопкой мыши окончание построения стены. Для точного построения используйте динамические поля ввода и привязки. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

7. Продолжайте построение при необходимости.

8. Для окончания построения стены точку окончания стены соедините с точкой начала стены или нажмите **Esc**.

Редактирование стен

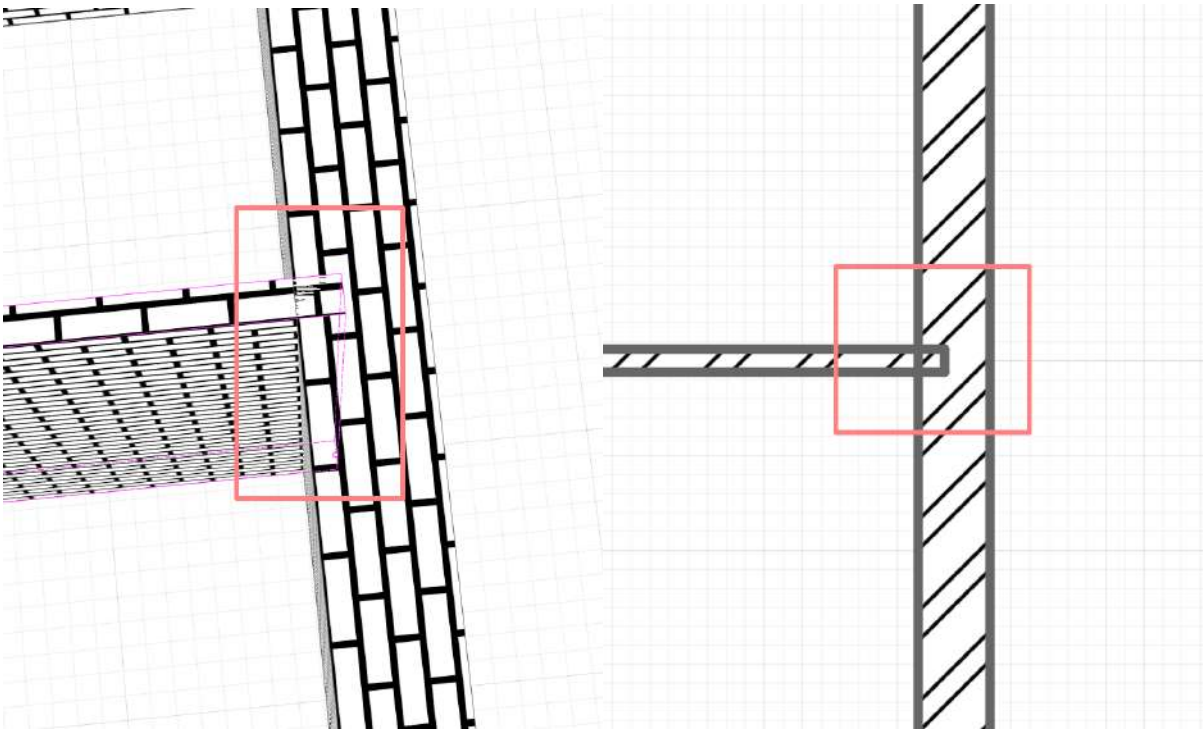
Чтобы изменить созданную стену, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта** . Редактирование стен возможно за характерную точку или с помощью команд панели Действия. С помощью действий можно копировать, повернуть, переместить, удлинить или укоротить стены.



Сопряжение стен

Сопряжение стен в Renga позволяет соединить многослойные конструкции стен для корректного отображения слоев и штриховок слоев материалов на чертежах, а также даёт возможность верно рассчитать объёмы слоёв материалов конструкций стен.

В Renga многослойные конструкции стен сопрягаются между собой при условии совмещения их базовых линий. При совмещении стен, слои материалов подрезаются, а объем материала считается за вычетом подрезаемого материала. Если завести одну стену в другую и не совместить базовые линии, то объём материала задвоится, в 3D-виде этот участок будет выделяться, а на виде уровня или на чертеже, граница одной стены, будет заходить за другую. Пример не сопряженной стены на рисунке:

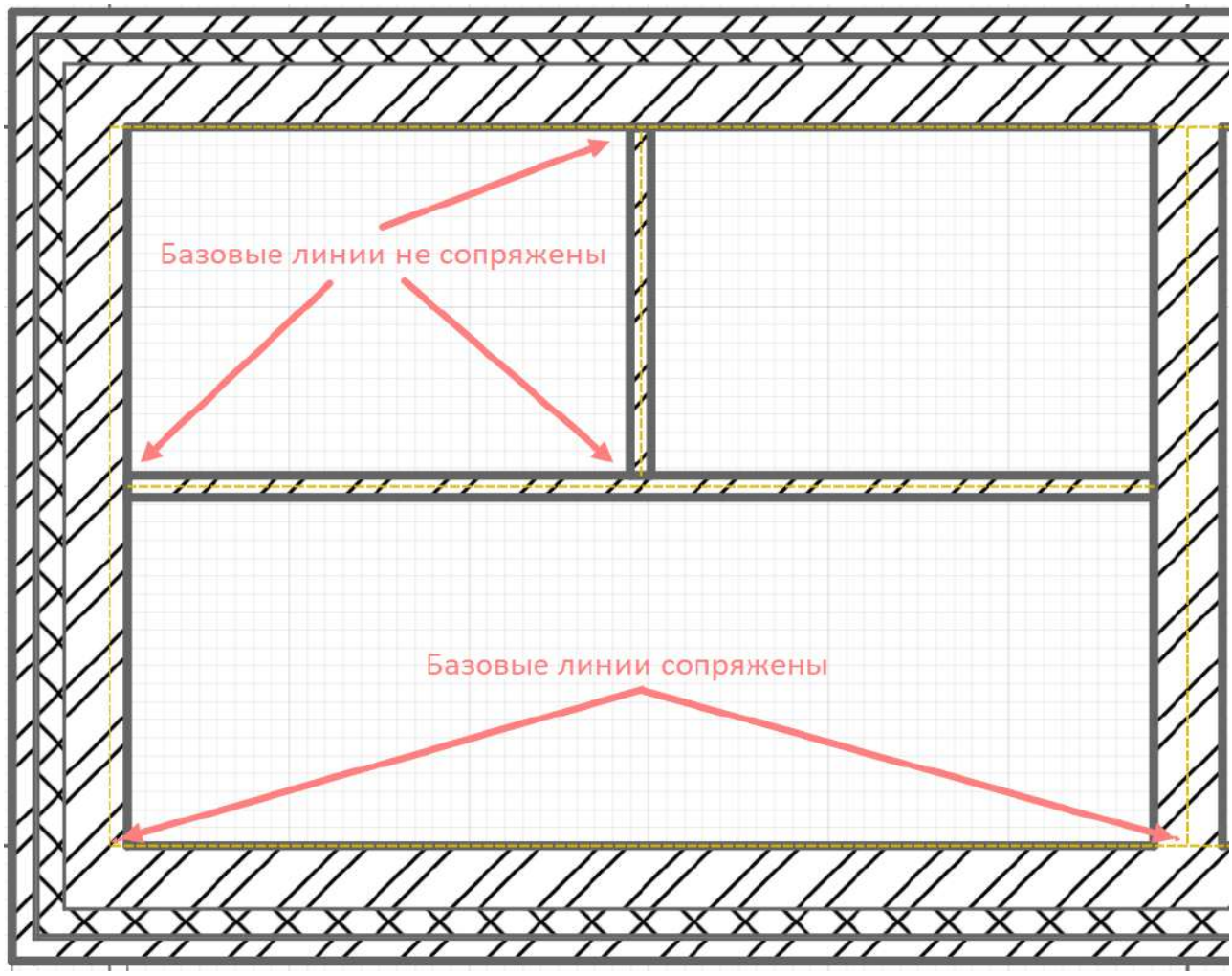


Поэтому, необходимо сопрягать стены по базовой линии или доводить до грани конструкции. В Renga сопрягаются стены любого способа построения — прямые, круглые, дуговые, разной толщины и расположенные под любым углом друг к другу.

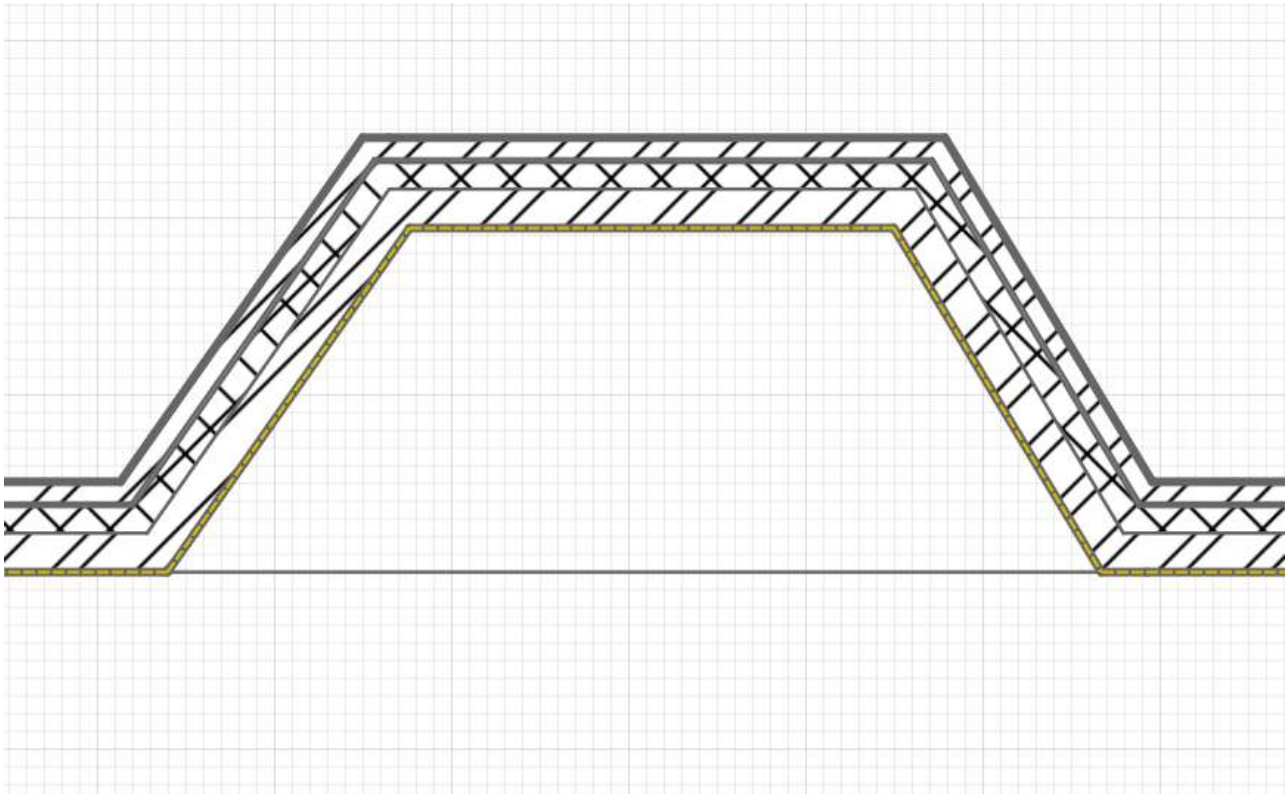
Если базовые линии сопряжены, то на чертеже и во вкладке уровня стены будут изображены без линии границы в месте сопряжения, если базовые линии не сопряжены, то будет показана линия границы. Во вкладке уровня стены отображаются заштрихованными только если они попадают в сечение и определен их материал.

Рассмотрим примеры сопряжения разных стен.

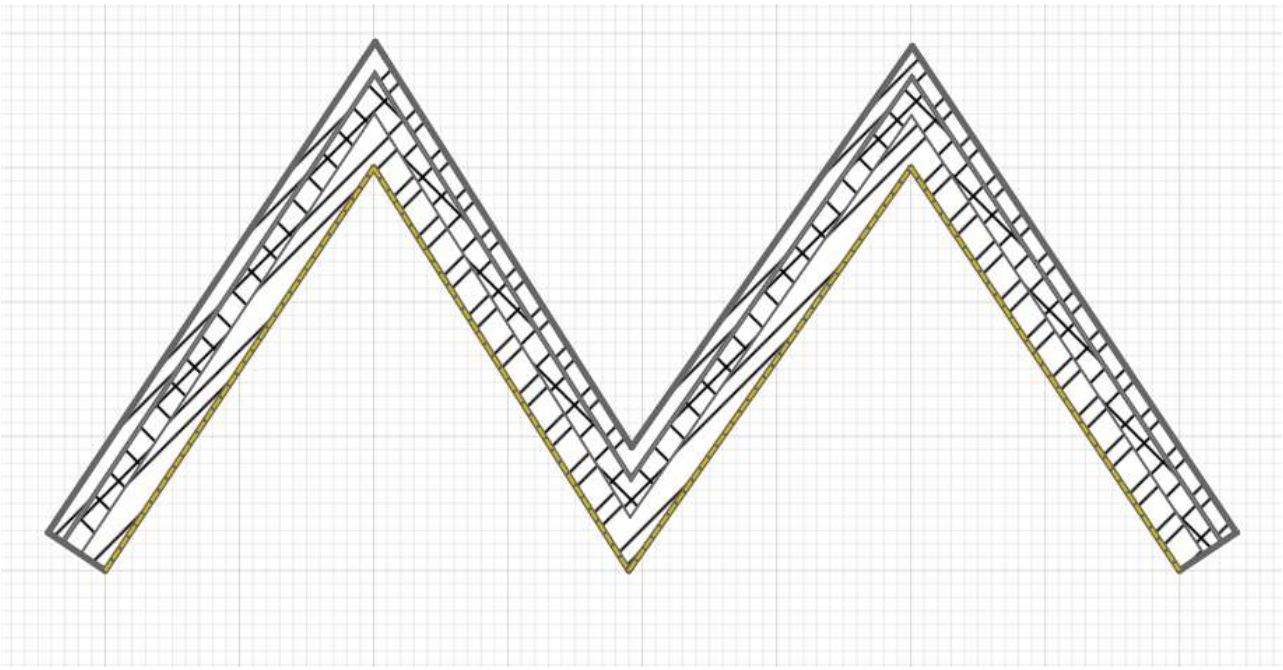
Сопряжение стен под прямым углом:



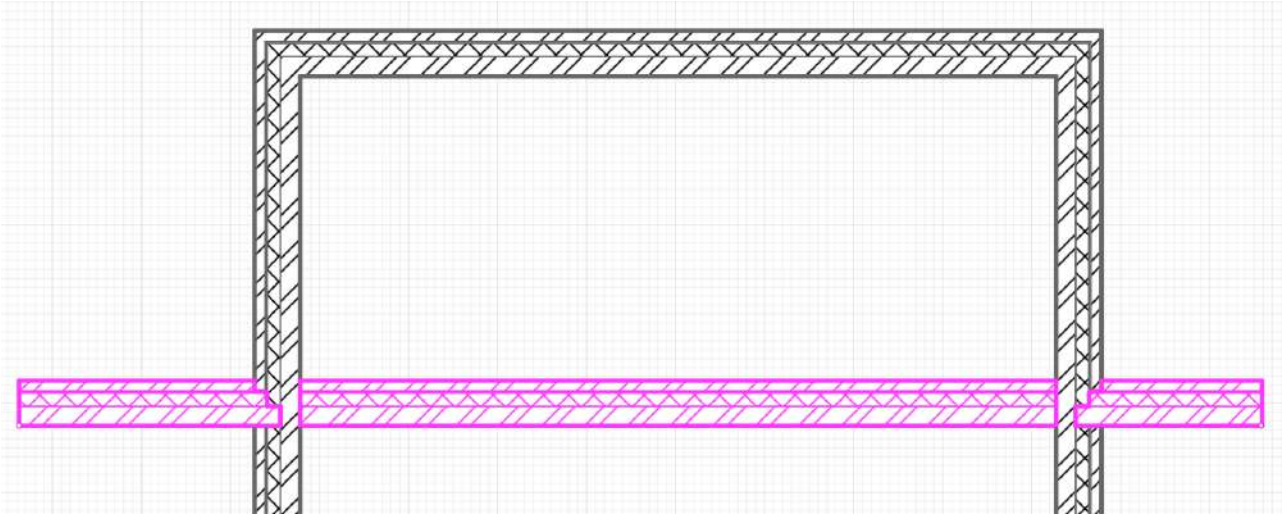
Сопряжение стен под тупым углом:



Сопряжение стен под острым углом:



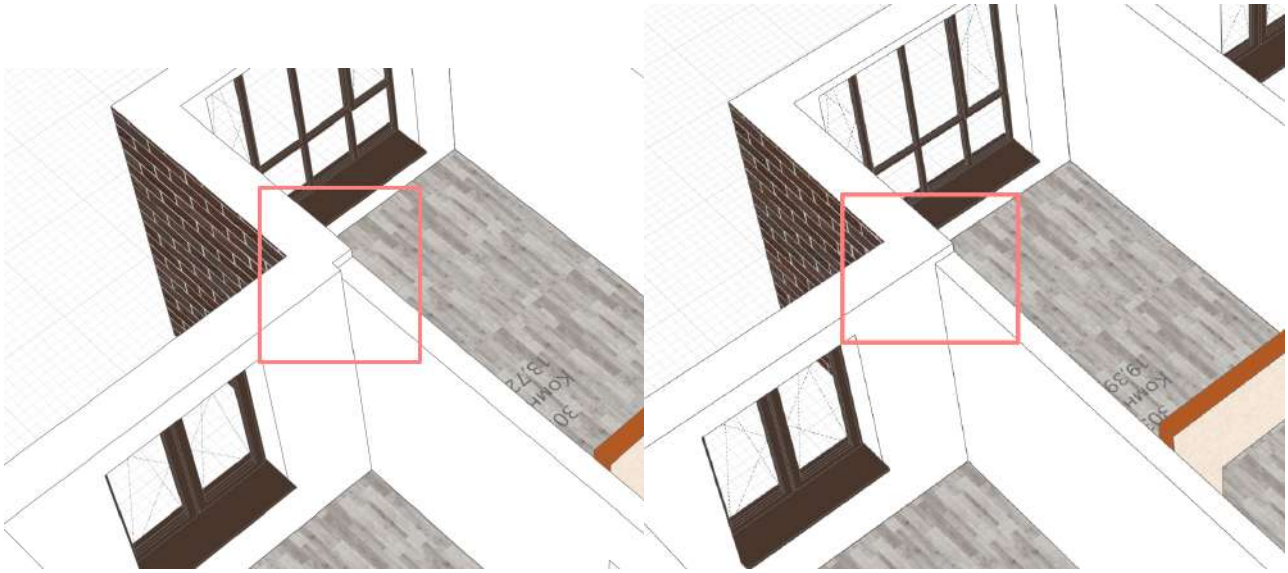
Сопряжение стен при пересечении:



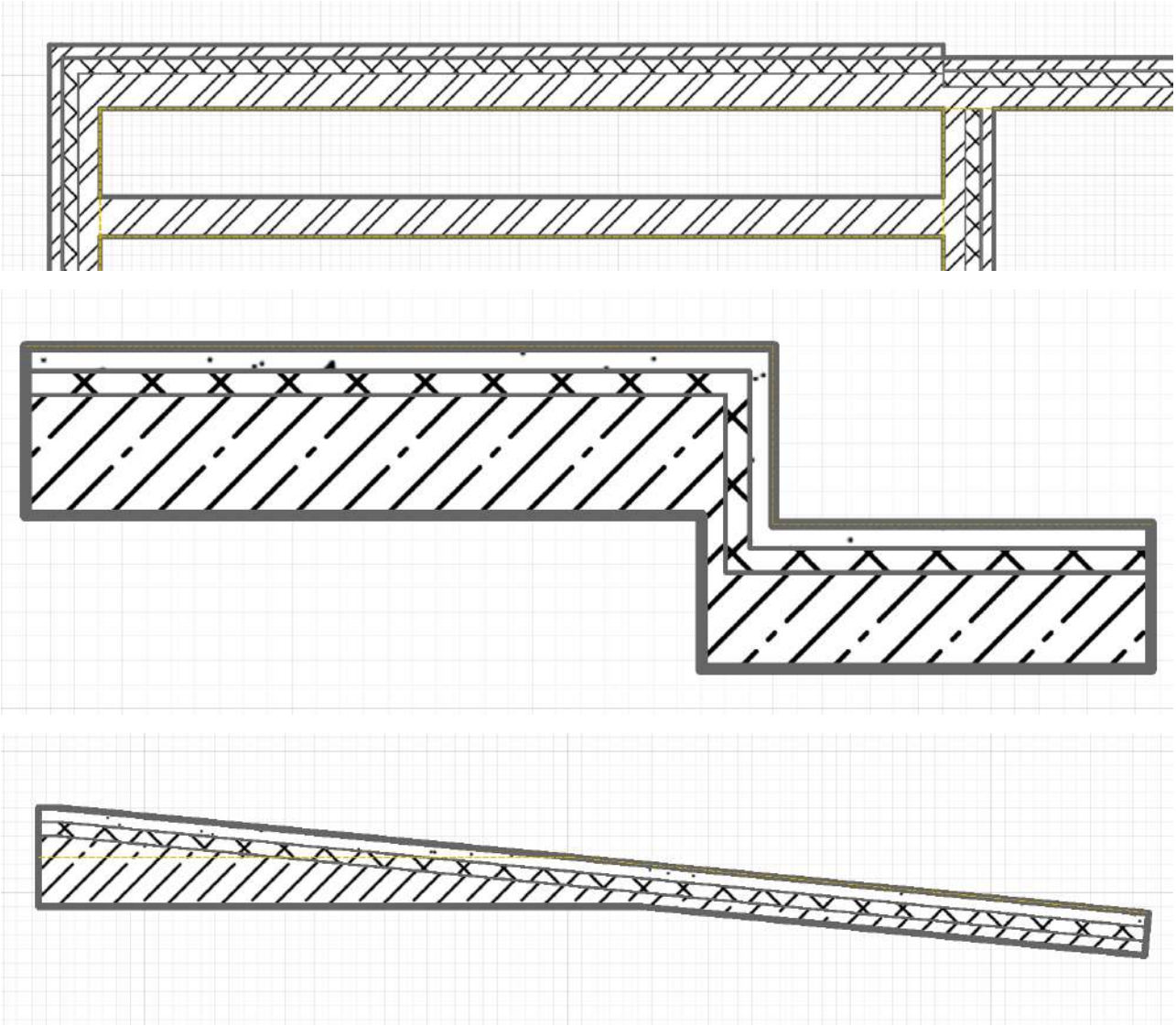
Выделена стена, построенная последней

При пересечении стен действует правило приоритета — первая построенная стена подрезает слой основы последующей при их пересечении, т.е. слой основы первой стены останется, а слой основы последующей стены подрежется.

Сопряжение стен с разной высотой:

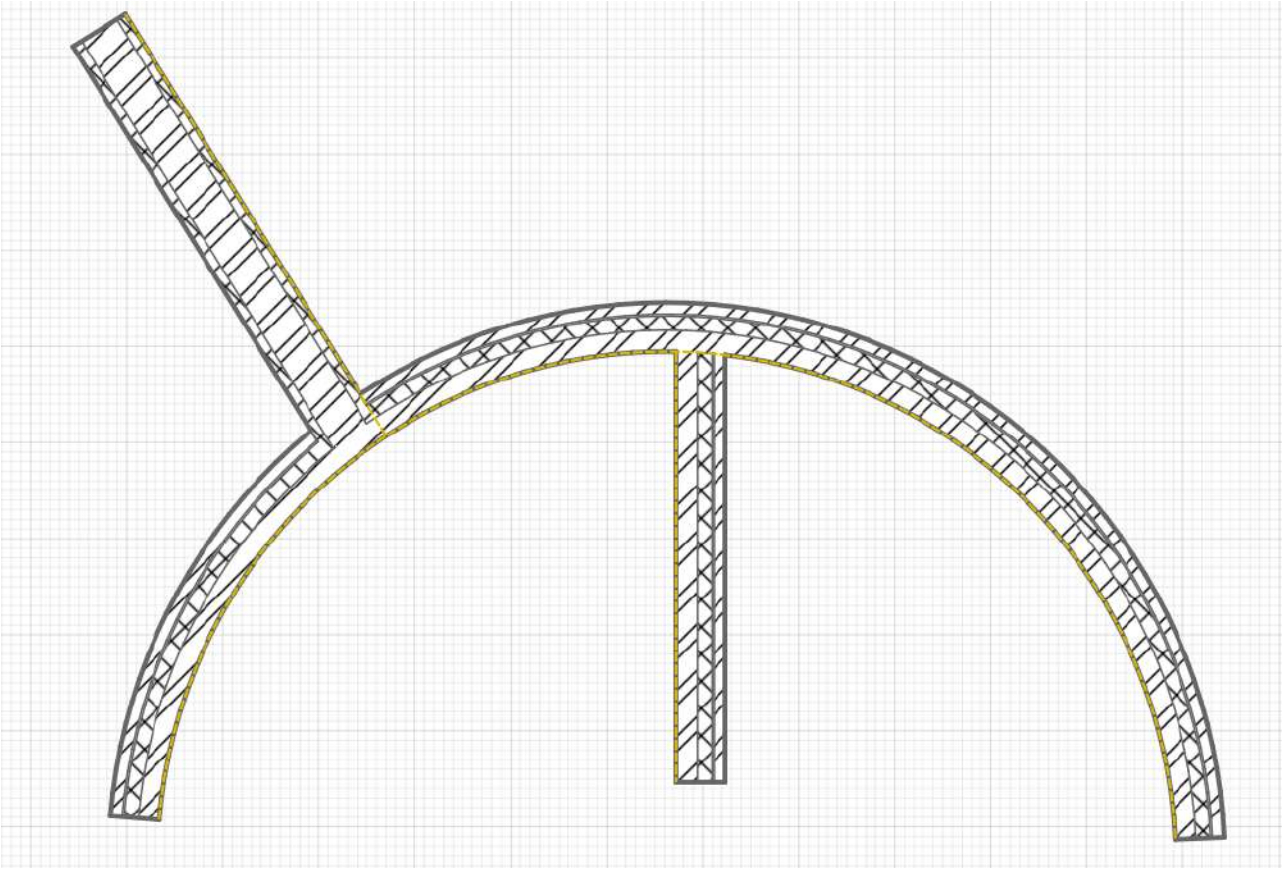


Стены с разной высотой следует соединять по граням, не пересекая базовые линии.
Сопряжение стен разной толщины:



При сопряжении стен с разной толщиной, сначала сопрягаются базовые слои и по возможности остальные слои.

Сопряжение дуговой стены:



Обратите внимание, каким образом происходит сопряжение, если слой основы находится в центре конструкции, а по бокам имеется симметричные слои.

> Поэкспериментируйте в моделировании стен с сопряжением базовых линий, чтобы получить навык и понять логику.

Цвет, текстура, штриховка стен

Настройка вида стен, наложение цвета, текстуры и штриховки, напрямую зависит от материала, назначенного конструкции стены. Как создавать материалы и назначать им цвет, штриховку и текстуру рассмотрено в пункте Создание материалов.

Информация о стенах

Стены в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Высота стены
Имя
Имя родительского объекта
Количество
Марка
Марка родительского объекта
Многослойный материал

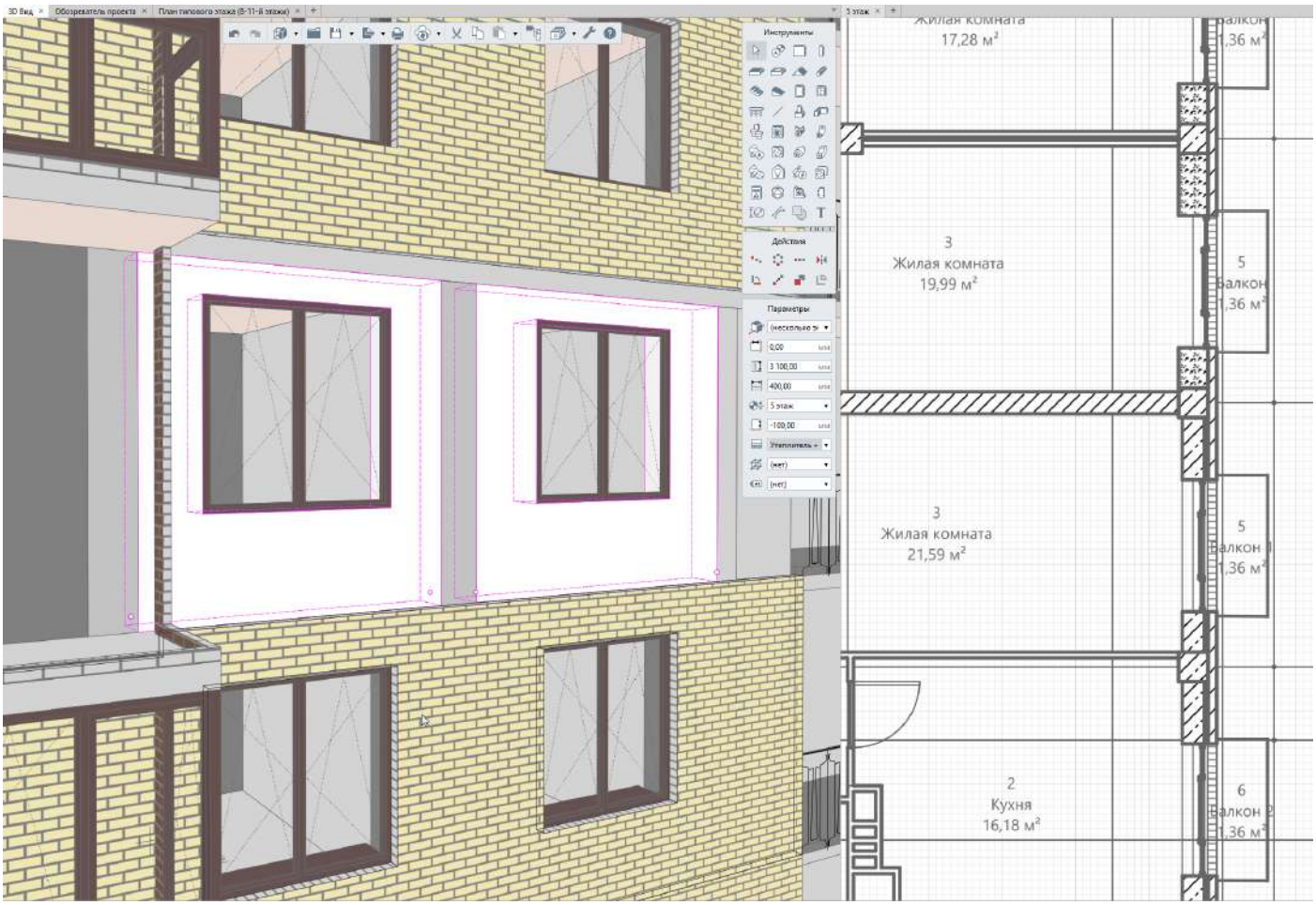
Многослойный материал.Имя
Многослойный материал.Уникальный идентификатор
Номинальная высота
Номинальная длина
Номинальная толщина
Общая длина арматурных стержней
Общая масса арматурных стержней
Относительная высота верха базовой линии объекта
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа базовой линии объекта
Относительная высота низа объекта
Полная масса
Полная площадь боковой поверхности слева
Полная площадь боковой поверхности справа
Полная площадь продольного сечения
Полный объём
Расположение стены относительно базовой линии
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Смещение стены по горизонтали
Стиль армирования
Стиль армирования.Имя
Стиль армирования.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Толщина стены
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Чистая масса
Чистая площадь боковой поверхности слева
Чистая площадь боковой поверхности справа
Чистая площадь основания
Чистая площадь продольного сечения
Чистый объём
Как добавлять и назначать свойства стенам читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Расчёт количества материалов стен

При расчете материала многослойной конструкции стен, следует учитывать, что в спецификации нужно выводить тип объекта **Слой**, а не Стена. Чистая и полная площадь и объем отличаются тем, что в чистой площади указано значение за вычетом проёмов и подрезок.

Стены каркасных зданий

В разделе Взаимодействие объектов и подрезка мы рассмотрели, что колонны вырезают объем из стен. Но если таких пересечений много, то это может снизить производительность. При проектировании стен каркасных зданий желательно моделировать стены между колоннами. Наружную облицовку стен рекомендуем также моделировать отдельной стеной. Посмотрите пример на картинке:

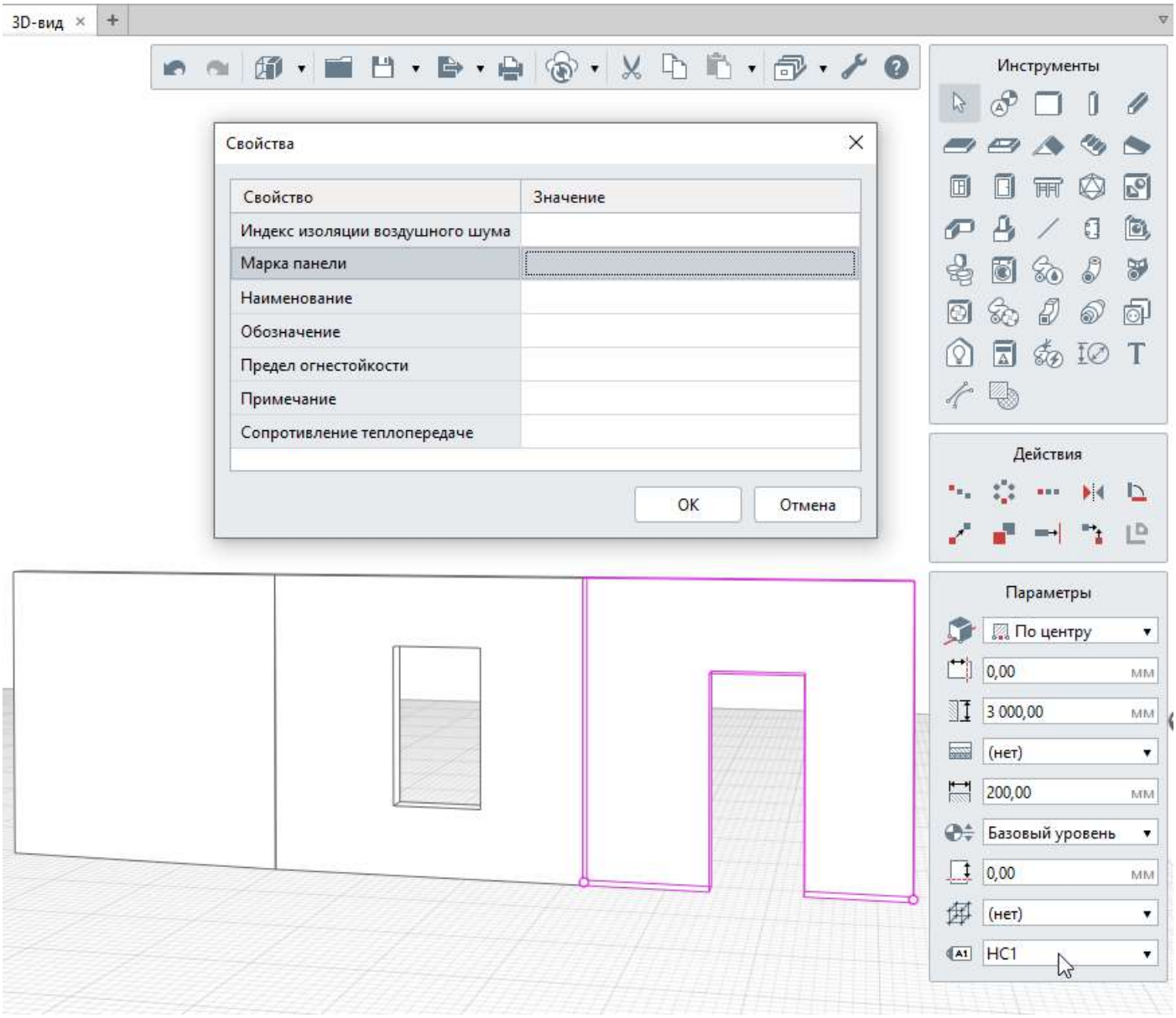


Стены из сэндвич-панелей и крупнопанельных элементов

При проектировании крупнопанельных зданий и зданий со стенами из сэндвич-панелей необходимо ориентироваться на задачу, стоящую перед вами.

Смоделировать панели можно несколькими способами и в зависимости от стадии и требуемой степени детализации, выберите тот метод, который подойдёт под вашу ситуацию.

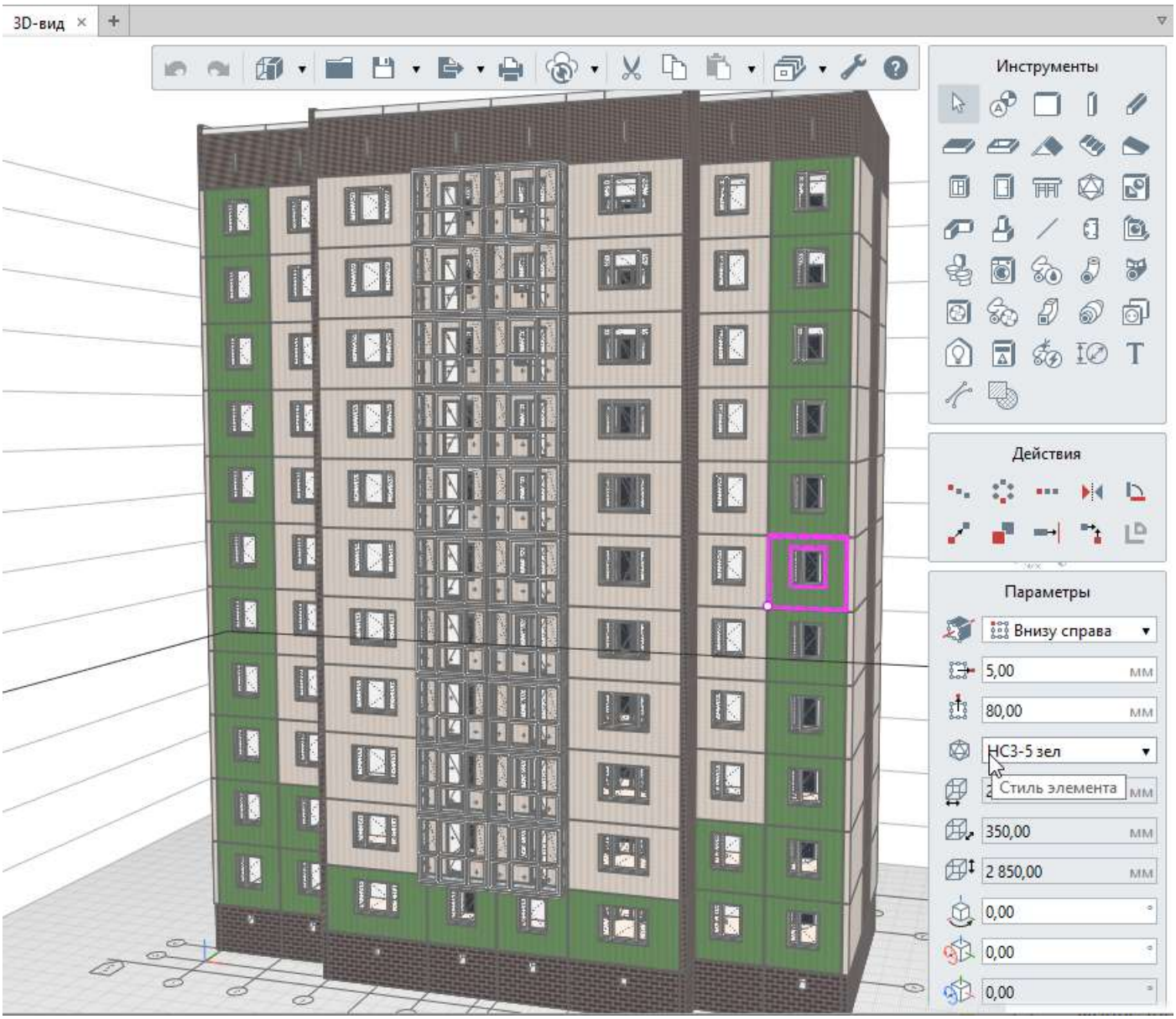
1. Проектирование каждой панели отдельными стенами с маркировкой. Чтобы вывести в спецификацию панели, вы можете задать марку каждой отдельной стене или создать новые свойства для стен, например, Марка панели.



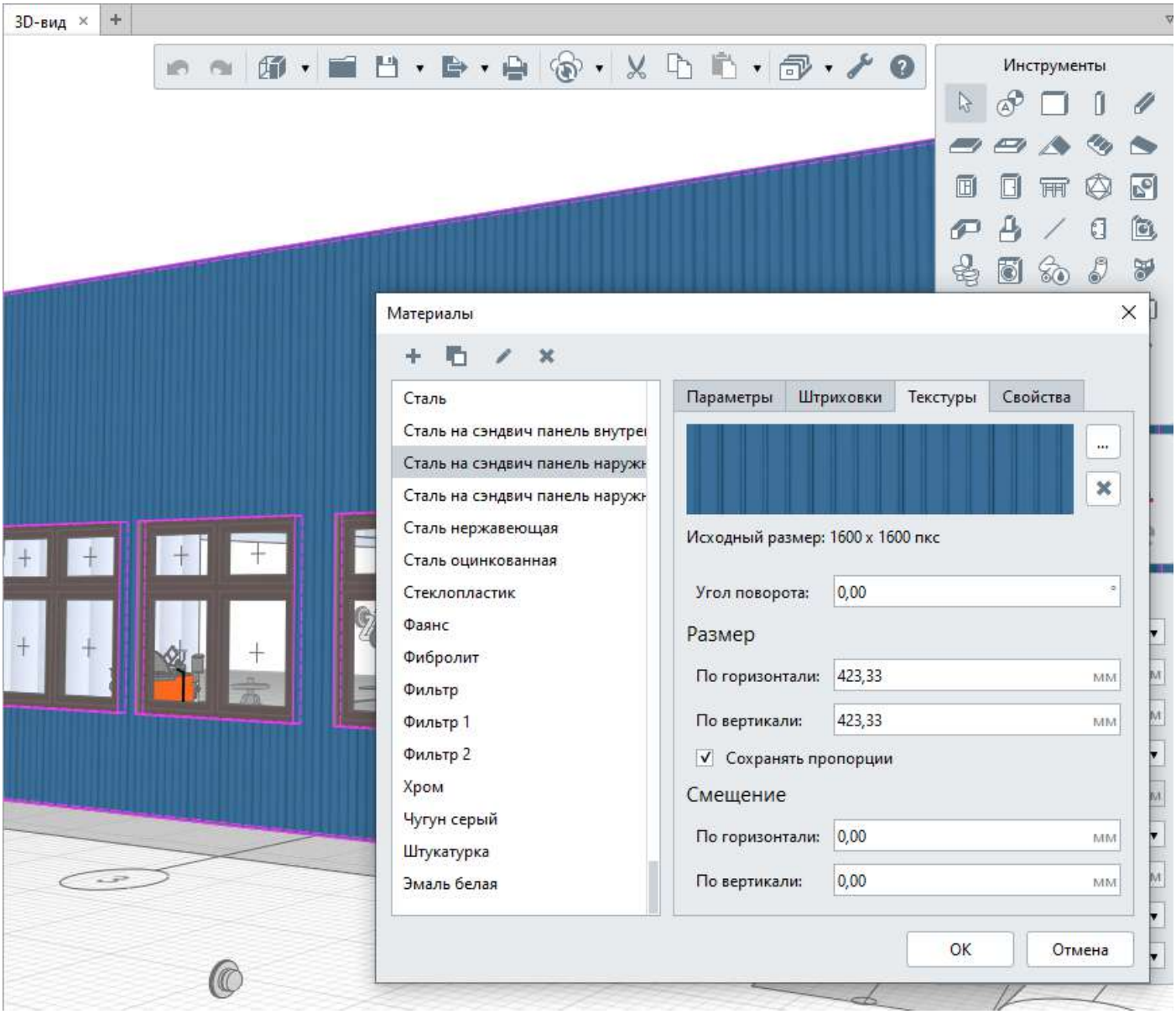
Поскольку стены сопрягаются, то для проектирования панелей можно оставлять зазоры, как в реальной жизни, менять расположение стены относительно базовой линии, или менять смещение стены по горизонтали, чтобы базовые линии стен не сопрягались. При необходимости, можно показать линиями границы панелей при оформлении чертежей. Как работать с чертежами рассматриваем в пункте Оформление чертежей.

2. Проектирование каждого типоразмера панели в сборке. Как армировать стены рассматриваем в разделе Моделирование несущих конструкций.

3. Разработка каждого типоразмера панели в специализированной программе, например, в КОМПАС-3D и импорт в Renga в виде элементов. Пример панельного здания, выполненного по этому способу, расположен в установочной папке Samples под названием Apartment building. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.



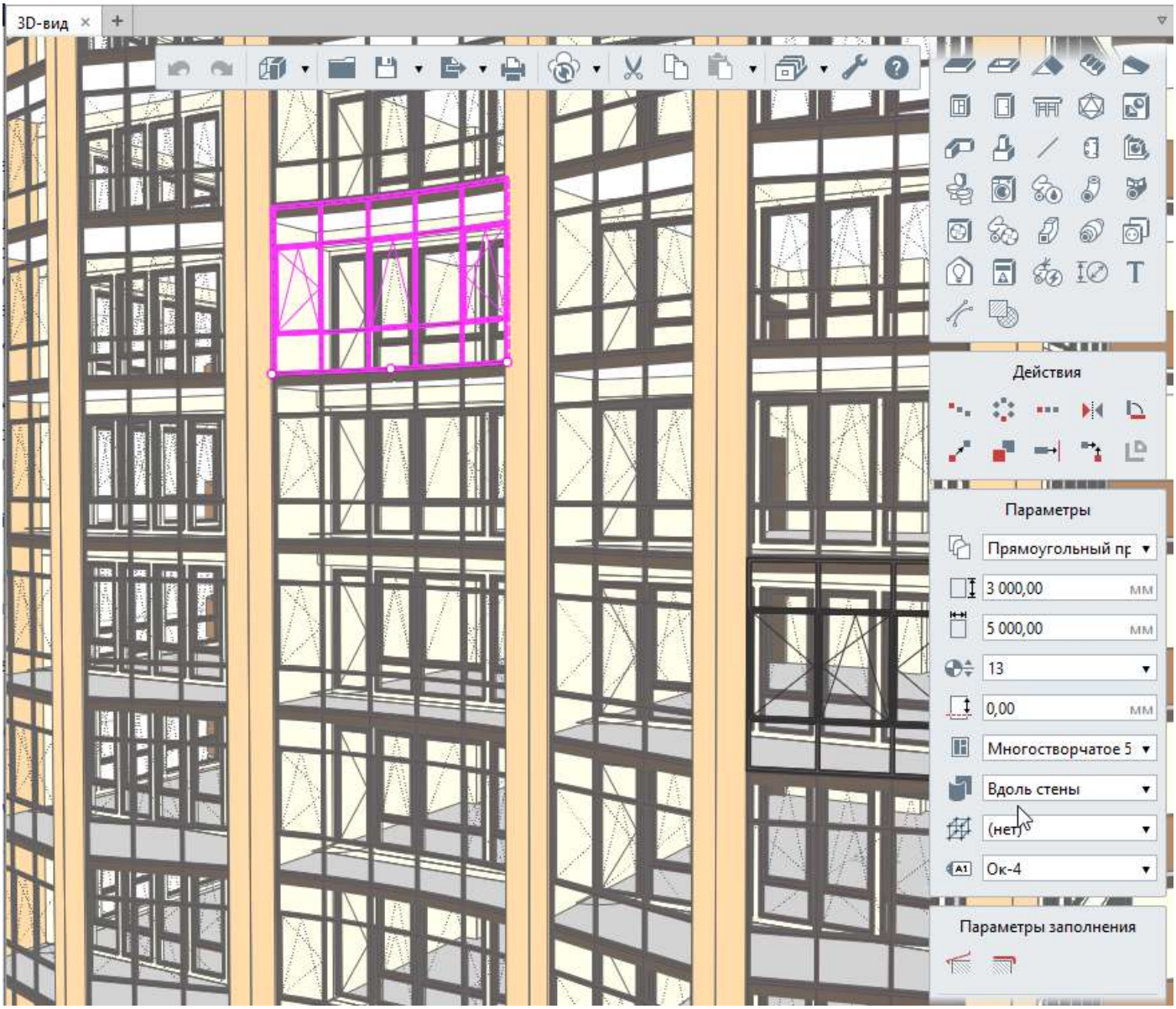
Внешний вид панелей можно задать с помощью текстуры материала:


3D-вид
Инструменты
Материалы
Сталь
Сталь на сэндвич панель внутре
Сталь на сэндвич панель наружн
Сталь на сэндвич панель наружн
Сталь нержавеющая
Сталь оцинкованная
Стеклопластик
Фаянс
Фибролит
Фильтр
Фильтр 1
Фильтр 2
Хром
Чугун серый
Штукатурка
Эмаль белая
Параметры
Штриховки
Текстуры
Свойства
Исходный размер: 1600 x 1600 пкс
Угол поворота:
0,00
Размер
По горизонтали:
423,33
мм
По вертикали:
423,33
мм
Сохранять пропорции
Смещение
По горизонтали:
0,00
мм
По вертикали:
0,00
мм
OK
Отмена

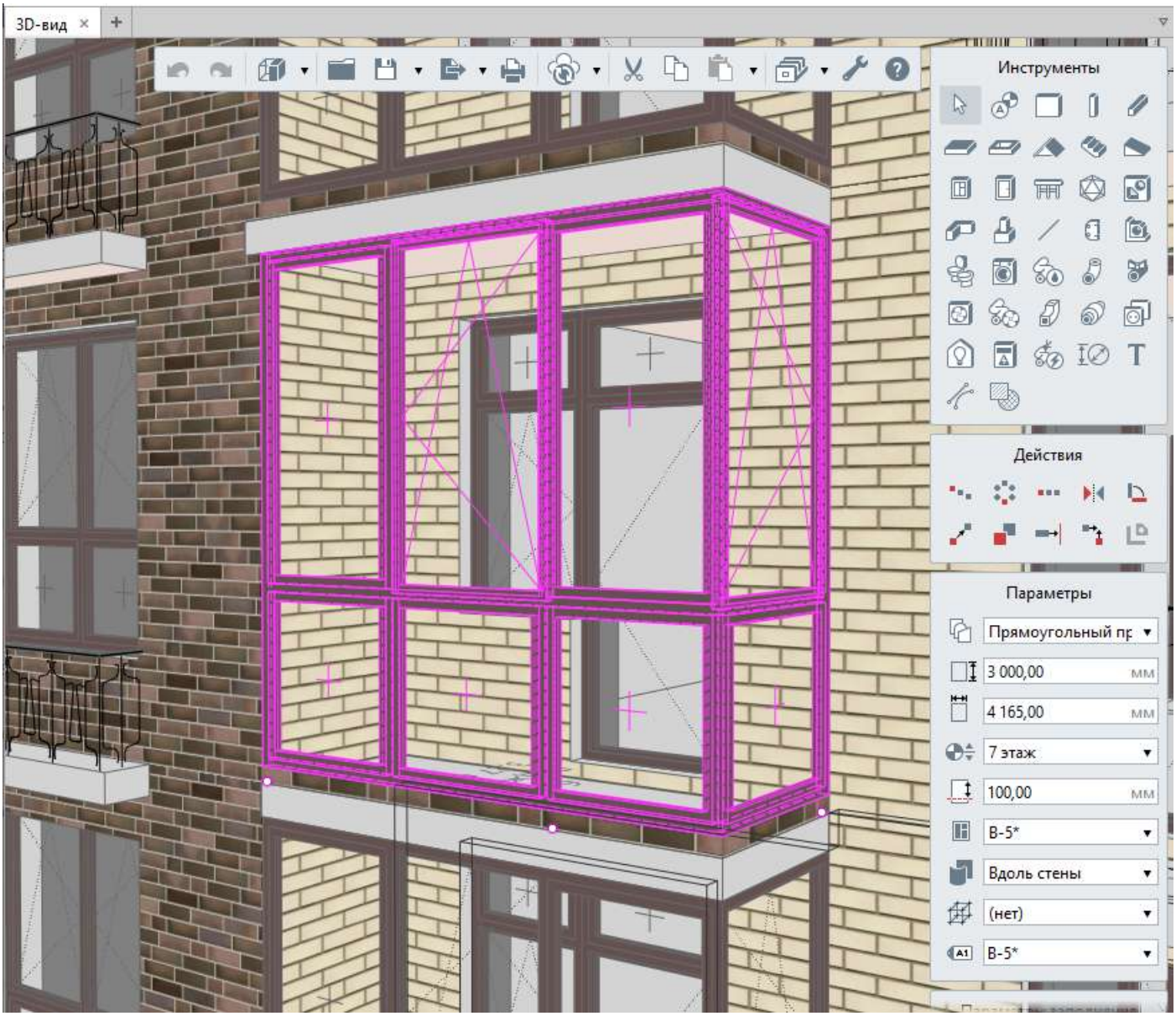
Витражные и стеклянные стены и перегородки

Витражные стены и перегородки на данный момент в Renga можно создать с помощью инструментов **Окно** и **Дверь**. Как работать с этими инструментами рассматриваем в соответствующих пунктах Окна и витражи и Двери.

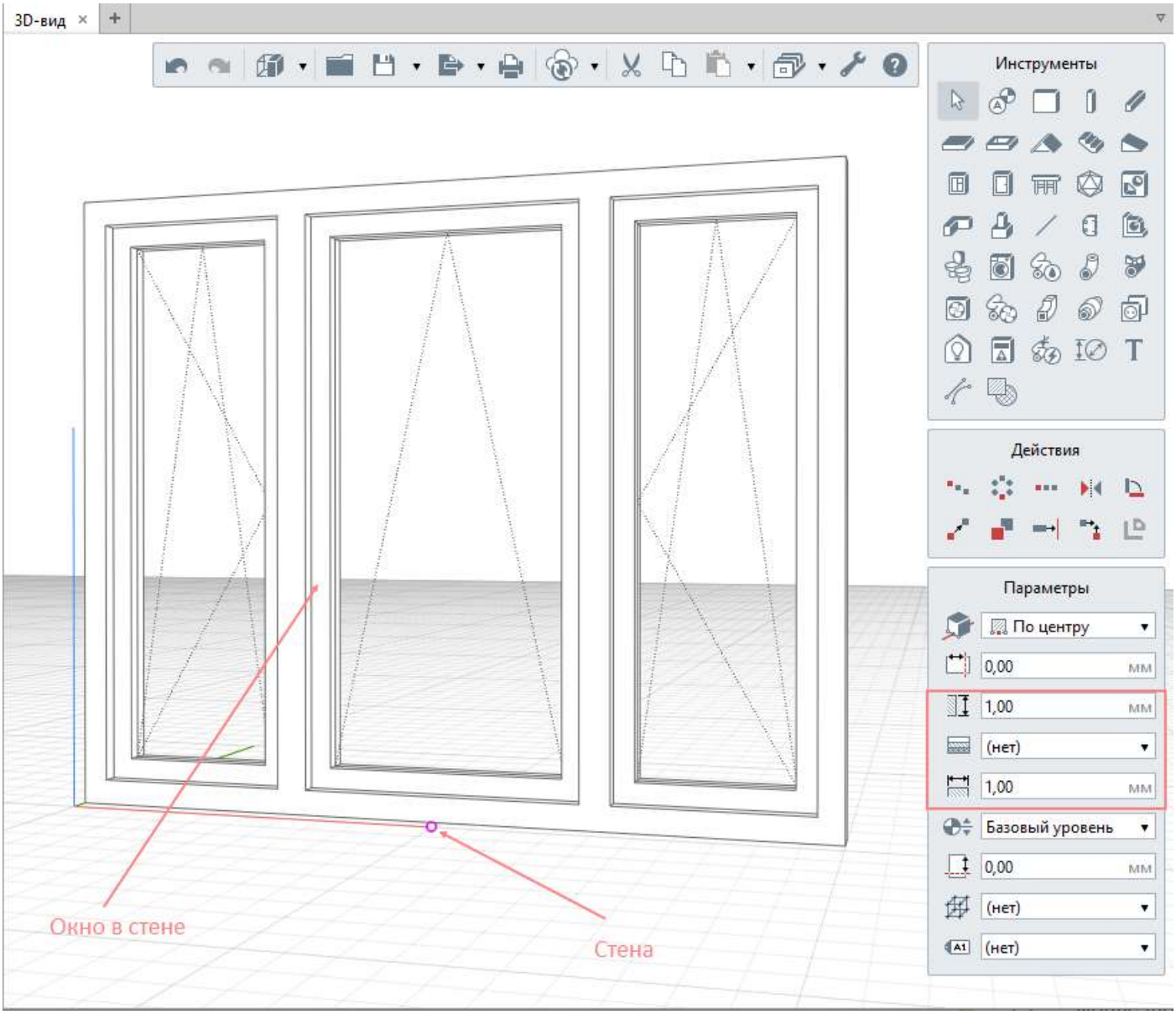
Нужно учитывать, что эти инструменты могут быть применены только в стенах. Поэтому, при проектировании витражей нужно создать стены, а затем витражи. Пример проекта с витражным остеклением посмотрите в установочной папке Samples под названием Building. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples. Обратите внимание на стиль окна и расположение оконного проёма.



Таким же способом можно выполнить остекление балконов:



Размер стены, в котором выполняется окно или дверь, может быть условным, т.е. точкой с размерами 1 x 1 x 1 мм:



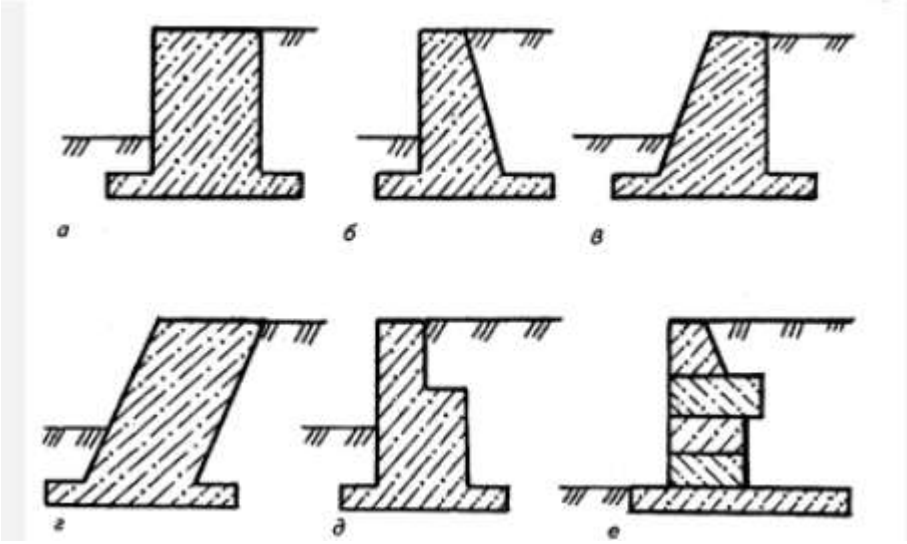
Это позволяет создавать окна, витражи и стеклянные перегородки в сборках и вставлять их в модель таким образом, что точки стены будет не видно. В качестве материала для стены можно выбрать Воздух. Выполненные в сборке окна приобретают углы вращения и могут быть повёрнуты под нужным углом в модели для формирования наклонных витражей.

Чтобы скопировать или переместить такое окно, нужно выделить стену, это не всегда получается с помощью рамки выбора, поскольку стена оказывается за окном, в этом случае при выделении рамкой зажмите **Shift**.

Как выполнять наклонные витражи читайте в пункте Наклонная стена.

Наклонные и подпорные стены

Поверхности наклонных и подпорных стен, не параллельны.

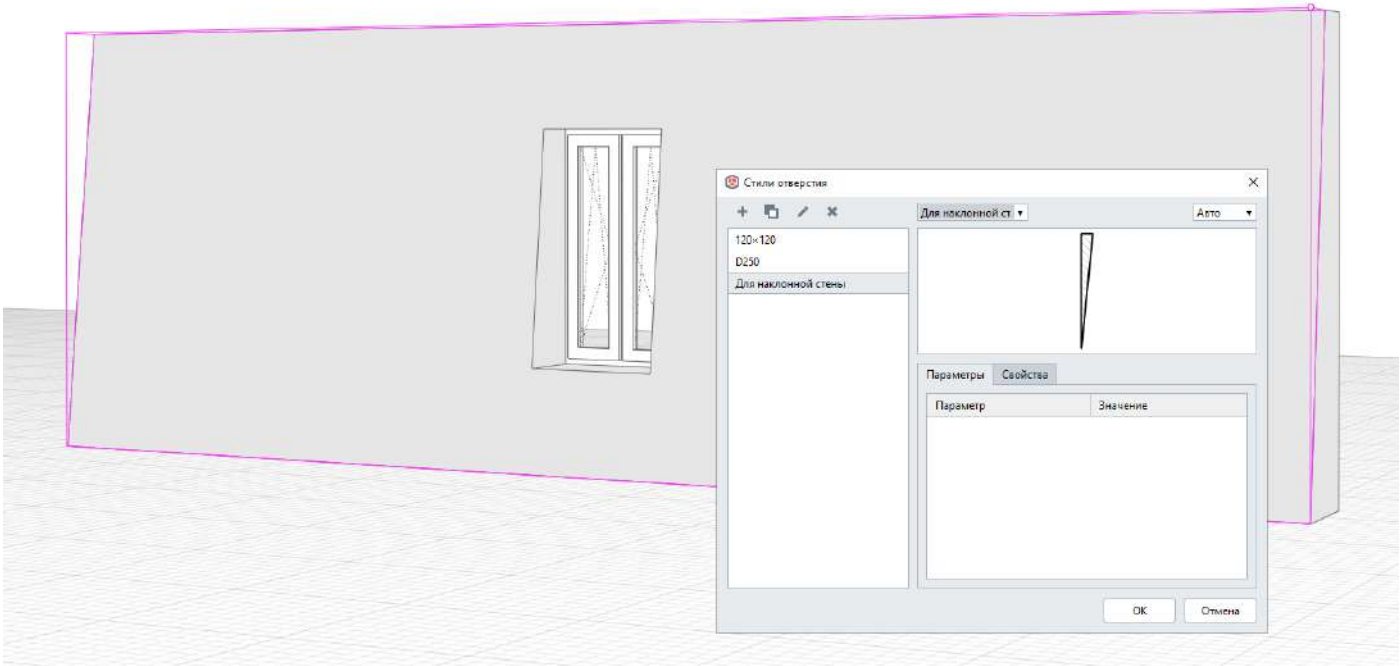


Примеры конструкций подпорных стенок

В Renga с помощью инструмента **Стена** можно построить стены только с вертикальными параллельными гранями. Но есть возможность построить любую конструкцию стены с помощью других инструментов. Разберём способы.

1 способ

Инструментом **Отверстие** . Подробнее работа с инструментом разбирается в пункте Отверстия и ниши в стенах.

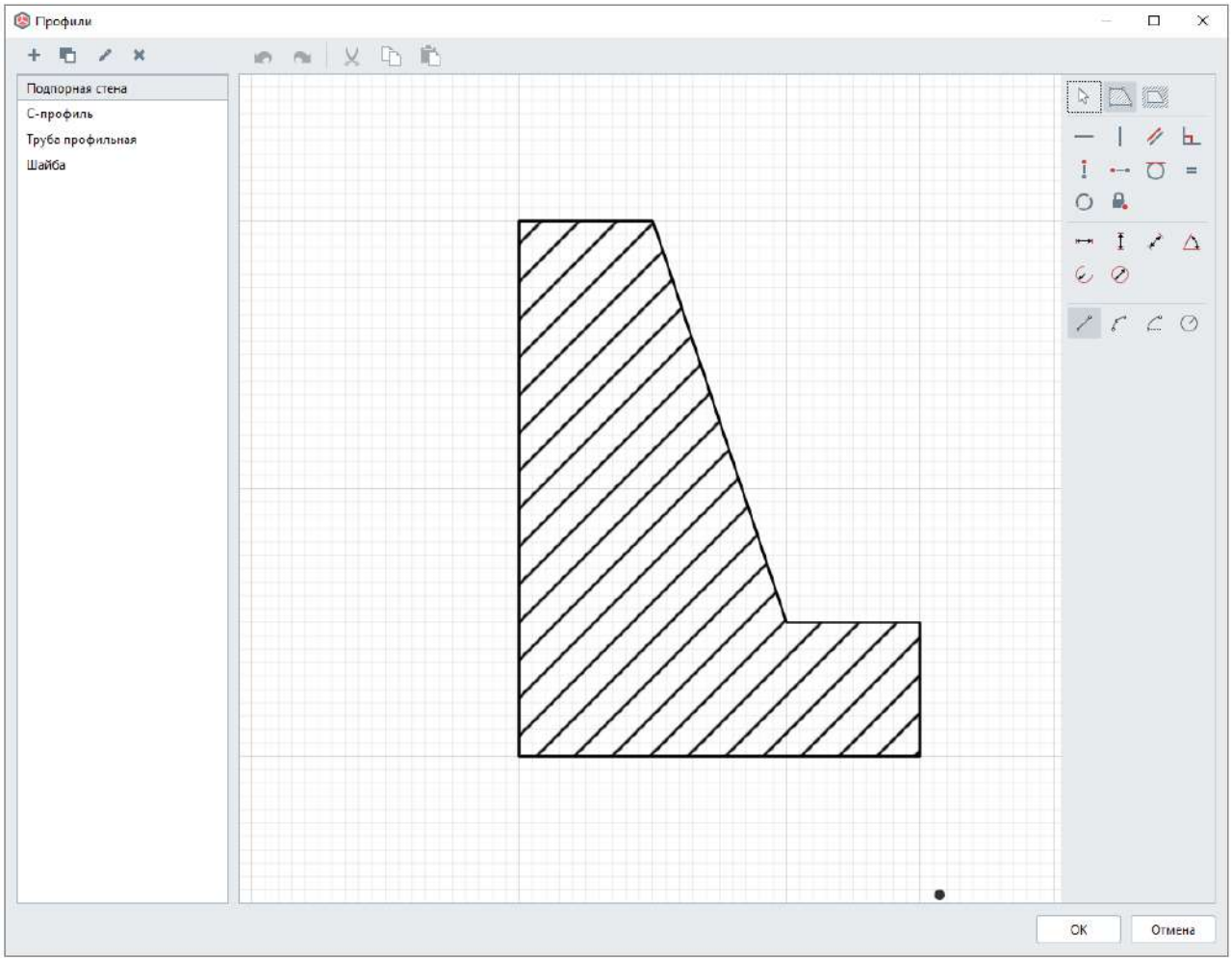


2 способ

С помощью редактора Профиль и инструмента **Балка** .

Для этого:

1. Постройте в редакторе Профили необходимое сечение конструкции подпорной стены. Как это сделать, рассматриваем в пункте Профиль. Создание форм сечений объектов.



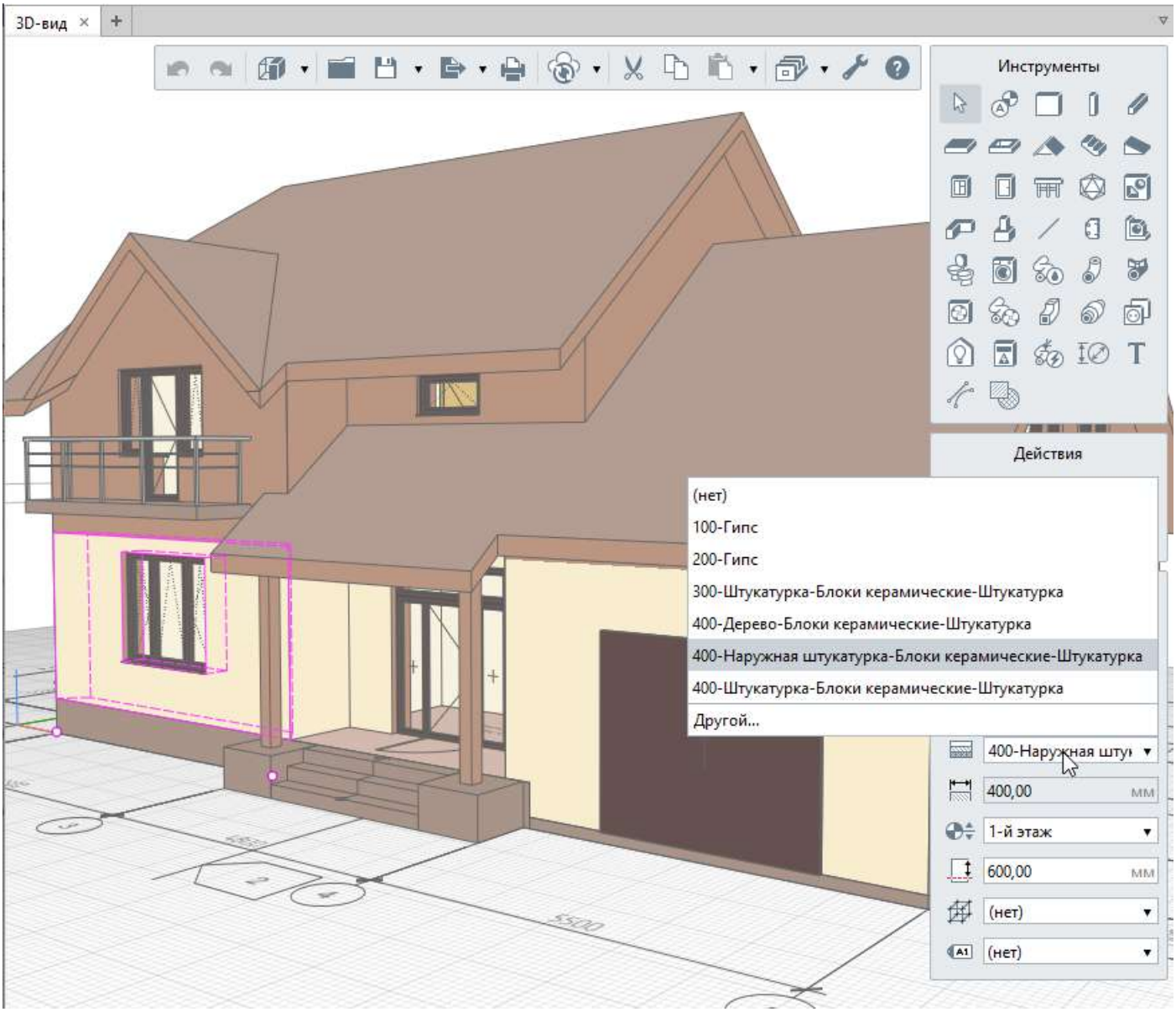
2. Примените профиль к инструменту **Балка** . О балках читайте в пункте Балки.
3. Смоделируйте подпорную стенку в сборке.
4. Сборку вставьте в модель.

При экспорте в IFC переопределите класс объекта для стен построенных с помощью балки. Читайте раздел Настройки экспорта в международный обменный формат IFC.

Наружная и внутренняя отделка стен

В зависимости от стадии проектирования, задачи, степени детализации и требуемых расчётов, наружная и внутренняя отделка стен может быть выполнена по-разному.

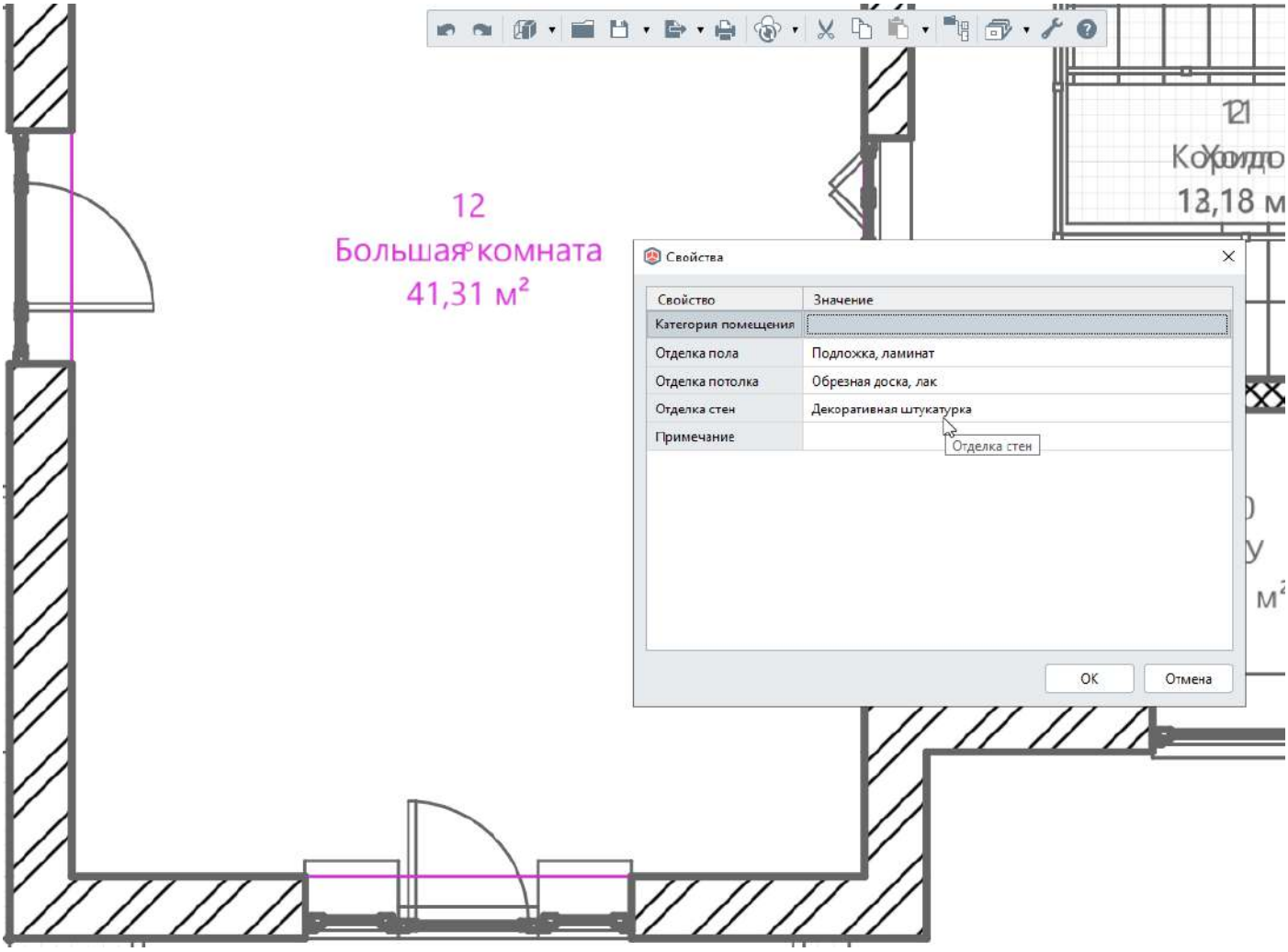
Наружная отделка может быть выполнена лицевым слоем многослойного материала стены или возведена отдельной стеной.



Наружная отделка выполнена лицевым слоем многослойного материала

Наружный слой конструкции стены выполнен отдельной стеной

Внутренняя отделка может быть задана в свойствах помещения или смоделирована отдельными стенами внутри помещения.



Внутренняя отделка задана в свойствах помещения

Внутренняя отделка помещения, выполненная отдельными стенами, может применяться в следующих случаях:

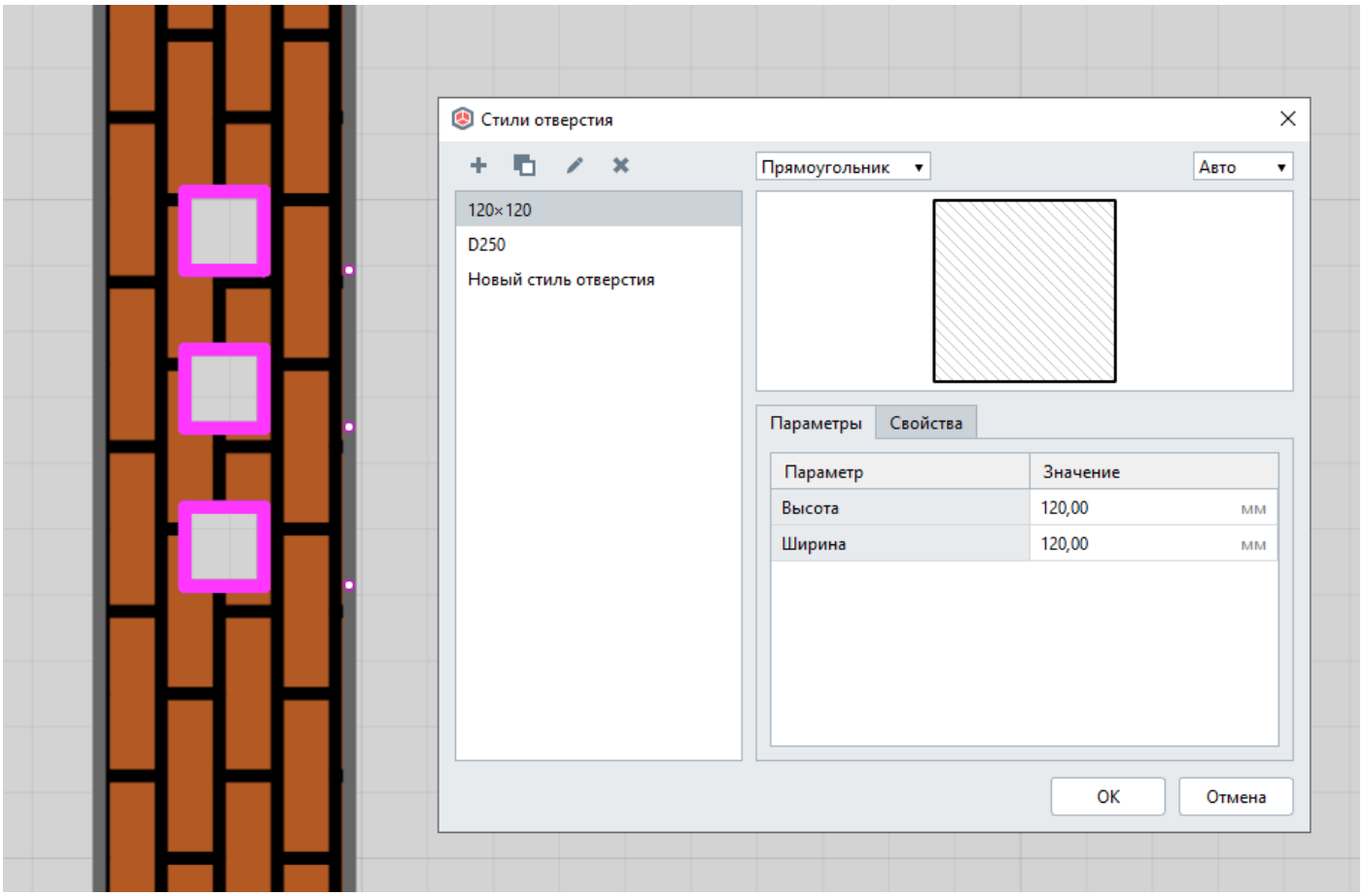
- в рабочих проектах для точного подсчёта материалов;
- если отделка внутри помещения выполнена разными материалами;
- если отделка выполняется ниже стены, например до потолка.

Вентканалы

Вентканалы в Renga могут быть построены разными способами.

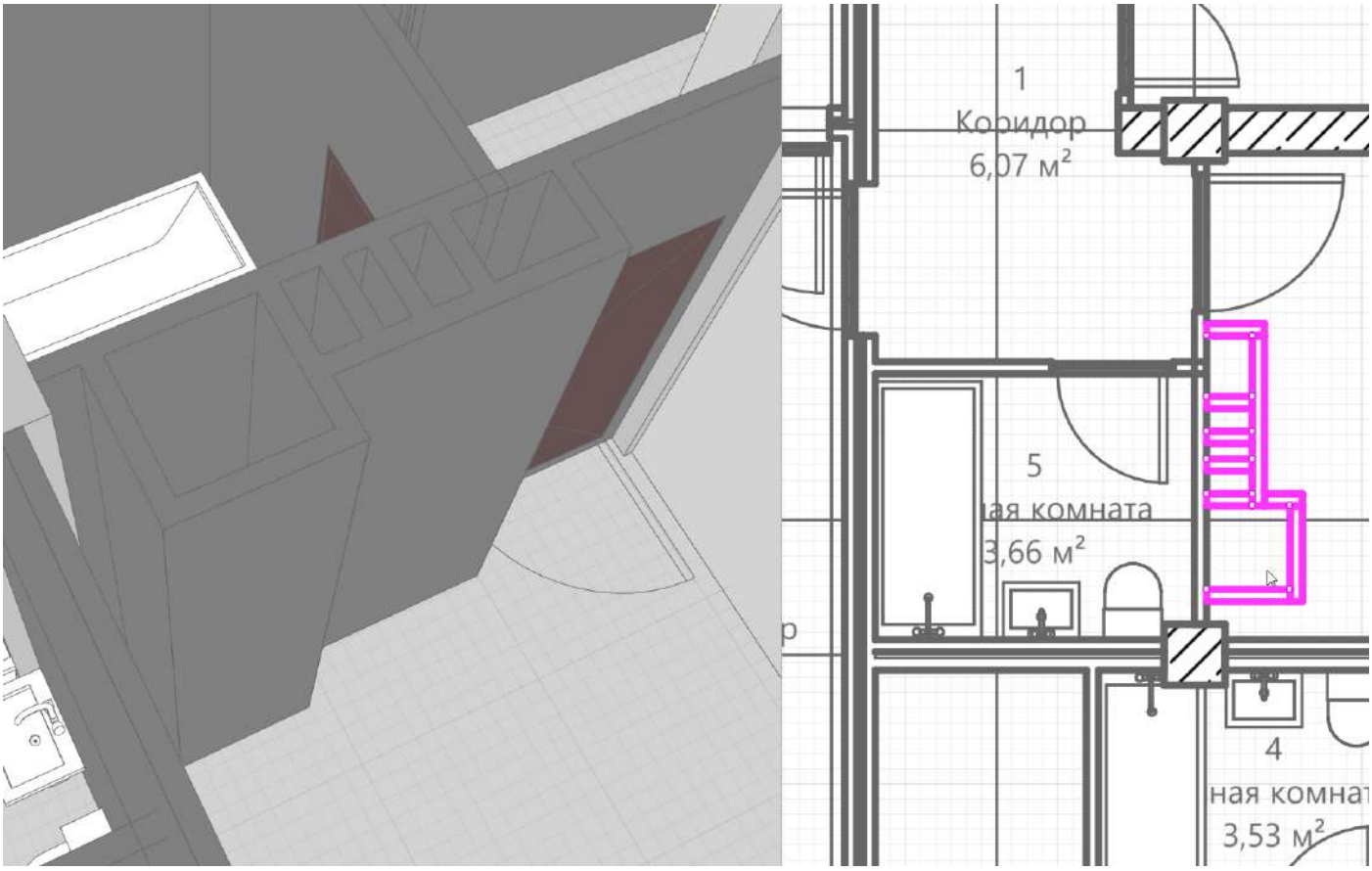
1 способ

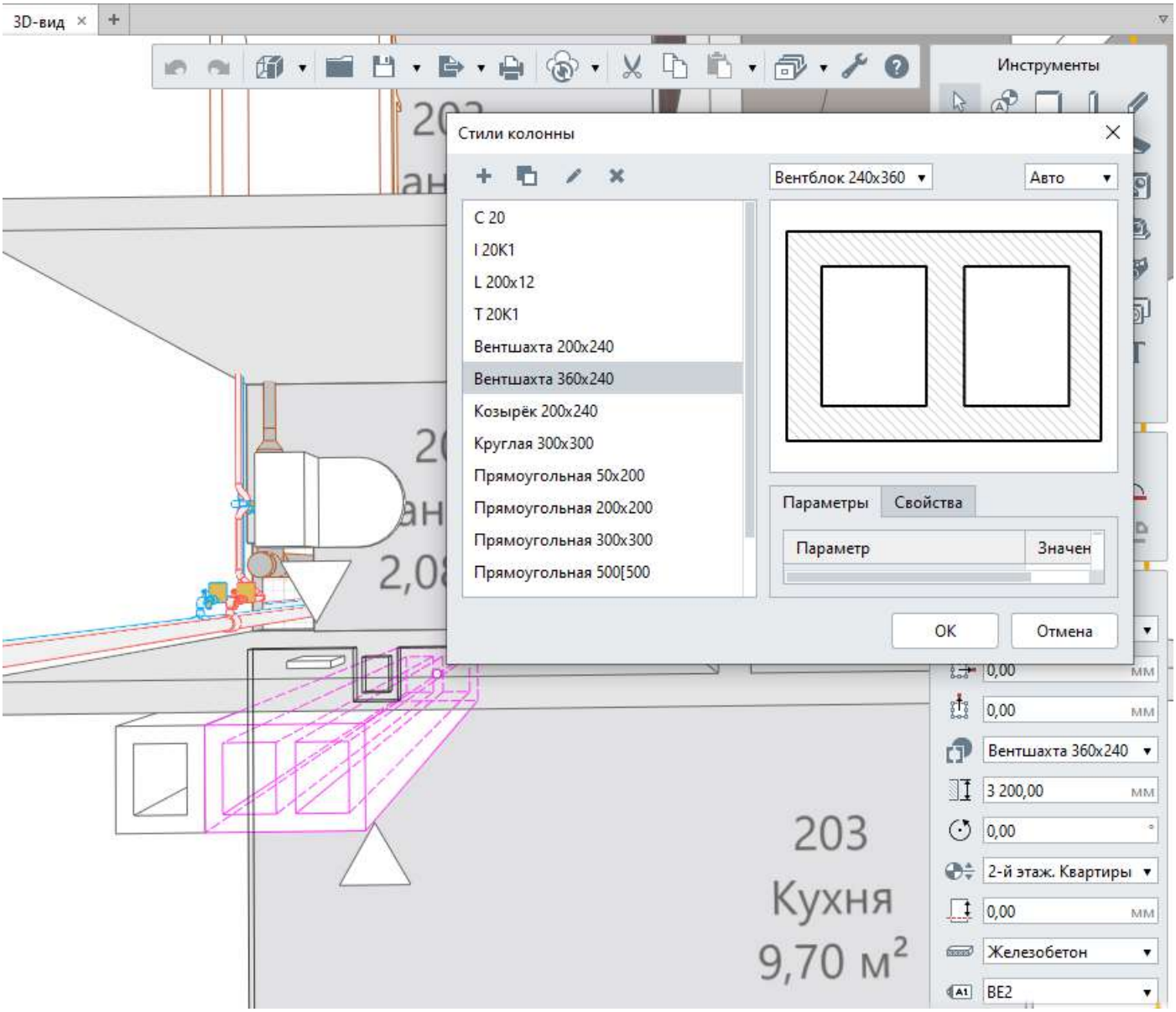
Если вентканалы расположены внутри стены, то моделируйте их инструментом **Отверстие** .
Подробнее читайте в пункте Отверстия и ниши в стенах.



2 способ

Если вентканалы пристроенные, рекомендуем моделировать их отдельными стенами или колоннами с назначенным стилем, например:

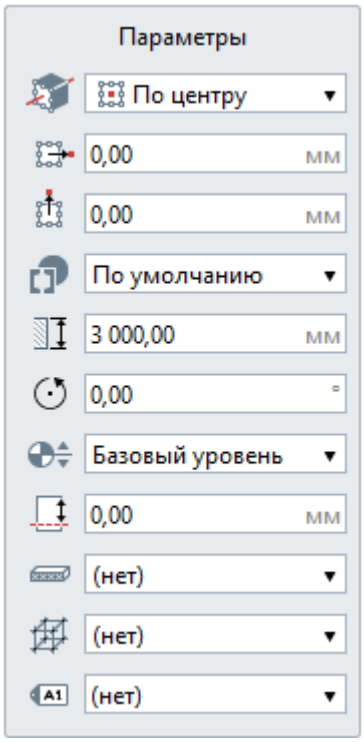

1
Коридор
6,07 м²
5
ая комната
3,66 м²
4
ная комнат
3,53 м²


3D-вид
Инструменты
Стили колонны
Вентблок 240x360
Авто
C 20
I 20K1
L 200x12
T 20K1
Вентшахта 200x240
Вентшахта 360x240
Козырёк 200x240
Круглая 300x300
Прямоугольная 50x200
Прямоугольная 200x200
Прямоугольная 300x300
Прямоугольная 500[500
Параметры
Свойства
Параметр
Значен
OK
Отмена
0,00
мм
Вентшахта 360x240
3 200,00
2-й этаж. Квартиры
Железобетон
BE2
203
Кухня
9,70 м²

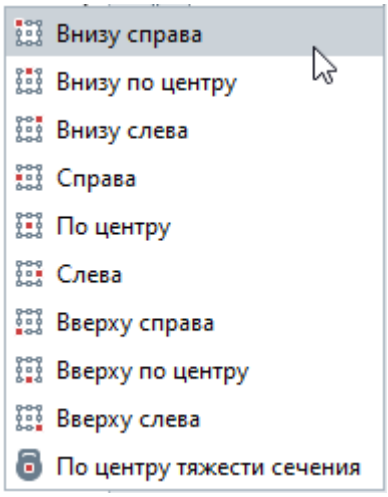
Колонны

Колонны различного материала и одинакового сечения по всей высоте, стойки, фахверковые колонны моделируются в Renga инструментам **Колонна** . При выборе инструмента появляются панели Способ построения и Параметры.

Разберём параметры колонны:



Расположение профиля колонны относительно оси или базовой линии. В раскрывающемся списке для каждого варианта вставки показано, как будет расположен профиль колонны относительно точки вставки на плане уровня или на 3D-виде:



Смещение профиля колонны по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки колонны. Может принимать отрицательные значения.

Смещение профиля колонны по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки колонны. Может принимать отрицательные значения.

Стиль колонны. Определяет форму колонны, её ширину и глубину. Выбирайте стиль колонны из выпадающего списка, если нужный стиль отсутствует, выберите Другой. Подробнее рассмотрим ниже.

Высота колонны.

Угол поворота колонны. Угол поворота колонны относительно осей координат против часовой стрелки.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится колонна.

Смещение по вертикали. Определяет смещение колонны по вертикали относительно точки вставки. Стройте колонны в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Материал. Выбирается из выпадающего списка, если в списке нет нужного материала, выберите Другой, вы попадёте в Редактор материалов и сможете его создать.

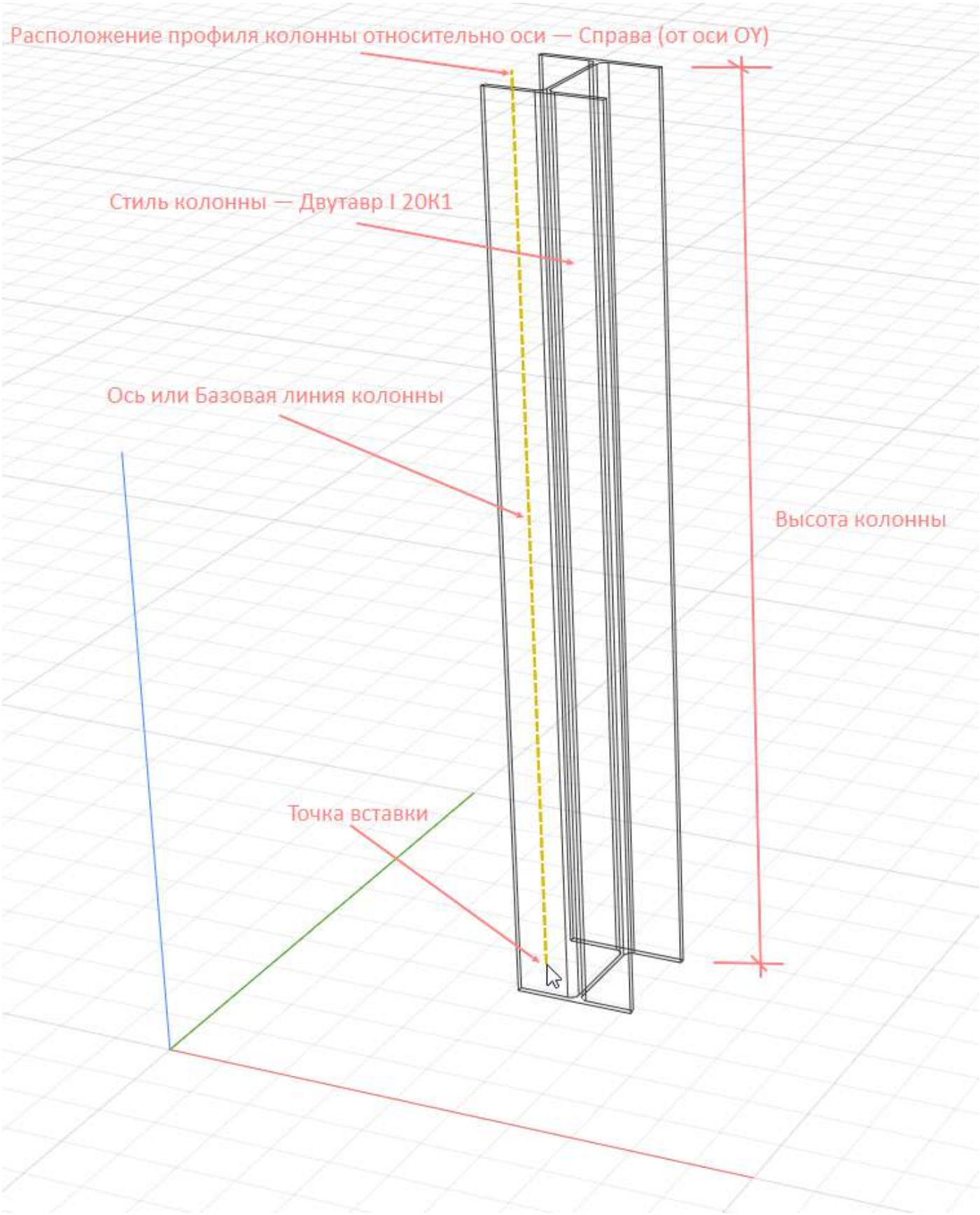
Стиль армирования. Рассматриваем подробнее в разделе Моделирование несущих конструкций.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж. Если её не задать, то колонну в единичном экземпляре на чертёж вынести не получится.

Все перечисленные параметры можно изменять как в процессе построения, так и при редактировании объекта. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

На уровне и чертеже, колонны отображаются заштрихованными, если они попадают в сечение, и определен их материал.

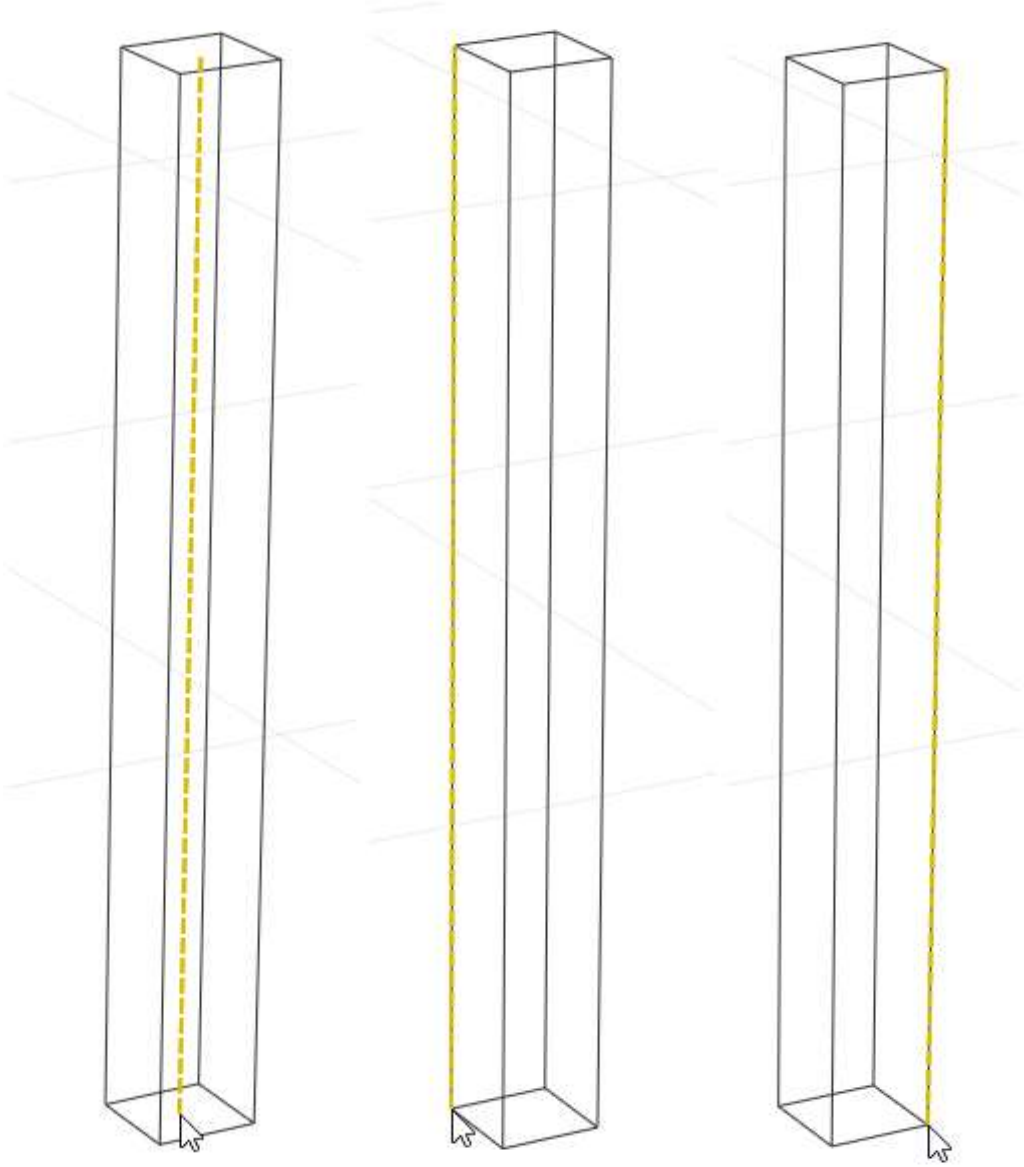
На рисунке изображены основные параметры колонны, смещение профиля, угол поворота и смещение по вертикале — 0:


Расположение профиля колонны относительно оси — Справа (от оси OY)
Стиль колонны — Двутавр I 20К1
Ось или Базовая линия колонны
Высота колонны
Точка вставки

Как моделировать колонны

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать колонны.

2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Колонна** . Рядом с курсором появится фантомное отображение колонны, желтой пунктирной линией выделяется ось или базовая линия колонны, курсор будет указывать на точку вставки колонны, например:



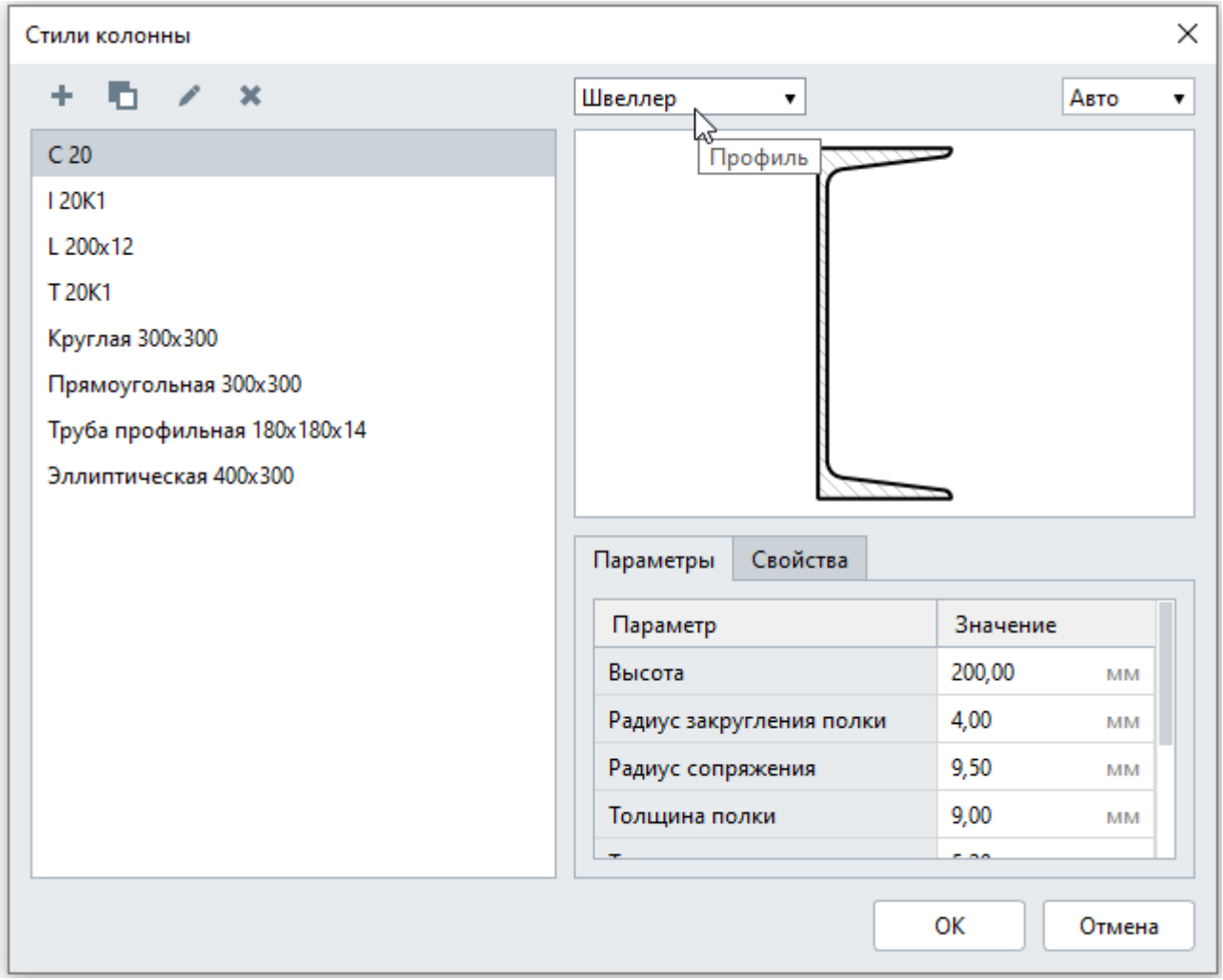
3. Задайте Параметры колонны. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.
4. Укажите точку вставки колонны на сетке, используя привязки. Для привязки к сетке сетке нажмите **Shift.**

При этом инструмент **Колонна** будет ещё активным. Чтобы завершить команду нажмите **Выбор объекта** или клавишу **Esc**.

Чтобы изменить колонну, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта** и меняйте за характерную точку.

Стиль колонны

При выборе в Параметре **Стиль колонны** — Другой, откроется Окно Стили колонны:



Это же окно можно открыть с Основной панели — **Управление стилями** — **Стили колонны**.

Рассмотрим инструменты окна.

В левой части окна список доступных для выбора стилей. Первоначально здесь отражаются стили, настроенные в шаблоне проекта, идущем в поставке. При создании собственных стилей колонны и копировании колонн из других проектов, в этом списке будут появляться новые стили. Создавайте и применяйте свои шаблоны. Подробнее об этом рассматриваем в пункте Шаблоны проектов. Создание проекта по шаблону.

Выше списка стилей содержатся следующие инструменты:

+ Новый стиль колонны

Дублировать стиль колонны

Переименовать стиль колонны

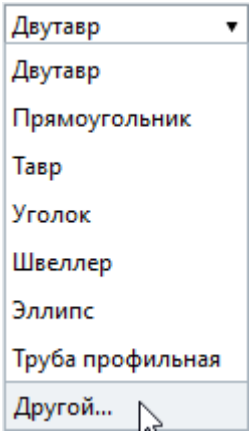
✖ Удалить стиль колонны

Не удаляйте, не изменяйте существующие стили, особенно если вы работаете совместно с другими проектировщиками, иначе, изменятся все объекты в модели с этим стилем.

Разработайте регламент наименования стилей для единообразия и однозначности понимания.

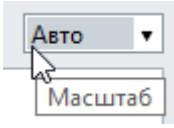
В правой части окна Стили колонны содержится:

• Форма профиля



Выбирайте форму профиля при создании нового стиля. Выберите **Другой**, если нужный профиль отсутствует. Тогда вы попадёте в редактор создания форм сечения — Профили, и сможете создать самостоятельно любую форму сечения колонны. Подробнее как работать с этим редактором, рассмотрено в пункте Профили. Создание форм сечений объектов.

• Масштаб



Команда Масштаб задаёт масштаб вида формы профиля в окне. По умолчанию программой определён масштаб Авто, который вписывает в окно форму профиля. Для выбора доступны разные масштабы.

• Параметры

Если у профиля есть параметры, то профиль является параметрическим — это значит, что в параметрах вы сможете задать свои значения. Например, в шаблоне проекта, идущем в поставке, имеется стиль колонны Двутавр I 20К1, со своими параметрами, а вам нужен двутавр I 30К1, в этом случае сделайте следующее:

1. Дублируйте стиль I 20К1 кнопкой ;
2. Переименуйте его в I 30К1;
3. В параметрах измените значения, которые будут соответствовать двутавру I 30К1, подтверждайте ввод значения параметра клавишей **Enter**;
4. Для сохранения нового стиля и выхода из окна Стили колонны нажмите ОК. Теперь новый стиль доступен для выбора на панели Параметры.

У каждого профиля могут быть свои параметры, если вы создаёте профиль самостоятельно через редактор Профиль, то параметры вы задаёте сами при создании формы профиля.

• Свойства

Во вкладке Свойства отобразятся все свойства, заданные для типа объекта Стиль колонны в редакторе Свойства объектов меню **Управление стилями** основной панели. Как создавать свойства рассматриваем в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Информация о колоннах

Колонны в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Высота колонны
Габаритная высота поперечного сечения
Габаритная ширина поперечного сечения
Имя
Имя родительского объекта
Количество
Марка
Марка родительского объекта
Материал
Материал.Имя
Материал.Плотность
Материал.Теплопроводность
Материал.Уникальный идентификатор
Номинальная длина
Общая длина арматурных стержней
Общая масса арматурных стержней
Относительная высота верха базовой линии объекта
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа базовой линии объекта
Относительная высота низа объекта
Периметр
Площадь внешней поверхности
Расположение колонны относительно оси
Смещение колонны по вертикали
Смещение колонны по горизонтали
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Стиль армирования
Стиль армирования.Имя
Стиль армирования.Уникальный идентификатор
Стиль колонны
Стиль колонны.Имя
Стиль колонны.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Угол поворота колонны

Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Чистая масса
Чистая площадь поперечного сечения
Чистый объём
Как добавлять и назначать свойства колоннам читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

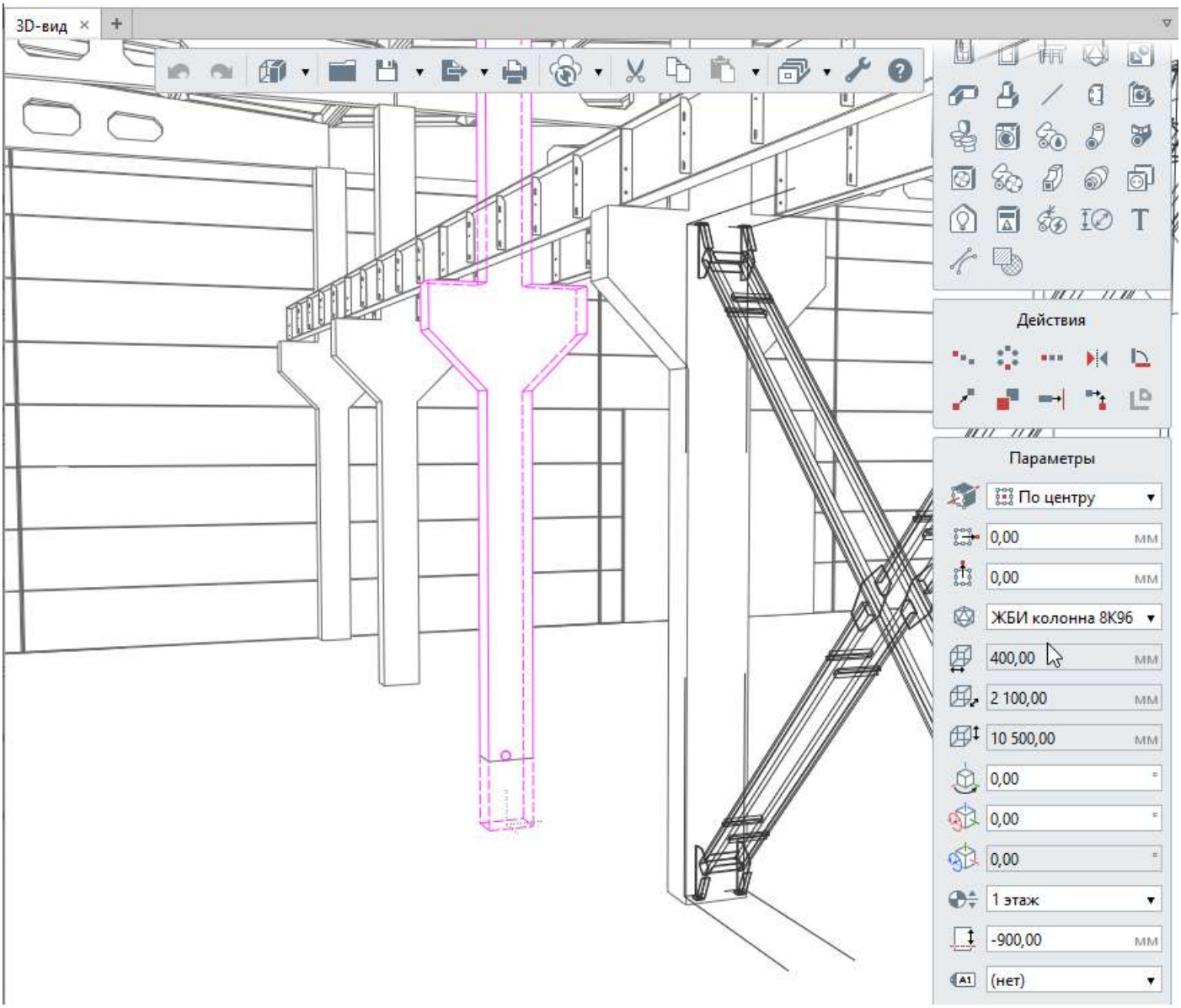
Сборные и монолитные колонны

Железобетонные колонны одинакового сечения по высоте моделируются инструментом **Колонна** . Армирование таких колонн разбираем в разделе Моделирование несущих конструкций.

Колонны разного сечения по высоте моделируются в Renga несколькими способами. Рассмотрим некоторые.

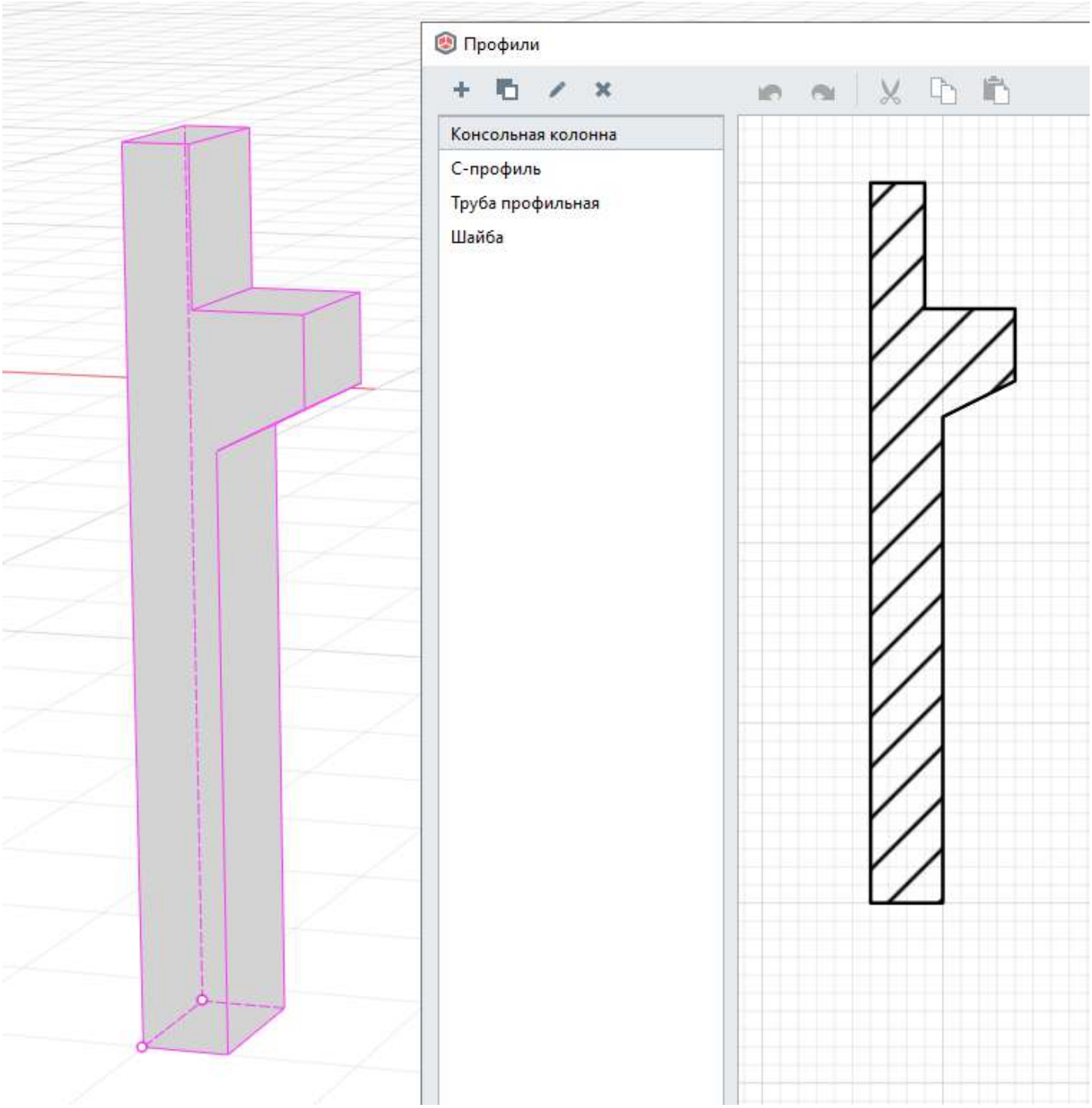
1 способ

Разработка каждого типоразмера колонны в специализированной программе, например, в КОМПАС-3D и импорт в Renga в виде элементов. Посмотрите пример в проекте Workshop из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.

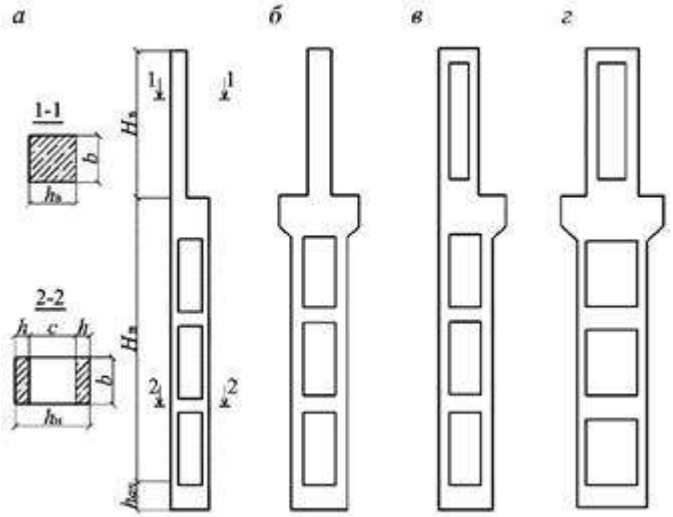


2 способ

Моделирование инструментом **Балка** в сборке используя в стиле нужный профиль. Например:

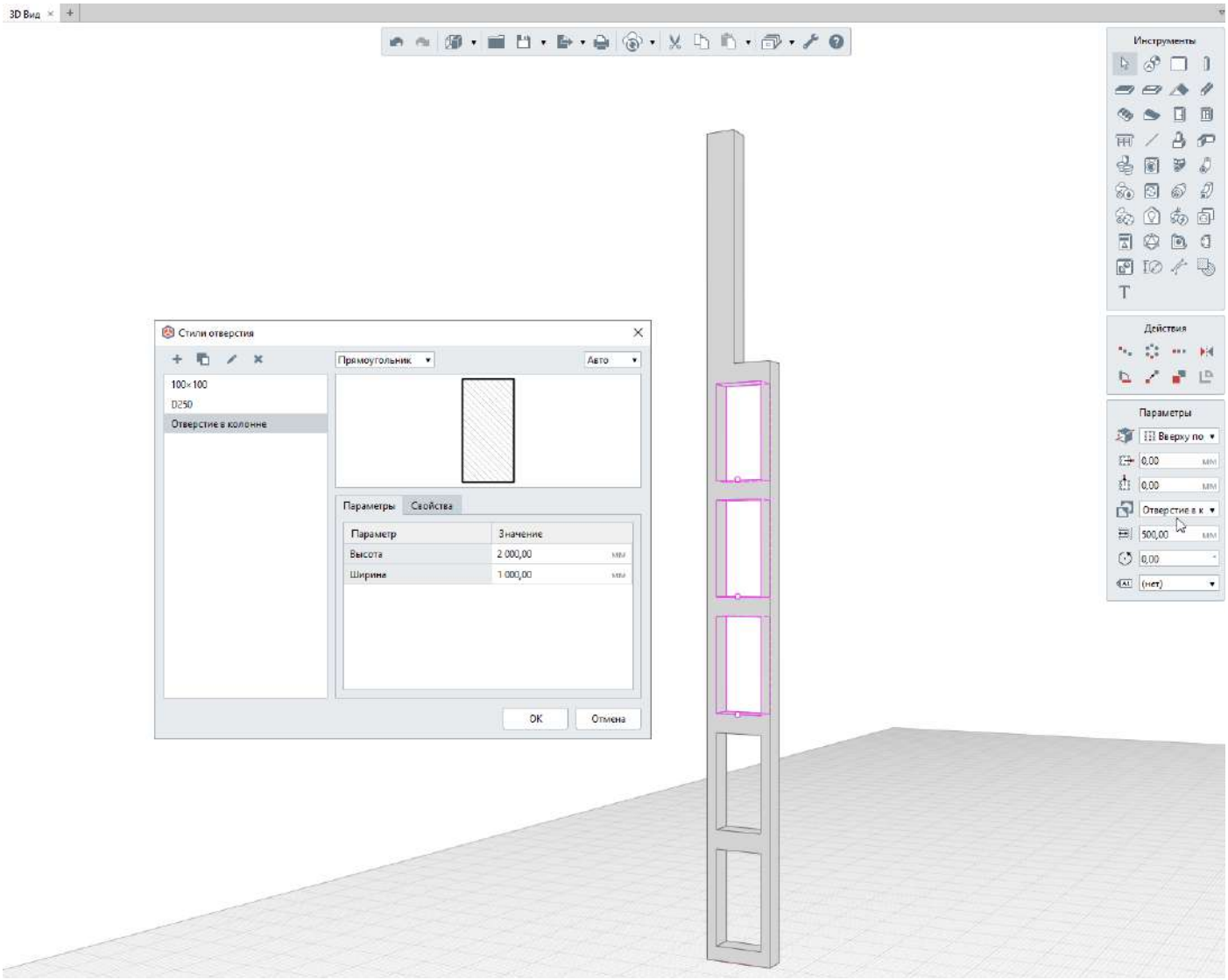

Профили
Консольная колонна
С-профиль
Труба профильная
Шайба

Колонны сквозного сечения (двухветвевые)



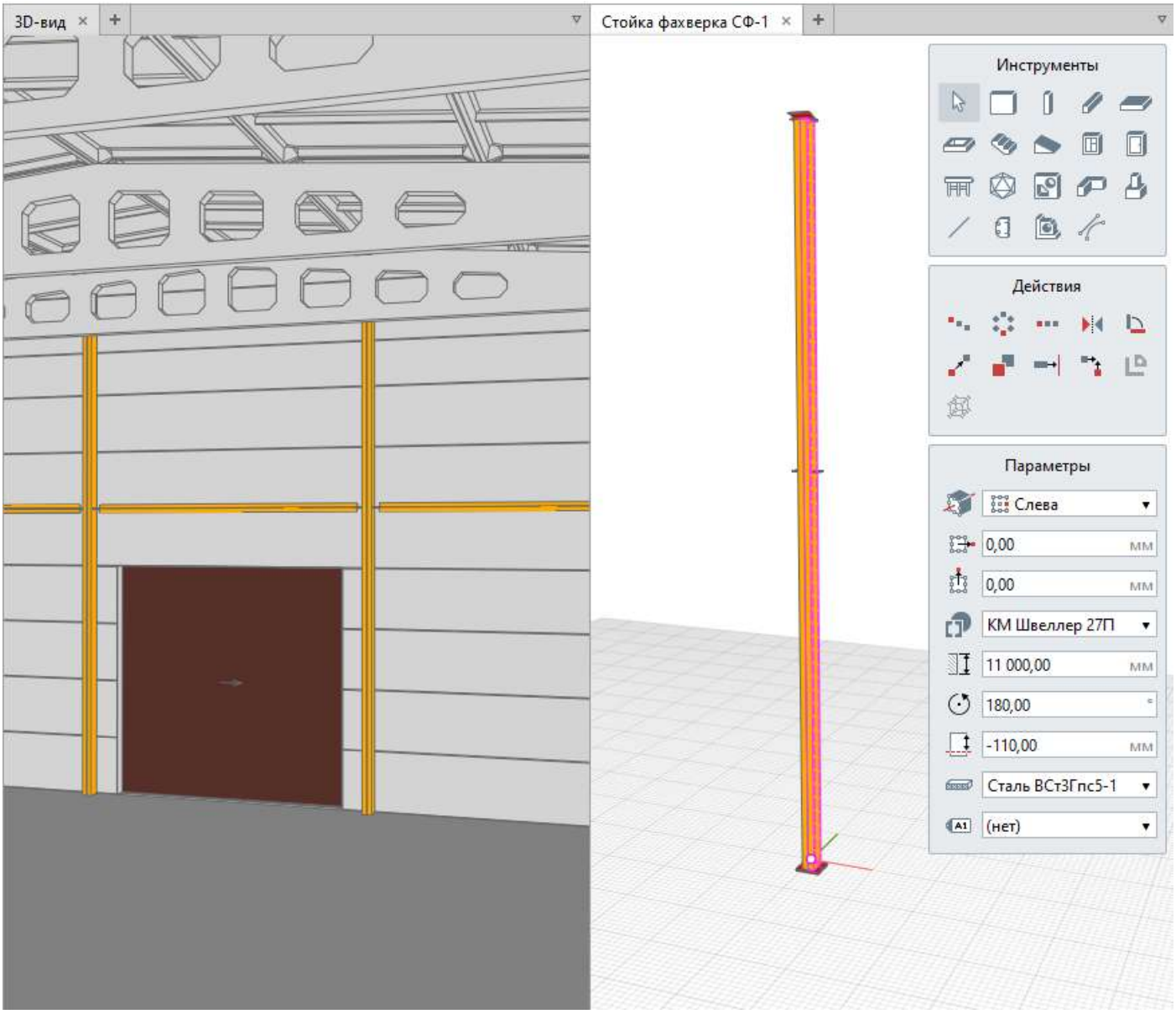
а - колонна одноконсольная, колонна для продольного и торцевого фахверка; б - колонна двухконсольная; в - колонна с проходом одноконсольная; г - колонна с проходом двухконсольная

Колонны сквозного сечения в Renga модерируются с помощью инструментов **Колонна** или **Балка** и **Отверстие**.


3D Вид
Инструменты
Действия
Параметры
Стили отверстия
Прямоугольник
Авто
100×100
D250
Отверстие в колонне
Параметры
Свойства
Параметр
Значение
Высота
2 000,00
мм
Ширина
1 000,00
мм
OK
Отмена

Металлические колонны

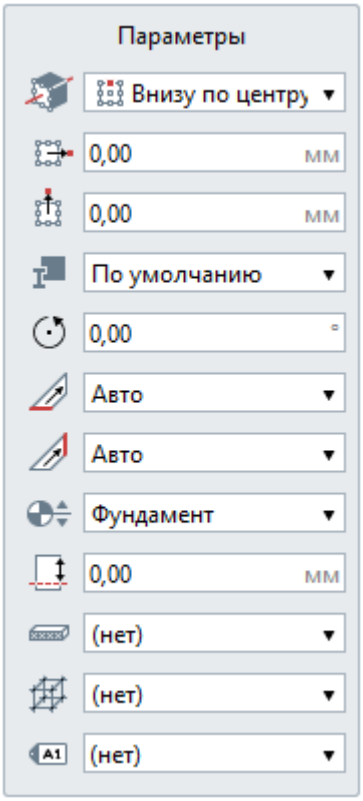
Металлические колонны выполняются как правило инструментами **Колонна** , **Балка** и **Пластина** в Сборке. Посмотрите пример в проекте Workshop из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.



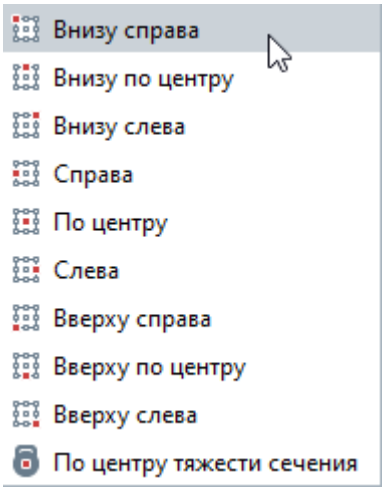
Балки

Балки, ригели, рамы, стропильные балки, прогоны, фермы, молдинги, декоративные элементы и многое другое моделируется в Renga инструментом **Балка**. При выборе инструмента появляются панели Способ построения и Параметры.

Разберём параметры балки:

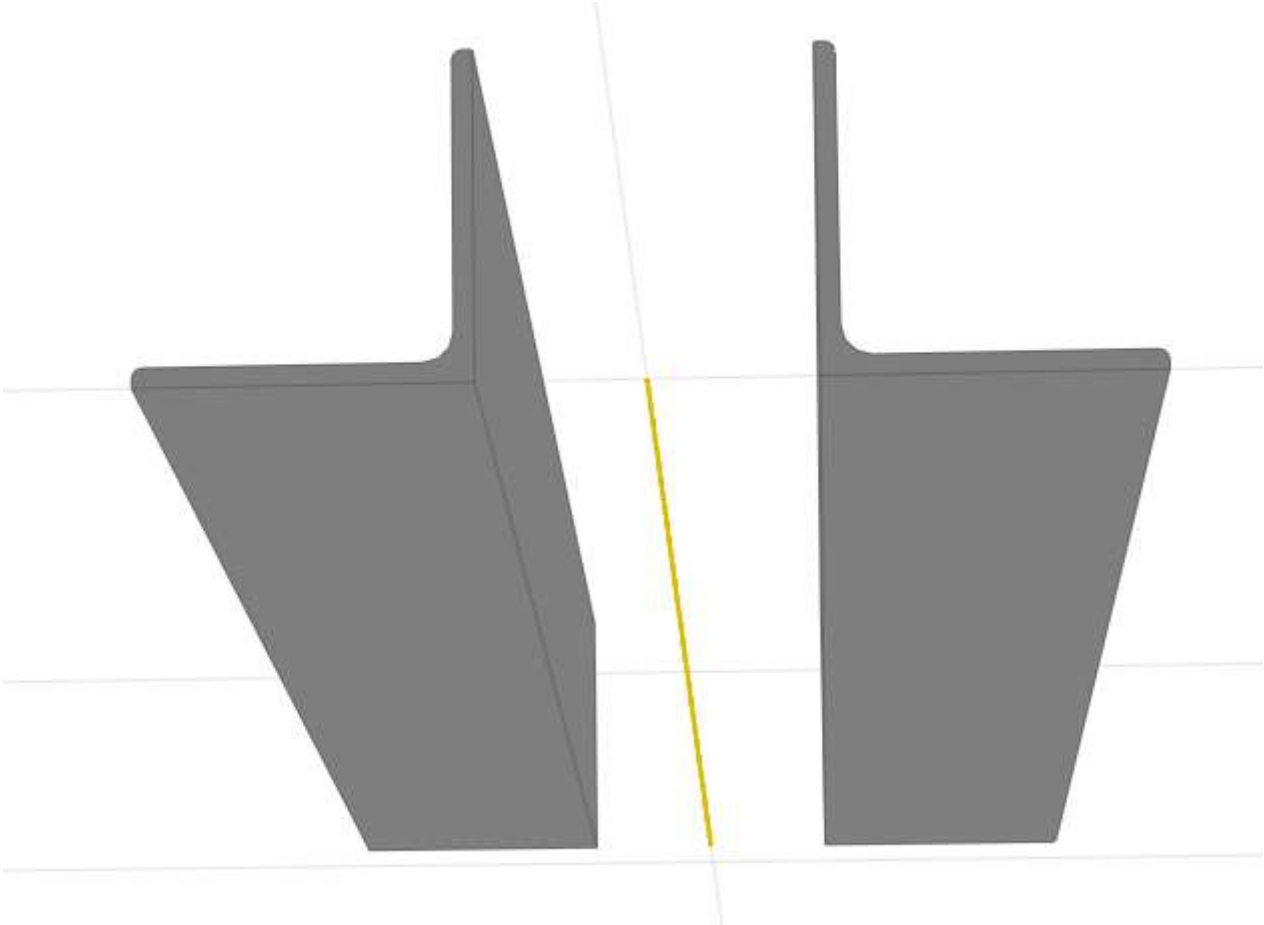


Расположение профиля балки относительно оси, т.е. базовой линии. В раскрывающемся списке для каждого варианта вставки показано, как будет расположен профиль балки относительно базовой линии на плане уровня или 3D-виде:



Смещение профиля балки по горизонтали относительно оси балки. Может принимать отрицательные значения. Например, удобно задавать смещение при моделировании фермы с раскосами из уголков, чтобы расстояние между уголками было точным и можно

было легко добавить между ними пластину. На картинке показано смещение от оси 100 мм:



Смещение профиля балки по вертикали. Смещение профиля по вертикали относительно оси балки. Может принимать отрицательные значения.

Стиль балки. Определяет форму балки, её ширину и высоту. Выбирайте стиль балки из выпадающего списка, если нужный стиль отсутствует, выберите Другой. Подробнее рассмотрим ниже.

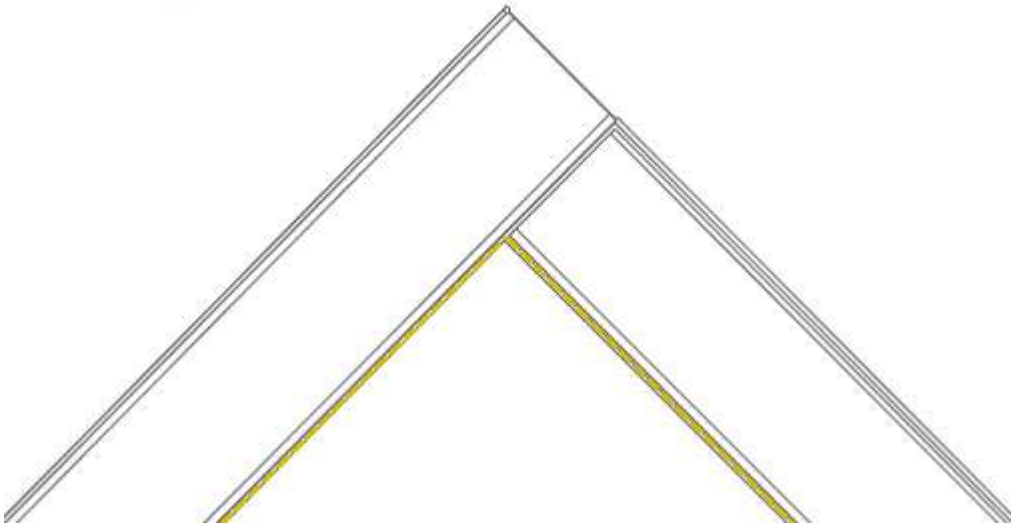
Угол поворота балки в градусах. Определяет угол поворота балки относительно оси балки против часовой стрелки. Доступен ввод значений от 0 до 360.

Торец в начале балки. Форма среза торца балки в начале. Выберите из списка:

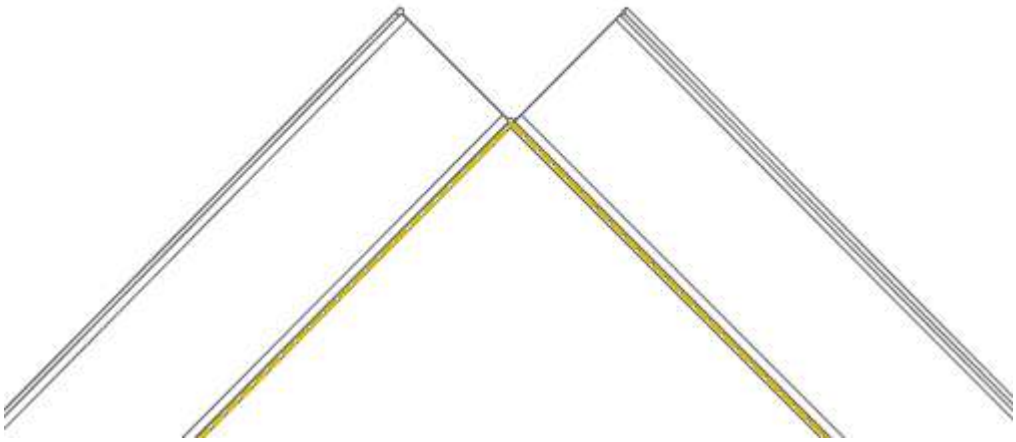
- Авто
- Перпендикулярный
- Горизонтальный
- Вертикальный

На картинках ниже показаны разные примеры торцов. Выбирайте форму среза торца исходя из задачи.

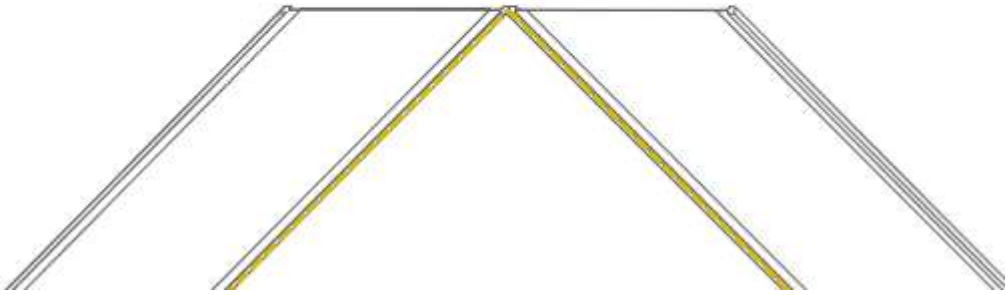
Торец в начале и в конце балки — Авто



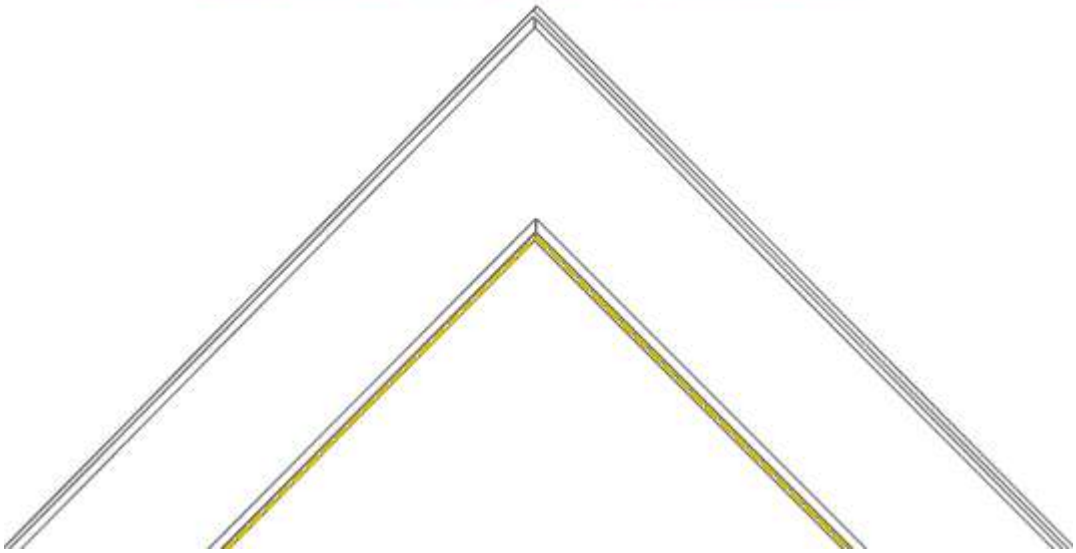
Торец в начале и в конце — Перпендикулярный



Торец в начале и в конце — Горизонтальный



Торец в начале и в конце — Вертикальный



Торец в конце балки. Форма среза торца балки в конце. Выберите из списка:

- Авто
- Перпендикулярный
- Горизонтальный
- Вертикальный

То же, что и в параметре выше.

Уровень. Определяет уровень, на котором находится балка.

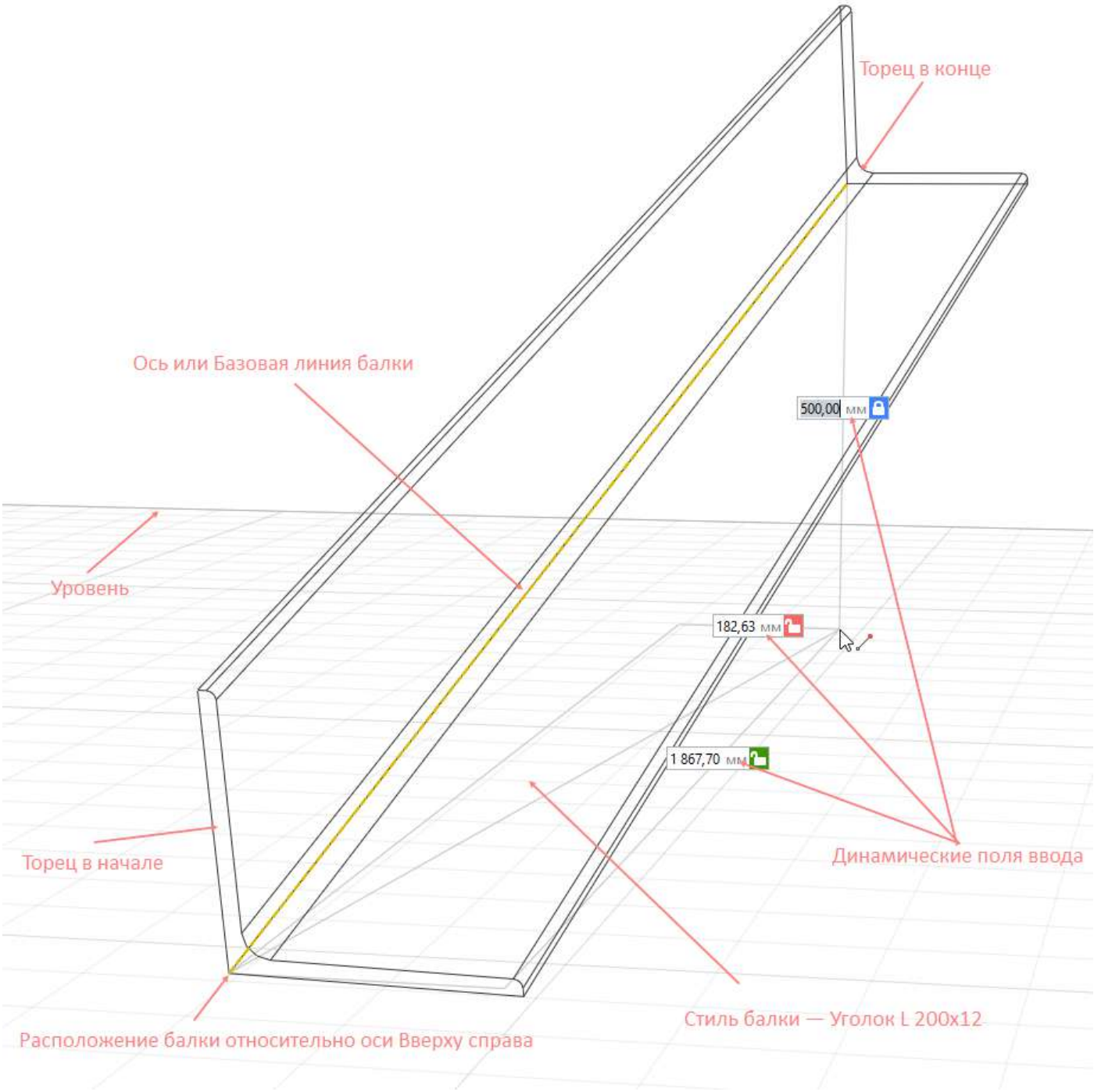
Смещение по вертикали. Определяет смещение балки по вертикали относительно базовой линии. Балки параллельные плоскости XOY лучше строить в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, тогда в поле Смещение по вертикали будет отображаться значение смещения от уровня. Наклонные балки стройте с привязкой к другим объектам в режиме измерения Кубический, Цилиндрический или Сферический. Подробнее как моделировать наклонные балки, рассмотрим ниже.

Материал. Выбирается из выпадающего списка, если в списке нет нужного материала, выберите Другой, вы попадёте в Редактор материалов и сможете его создать.

Стиль армирования. Рассматриваем подробнее в разделе Моделирование несущих конструкций.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж. Если её не задать, то балку в единичном экземпляре на чертёж вынести не получится.

На рисунке изображены основные параметры балки, смещение профиля и угол поворота — 0:



Базовая линия балки – это линия жёлтого цвета, которая отображается при построении и редактировании балок и колонн. Базовые линии используются для сопряжения балок и привязки колонн к балкам.

Если выбран трёхмерный режим измерения, то линия жёлтого цвета показывает фактическое расположение базовой линии. Если выбран полярный или прямоугольный режим измерения, то линия жёлтого цвета показывает проекцию оси балки на сетку.

Параметры можно изменять, как в процессе построения балки, так и при редактировании. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

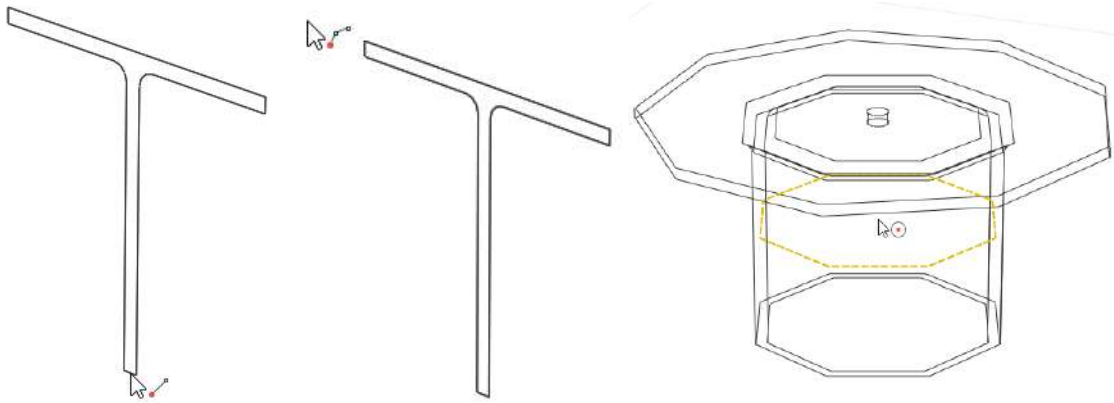
Чтобы изменить балку, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта** .

Как моделировать балки

Чтобы смоделировать балки выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать балки.

2. Выберите инструмент **Балка**. Рядом с курсором появится фантомное отображение профиля балки, способа построения, курсор будет указывать на ось балки, например:

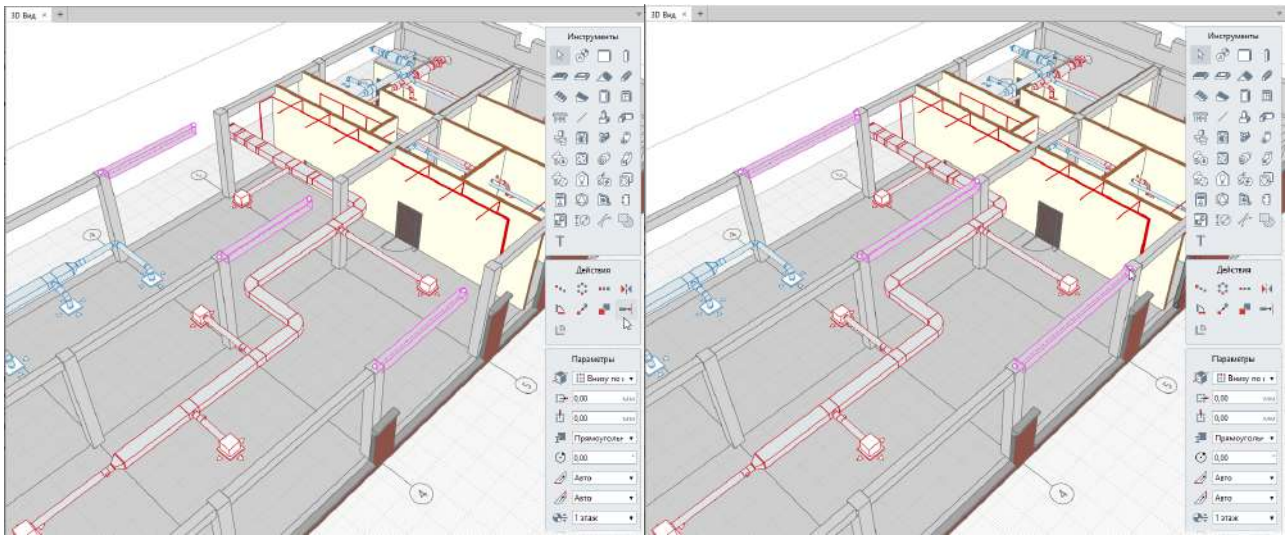


3. Выберите способ построения.
4. Заполните параметры. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.
5. Укажите левой кнопкой мыши начало построения балки, для привязки к сетке сетке нажмите **Shift.**
6. Указывайте левой кнопкой мыши следующие точки построения балки. Для точного построения используйте динамические поля ввода и привязки. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значение в динамических полях ввода.
7. Для окончания построения балки точку окончания балки соедините с базовой линией другой балки или нажмите **Esc**.

При этом инструмент **Балка** будет ещё активным. Чтобы завершить команду нажмите **Выбор объекта** или клавишу **Esc**.

Редактирование балок

Чтобы изменить балку, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта** и меняйте за характерные точки или с помощью команд панели Действия, таких как копировать, повернуть, переместить, удлинить или укоротить балку. При вводе данных в динамические поля ввода, окончите построение нажатием **Enter**.



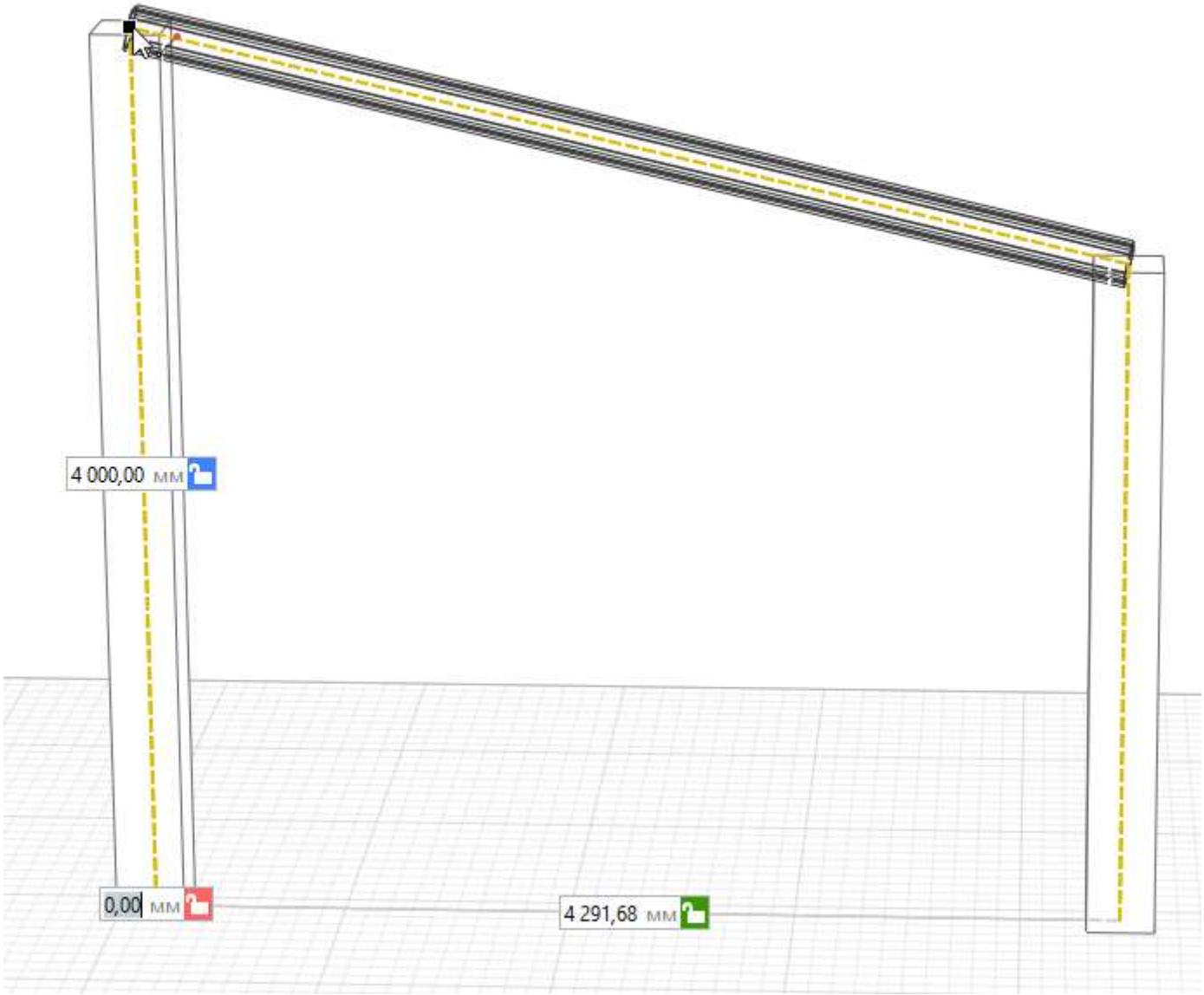
Как моделировать наклонные балки

Для моделирования наклонных балок выполняются те же действия, что и для горизонтальных, но при моделировании есть несколько особенностей.

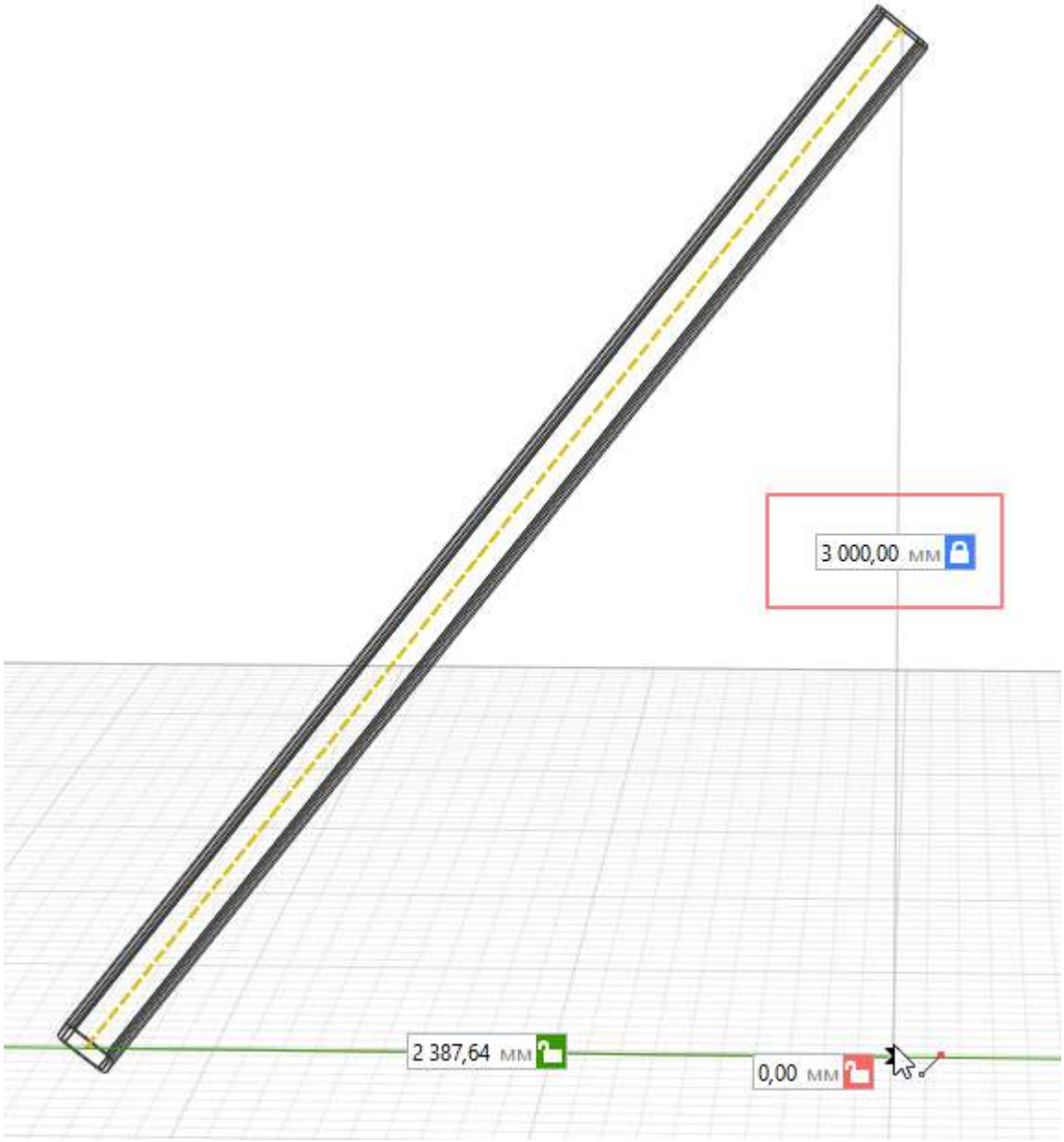
Балка, в отличии от перекрытия, стены, колонны, строится не от плоскости уровня, её можно построить в любом месте пространства 3D-вида и важно, привязывать её к существующим объектам с помощью привязок.

Задать наклон балке можно несколькими способами:

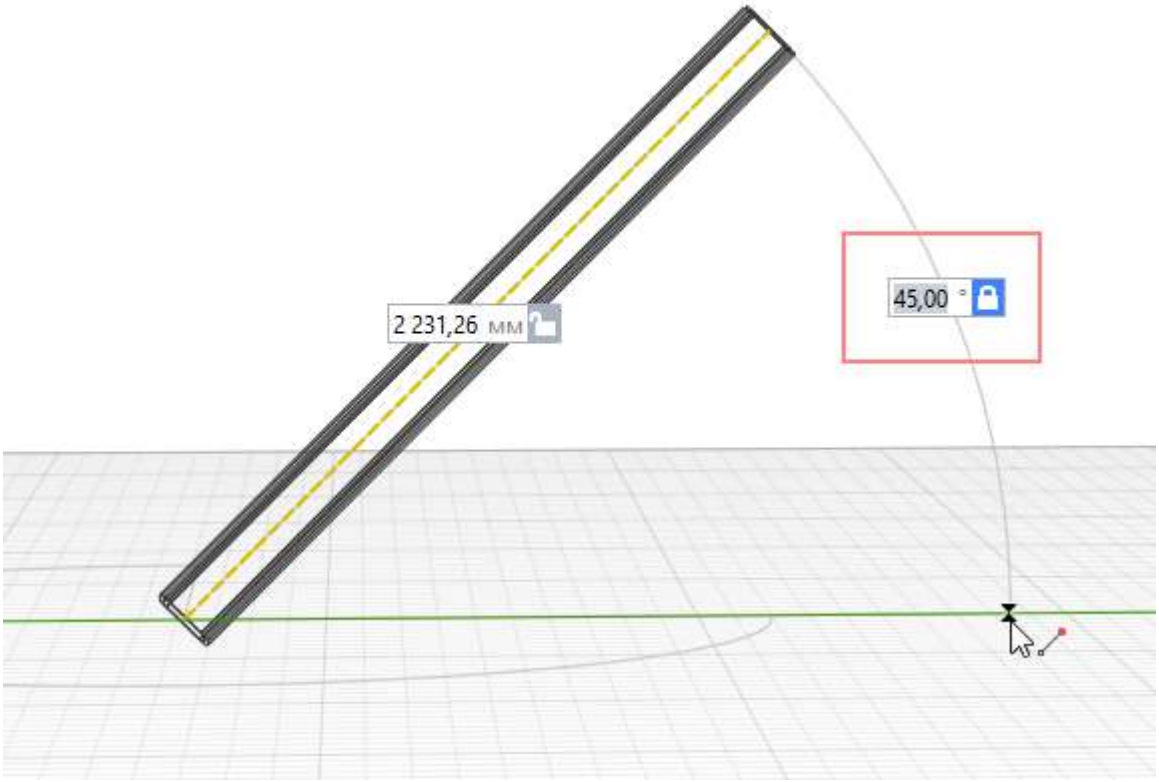
• с помощью привязки балки к существующему объекту:



• с помощью ввода высоты в мм в динамическое поле ввода оси Z в режиме измерения Кубический и Цилиндрический:



• с помощью ввода значения угла наклона в динамическое поле ввода оси Z в режиме измерения Сферический:

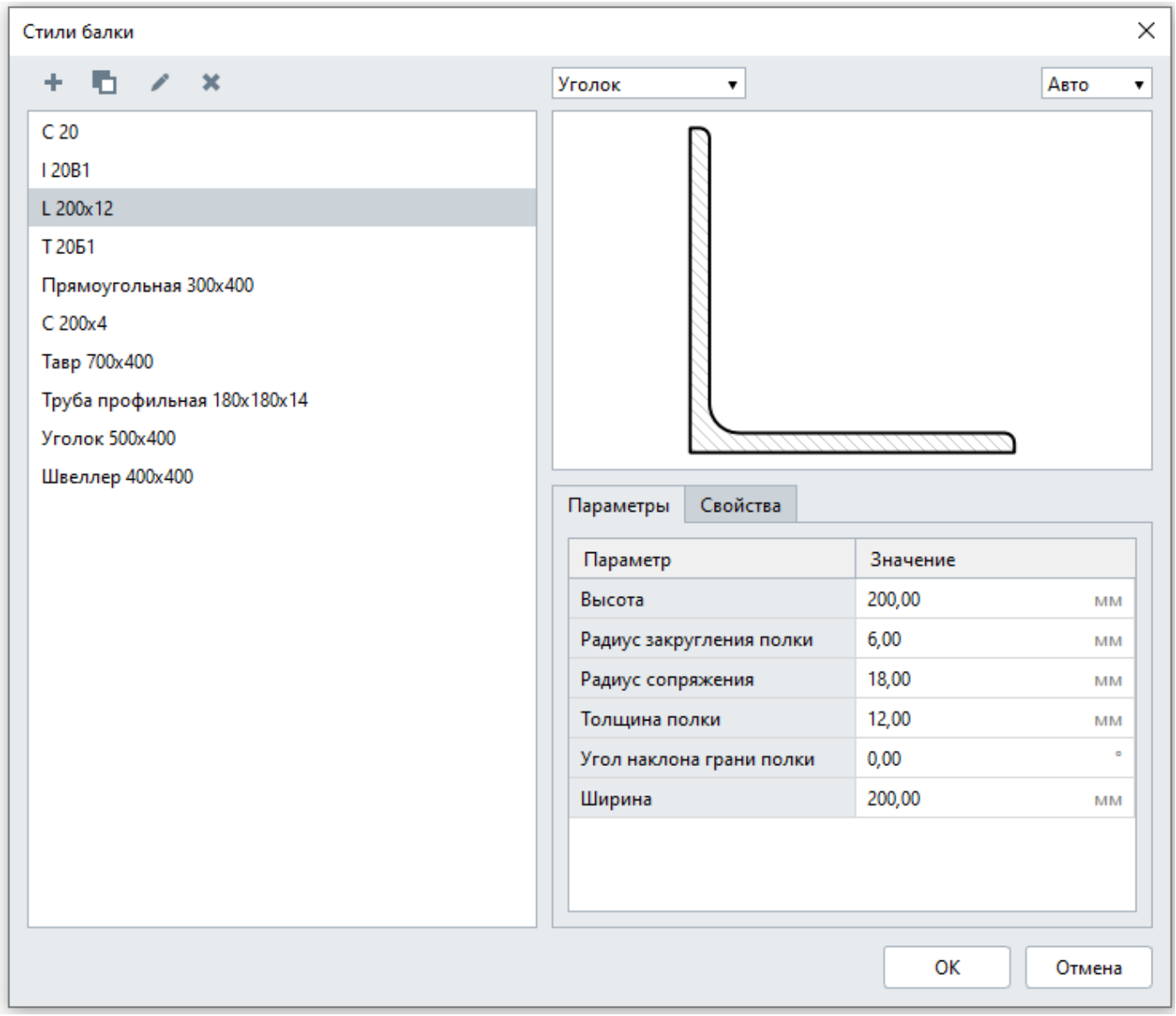


Т.е. выбирайте режим измерения в зависимости от того, что вам известно — высота, угол наклона или имеется готовый объект в модели.

> Поэкспериментируйте в моделировании балок с наклоном и без, меняйте форму сечения, материал, торцы балок, чтобы получить навык и понять логику.

Стиль балки

При выборе в Параметре **Стиль балки** — Другой, откроется Окно Стили балки:



Это же окно можно открыть с Основной панели — **Управление стилями** — **Стиль балки** .

Рассмотрим инструменты окна.

В левой части окна список доступных для выбора стилей. Первоначально здесь отражаются стили, настроенные в шаблоне проекта, идущем в поставке. При создании собственных стилей балки, копировании балок из других проектов, в этом списке будут появляться эти стили. Создавайте и применяйте свои шаблоны. Подробнее рассматриваем в пункте Шаблоны проектов. Создание проекта по шаблону.

Выше списка стилей содержатся следующие инструменты:

+ Новый стиль балки

Дублировать стиль балки

Переименовать стиль балки

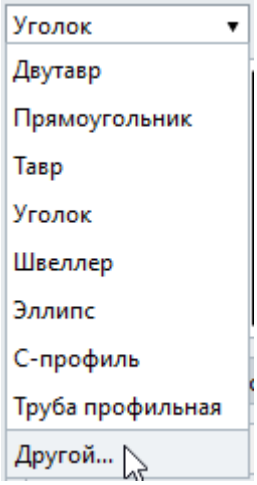
Удалить стиль балки

Не удаляйте, не изменяйте существующие стили, особенно если вы работаете совместно с другими проектировщиками, иначе, изменятся все объекты в модели с этим стилем.

Разработайте регламент наименования стилей для единообразия и однозначности понимания.

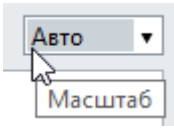
В правой части окна Стили балки содержится:

• Форма профиля



Выбирайте форму профиля при создании нового стиля. Выберите **Другой**, если нужный профиль отсутствует. Тогда вы попадёте в редактор создания форм сечения — Профили, и сможете создать самостоятельно любую форму сечения балки. Подробнее как работать с этим редактором, рассмотрено в пункте Профиль. Создание форм сечений объектов.

• Масштаб



Команда Масштаб задаёт масштаб вида формы профиля в окне. По умолчанию программой определён масштаб Авто, который вписывает в окно форму профиля. Для выбора доступны разные масштабы.

• Параметры

Если у профиля есть параметры, то профиль является параметрическим — это значит, что в параметрах вы сможете задать свои значения. Например, в шаблоне проекта, идущем в поставке, имеется стиль Двутавр I 20В1, со своими параметрами, а вам нужен двутавр I 30В1, в этом случае сделайте следующее:

1. Дублируйте стиль I 20В1 кнопкой ;
2. Переименуйте его в I 30В1;
3. В параметрах измените значения, которые будут соответствовать двутавру I 30В1, подтверждайте ввод значения параметра клавишей **Enter**;

4. Для сохранения нового стиля и выхода из окна Стили балки нажмите OK. Теперь новый стиль доступен для выбора на панели Параметры.

У каждого профиля могут быть свои параметры. Параметры профиля можно задать при параметризации формы профиля.

• Свойства

Во вкладке Свойства отобразятся все свойства, заданные для типа объекта Стиль балки в редакторе Свойства объектов меню **Управление стилями** основной панели. Как создавать свойства рассматриваем в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Информация о балках

Балки в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

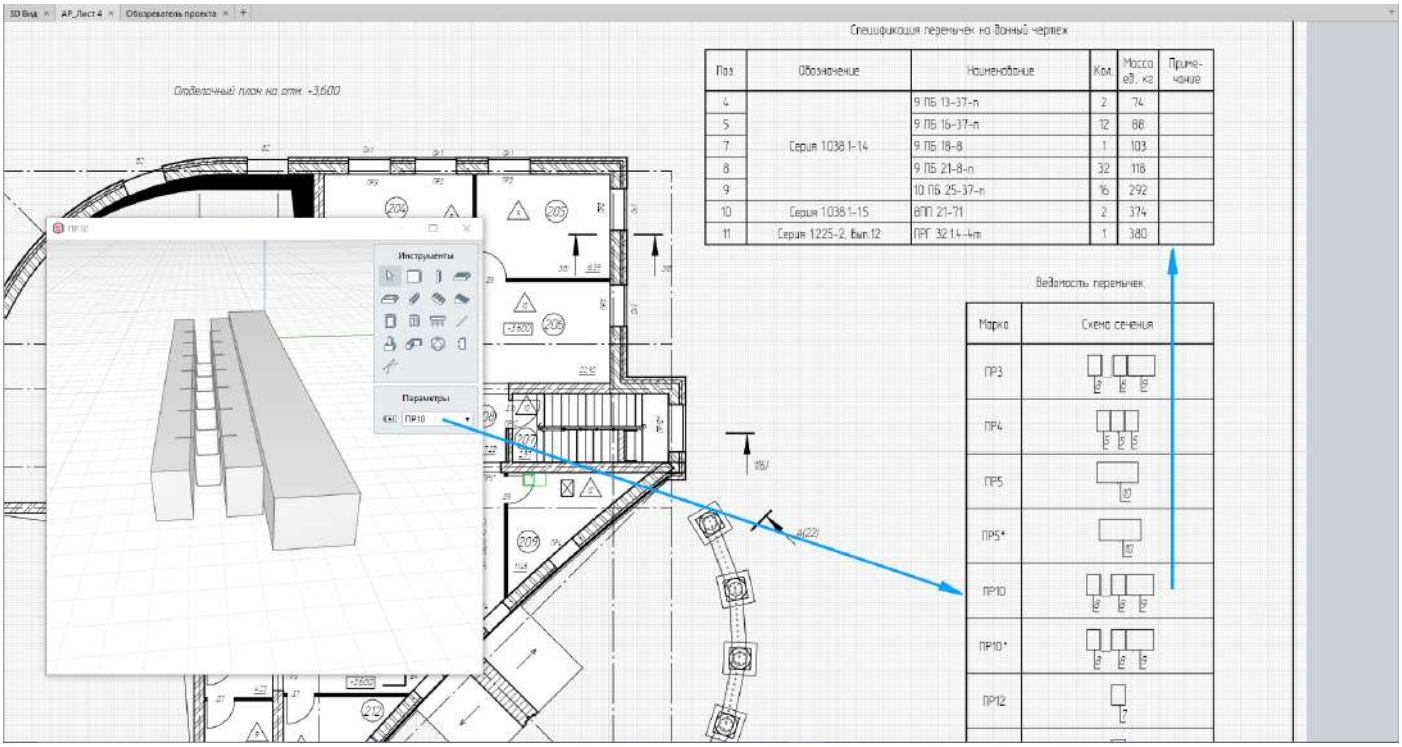
Габаритная высота поперечного сечения
Габаритная ширина поперечного сечения
Имя
Имя родительского объекта
Количество
Марка
Марка родительского объекта
Материал
Материал.Имя
Материал.Плотность
Материал.Теплопроводность
Материал.Уникальный идентификатор
Номинальная длина
Общая длина арматурных стержней
Общая масса арматурных стержней
Относительная высота верха базовой линии объекта
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа базовой линии объекта
Относительная высота низа объекта
Периметр
Площадь внешней поверхности
Расположение балки относительно оси
Смещение балки по вертикали
Смещение балки по горизонтали
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Стиль армирования
Стиль армирования.Имя
Стиль армирования.Уникальный идентификатор
Стиль балки
Стиль балки.Имя

Стиль балки.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Торец в конце балки
Торец в начале балки
Угол поворота балки
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Чистая масса
Чистая площадь поперечного сечения
Чистый объём
Как добавлять и назначать свойства балкам читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Перемычки

1способ

Моделируйте перемычки в сборке инструментом **Балка**, назначив нужный стиль.
В Renga можно сформировать спецификацию и ведомость перемычек.

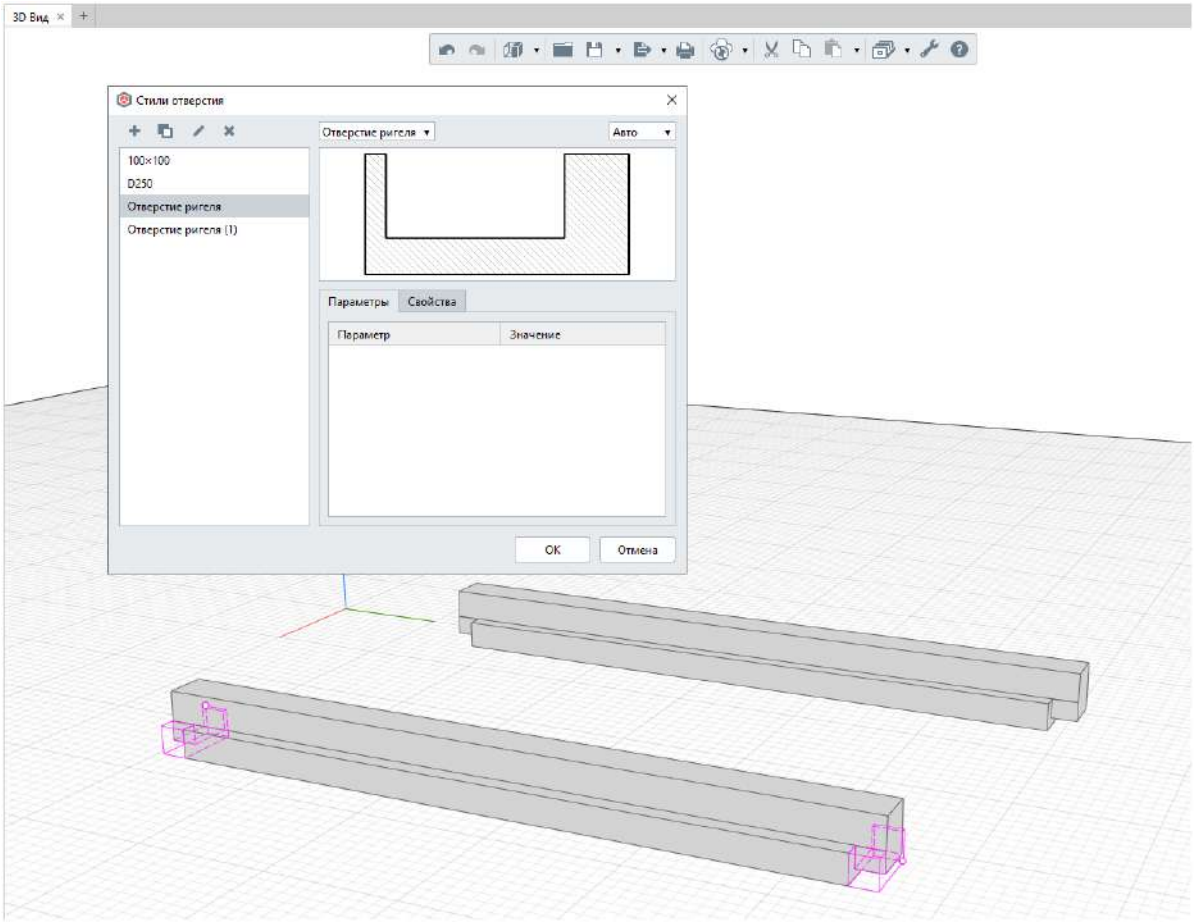


2 способ

Используйте перемычки из каталогов, размещенных на официальном сайте: *Перемычки железобетонные*.

Ригели

Ригели в программе моделируются инструментом **Балка** нужного сечения, выбранного в стиле балки. Сквозные и глухие отверстия выполняются с помощью инструмента **Отверстие** :



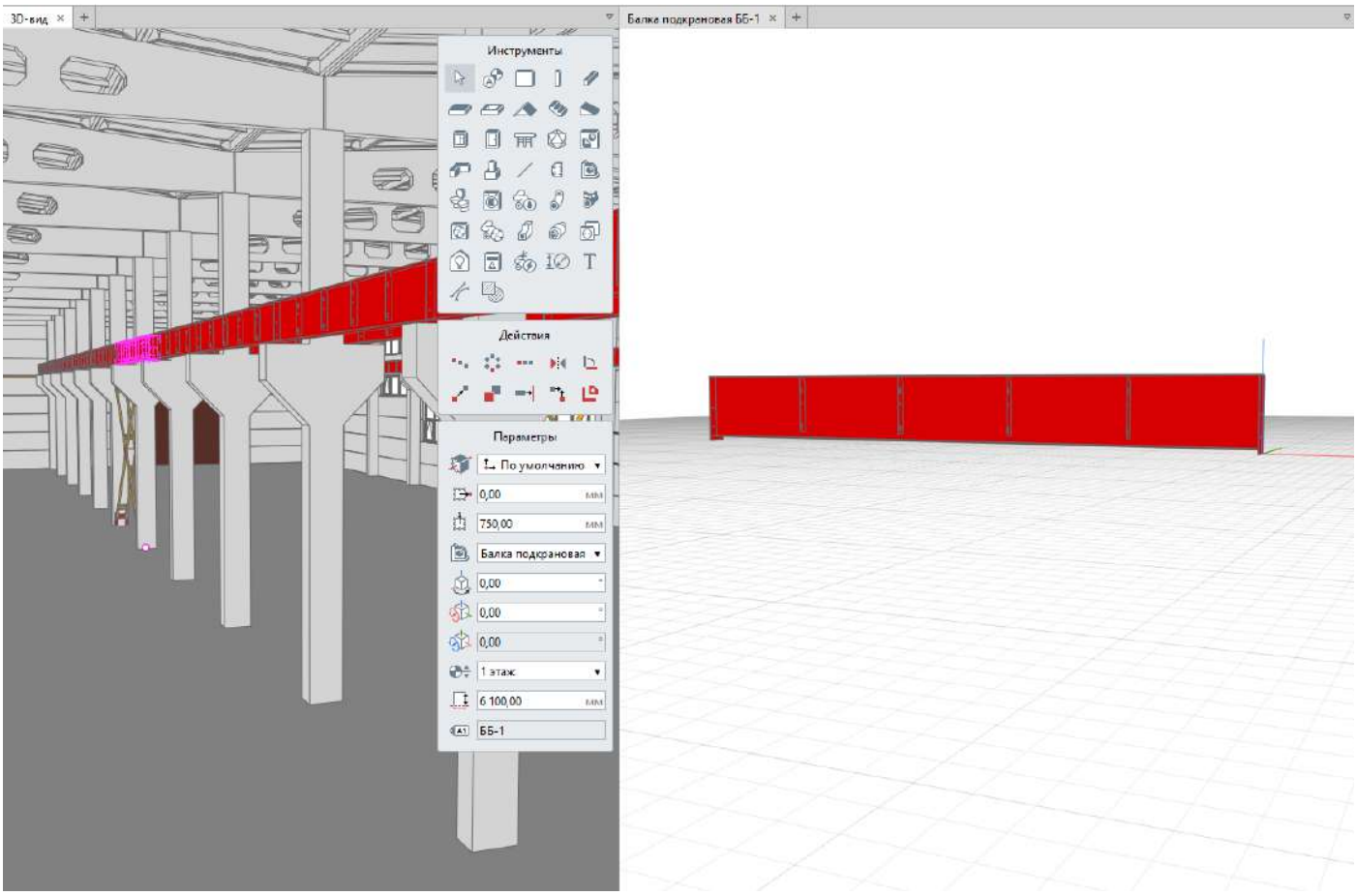
Стропильная система и стены каркасных зданий

Балки стропильной системы моделируются с помощью инструмента **Балка** .

Посмотрите видео: Деревянный каркас. Построение по существующей конструкции

Подкрановые балки

Подкрановые балки выполняются, как правило, инструментами **Балка** и **Пластина** в Сборке. Посмотрите пример в проекте Workshop из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.



Балки и фермы стропильные и подстропильные

Балки и фермы стропильные и подстропильные выполняются, как правило, инструментами **Балка** и **Пластина** в Сборке.

Отверстия сквозные и глухие в балках и фермах, созданных инструментом **Балка**, можно выполнить с помощью инструмента Отверстие.

Также, вы можете скопировать балки и фермы из каталогов, размещенных на официальном сайте.

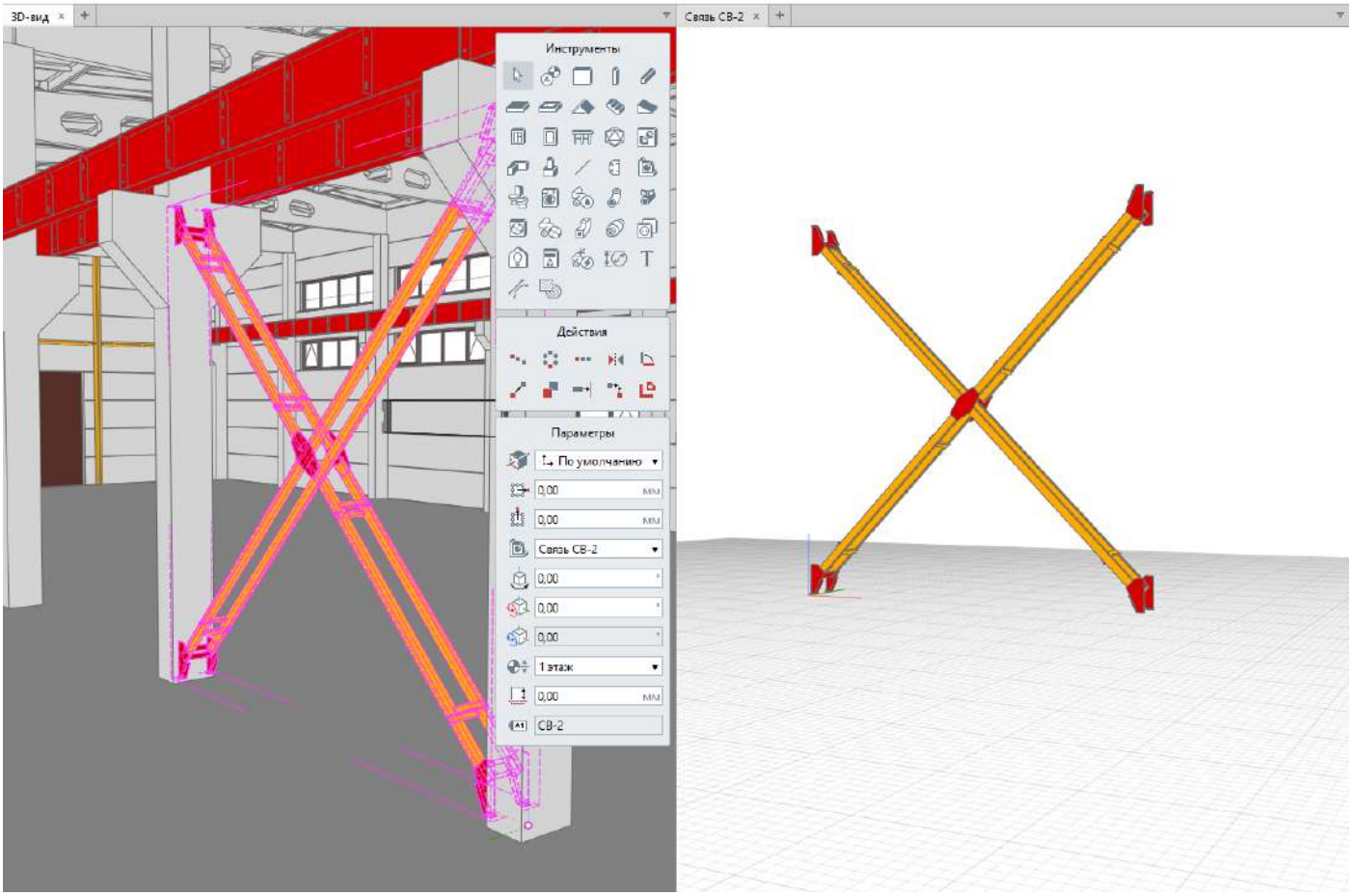
Вот список нескольких каталогов:

• Стропильные фермы;

• Балки стропильные и подстропильные ж/б по ГОСТ 20372-90.

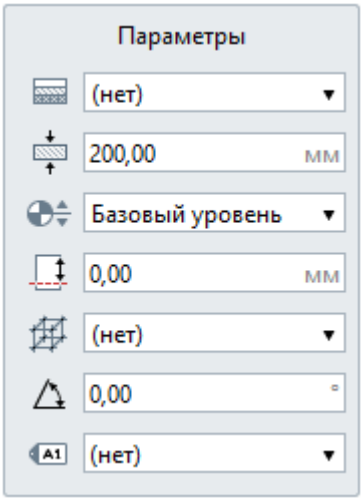
Связи

Связи выполняются, как правило, инструментами **Балка** и **Пластина** в Сборке. Посмотрите пример в проекте Workshop из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.



Перекрытия и полы

Перекрытия, покрытия, плитные фундаменты, полы, потолки и все подобные площадные объекты моделируются в Renga инструментом **Перекрытие**, который находится на панели Инструменты. При выборе инструмента появляются панели Способ построения и Параметры. Разберём параметры перекрытия:



- Многослойный материал выбирается из выпадающего списка, если в списке нет нужного многослойного материала, выберите Другой, вы попадёте в Редактор многослойных материалов и сможете его создать. Если требуется однослойный материал, создайте многослойный материал с одним базовым слоем.
- Толщина перекрытия. Можно задать, если не задан многослойный материал. Если многослойный материал задан, толщина перекрытия равна толщине многослойного материала.
- Уровень. Определяет на каком уровне находится перекрытие.
- Смещение по вертикали. Определяет смещение перекрытия по вертикали относительно точки вставки. Перекрытие строится вниз от точки вставки, т.е., если вам нужно привязать низ перекрытия к уровню или точке вставки, то введите в это поле значение толщины перекрытия. Стройте перекрытие в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.
- Стиль армирования. Стиль армирования применяется только к слою основы многослойного материала перекрытия. Рассматриваем подробнее в разделе Моделирование несущих конструкций.
- Угол армирования перекрытия. Угол раскладки арматуры в перекрытии относительно оси Ox.
- Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж. Если её не задать, то перекрытие отдельно на чертёж вынести не получится.

Параметры перекрытия могут быть изменены в процессе построения и при редактировании. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

Как моделировать перекрытие

Чтобы смоделировать перекрытие выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать перекрытие.

2. Выберите инструмент **Перекрытие** . Рядом с курсором появится обозначение способа построения и линия, показывающая толщину перекрытия, курсор привязан к точке начала построения — вверху или внизу, например:

3. Выберите способ построения. Его можно менять в процессе построения перекрытия. Вы можете комбинировать такие способы построения, как Прямая по двум точкам, Дуга по трём точкам и Дуга по начальной, центру и конечной точкам при создании перекрытия.

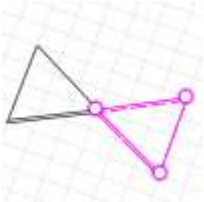
4. Заполните параметры. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

5. Укажите левой кнопкой мыши начало построения перекрытия, для привязки к сетке сетке нажмите **Shift.**

6. Указывайте левой кнопкой мыши следующие точки построения перекрытия. Для точного построения используйте динамические поля ввода и привязки. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения в динамических полях ввода.

7. Для окончания построения перекрытия нажмите **Enter**.

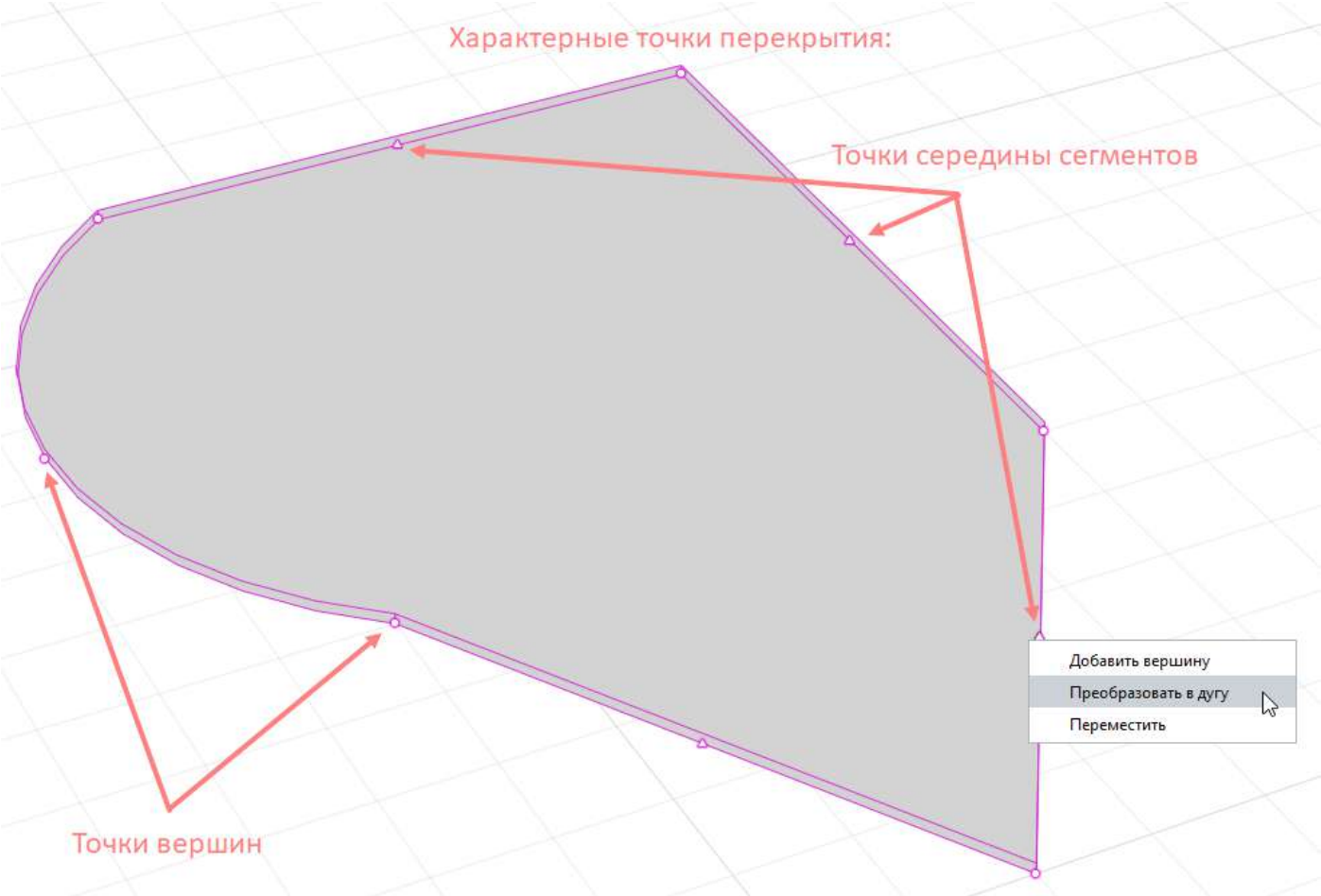
При этом инструмент **Перекрытие** будет ещё активным. Чтобы завершить команду нажмите **Выбор объекта** или клавишу **Esc**.



Обратите внимание, что перекрытие не может быть создано корректно, если его грани

Чтобы изменить созданное перекрытие, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** .

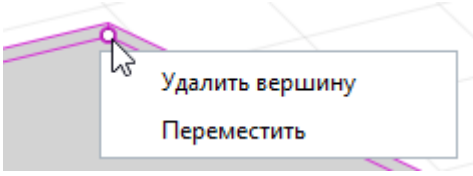
Чтобы отредактировать перекрытие, используйте характерные точки:



Характерные точки вершин позволяют:

- перемещать точку левой кнопкой мыши;
- удалять точку.

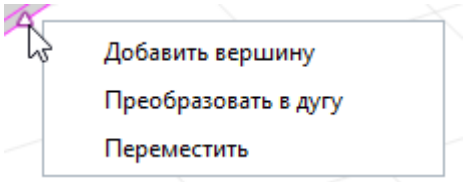
Контекстное меню для удаления и перемещения точки появляется, если на секунду задержать курсор на точке:



Характерные точки середины сегментов позволяют:

- добавлять вершины;
- преобразовать в дугу сегмент;
- перемещать сегмент.

Контекстное меню появляется, если на секунду задержать курсор на точке середины сегмента:



Информация о перекрытиях

Перекрытия в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Имя
Имя родительского объекта
Количество
Марка
Марка родительского объекта
Многослойный материал
Многослойный материал.Имя
Многослойный материал.Уникальный идентификатор
Номинальная толщина
Общая длина арматурных стержней
Общая масса арматурных стержней
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа объекта
Периметр
Полная масса
Полная площадь
Полный объём
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Стиль армирования
Стиль армирования.Имя
Стиль армирования.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Толщина перекрытия
Угол армирования перекрытия
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Чистая масса
Чистая площадь
Чистый объём

Как добавлять и назначать свойства перекрытиям читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

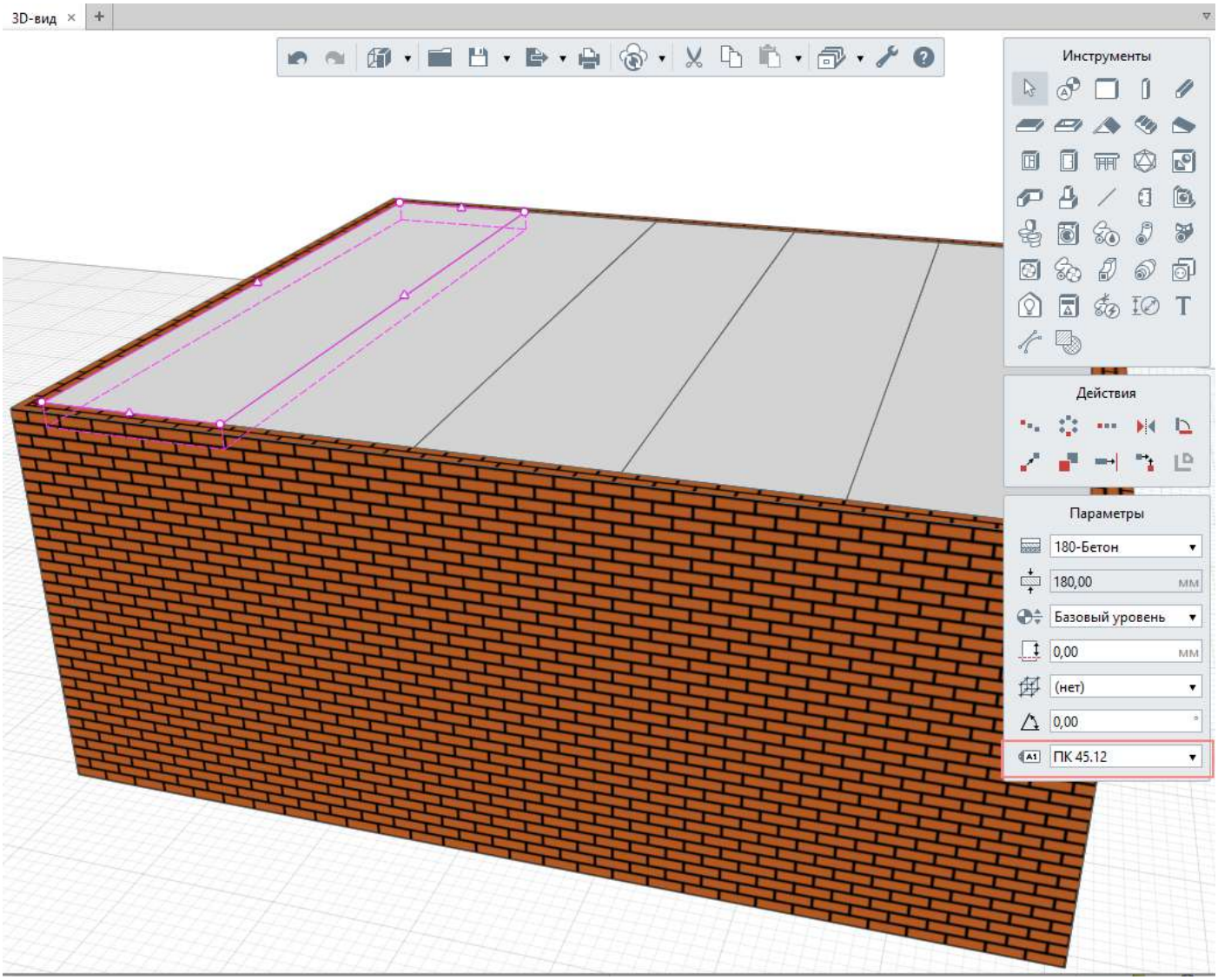
Как создавать полы, потолки, различные перекрытия читайте далее в подразделе.

Перекрытия из многопустотных и ребристых плит

Смоделировать перекрытия из многопустотных и ребристых плит в настоящее время в Renga можно разными способами. Мы рекомендуем применять описанные ниже.

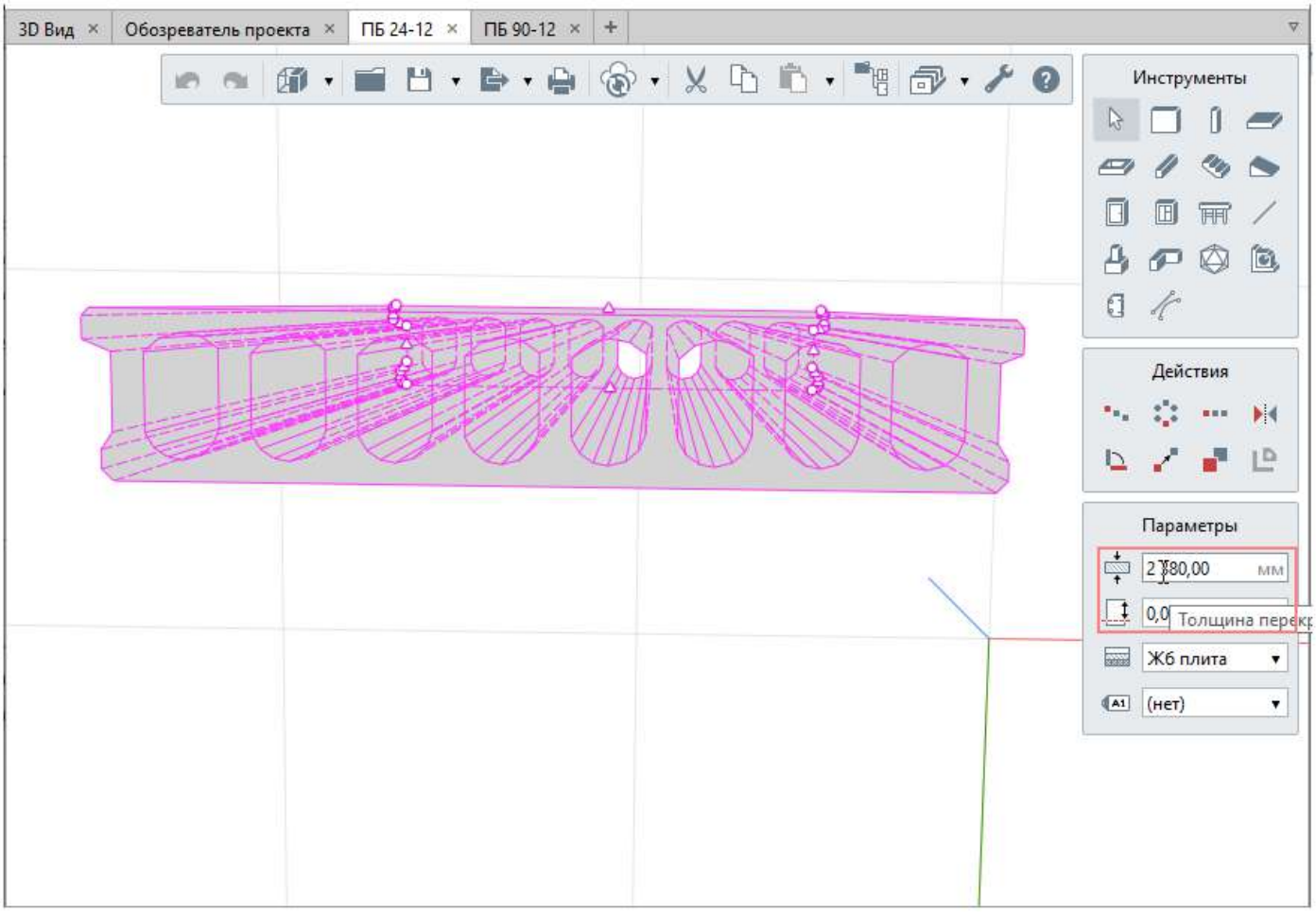
1 способ

Моделируя поштучно плиты инструментом **Перекрытие** и назначая им разную маркировку, пустот при этом не делая. Всю необходимую информацию, например, характеристики, производителя, можно задать в свойствах.



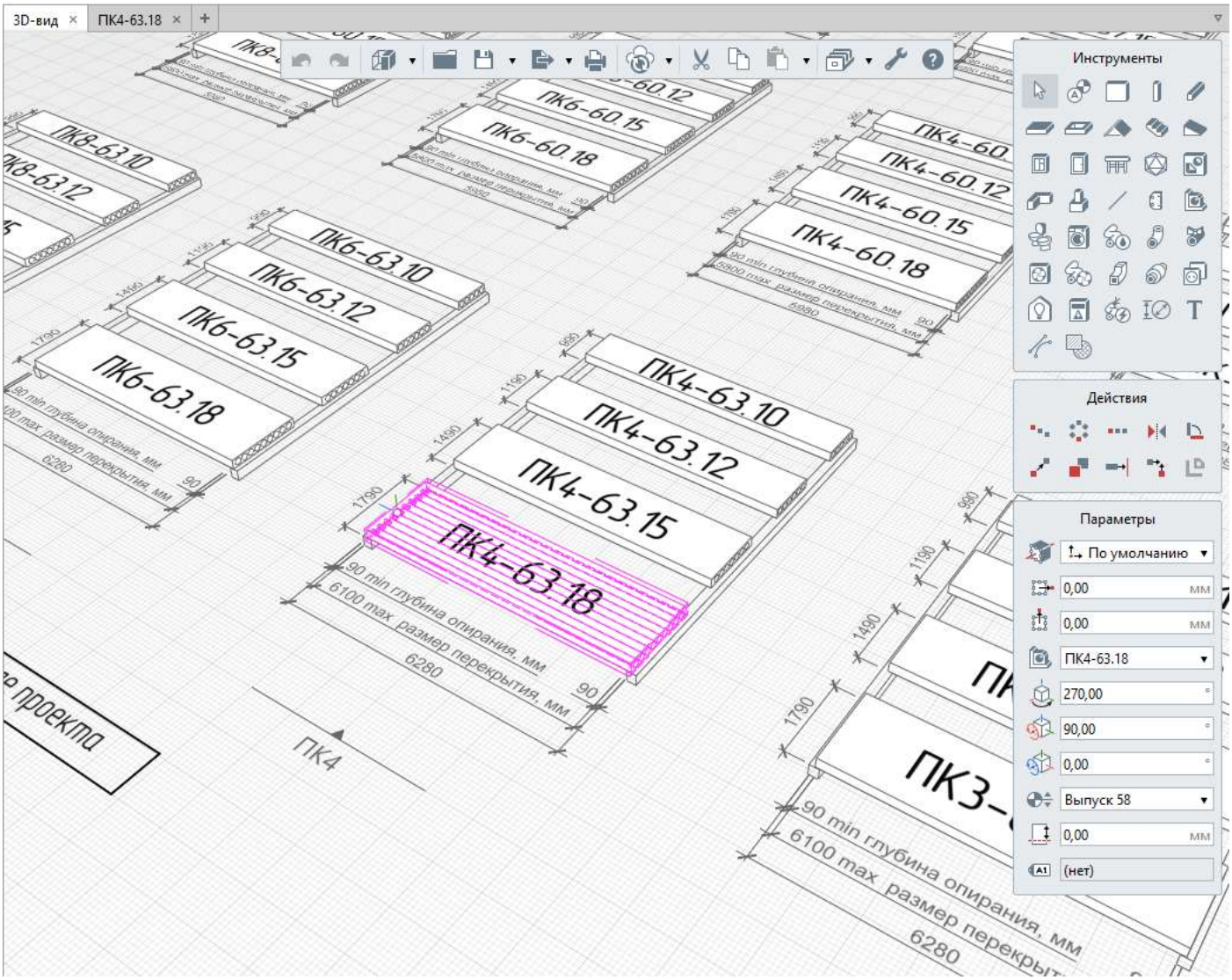
2 способ

В сборке инструментом **Перекрытие** и **Проём**. Перекрытие и проёмы строятся в сборке вертикально, а потом поворачиваются в модели. В этом случае, толщина плиты перекрытия будет её длиной.



3 способ

Используя плиты из каталогов на официальном сайте.



4 способ

Разработка каждого типоразмера плиты в специализированной программе, например, в КОМПАС-3D и импорт в Renga в виде элементов.

Используйте методы в зависимости от стоящей перед вами задачи. При выборе способа построения отдавайте предпочтение способам с минимальным количеством пересечений объектов, используйте минимум детализации для каждой решаемой задачи.

Перекрытия, выполненные в сборках, не подрезают стены, поэтому, рекомендуем, как в реальной жизни, в местах опирания плит перекрытий, моделировать стены от края плиты на высоту перекрытия.

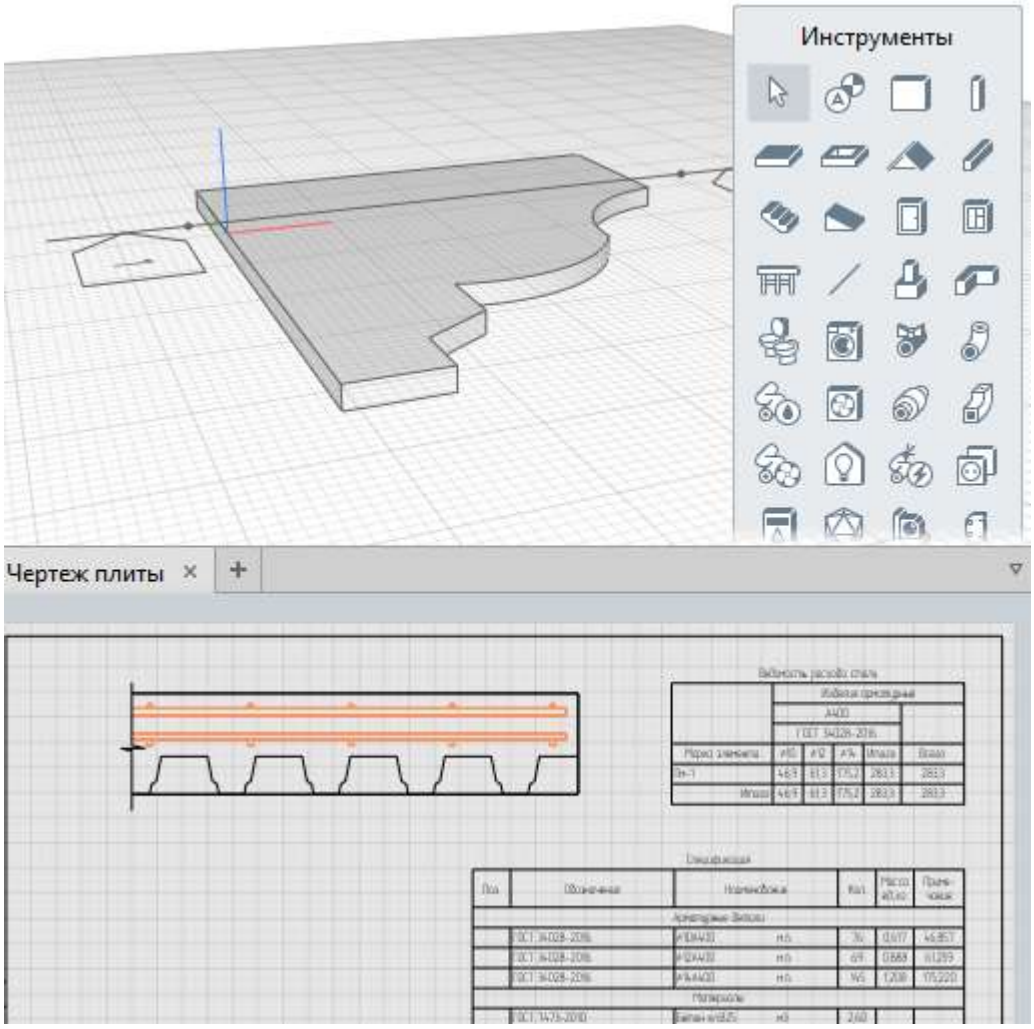
Монолитные перекрытия

Монолитные перекрытия моделируются инструментом **Перекрытие** .

Армирование монолитных перекрытий рассмотрено в разделе Моделирование несущих конструкций.

Перекрытия по несъемной опалубке

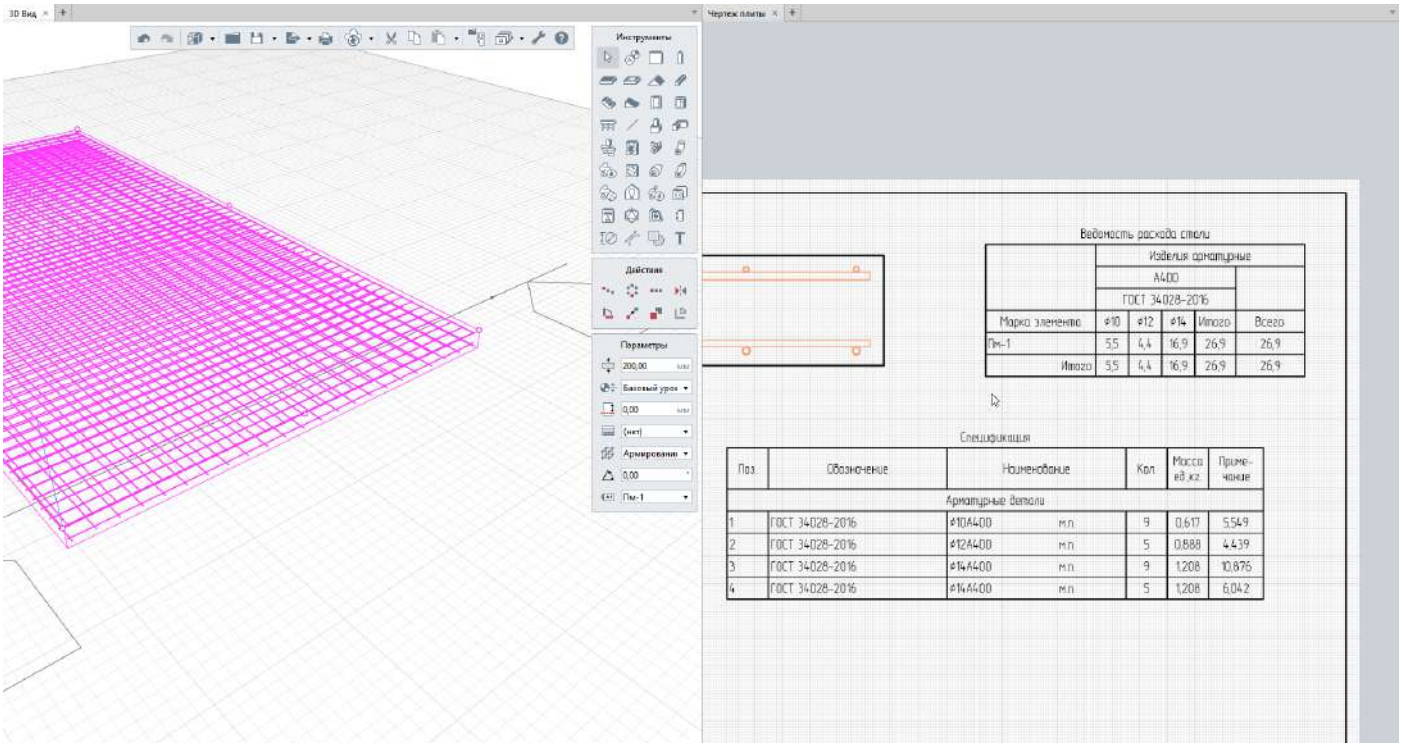
Прямое моделирование несъёмной опалубки геометрическими формами трудоёмко и может создать большую нагрузку на компьютер.



Разберём оптимальный способ получения спецификаций и чертежей для перекрытия по несъемной опалубке из профилированного настила. Основы работы со спецификациями рассмотрены в пункте Создание ведомостей и спецификаций.

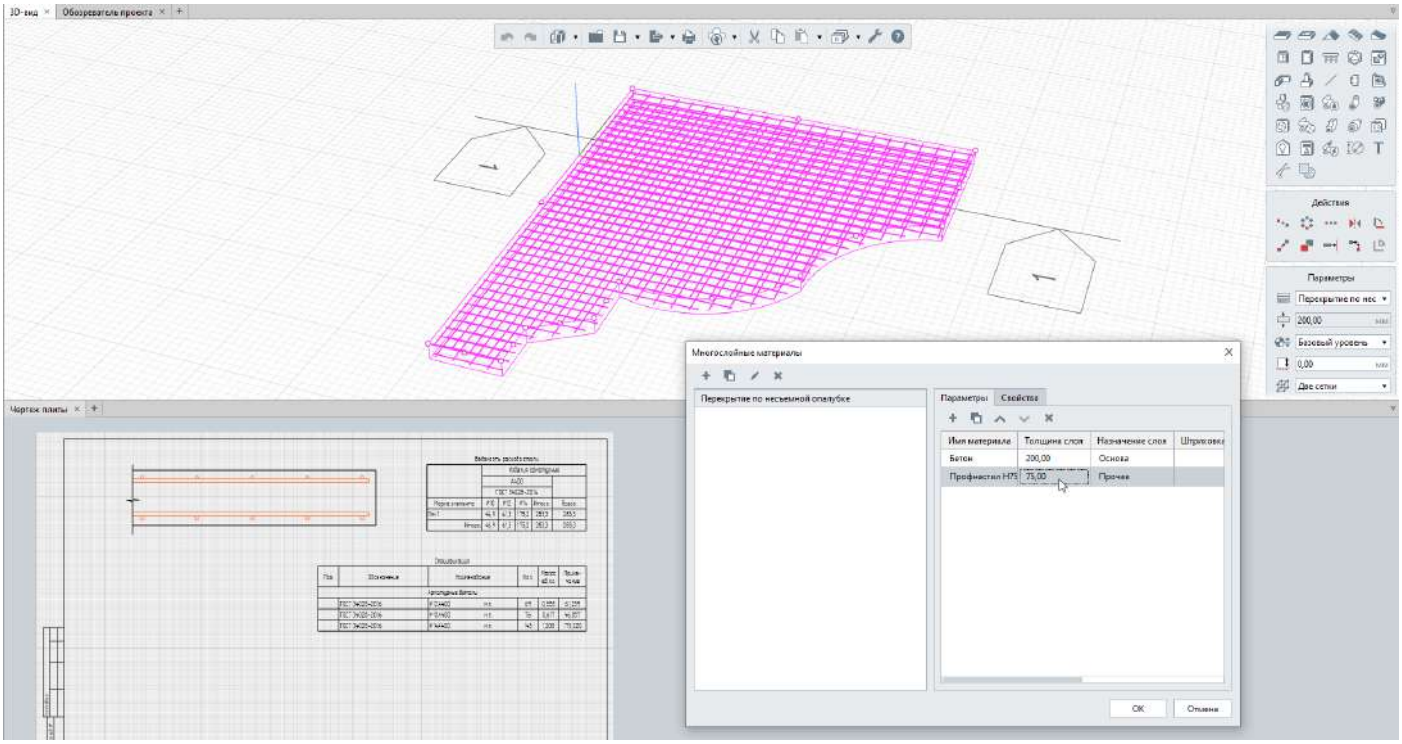
В данном случае, будем работать в проекте, в котором есть подготовленная спецификация. Исходный проект в Renga для тренировки вы можете скачать здесь.

В проекте создана плита перекрытия толщиной 200 мм, к ней применён стиль армирования с двумя параметрическими сетками, на чертеже размещён разрез плиты и спецификация.



Измените плиту так, чтобы выделилась зона расположения профнастила и соответственно сместилось нижнее армирование плиты:

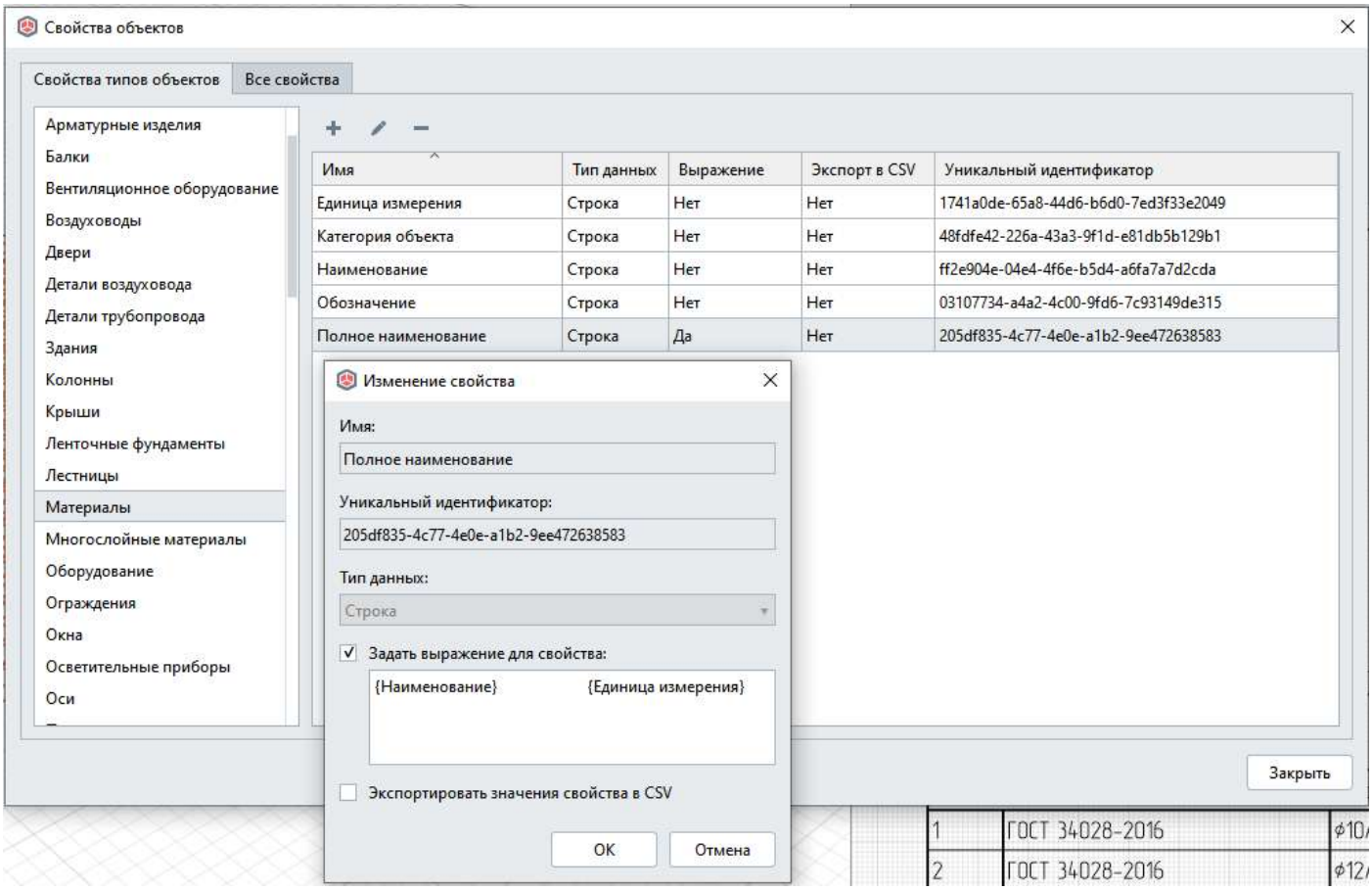
1. Для типа объекта **Перекрытие** создайте новый многослойный материал.
2. Добавьте к слою основы слой, имитирующий несъёмную опалубку из профнастила. Толщина слоя 75 мм.



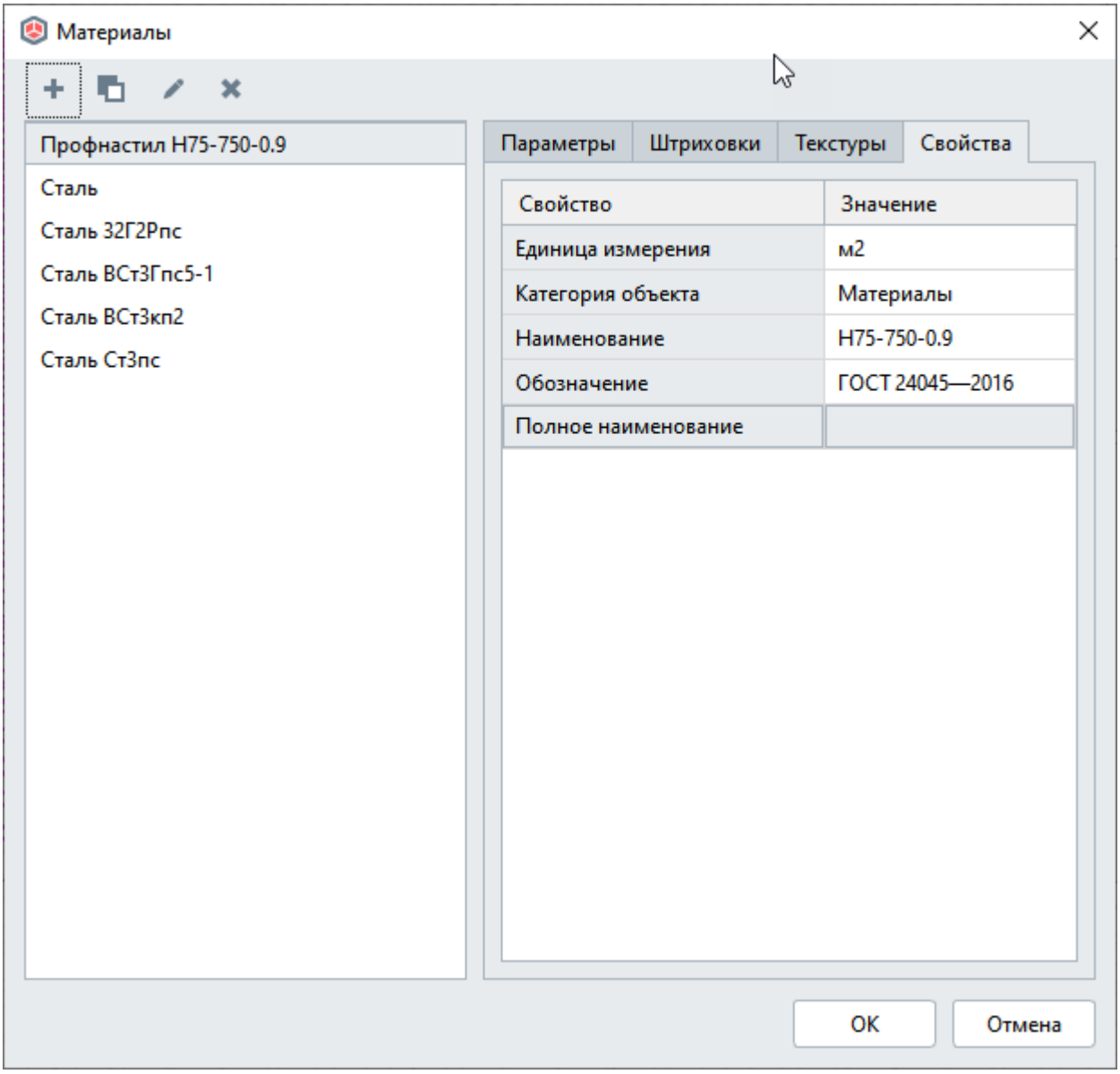
Вид на разрезе автоматически перестроился, и армирование построилось с отступом на величину защитного слоя от слоя перекрытия, имитирующего несъемную опалубку.

Добавьте в спецификацию профнастил:

1. Для материала добавьте существующие в проекте свойства: Категория объекта, Наименование, Обозначение.
2. Также для материала создайте новые свойства с типом данных Строка: Единица измерения, Полное наименование.
3. Свойство Полное наименование будет объединять для отображения в спецификации наименование материала и его единицу измерения, для этого задайте свойству выражение: {Наименование} {Единица измерения}:



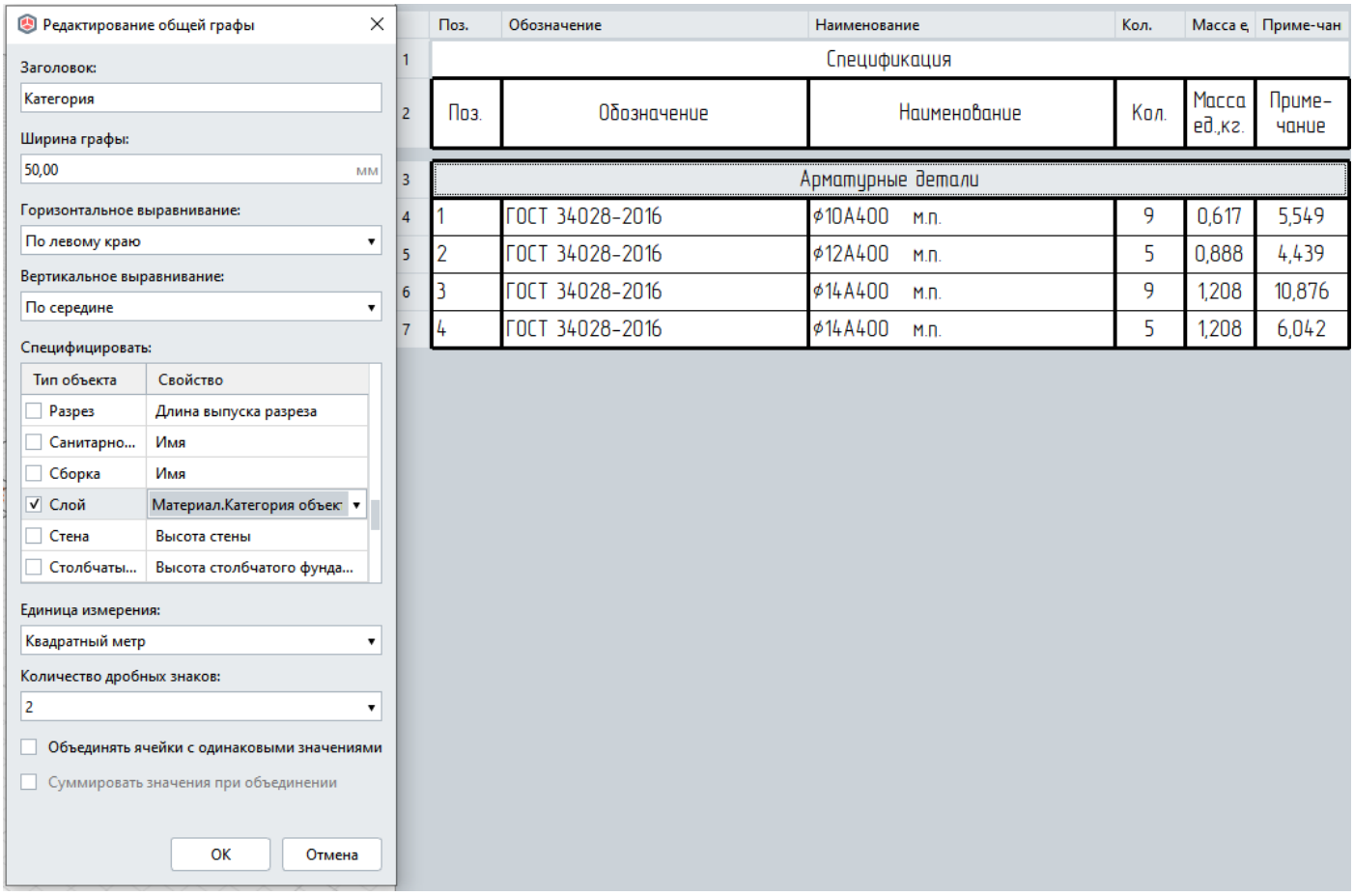
4. Создайте материал Профнастил и заполните значения свойств, кроме свойства Полное наименование, оно будет заполнятся автоматически.



5. Назначьте созданный материал для слоя толщиной 75 мм многослойного материала перекрытия.

6. В Обозревателе проекта откройте Спецификацию.

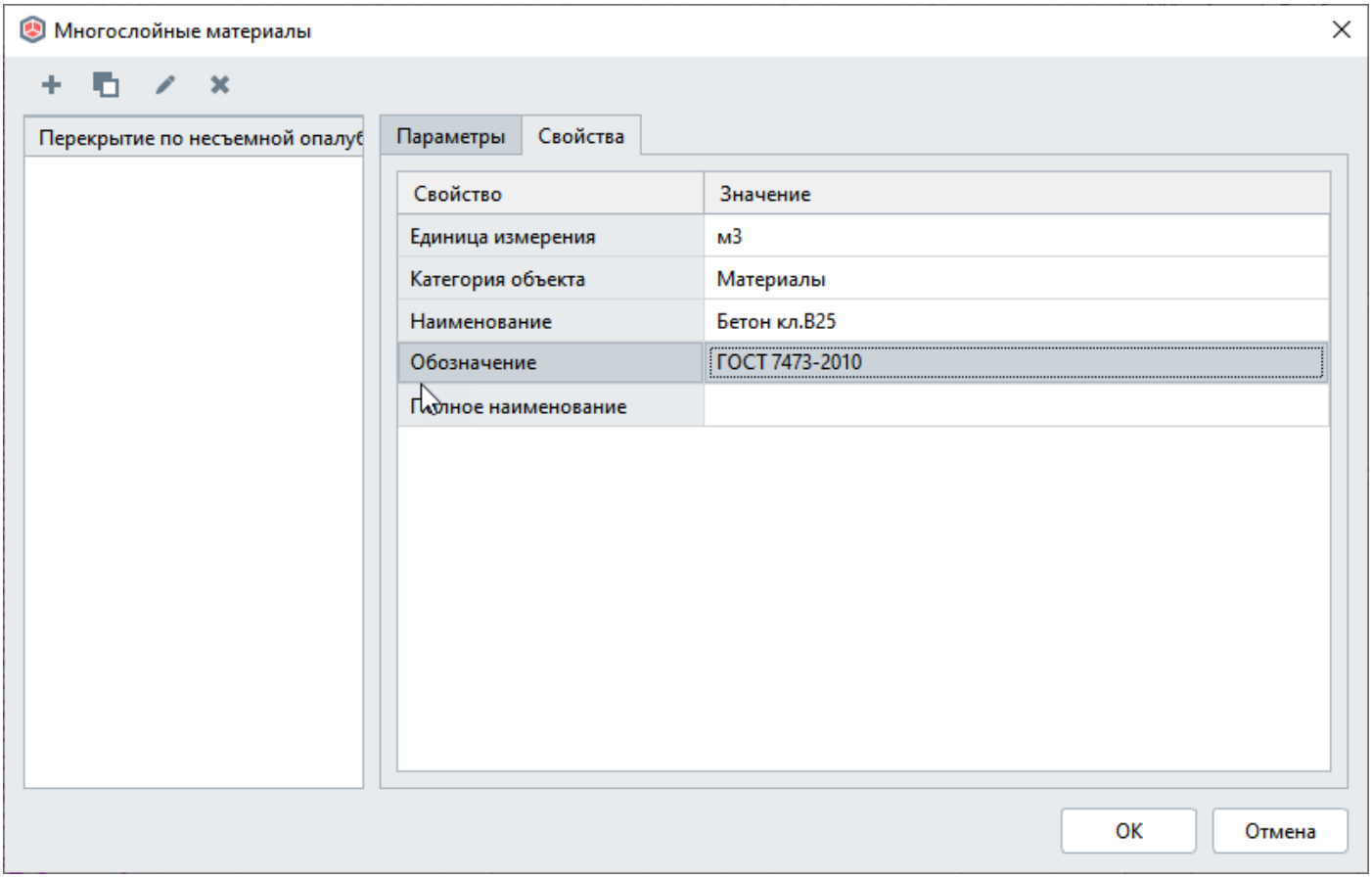
7. Добавьте для общих граф спецификации тип объекта Слой и соответствующие свойства. Для графы Наименование добавьте свойство Материал.Полное наименование, для графы Количество добавьте расчётную характеристику слоя Полная площадь.



8. Добавьте для многослойных материалов свойства: Категория объекта, Наименование, Обозначение, Единица измерения, Полное наименование, задайте для свойства Полное наименование выражение:

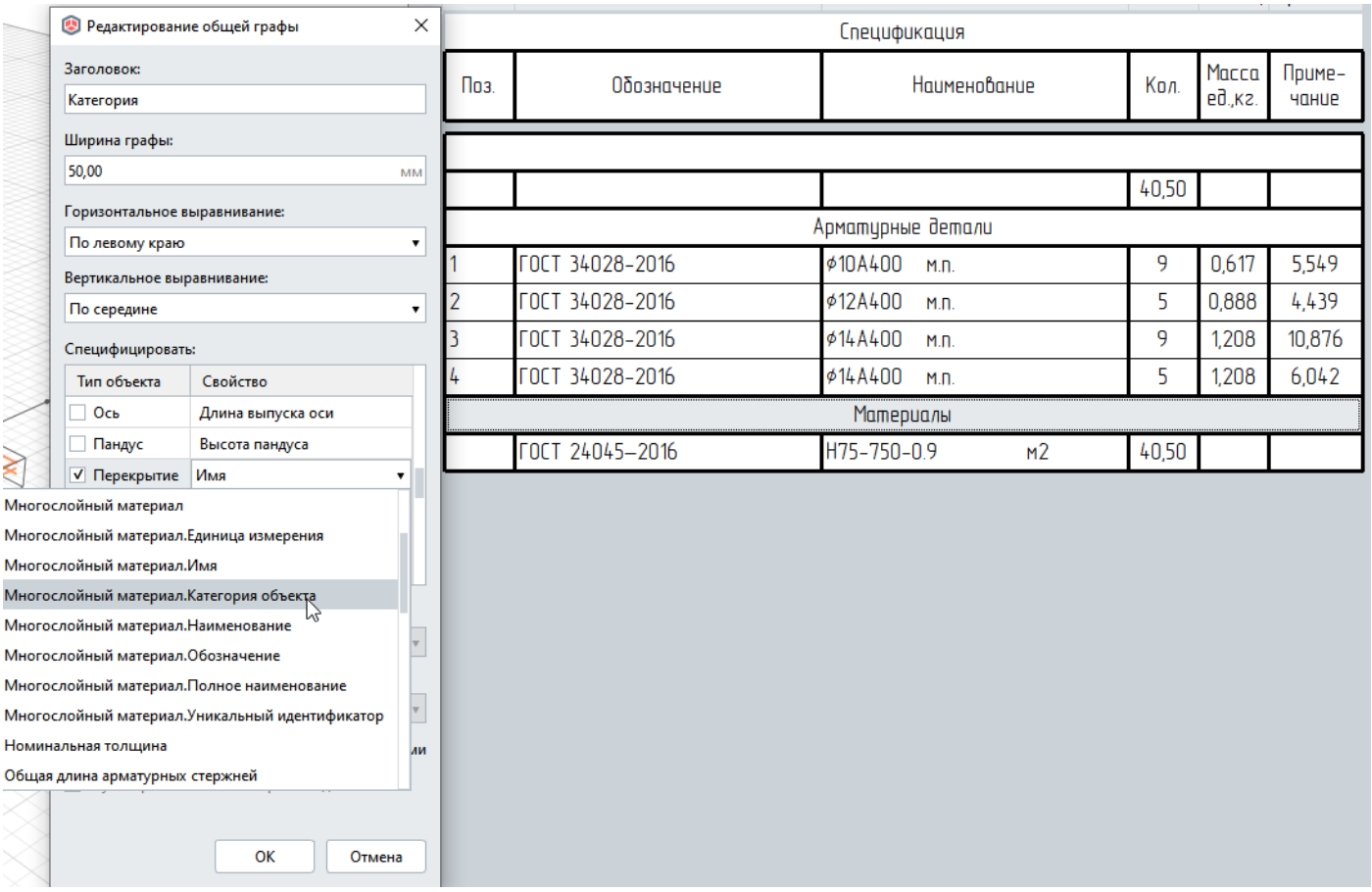
{Наименование} {Единица измерения}.

9. Заполните свойства многослойных материалов перекрытия.



10. Добавьте для общих граф спецификации Категория объекта и Обозначение тип объекта Перекрытие и соответствующие свойства.

Для графы Наименование добавьте свойство типа объекта Перекрытие Многослойный материал.Категория объекта.



Чтобы получить объём бетона, необходимого для заливки по профнастилу:

1. Добавьте для перекрытия свойства Объем на м^2 и Расчетный объем.

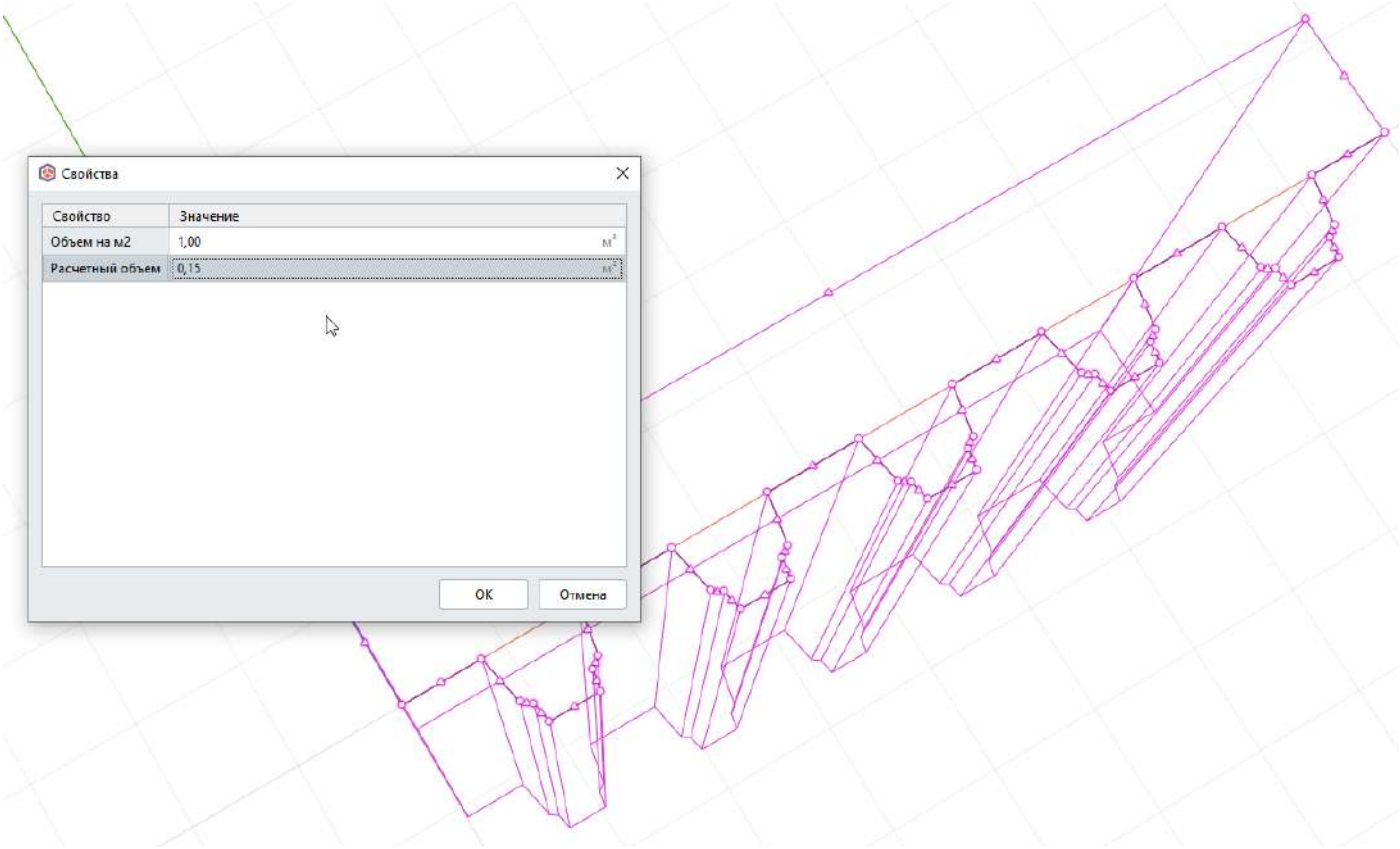
2. Для свойства Объем на м^2 задайте выражение, в которое запишите 1, чтобы расчётный объём всегда вычислялся.

3. Для свойства Расчетный объем задайте выражение:

Полная площадь * Объем на м^2

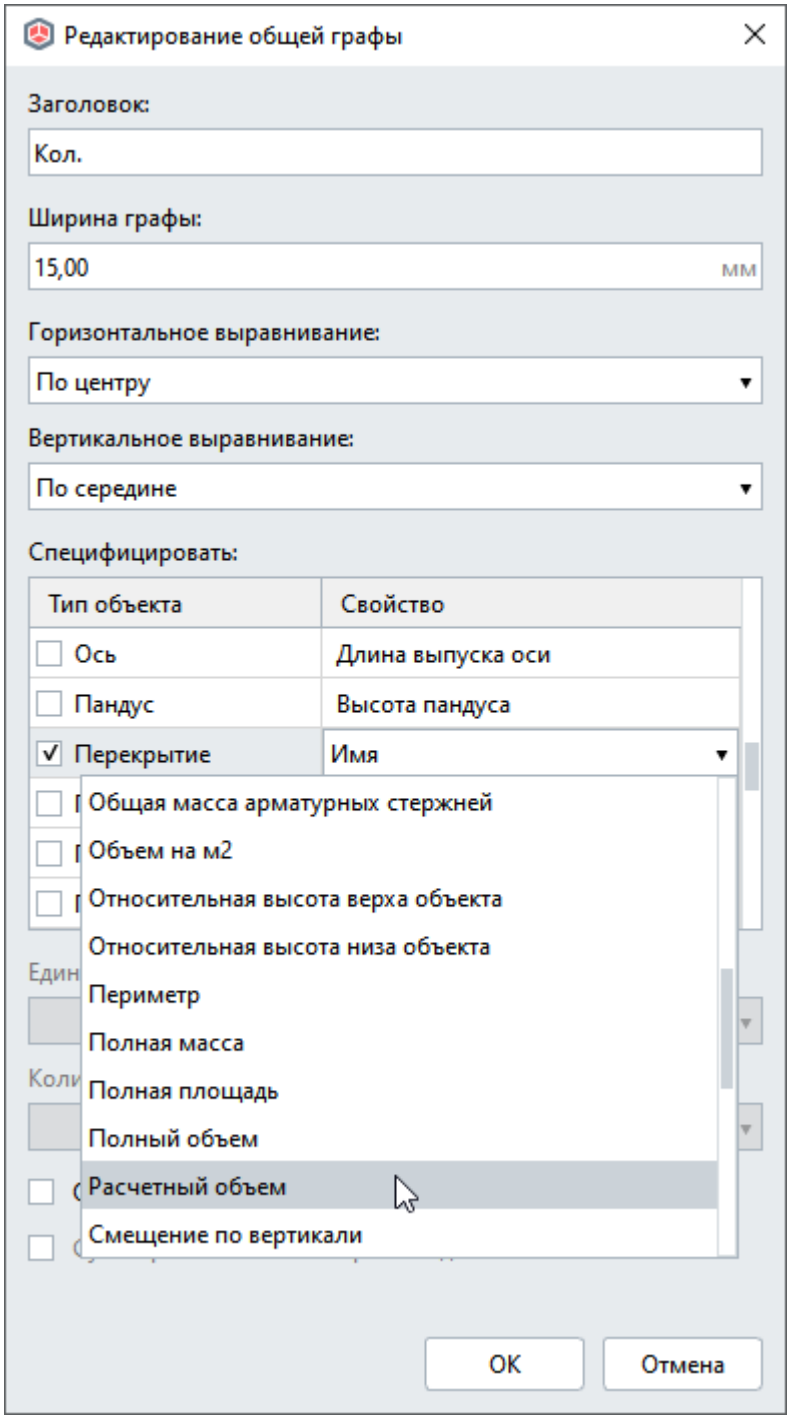
4. Перейдите в сборку и с помощью **Линий модели** создайте упрощенный контур профлиста шириной 1000 мм и обведите его Перекрытием с толщиной 1000 мм.

5. Откройте в контекстном меню свойства перекрытия, и скопируйте значение расчётного объёма.

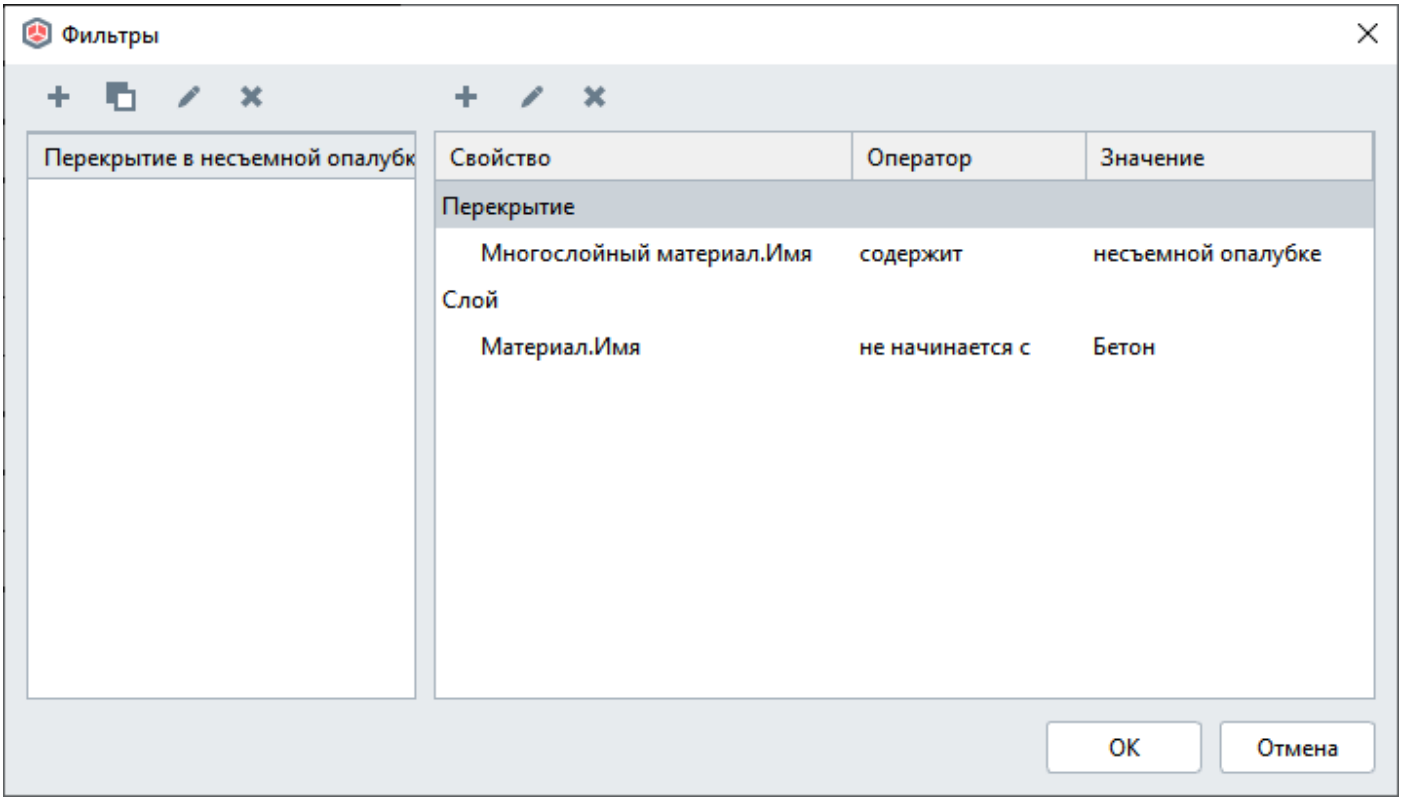


6. В 3D-виде выделите перекрытие по несъемной опалубке, в контекстном меню выберите свойства и вставьте в значение свойства Объем на м^2 объем перекрытия, полученного в сборке.

Добавьте в спецификацию для графы Количество свойство Расчетный объем типа объекта Перекрытие.



Чтобы убрать пустую строку с объемом слоя основы перекрытия из спецификации, задайте слою основы материал Бетон и примените к спецификации фильтр.



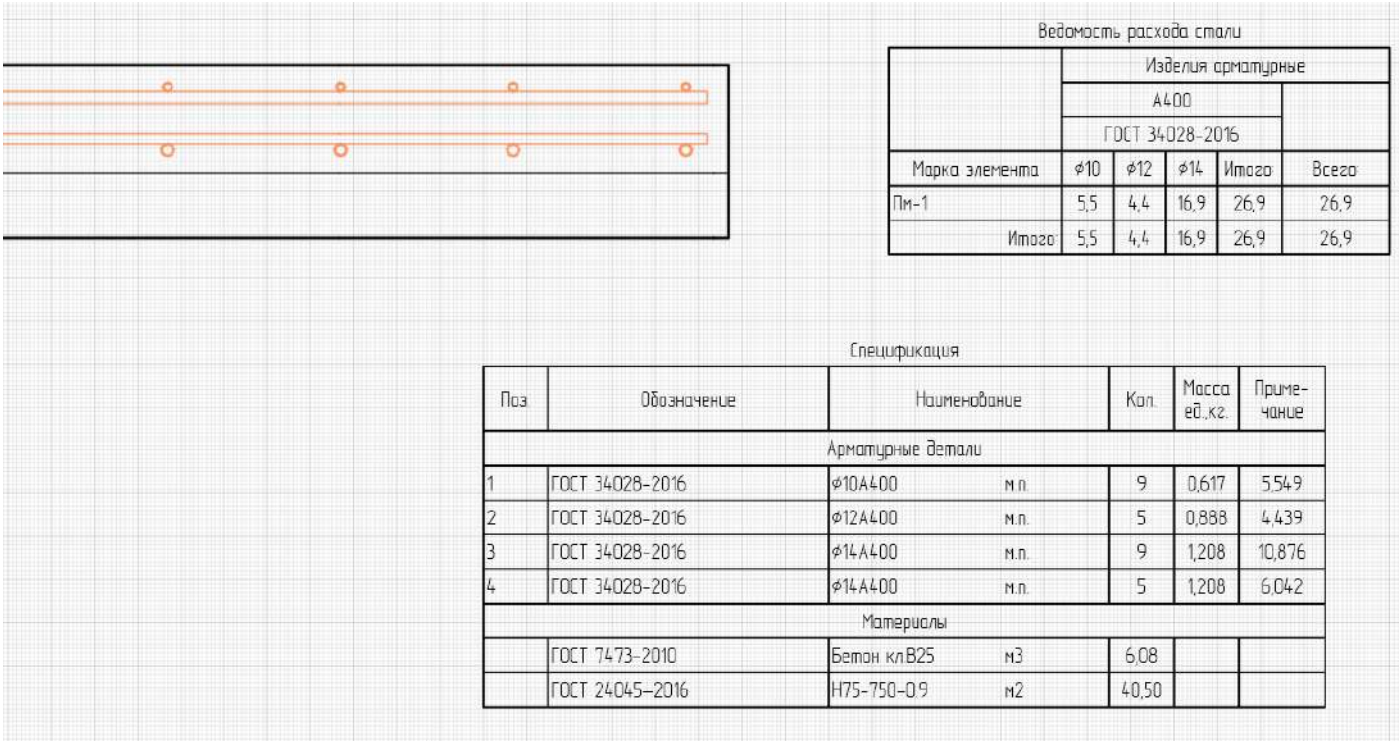
Полученная спецификация:

	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса е,	Приме-чан
1	Спецификация					
2	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг.	Приме-чание
3						
4				40,50		
5	Арматурные детали					
6	1	ГОСТ 34028-2016	ф10А400 м.п.	9	0,617	5,549
7	2	ГОСТ 34028-2016	ф12А400 м.п.	5	0,888	4,439
8	3	ГОСТ 34028-2016	ф14А400 м.п.	9	1,208	10,876
9	4	ГОСТ 34028-2016	ф14А400 м.п.	5	1,208	6,042
10	Материалы					
11		ГОСТ 7473-2010	Бетон кл.В25 м3	6,08		
12		ГОСТ 24045–2016	Н75-750-0.9 м2	40,50		

Для отображении профнастила несъёмной опалубки на видах, с направлением перпендикулярным волне листа:

1. Перейдите в сборку, которую мы использовали для расчета объема бетона.
2. Удалите перекрытие, оставив линии.
3. Назначьте сборке марку Профнастил Н75.
4. Вставьте её на чертеж в соответствующем масштабе, поверх разреза плиты.

Таким образом вы получите перекрытие, для любой формы в плане которого автоматически будет рассчитываться точный объем арматуры, бетона и профилированного настила несъёмной опалубки.



Ведомость расхода стали

	Изделия арматурные				
	А400				
	ГОСТ 34028-2016				
Марка элемента	⌀10	⌀12	⌀14	Итого	Всего
Пм-1	5,5	4,4	16,9	26,9	26,9
Итого:	5,5	4,4	16,9	26,9	26,9

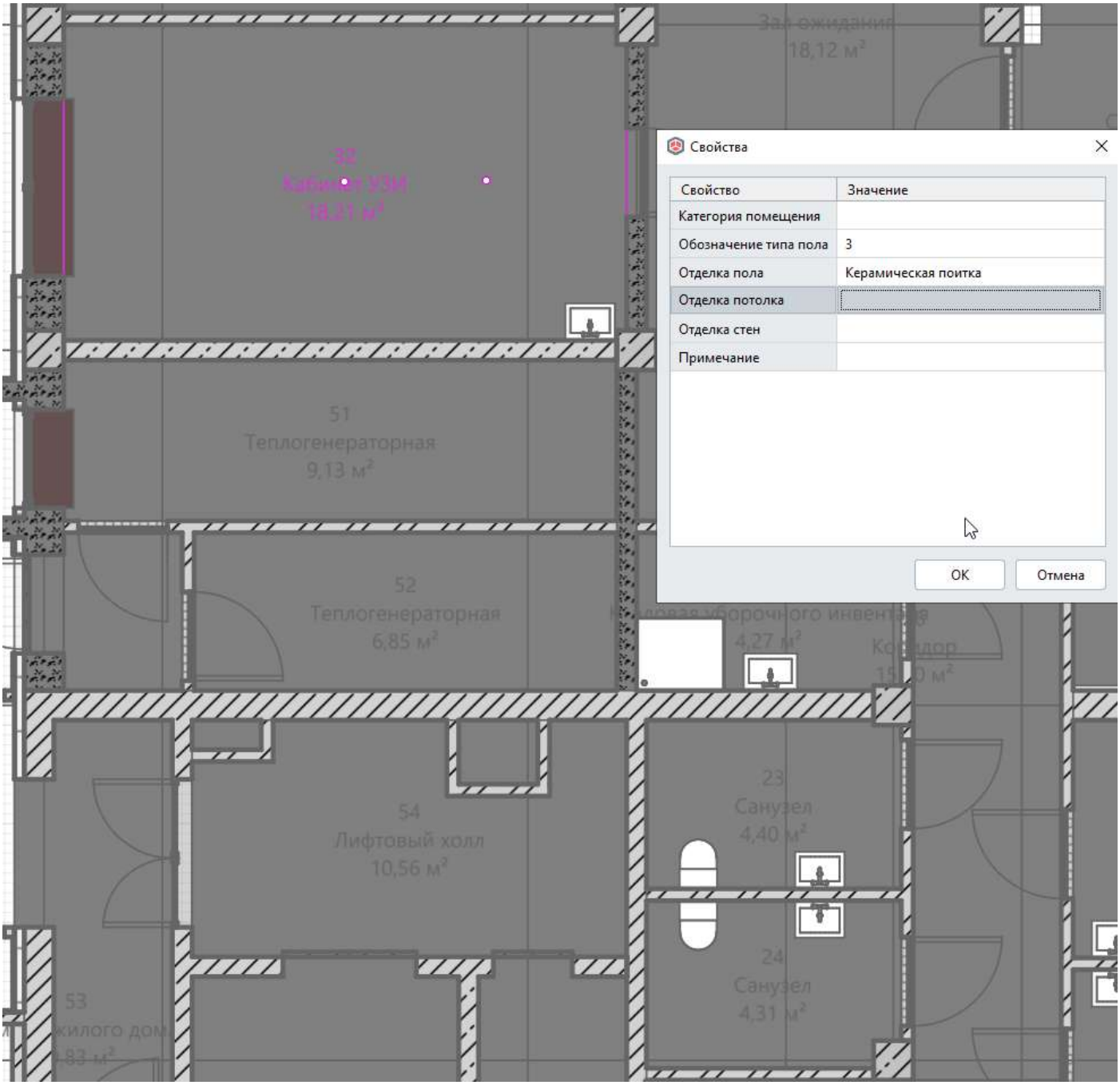
Спецификация

Поз	Обозначение	Наименование		Кол.	Масса ед.,кг.	Приме-чание
		Арматурные детали				
1	ГОСТ 34028-2016	⌀10А400	м.п.	9	0,617	5,549
2	ГОСТ 34028-2016	⌀12А400	м.п.	5	0,888	4,439
3	ГОСТ 34028-2016	⌀14А400	м.п.	9	1,208	10,876
4	ГОСТ 34028-2016	⌀14А400	м.п.	5	1,208	6,042
		Материалы				
	ГОСТ 7473-2010	Бетон кл.В25	м3	6,08		
	ГОСТ 24045-2016	Н75-750-0,9	м2	40,50		

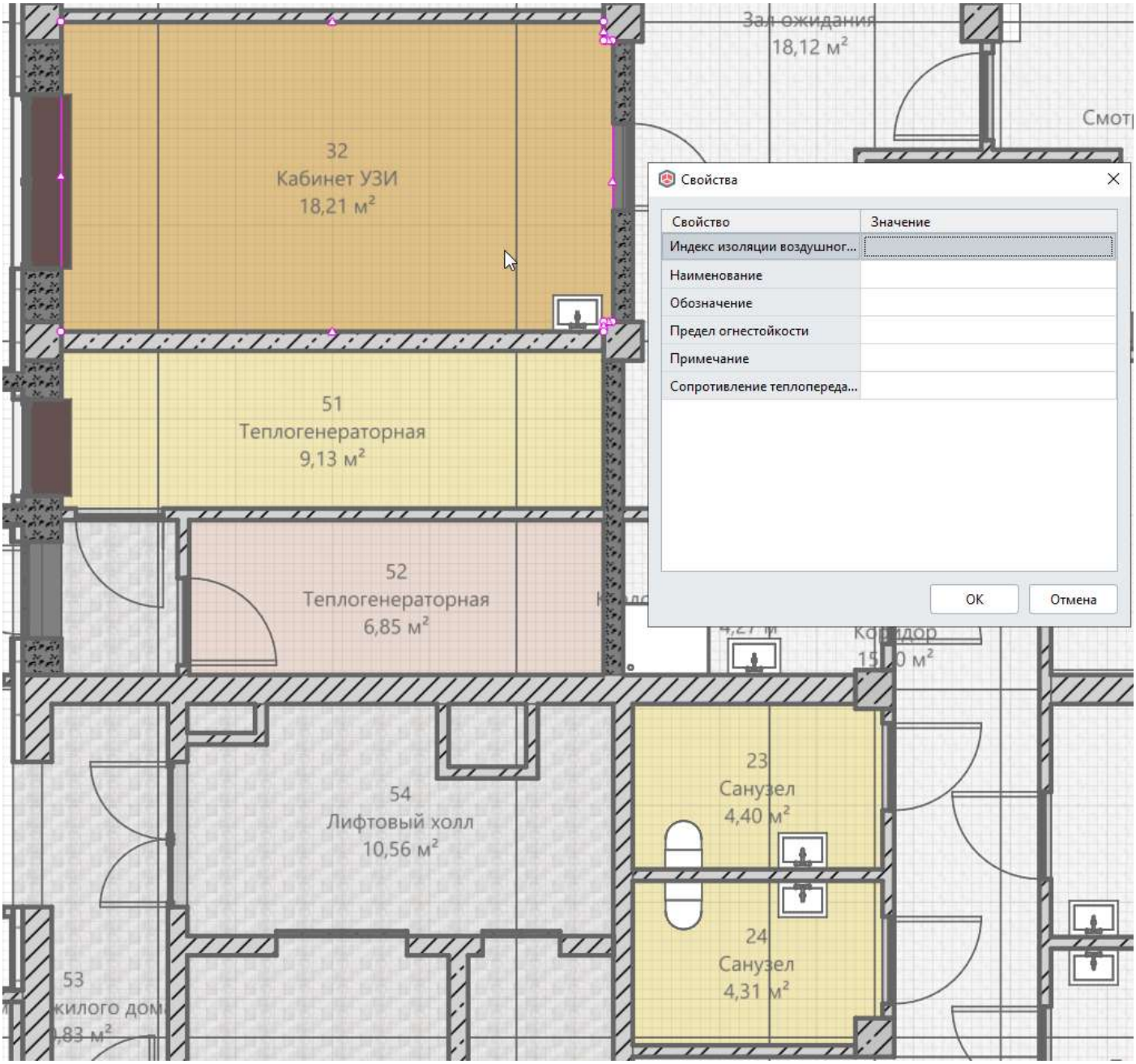
Полы и потолки

В зависимости от стадии проектирования, задачи, степени детализации и требуемых расчётов, полы и потолки могут быть смоделированы в каждом помещении инструментом **Перекрытие** или заданы в свойствах помещения.

Чтобы получить ведомость отделки и посчитать площадь пола, достаточно задать нужные свойства помещения.



Чтобы посчитать объемы материалов пола, назначить цвет и текстуру, необходимо моделировать инструментом **Перекрытие** полы между стенами внутри помещений поверх перекрытия. Всю необходимую информацию, например, тип пола, можно задать в свойствах перекрытия.



Как составлять спецификации разбираем в пункте [Создание ведомостей и спецификаций](#).

Проёмы, отверстия и ниши

Отверстия, ниши и проёмы в Renga можно создавать с помощью различных инструментов. Выбор инструмента зависит от решаемой задачи. Рассмотрим инструменты.

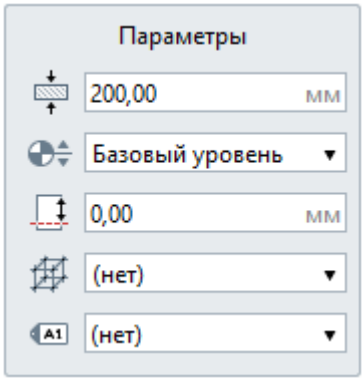
1. **Проём** - предназначен для моделирования проёмов в перекрытии и крыше. Проёму можно назначить стиль армирования, глубину, смещение от уровня. Подробнее об инструменте читайте в пункте Проёмы в крыше и перекрытии.

2. **Отверстие** - предназначен для размещения отверстий в стенах, балках, ленточном фундаменте, столбчатом фундаменте, перекрытии. Отверстие может быть любой формы сечения, заданной глубины, располагаться на любой из граней объекта. Форму сечения можно создать самостоятельно с помощью редактора Профили. У отверстий отсутствует стиль армирования. Отверстие вырежет армирование у стен, созданное с помощью стилей армирования. Подробнее об инструменте читайте в пункте Отверстия и ниши.

3. **Окно** и **Дверь** - с помощью этих инструментов можно создать проёмы в стенах одной из доступных форм проёма. Проёму можно назначить стиль армирования, смещение от уровня. Подробнее об инструментах читайте в пунктах Двери и Окна и витражи.

Проёмы в крыше и перекрытии

Для моделирования проёмов в перекрытии и крыше предназначен инструмент **Проём** .
При выборе инструмента появляются панели Способ построения и Параметры.
Рассмотрим параметры проёмов:



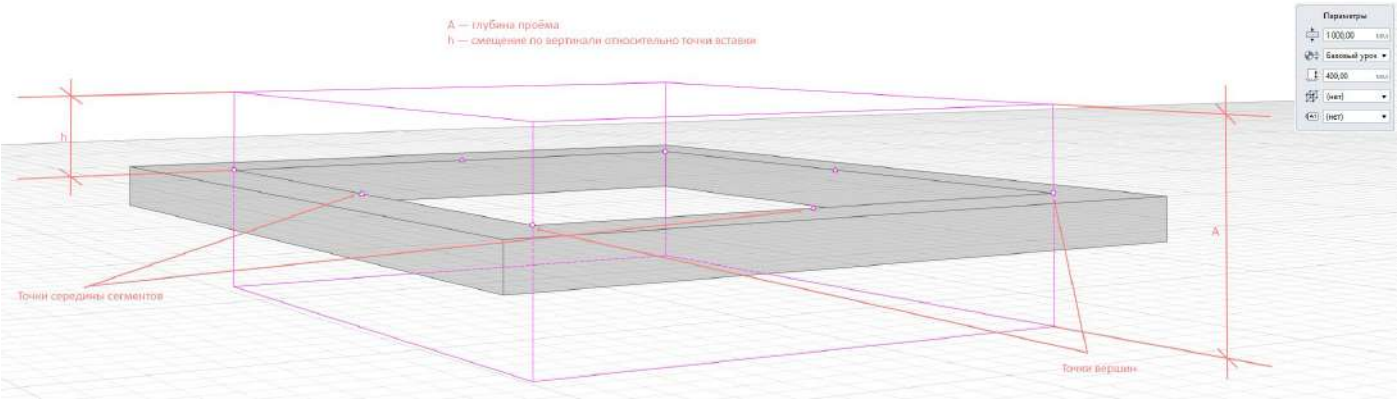
Глубина проёма.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится проём.

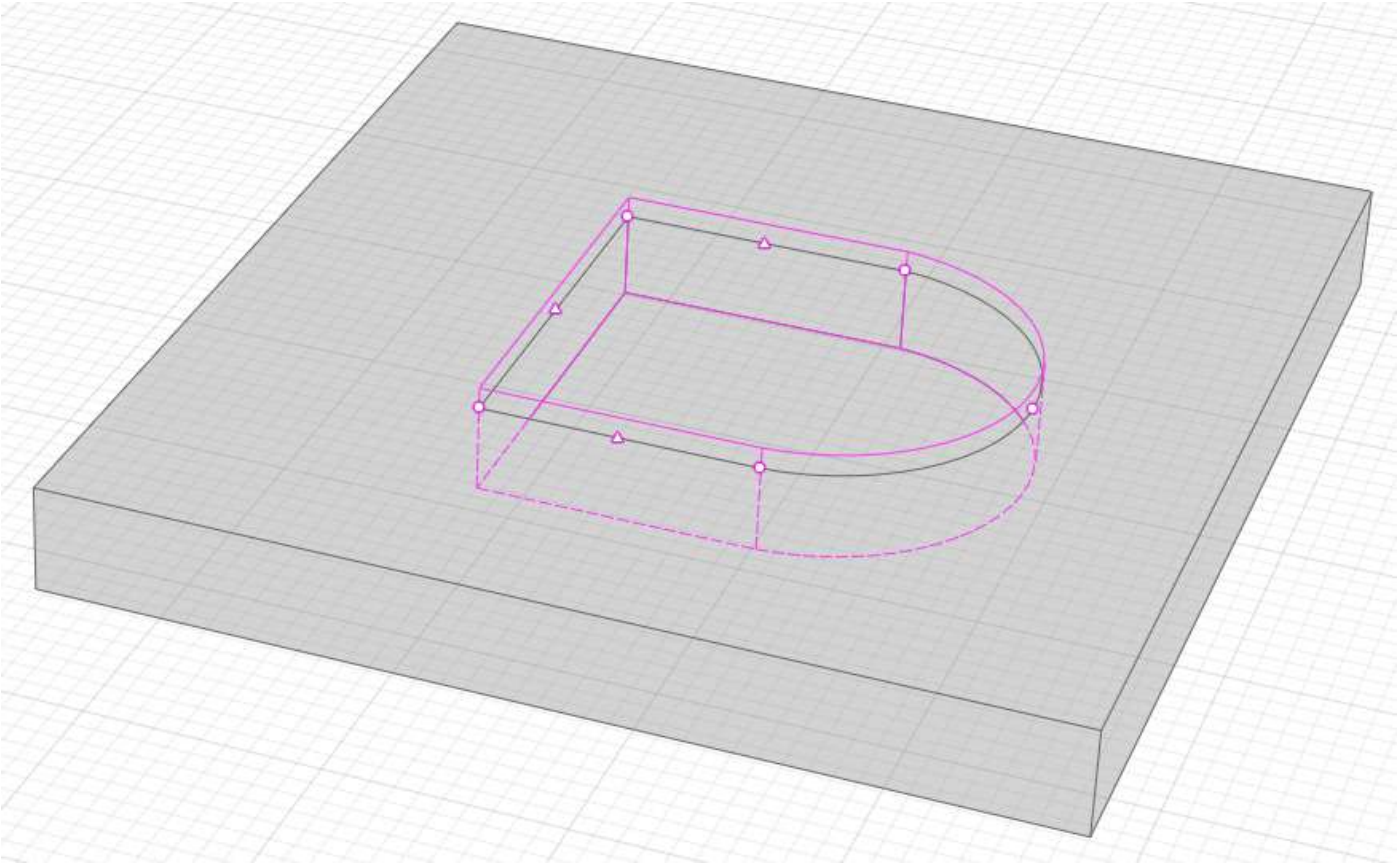
Смещение по вертикали. Определяет смещение проёма по вертикали относительно точки вставки. Проём строится вниз от точки вставки, т.е., если вам нужно привязать низ проёма к уровню или точке вставки, то введите в это поле значение глубины проёма. Стройте проём в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

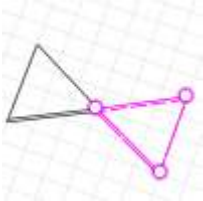
Стиль армирования. Стиль армирования применяется для усиления перекрытий в местах размещения проёмов. Рассматриваем подробнее в разделе Моделирование несущих конструкций.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.



Проём может быть построен только в перекрытии и крыше. Для построения проёма необходимо чтобы он касался в 2-х и более точках перекрытие или крышу, пересекал или прорезал их. Проём может прорезать перекрытие и крышу не полностью, создавая ниши или скрытые полости.





Обратите внимание, что проём не может быть создан корректно, если его границы пересекаются.

Параметры проёма:
Чтобы получить проём в крыше, задайте параметры проёма так, чтобы его грани пересекали скат.
Параметры проёма могут быть изменены в процессе построения и при редактировании. Нажмите ENTER, чтобы зафиксировать значения параметров.
Чтобы отредактировать проём, используйте характерные точки.

Как моделировать проём

Чтобы смоделировать проём выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать проём.

2. Выберите инструмент **Проём** . Рядом с курсором появится обозначение способа построения и линия, показывающая толщину проёма, курсор привязан к точке начала построения — вверху или внизу, например:

3. Выберите способ построения. Его можно менять в процессе построения проёма. Вы можете комбинировать такие способы построения, как Прямая по двум точкам, Дуга по трём точкам и Дуга по начальной, центру и конечной точкам при создании проёма.

4. Заполните параметры.

5. Укажите левой кнопкой мыши начало построения проёма для перекрытия или крыши, для привязки к сетке сетке нажмите **Shift.**

6. Указывайте левой кнопкой мыши следующие точки построения проёма. Для точного построения используйте динамические поля ввода и привязки.

7. Для окончания построения проёма нажмите **Enter**.

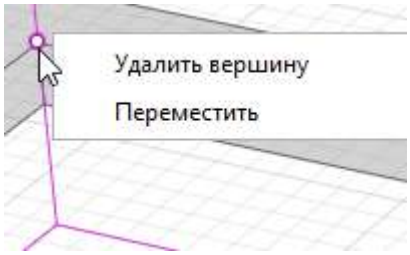
При этом инструмент **Проём** будет ещё активным, чтобы его снять, выберите инструмент **Выбор объекта** или **Esc**.

Чтобы изменить созданный проём, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** . Чтобы отредактировать проём, используйте характерные точки вершин или середины сегментов.

Характерные точки вершин позволяют:

- перемещать точку левой кнопкой мыши;
- удалять точку.

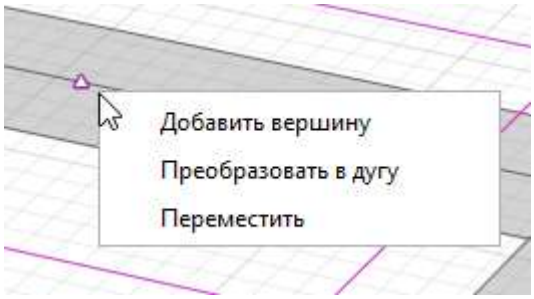
Контекстное меню для удаления и перемещения точки появляется, если на секунду задержать курсор на точке:



Характерные точки середины сегментов позволяют:

- добавлять вершины;
- преобразовать в дугу сегмент проёма;
- перемещать сегмент.

Контекстное меню появляется, если на секунду задержать курсор на точке середины сегмента:



Информация о проёме

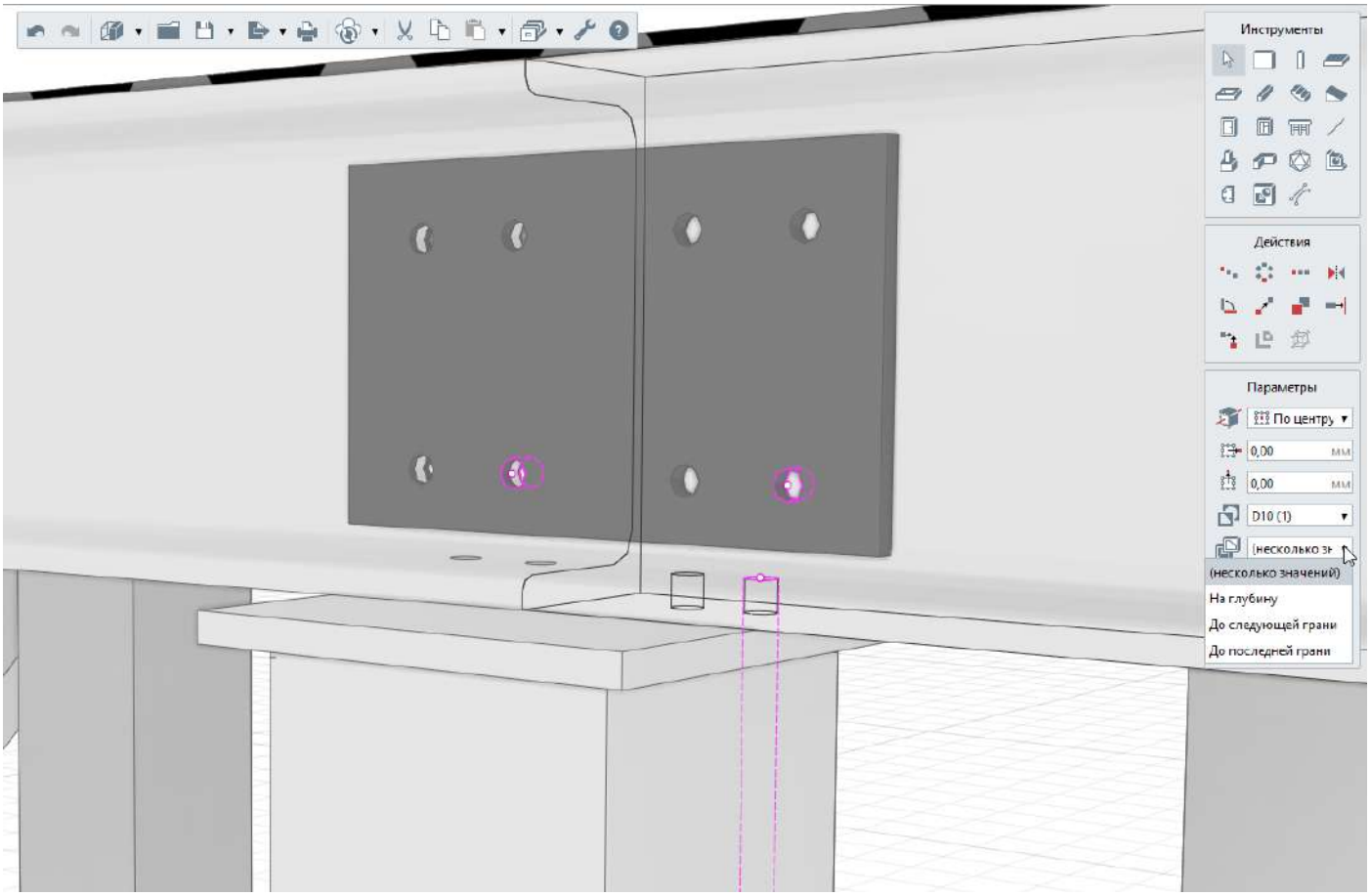
Проёмы в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Глубина проёма
Имя
Имя родительского объекта
Количество
Марка
Марка родительского объекта
Номинальная толщина
Объём
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа объекта
Периметр
Площадь
Площадь внутренней поверхности
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Стиль армирования
Стиль армирования.Имя
Стиль армирования.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень

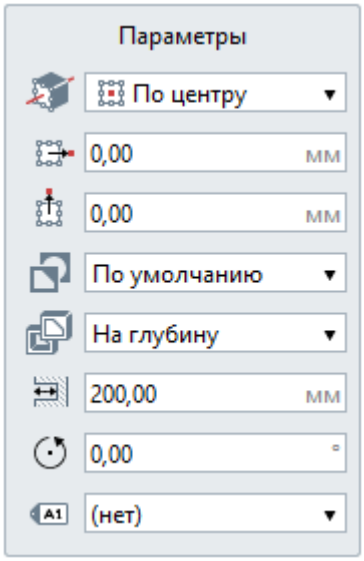
Как добавлять и назначать свойства проёмам читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Отверстия и ниши

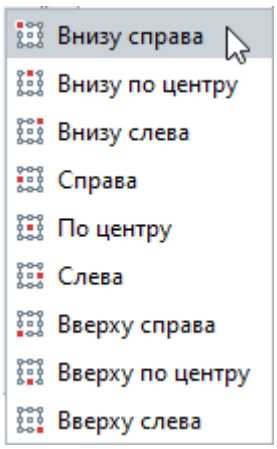
Для создания отверстий и ниш в стенах, отверстий в балках, колоннах, перекрытиях, крыше, столбчатых и ленточных фундаментах используйте инструмент **Отверстие** . В отличии от инструмента **Проём** , отверстия могут быть созданы через разные типы объектов на заданную глубину, до следующей или до последней грани.



При выборе инструмента **Отверстие** появляется панель Параметры.
Рассмотрим параметры отверстий:



Расположение отверстия относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта показано, как будет расположен объект относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде.



Смещение отверстия по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

Смещение отверстия по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

Стиль отверстия. Определяет форму и параметры отверстия. Выбирайте стиль отверстия из выпадающего списка, если нужный стиль отсутствует, выберите **Другой**. Подробнее рассмотрим ниже.

Протяженность отверстия. Выберите одно из доступных значений:
- На глубину.
- До следующей грани.
- До последней грани.

Глубина отверстия. Определяет расстояние, на которое вырезается отверстие. Если отверстие, для которого задана протяженность на глубину, пересекает несколько подходящих объектов, то оно будет вырезано из всех.

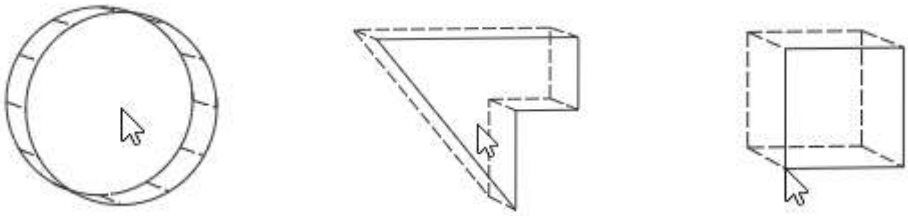
Угол поворота отверстия вокруг собственной оси.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.

Как моделировать отверстие

Чтобы смоделировать отверстие в стене, балке, колонне, перекрытии, столбчатом и ленточном фундаменте выполните следующие действия:

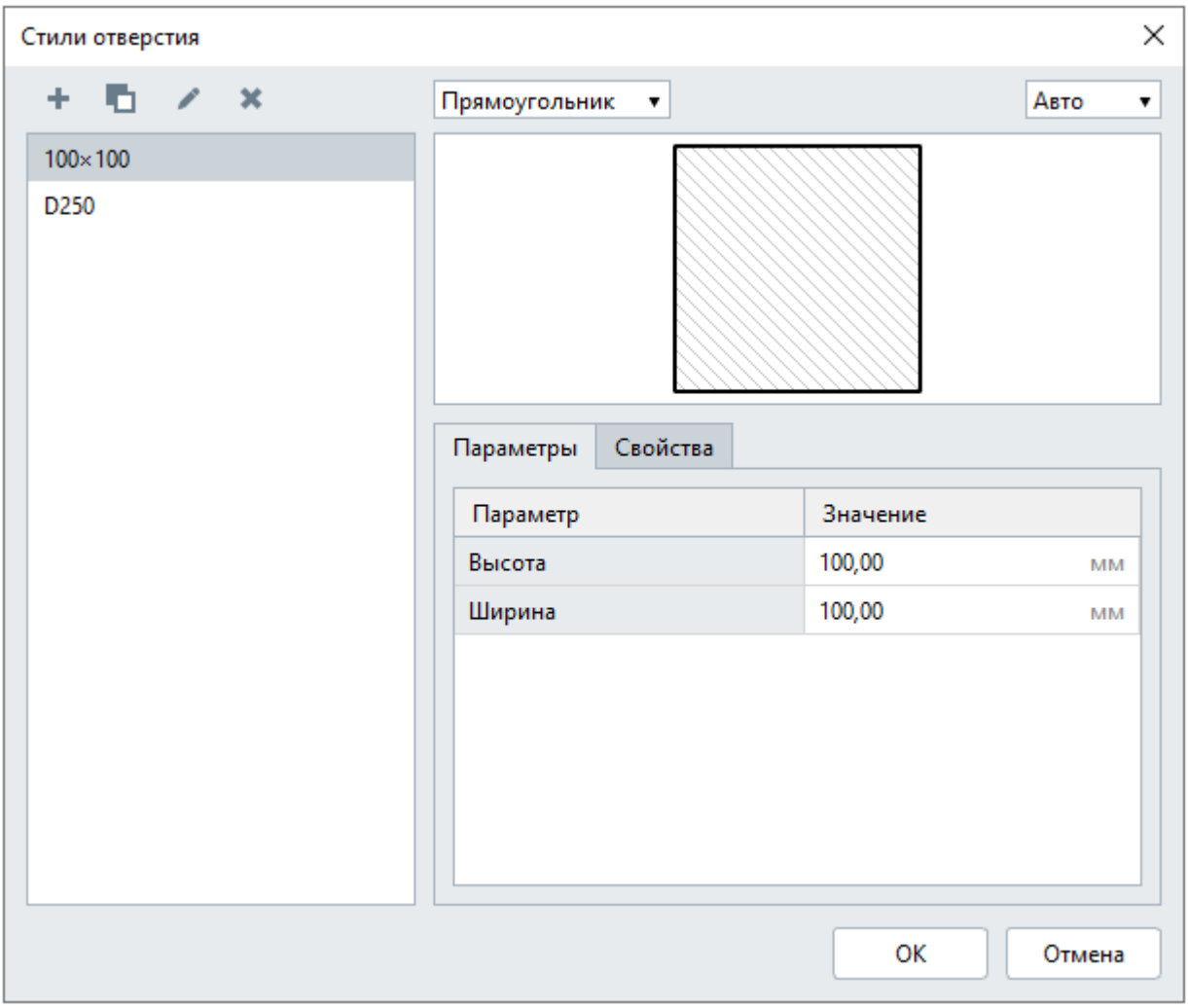
1. На панели Инструменты, выберите инструмент **Отверстие** . Рядом с курсором появится фантомное отображение профиля отверстия, курсор будет указывать на точку вставки отверстия, например:



2. Заполните параметры отверстия.
3. Измените режим измерения на Кубический, Сферический или Цилиндрический.
4. Укажите точку вставки отверстия на грани объекта с помощью привязок. Созданное отверстие будет принадлежать уровню объекта, на котором оно размещено.
Параметры можно изменять, как в процессе построения отверстия, так и при редактировании.
Нажмите Enter, чтобы зафиксировать значения параметров.
При построении отверстий доступны все универсальные операции.
Чтобы изменить, скопировать или переместить созданное отверстие, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** .

Стиль отверстия

При выборе в Параметре **Стиль отверстия** — Другой, откроется окно Стили отверстия:



Это же окно можно открыть с Основной панели — **Управление стилями** — **Стили отверстия**.

Рассмотрим инструменты окна.

В левой части окна список доступных для выбора стилей. Первоначально здесь отображаются стили, настроенные в шаблоне проекта, идущем в поставке. При создании собственных стилей отверстий, копировании отверстий из других проектов, в этом списке будут появляться эти стили. Создавайте и применяйте свои шаблоны. Подробнее рассматриваем в пункте Шаблоны проектов. Создание проекта по шаблону.

Выше списка стилей содержатся следующие инструменты:

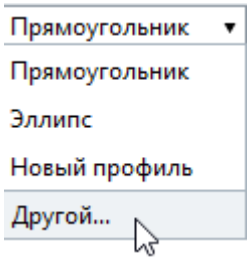
- Новый стиль отверстия
- Копировать стиль отверстия
- Переименовать стиль отверстия
- Удалить стиль отверстия

Не удаляйте, не изменяйте существующие стили, особенно если вы работаете совместно с другими проектировщиками, иначе, изменятся все объекты в модели с этим стилем.

Разработайте регламент наименования стилей для единообразия и однозначности понимания.

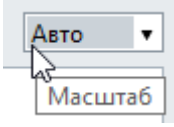
В правой части окна Стили отверстия содержится:

• Форма профиля



Выбирайте форму профиля при создании нового стиля. Выберите **Другой**, если нужный профиль отсутствует. Тогда вы попадёте в редактор создания форм сечения — Профили, и сможете создать самостоятельно любую форму сечения отверстия. Подробнее как работать с этим редактором, рассмотрено в пункте Профили. Создание форм сечений объектов.

• Масштаб



Команда Масштаб задаёт масштаб вида формы профиля в окне. По умолчанию программой определён масштаб Авто, который вписывает в окно форму профиля. Для выбора доступны разные масштабы.

• Параметры

Если у профиля есть параметры, то профиль является параметрическим — это значит, что в параметрах вы сможете задать свои значения.

• Свойства

Во вкладке Свойства отобразятся все свойства, заданные для типа объекта Стиль отверстия в редакторе Свойства объектов меню **Управление стилями** основной панели. Как создавать свойства рассматриваем в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Отверстие может прорезать стену, балке, колонне, перекрытии, столбчатом и ленточном фундаменте не полностью, создавая ниши или скрытые полости, например, для вентканалов.

Информация об отверстиях

Отверстия в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Габаритная высота

Габаритная ширина

Глубина отверстия

Имя

Имя родительского объекта

Количество

Марка

Марка родительского объекта
Объём
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа объекта
Периметр
Площадь
Площадь внутренней поверхности
Расположение отверстия относительно оси
Смещение отверстия по вертикали
Смещение отверстия по горизонтали
Смещение родительского объекта по вертикали
Стиль отверстия
Стиль отверстия.Имя
Стиль отверстия.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Угол поворота отверстия
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта

Копирование отверстий

Видео на тему: Копирование отверстий в Renga

В отличие от проёмов, отверстия не привязываются к уровням, а значит, их проще копировать на другие уровни.
Чтобы скопировать отверстия с одного уровня на другой, выполните следующие действия:
1. Настройте вид так, чтобы было видно исходный и целевые уровни.
2. Выделите отверстия, которые нужно скопировать.
3. Выберите действие **Создать копию**.
4. Укажите точку, от которой будете копировать.
5. Укажите точку вставки на целевом уровне.
6. Готово — отверстия скопированы.

При этом отверстия, скрытые от глаз, тоже вставятся.

Если высота этажей одинаковая и нужно перенести отверстия сразу на несколько типовых этажей, удобнее использовать действие **Копировать по направлению**:
1. Выделите отверстия.
2. Выберите Копировать по направлению.
3. Укажите базовую точку.
4. Задайте направление и шаг, равный высоте этажа.

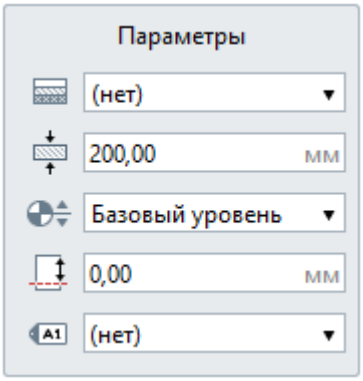
Так можно копировать как все отверстия этажа, так и только часть из них.

Крыша

Для моделирования скатных и плоских крыш, в Renga предназначен инструмент **Крыша** .
При выборе инструмента появляются панели Способ построения, Параметры и Сегмент.

Рассматриваем как строить крышу в видео Моделирование крыш в Renga

Разберём параметры крыши:



Многослойный материал выбирается из выпадающего списка, если в списке нет нужного многослойного материала, выберите Другой, вы попадёте в Редактор многослойных материалов и сможете его создать. Если требуется однослойный материал, создайте многослойный материал с одним базовым слоем.

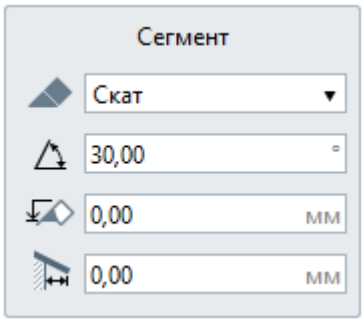
Толщина крыши в мм. Можно задать, если не задан многослойный материал. Если многослойный материал задан, толщина крыши равна толщине многослойного материала.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится крыша.

Смещение по вертикали. Определяет смещение крыши по вертикали относительно точки вставки. Может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Стройте крышу в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Марка. Используется для вставки объектов в чертёж.

Разберём инструменты панели Сегмент:



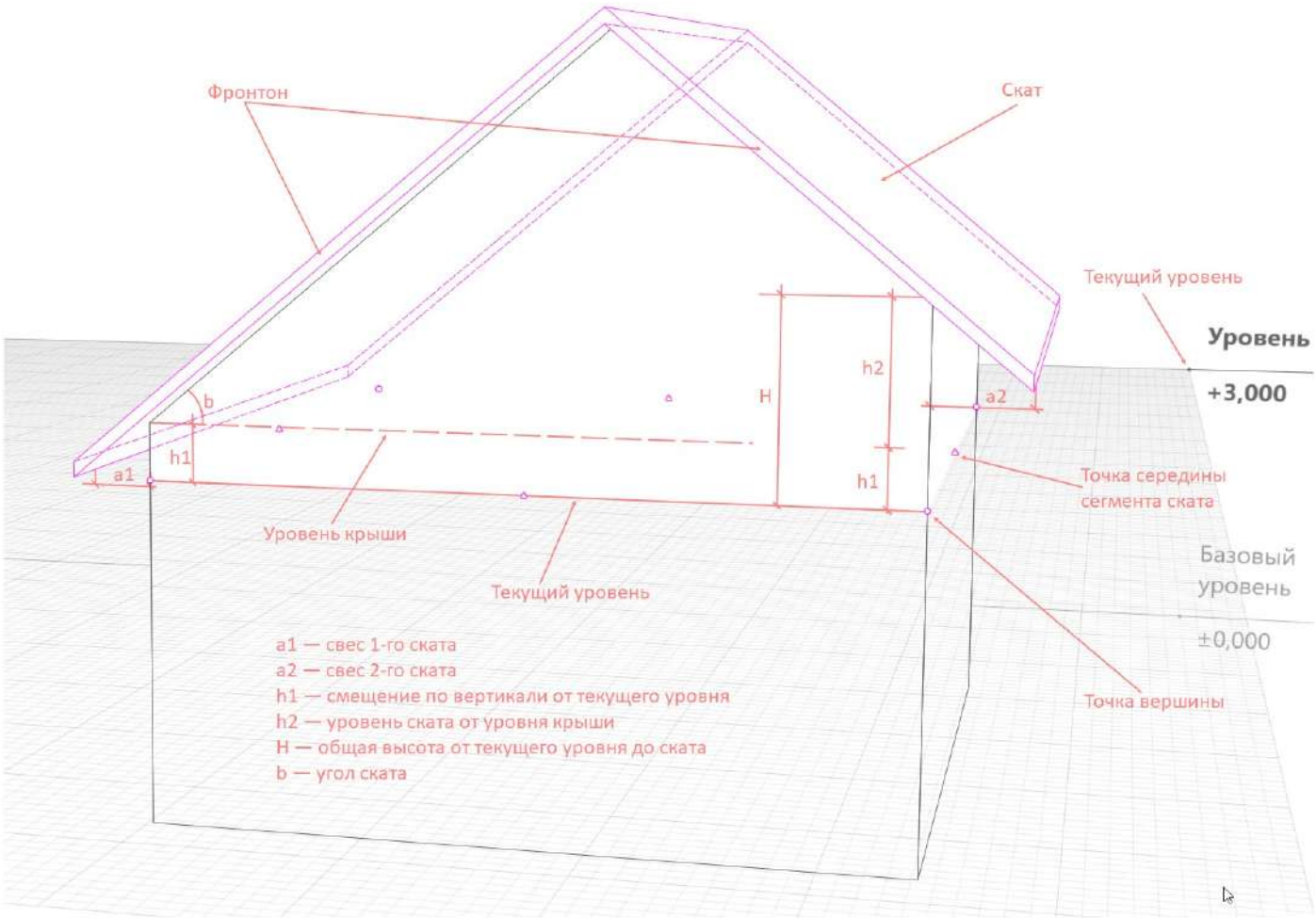
Форма сегмента. В раскрывающемся списке доступны для выбора две формы:
- Скат;
- Фронтон.

Угол наклона ската в градусах. Доступен ввод значений от 0,02 до 89,99 градусов.

Уровень ската. Определяется относительно уровня, на котором расположена крыша. Каждый скат может иметь отличный от других уровень.

Свес. Размер свеса в проекции на сетку.

Панель Сегмент отображается при моделировании крыши и при редактировании сегмента ската. Чтобы начать редактирование сегмента, нужно щелкнуть левой кнопкой мыши на характерную точку середины сегмента.
Посмотрите основные параметры крыши и сегмента на картинке:

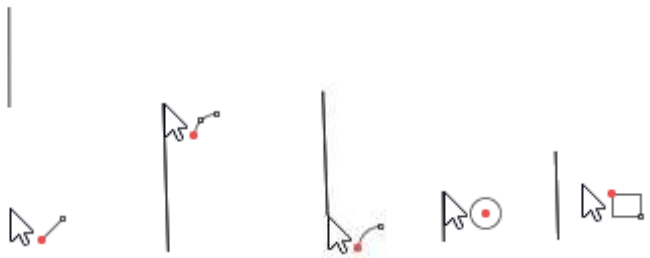


Как моделировать крышу

Чтобы смоделировать крышу выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать крышу.

2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Крыша** . Рядом с курсором появится обозначение способа построения и линия, показывающая толщину крыши, курсор показывает точку начала построения на уровне, если задано смещение по вертикали, то линия толщины кровли сместится от курсора, например:



3. Выберите способ построения. Его можно менять в процессе построения крыши. Вы можете комбинировать такие способы построения, как Прямая по двум точкам, Дуга по трём точкам и Дуга по начальной, центру и конечной точкам при создании крыши.

4. Заполните параметры крыши. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

Переключитесь на панель Параметры сегмента сочетанием клавиш **Ctrl**+**Tab**.

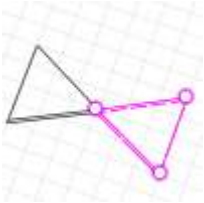
5. Заполните параметры Сегмента. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

6. Укажите левой кнопкой мыши начало построения крыши, для привязки к сетке сетке нажмите **Shift.**

7. Указывайте левой кнопкой мыши следующие точки построения крыши. Изменяйте параметры Сегмента для получения нужной формы крыши. Для точного построения используйте динамические поля ввода и привязки. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения в динамических полях ввода.

8. Для окончания построения крыши нажмите **Enter**.

При этом инструмент **Крыша** будет ещё активным. Чтобы завершить команду нажмите **Выбор объекта** или клавишу **Esc**.



Обратите внимание, что крыша не может быть создана корректно, если её границы пересекаются.

Пример моделирования крыши, смотрите в видео по ссылке.

Как редактировать крышу

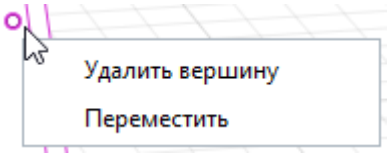
Чтобы изменить, скопировать или переместить созданную крышу, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта** .

Чтобы отредактировать крышу, используйте характерные точки:

Характерные точки вершин позволяют:

- перемещать точку левой кнопкой мыши;
- удалять точку.

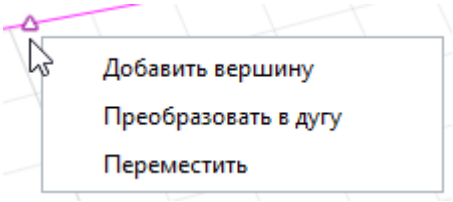
Контекстное меню для удаления и перемещения точки появляется, если на секунду задержать курсор на точке:



Характерные точки середины сегментов ската позволяют:

- добавлять вершины;
- преобразовать в дугу сегмент;
- перемещать сегмент.

Контекстное меню появляется, если на секунду задержать курсор на точке середины сегмента:



Чтобы отредактировать параметры сегмента крыши:

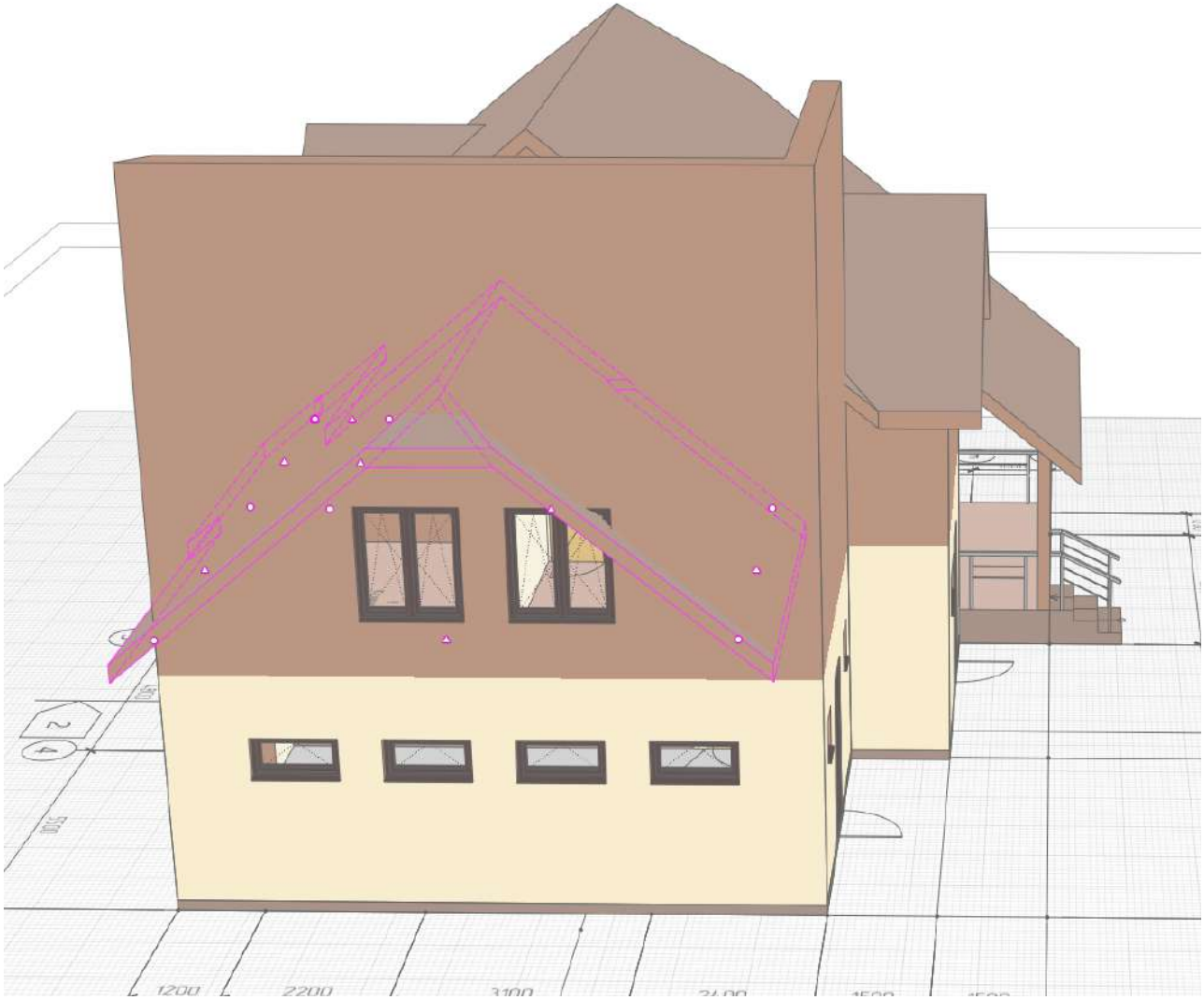
1. Выделите крышу.
2. Выберите характерную точку середины сегмента.
3. Отредактируйте параметры.

Чтобы не изменить положение сегмента переключитесь между панелями с помощью сочетания клавиш **Ctrl+Tab**, а между полями панели Сегмент с помощью клавиши **Tab**. Если положение изменилось, то чтобы вернуть точку в предыдущее положение используйте привязку на пересечении лучей, которые автоматически появляются при редактировании.

4. Зафиксируйте положение характерной точки.

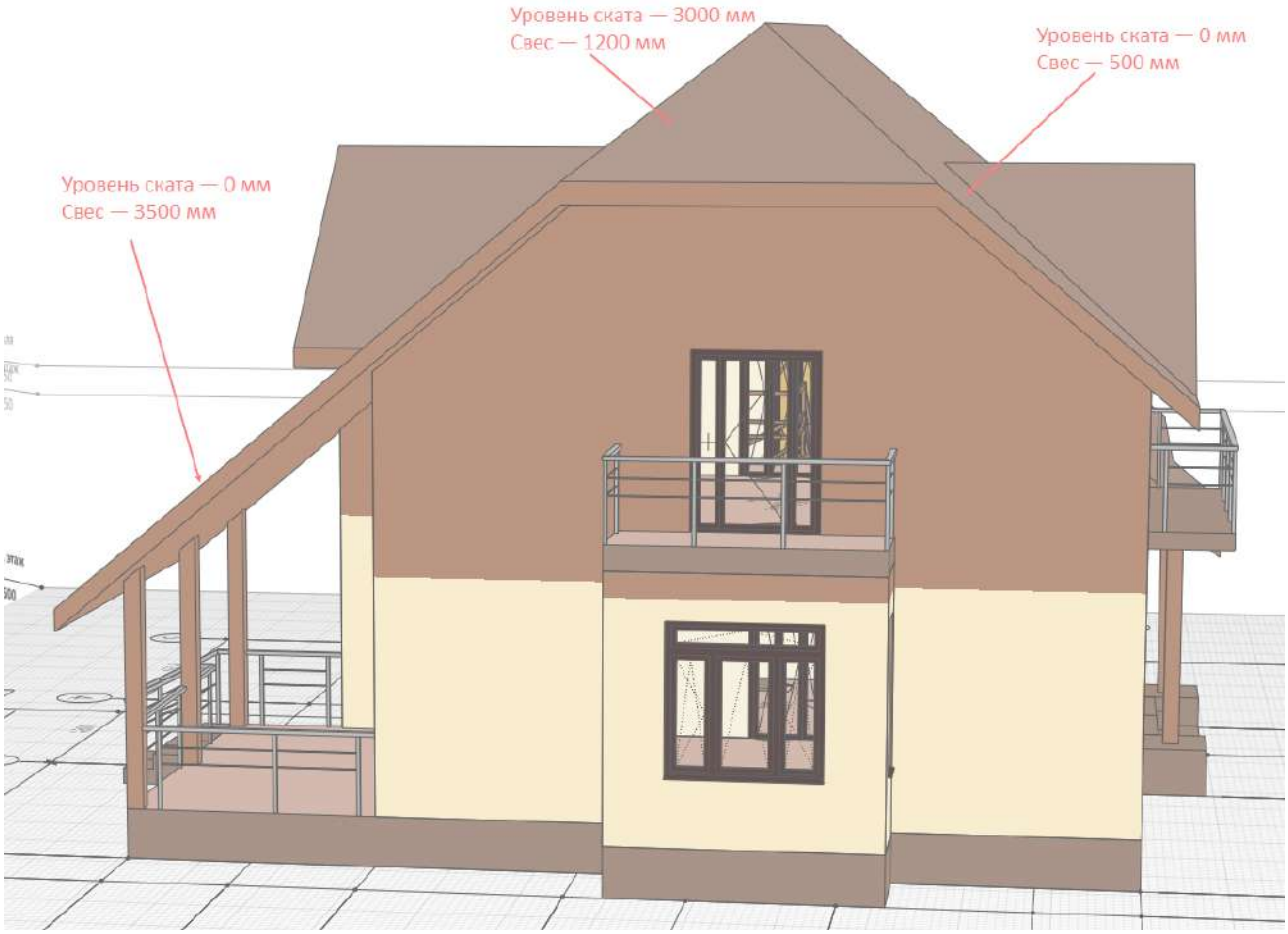
Обрезка крышей нижележащих объектов

Крыша подрезает объекты, которые полностью находятся под ней. Крыша подрезает все типы объектов, кроме ленточного и столбчатого фундамента. Пример показан на картинке.



Особенности моделирования крыши на примере

Откройте проект House из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.
Рассмотрите особенности моделирования крыши в этом проекте.
Выделите поочередно характерные точки середины сегмента каждого ската. Вы увидите, что у всех скатов разные значения свеса кровли и уровня ската.
Попробуйте повторить построение крыши с этими же параметрами.

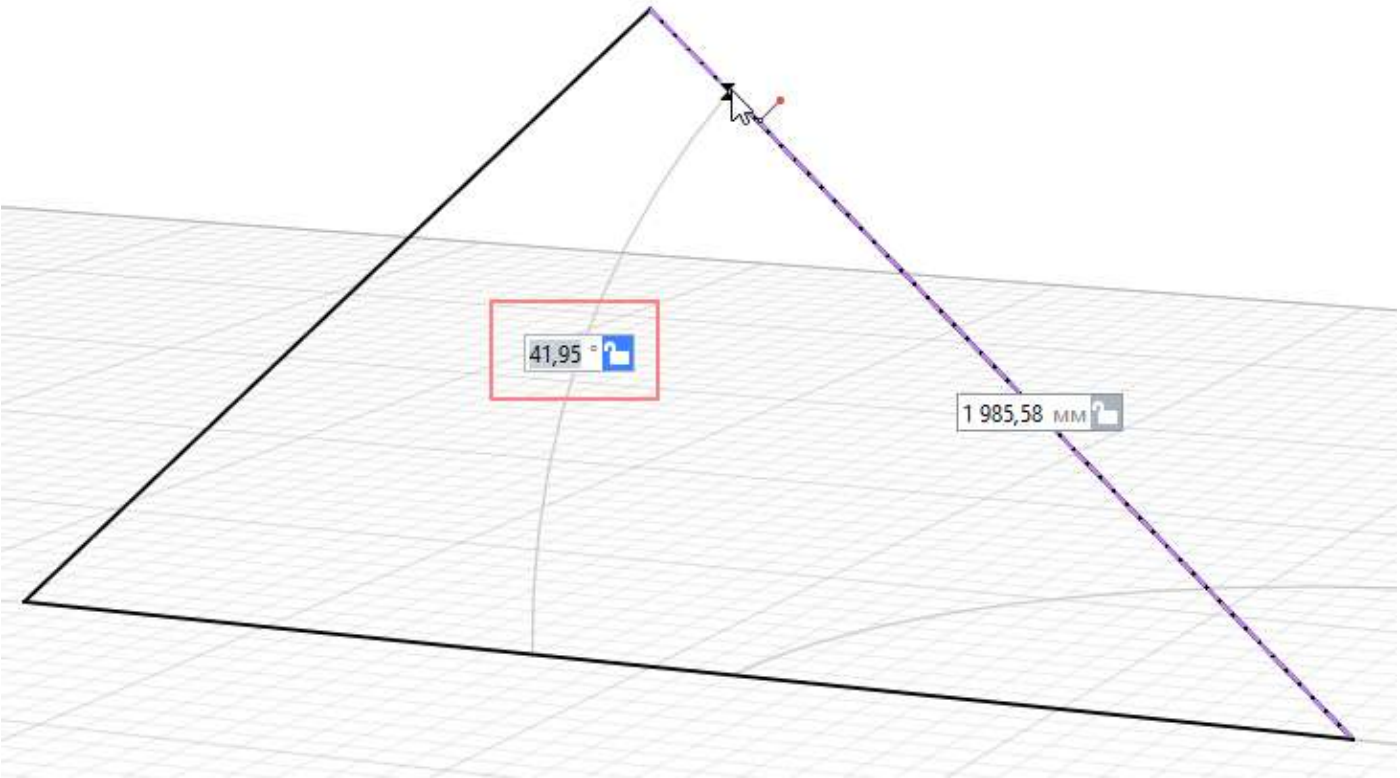


Отверстия и окна в крыше

Отверстия в крыше выполняются инструментом **Проём** . Как с ним работать рассматриваем в пункте Проемы в крыше, перекрытии, стенах.
Окна в крыше можно создать только в сборке.

Как построить крышу, если известна высота конька, но не известен угол ската

В Renga высота крыши может быть задана только параметром сегмента — угол наклона ската . Если известна высота конька, то нужно найти угол. Сделать это проще всего построив дополнительные линии модели и в сферическом режиме измерения измерить угол:



Переключаясь между динамическими полями ввода, значение угла по оси Z можно скопировать сочетанием клавиш Ctrl+C и вставить сочетанием клавиш Ctrl+V в поле параметра сегмента — угол наклона ската .

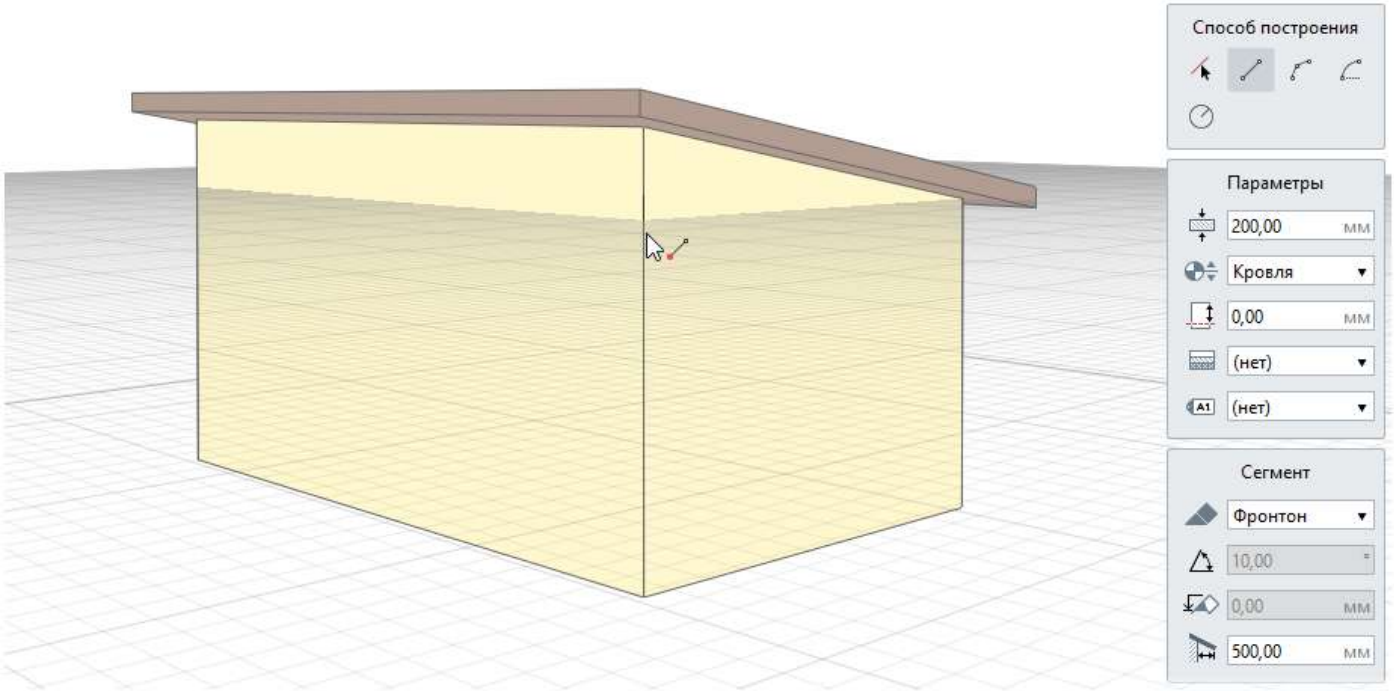
Информация о крыше

Крыши в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Имя
Количество
Марка
Многослойный материал
Многослойный материал.Имя
Многослойный материал.Уникальный идентификатор
Номинальная толщина
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа объекта
Полная масса
Полная площадь
Полный объём
Смещение по вертикали
Тип объекта
Толщина крыши
Уникальный идентификатор

Уровень
Чистая масса
Чистая площадь
Чистый объём
Как добавлять и назначать свойства крышам читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.
Как строить различные виды крыш рассматриваем в подразделе.

Односкатная крыша



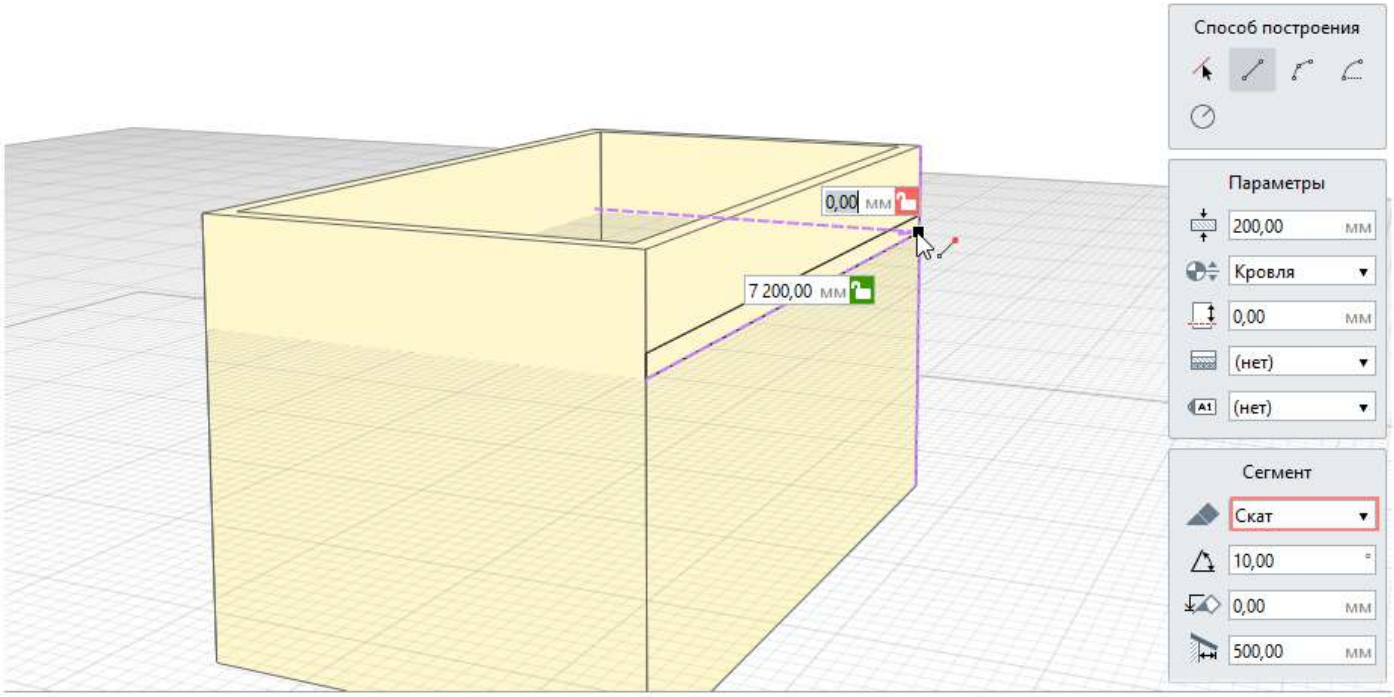
Чтобы смоделировать односкатную крышу, выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать крышу.

2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Крыша** .
3. Выберите способ построения.
4. Задайте общие параметры крыши.
5. Задайте параметры отдельных сегментов крыши.

• Форма сегмента — Скат.

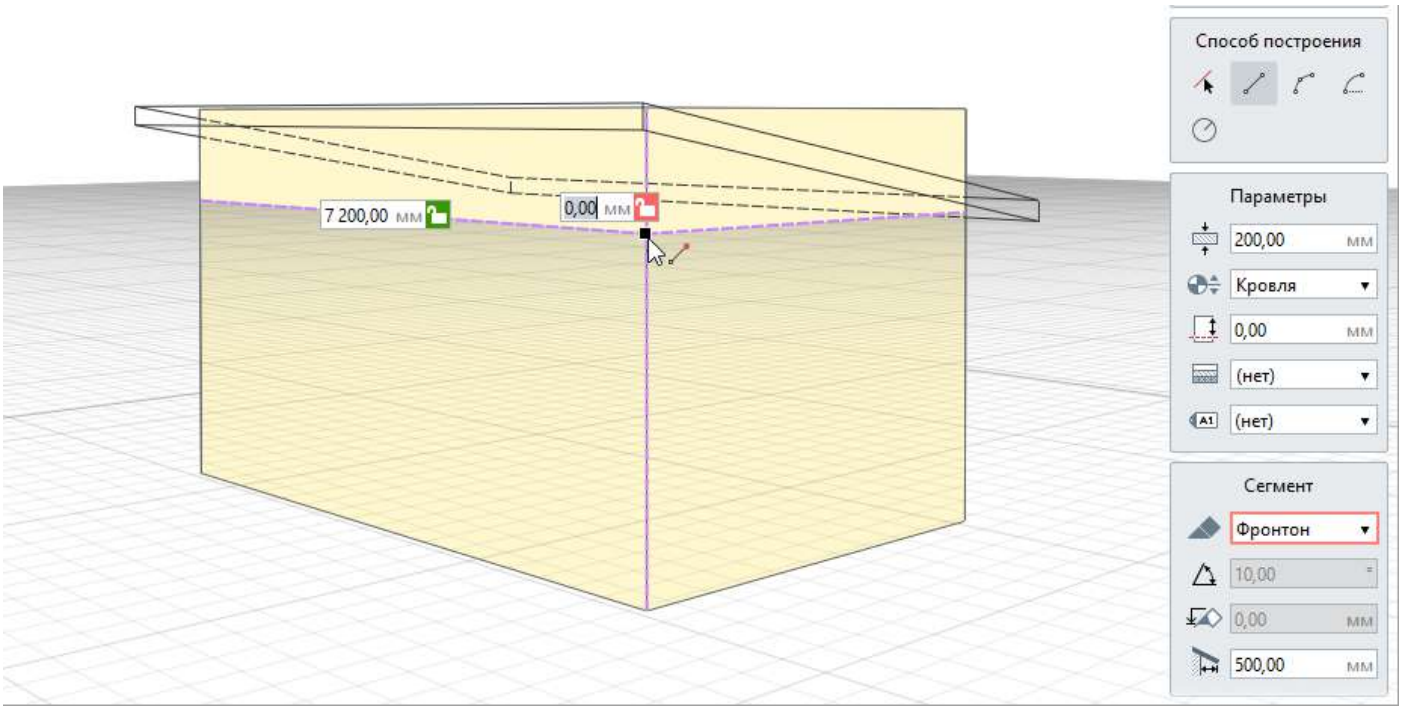
6. Укажите левой кнопкой мыши точки построения ската крыши:



7. Измените параметры Сегмента:

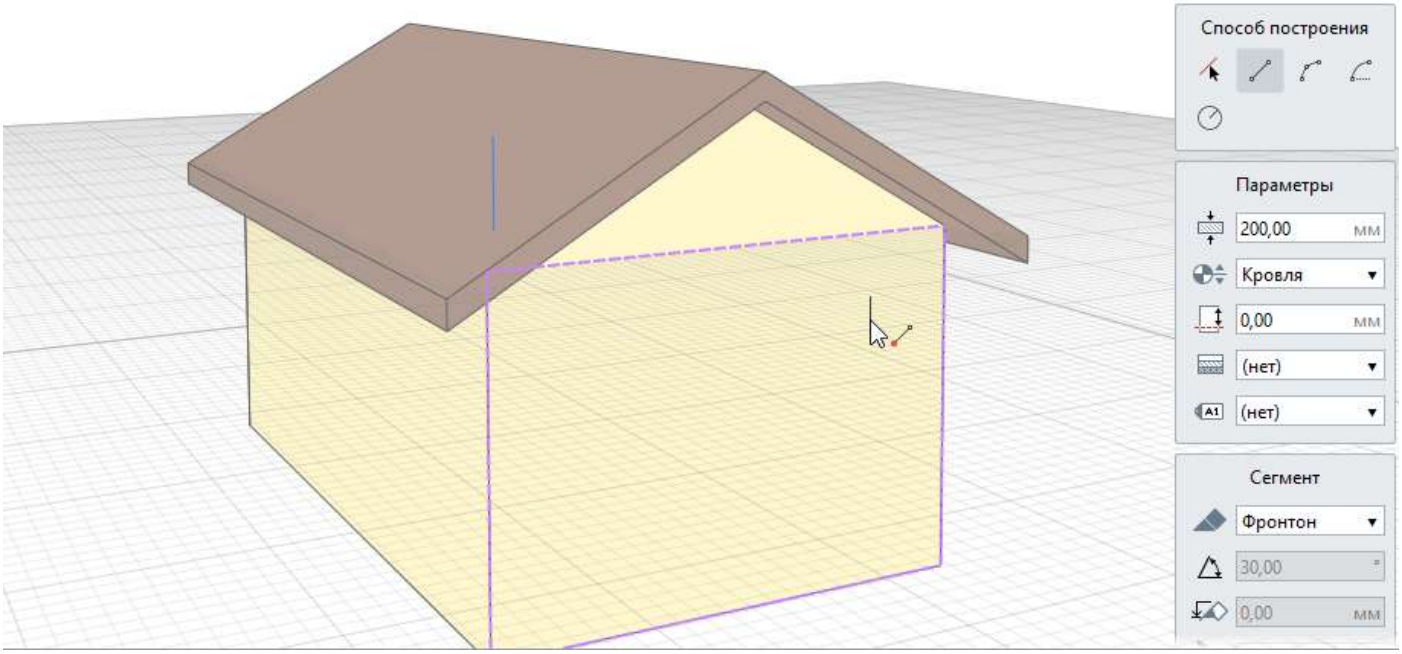
• Форма сегмента — Фронтон

8. Указывайте левой кнопкой мыши следующие точки построения крыши по трём остальным сторонам:



9. Для окончания построения перекрытия нажмите **Enter**.

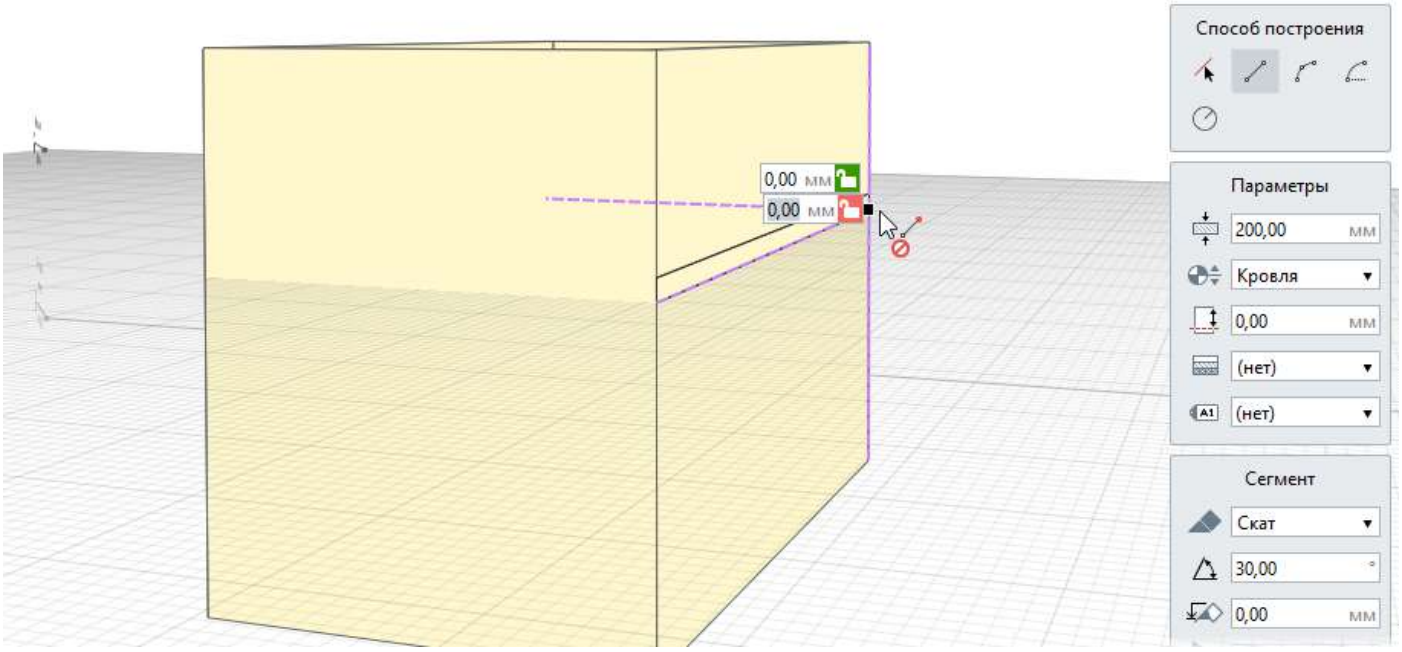
Двускатная крыша



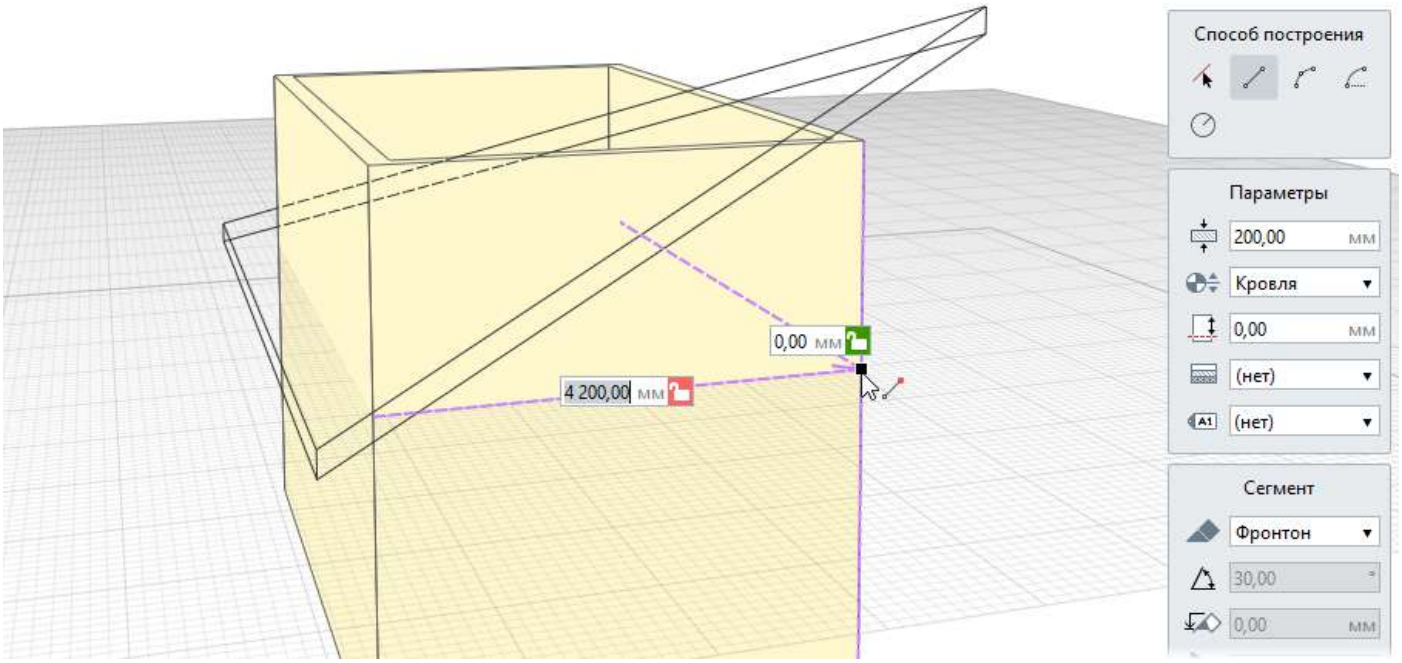
Чтобы смоделировать двускатную крышу, выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать крышу.

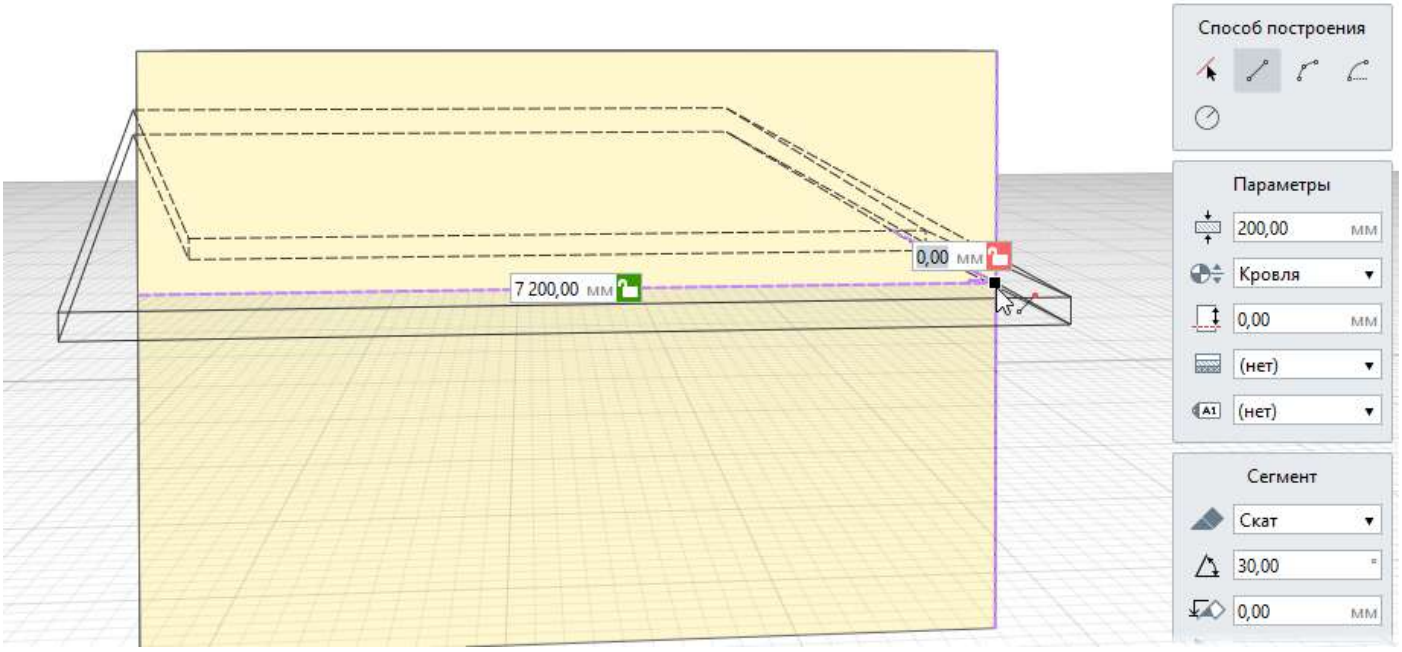
2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Крыша** .
3. Выберите способ построения.
4. Заполните параметры крыши.
5. Заполните параметры Сегмента:
   - Форма сегмента — Скат.
6. Укажите левой кнопкой мыши точки построения ската крыши:



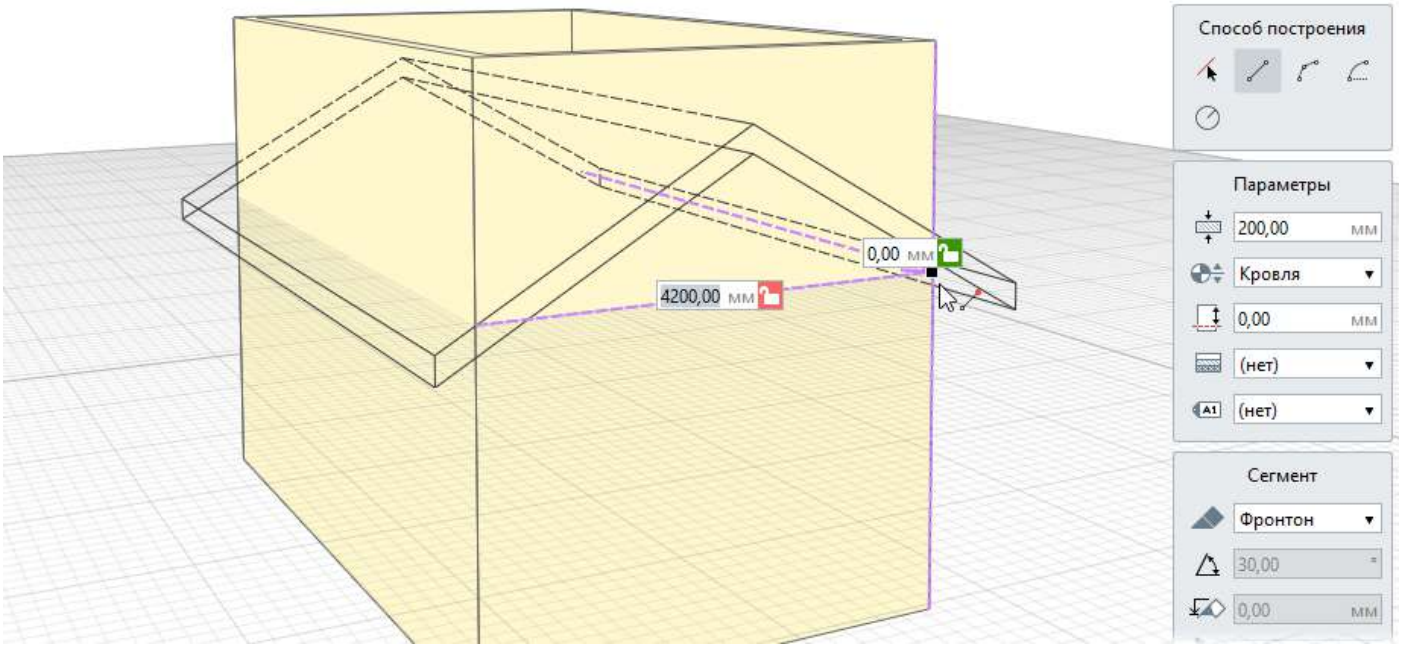
7. Измените параметры Сегмента:
   - Форма сегмента — Фронтон
8. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши с торца:



9. Измените параметры Сегмента:
   • Форма сегмента — Скат
10. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши следующей стороны:

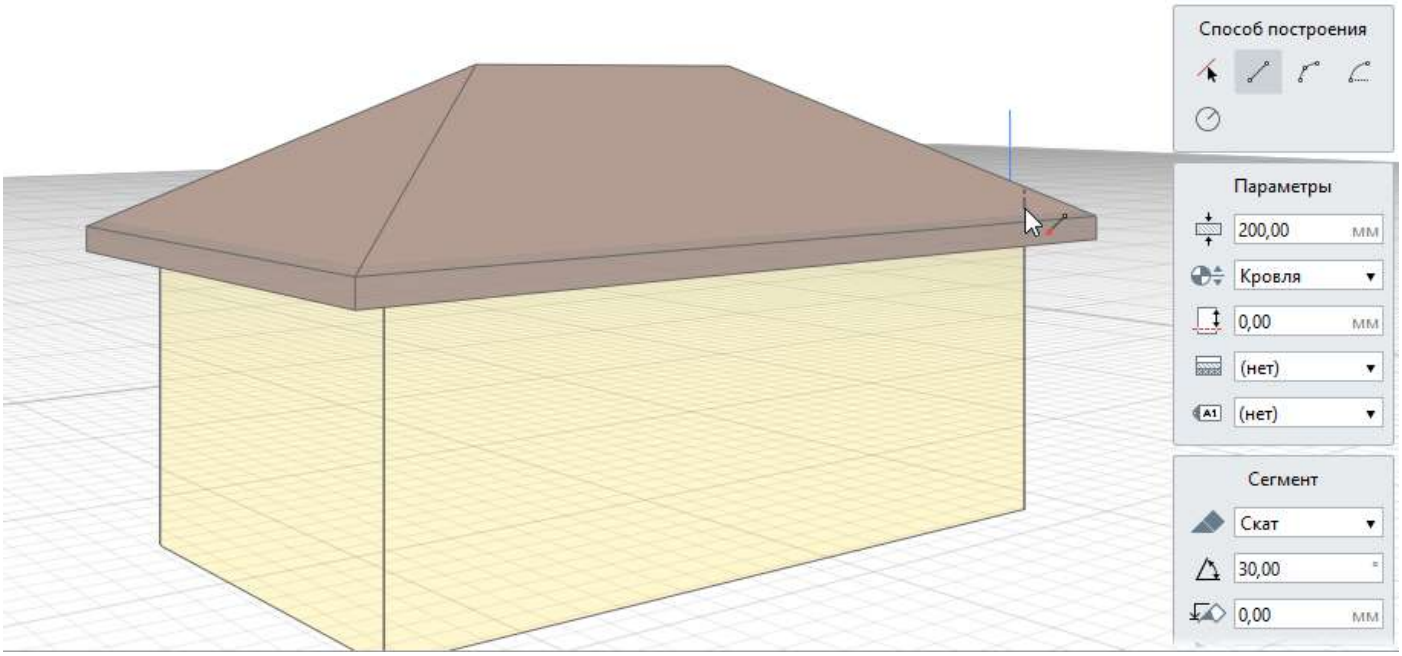


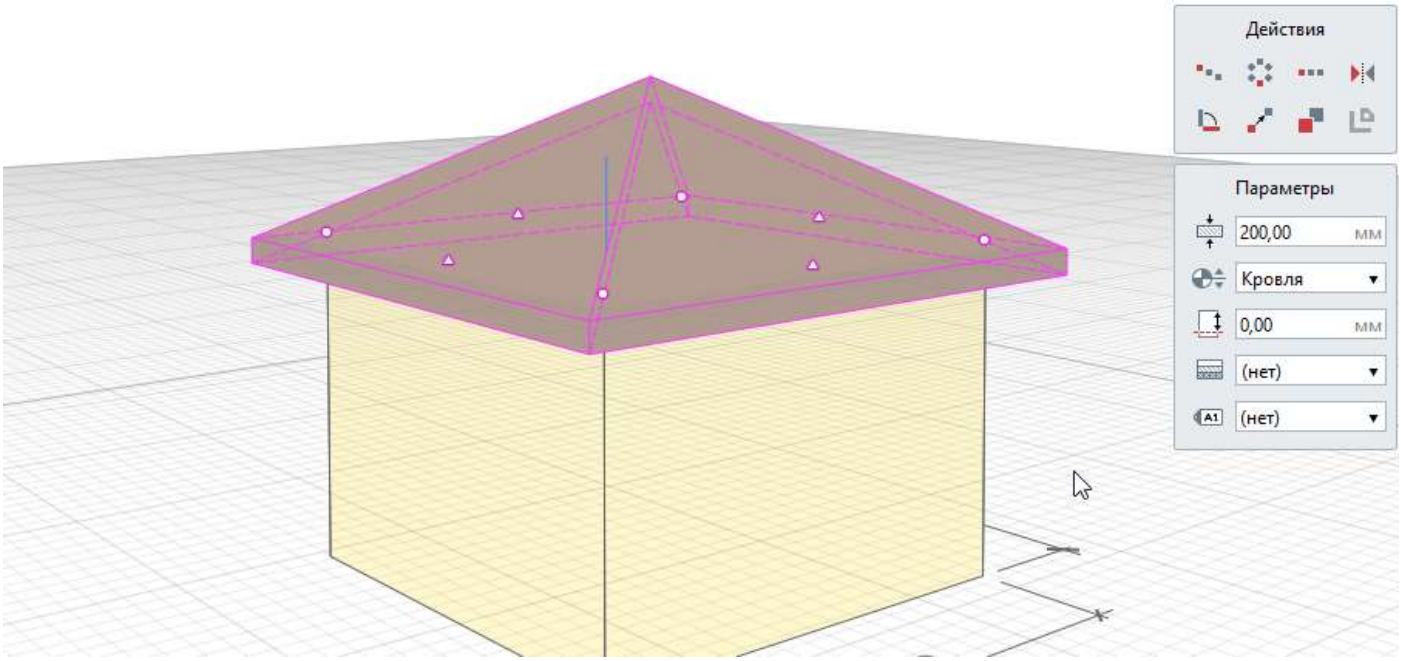
11. Измените параметры Сегмента:
   • Форма сегмента — Фронтон
12. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши с торца:



13. Для окончания построения перекрытия нажмите **Enter**.

Вальмовая и шатровая крыша





Чтобы смоделировать вальмовую и шатровую крышу, выполните следующие действия:

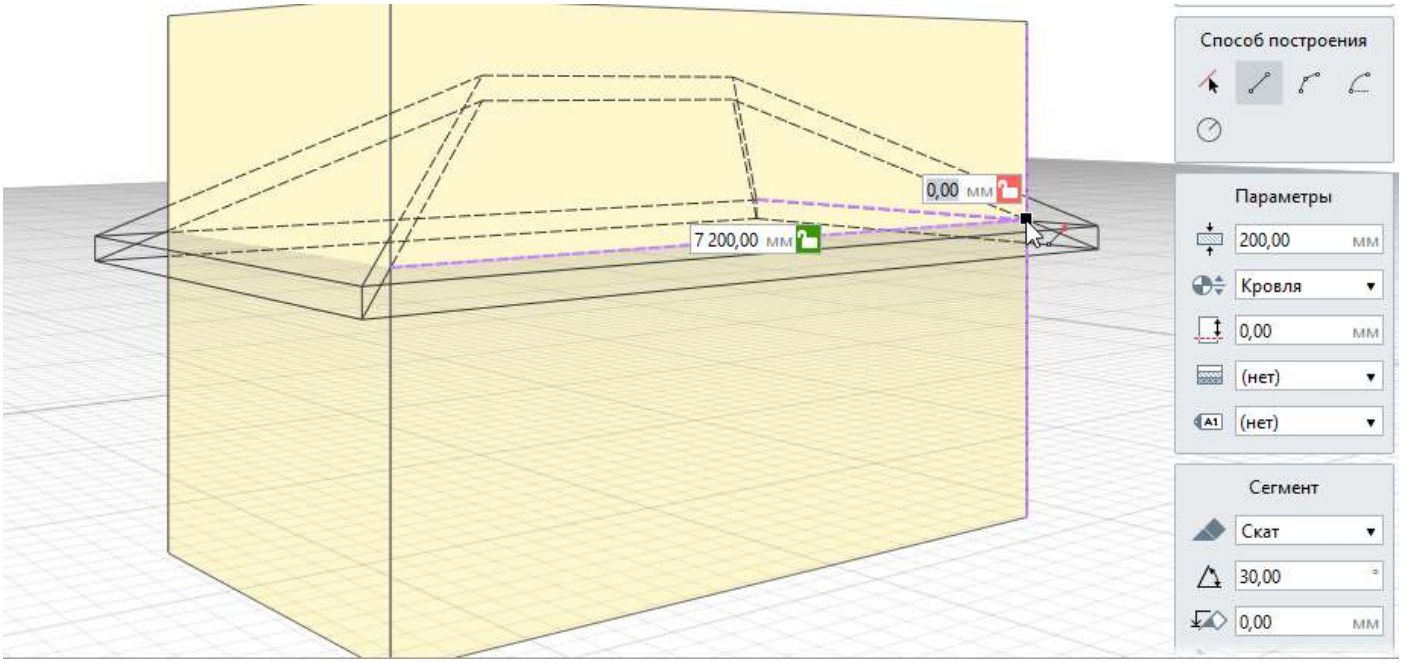
1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать крышу.

2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Крыша** .
3. Выберите способ построения.
4. Заполните параметры крыши.
5. Заполните параметры Сегмента:

• Форма сегмента — Скат.

• Введите нужный угол наклона ската.

6. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши со всех сторон:

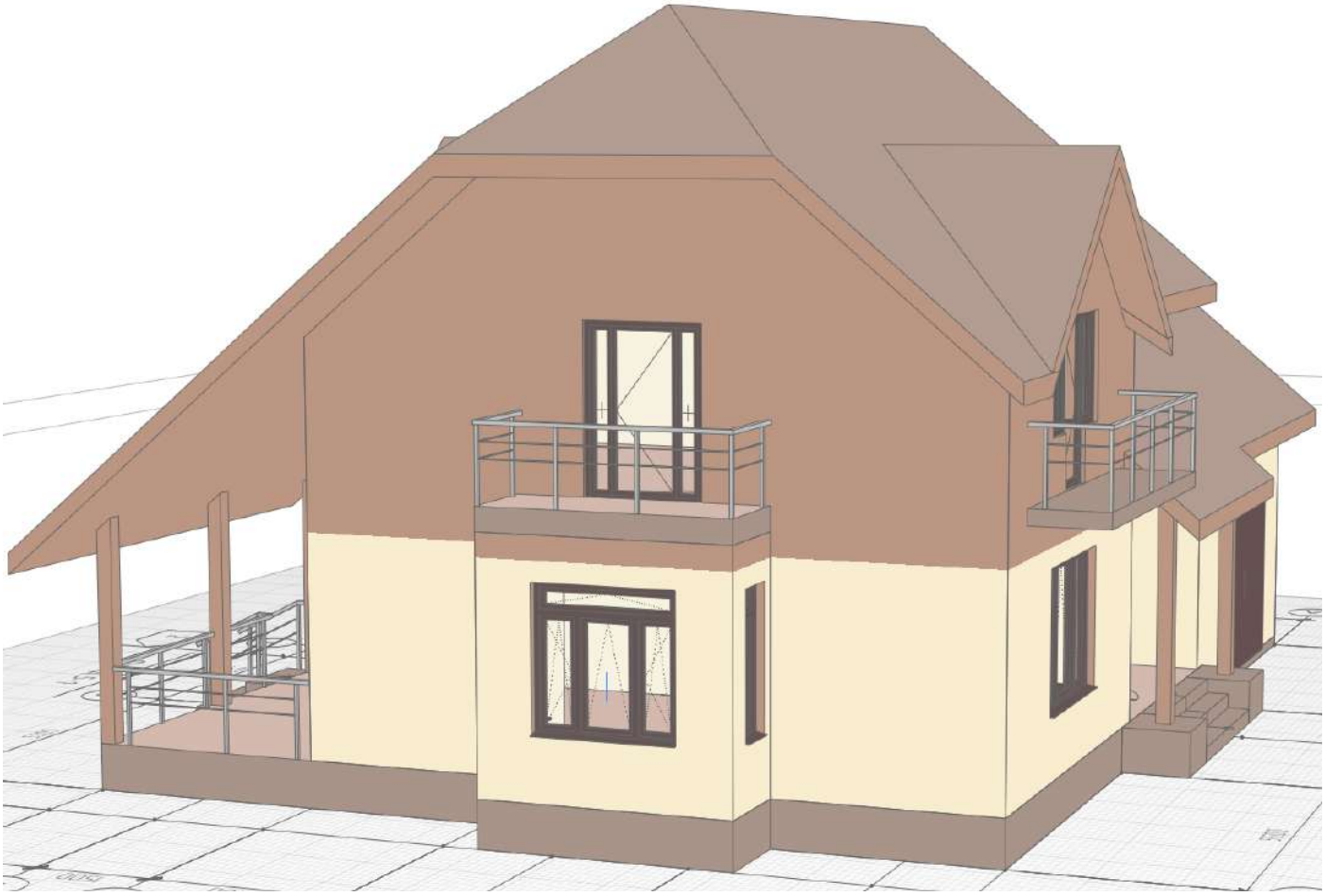


При необходимости, изменяйте при построении угол наклона каждого ската в параметрах сегмента.

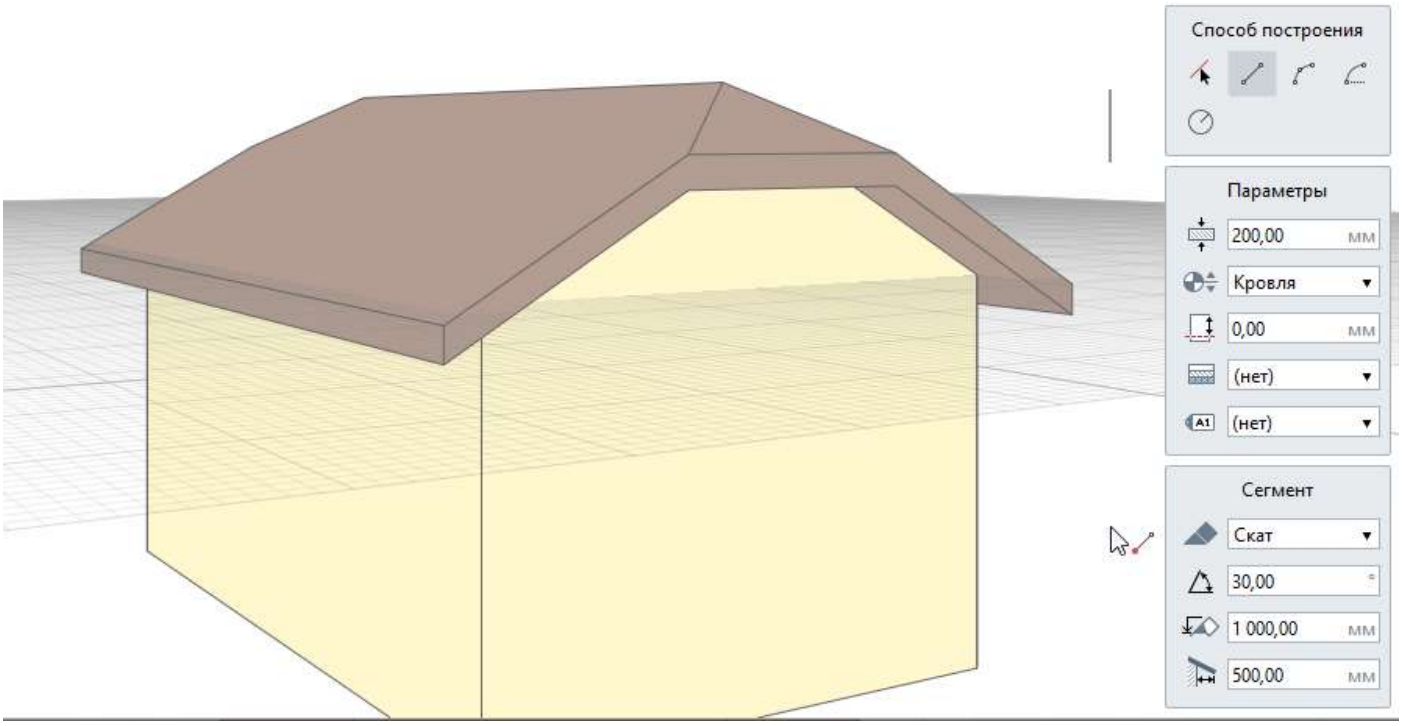
7. Для окончания построения перекрытия нажмите **Enter**.

Полувальмовая крыша

Пример полувальмовой крыши смоделирован в проекте House из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.



В Renga такая кровля выполняется с помощью введения разных значений свеса кровли и уровня ската в параметрах сегмента при моделировании.



Приведём пример построения такой крыши.

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать крышу.

2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Крыша** .

3. Выберите способ построения.

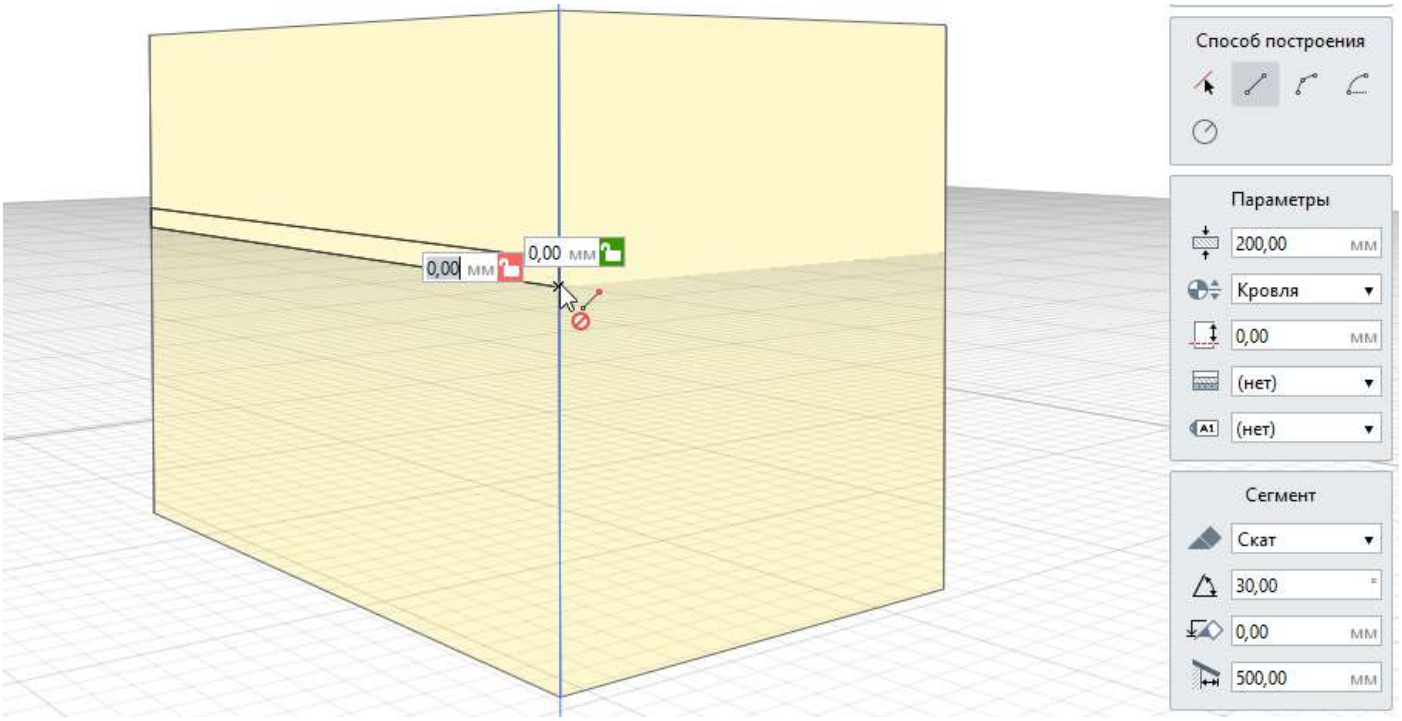
4. Заполните параметры крыши.

5. Заполните параметры Сегмента:

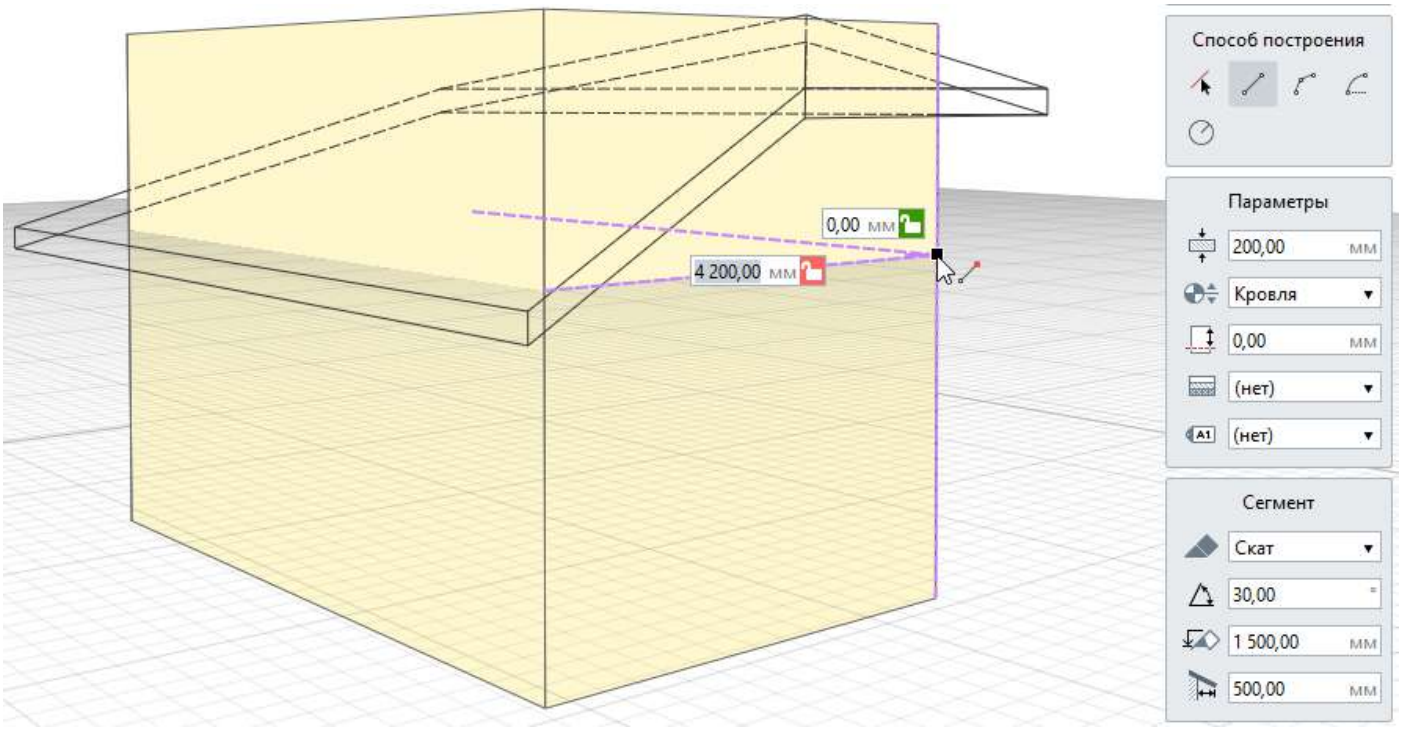
• Форма сегмента — Скат

• Уровень ската — 0,00

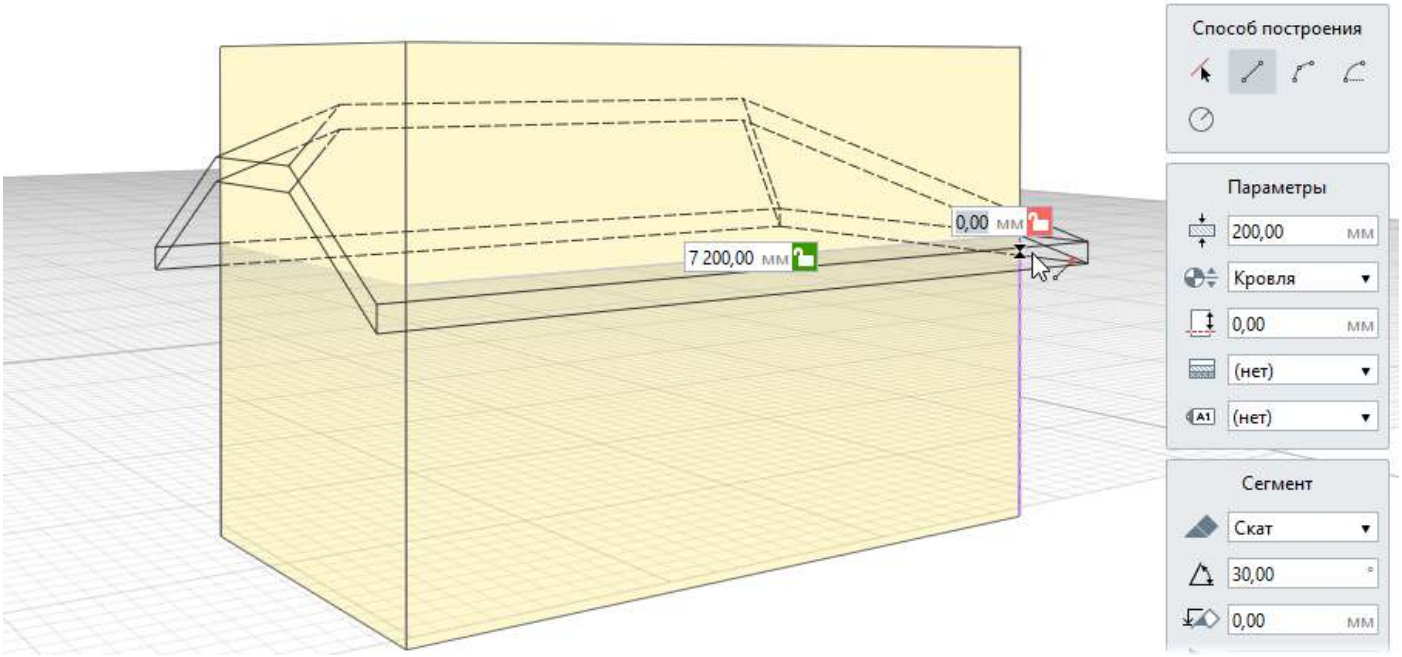
6. Укажите левой кнопкой мыши точки построения ската крыши с одной стороны здания:



7. Измените параметры Сегмента:
• Форма сегмента — Скат
• Уровень ската — 1000,00
8. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши с торца:

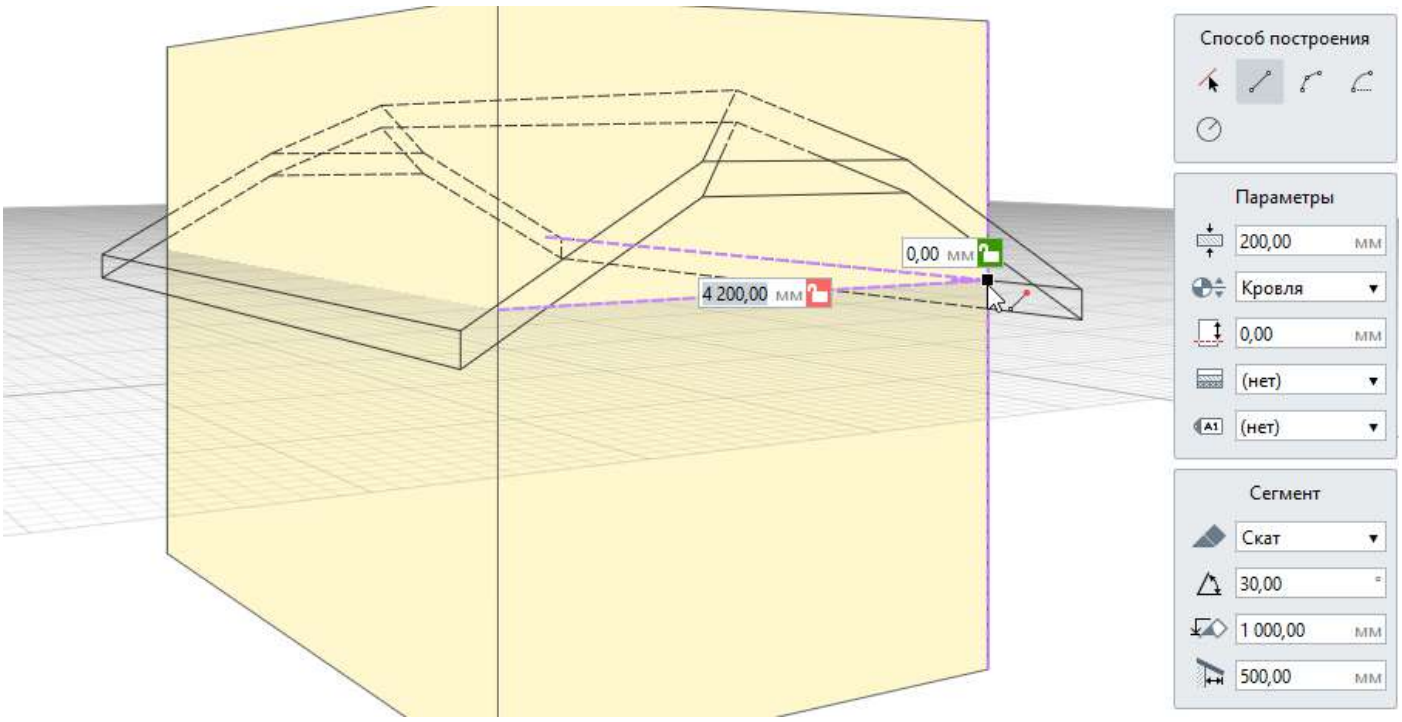


9. Измените параметры Сегмента:
• Форма сегмента — Скат
• Уровень ската — 0,00
10. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши следующей стороны:



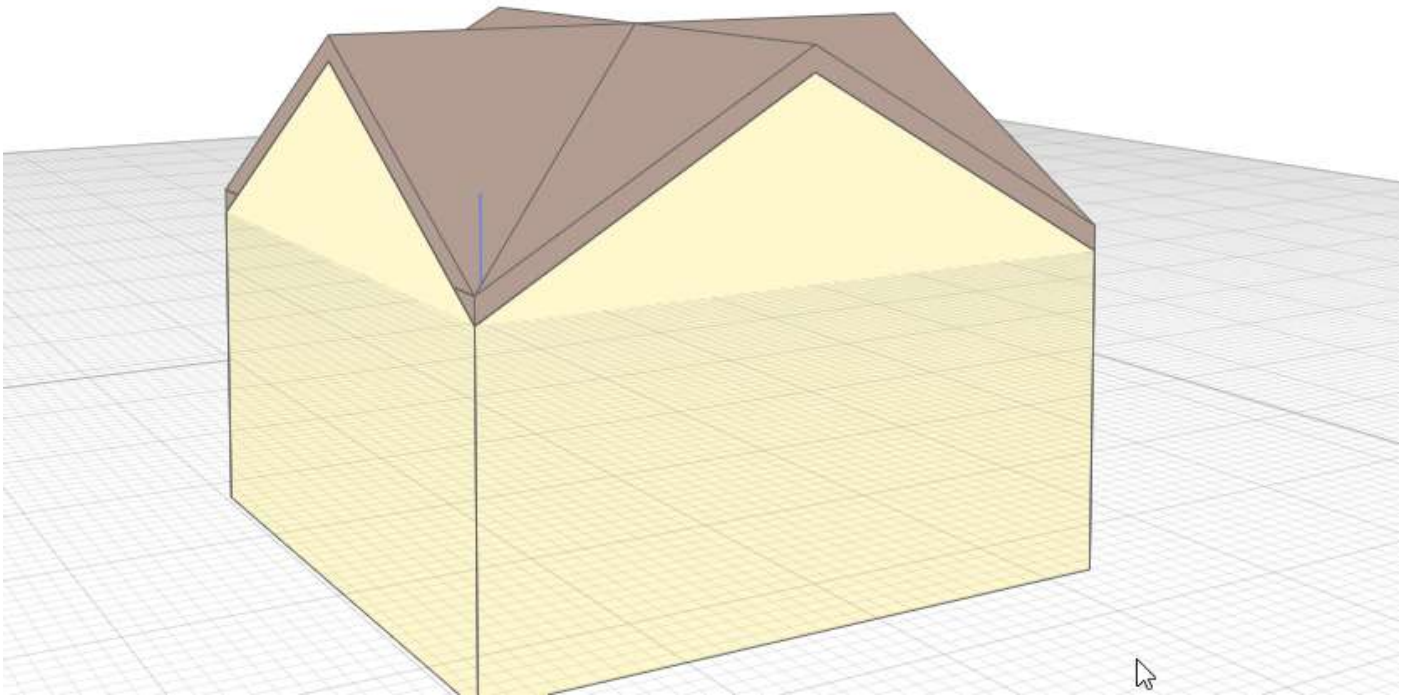
11. Измените параметры Сегмента:
• Форма сегмента — Скат
• Уровень ската — 1000,00

12. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши с торца:



13. Для окончания построения перекрытия нажмите **Enter**.

Многощипцовая крыша



Многощипцовая крыша моделируется в Renga как несколько двускатных крыш. Рассмотрим пример создания такой крыши.

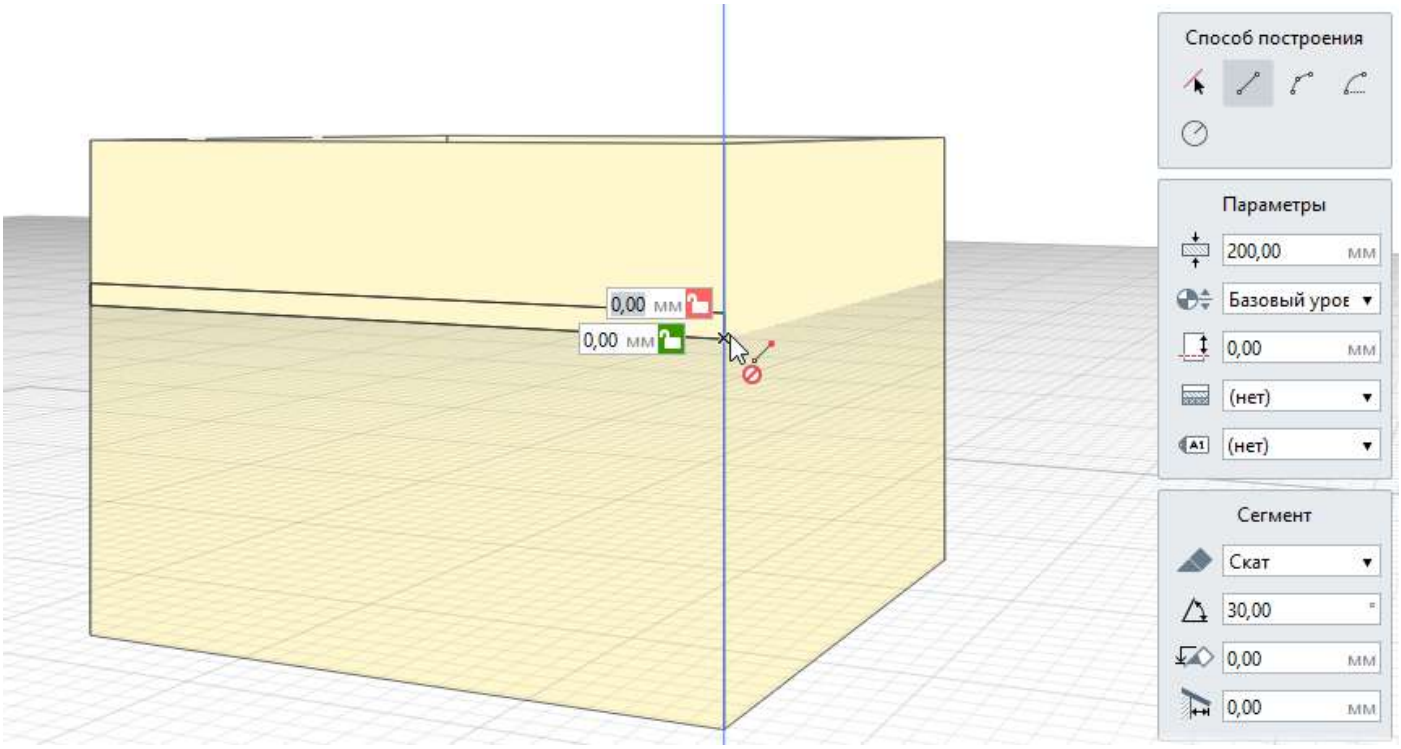
Создайте первую двускатную крышу, для этого выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать крышу.

2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Крыша** .
3. Выберите способ построения.
4. Заполните параметры крыши.
5. Заполните параметры Сегмента:

• Форма сегмента — Скат.

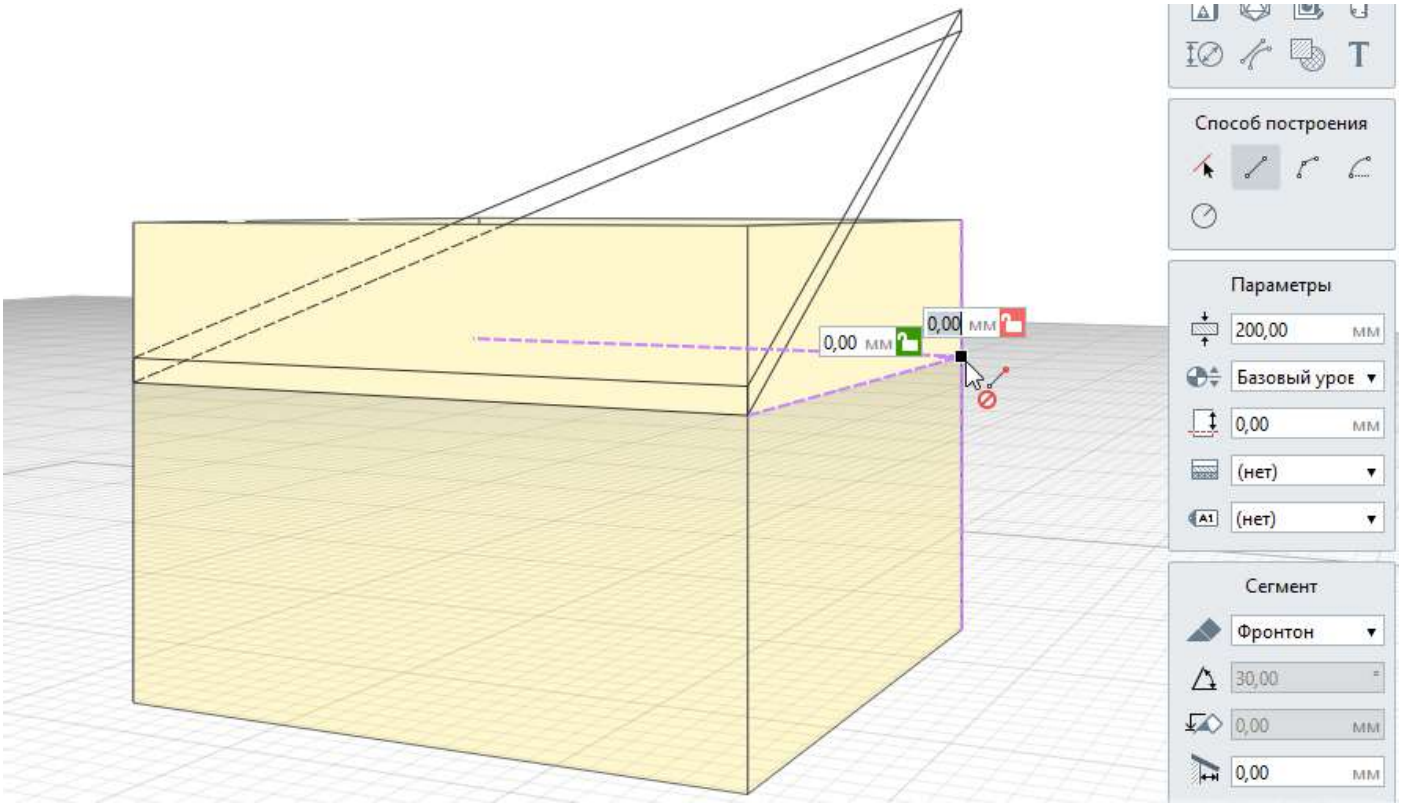
6. Укажите левой кнопкой мыши точки построения ската крыши:



7. Измените параметры Сегмента:

• Форма сегмента — Фронтон

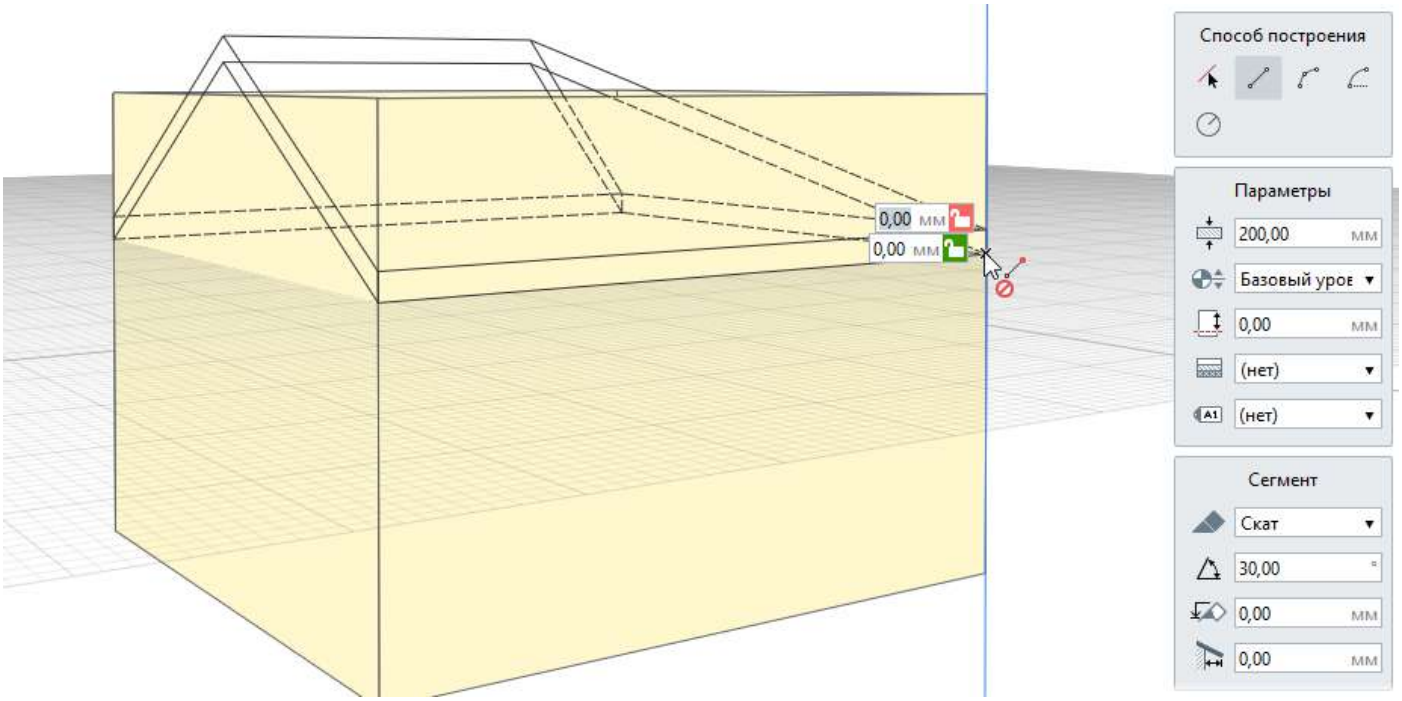
8. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши с торца:



9. Измените параметры Сегмента:

• Форма сегмента — Скат

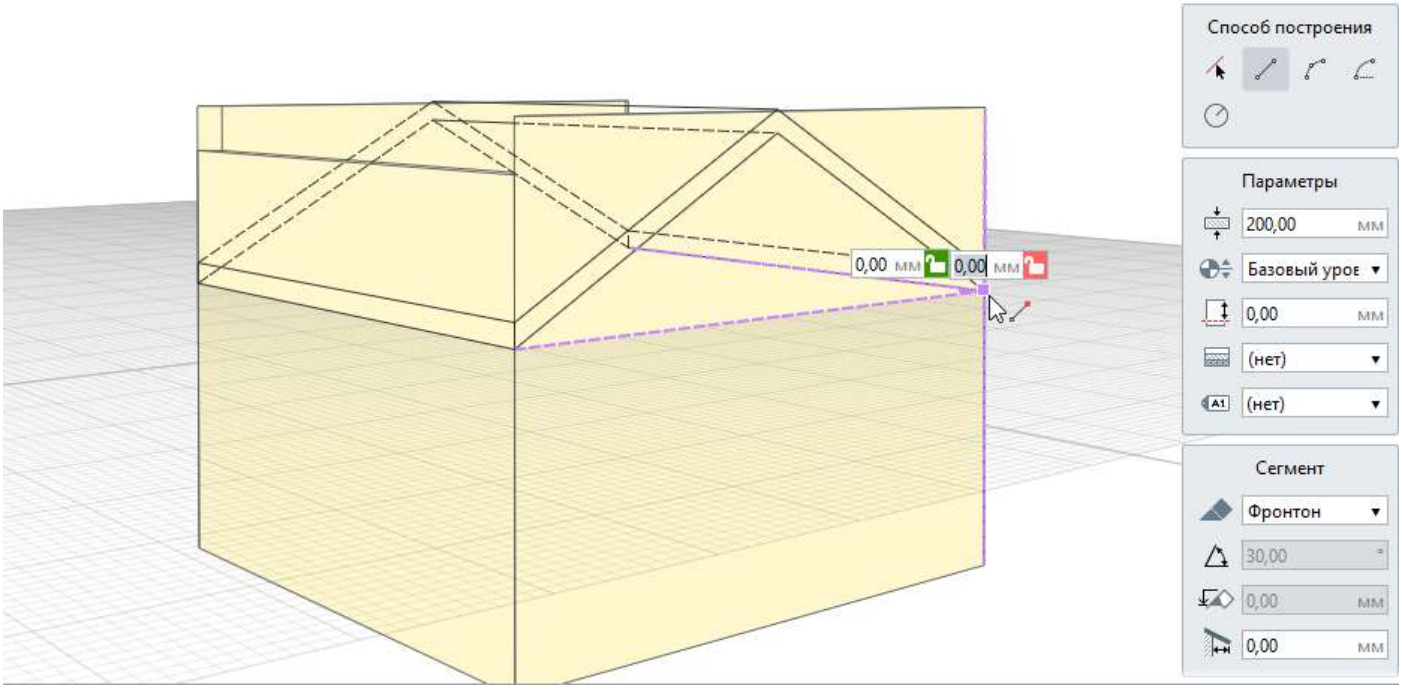
10. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши следующей стороны:



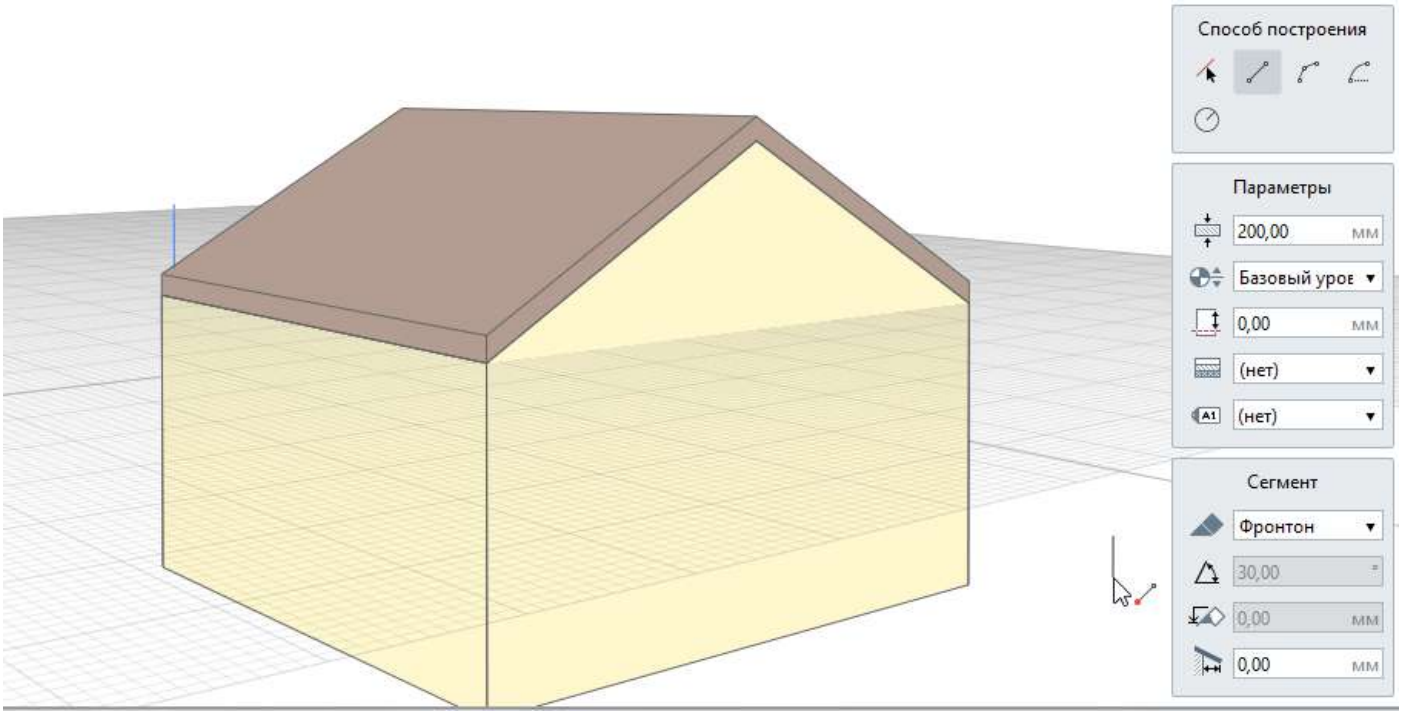
11. Измените параметры Сегмента:

• Форма сегмента — Фронтон

12. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши с торца:



13. Для окончания построения перекрытия нажмите **Enter**.



Создайте вторую двускатную крышу, для этого выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать крышу.

2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Крыша** .

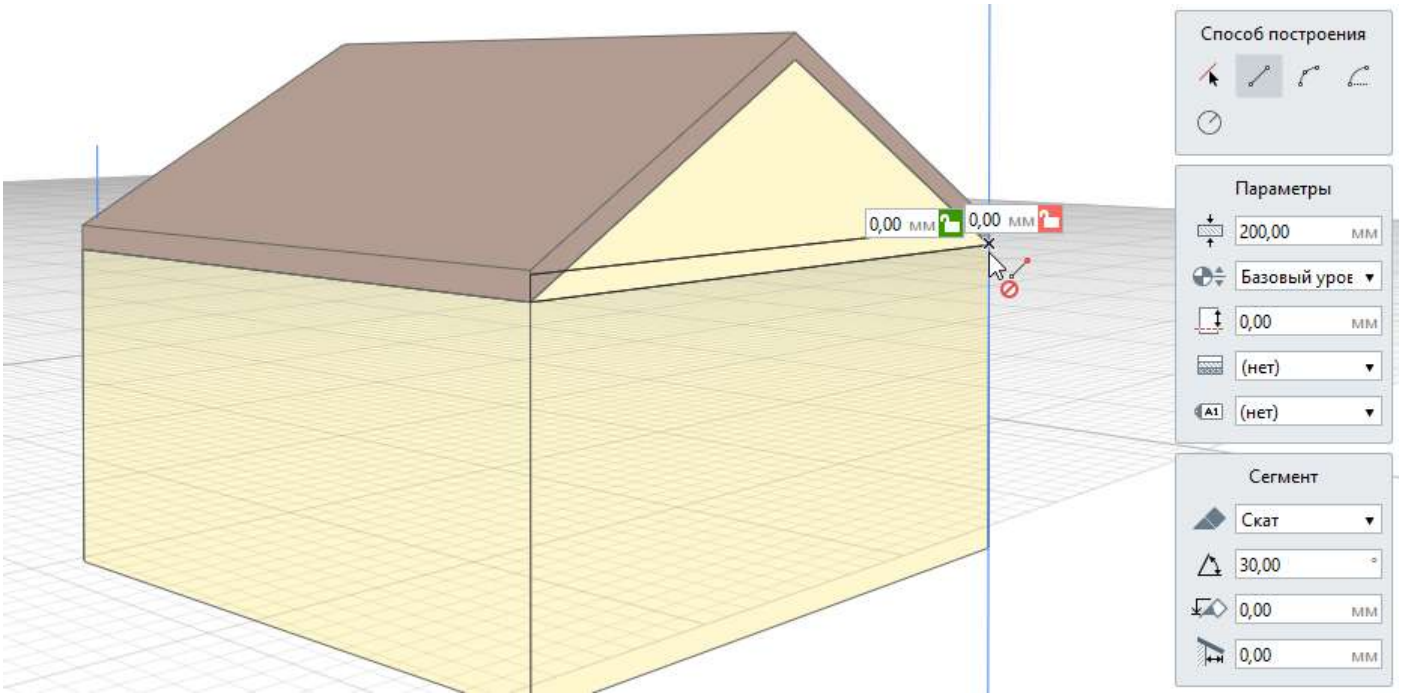
3. Выберите способ построения.

4. Заполните параметры крыши.

5. Заполните параметры Сегмента:

• Форма сегмента — Скат.

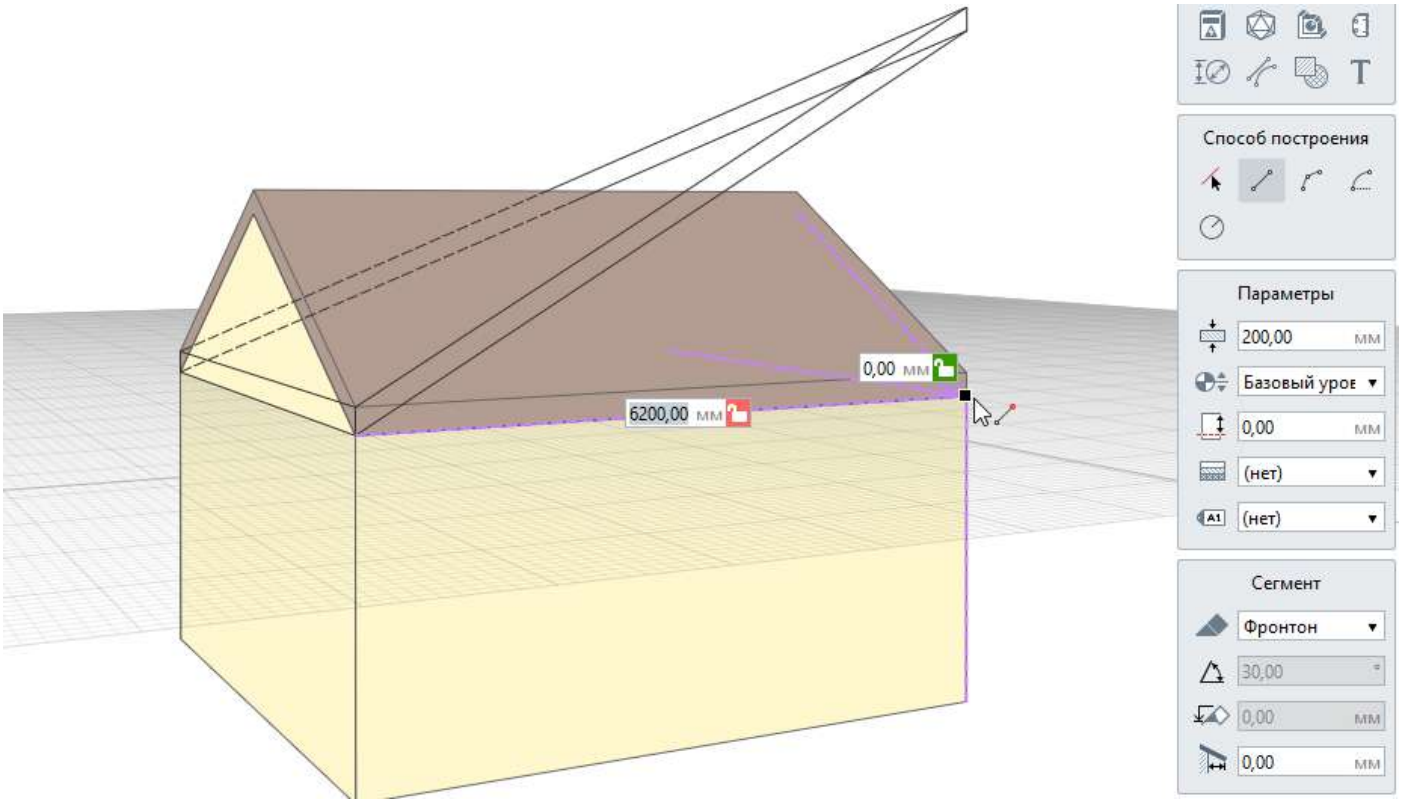
6. Укажите левой кнопкой мыши точки построения ската крыши со стороны фронтона ранее построенной крыши:



7. Измените параметры Сегмента:

• Форма сегмента — Фронтон

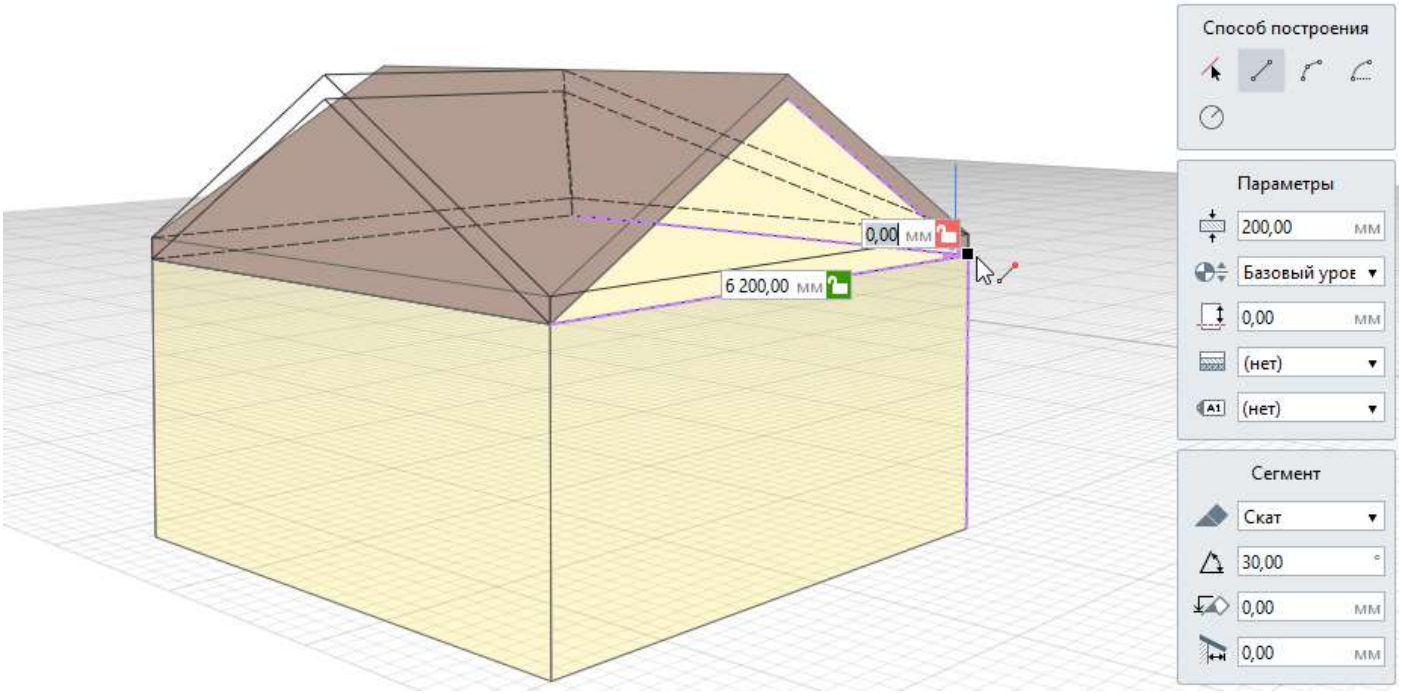
8. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши следующей стороны:



9. Измените параметры Сегмента:

• Форма сегмента — Скат

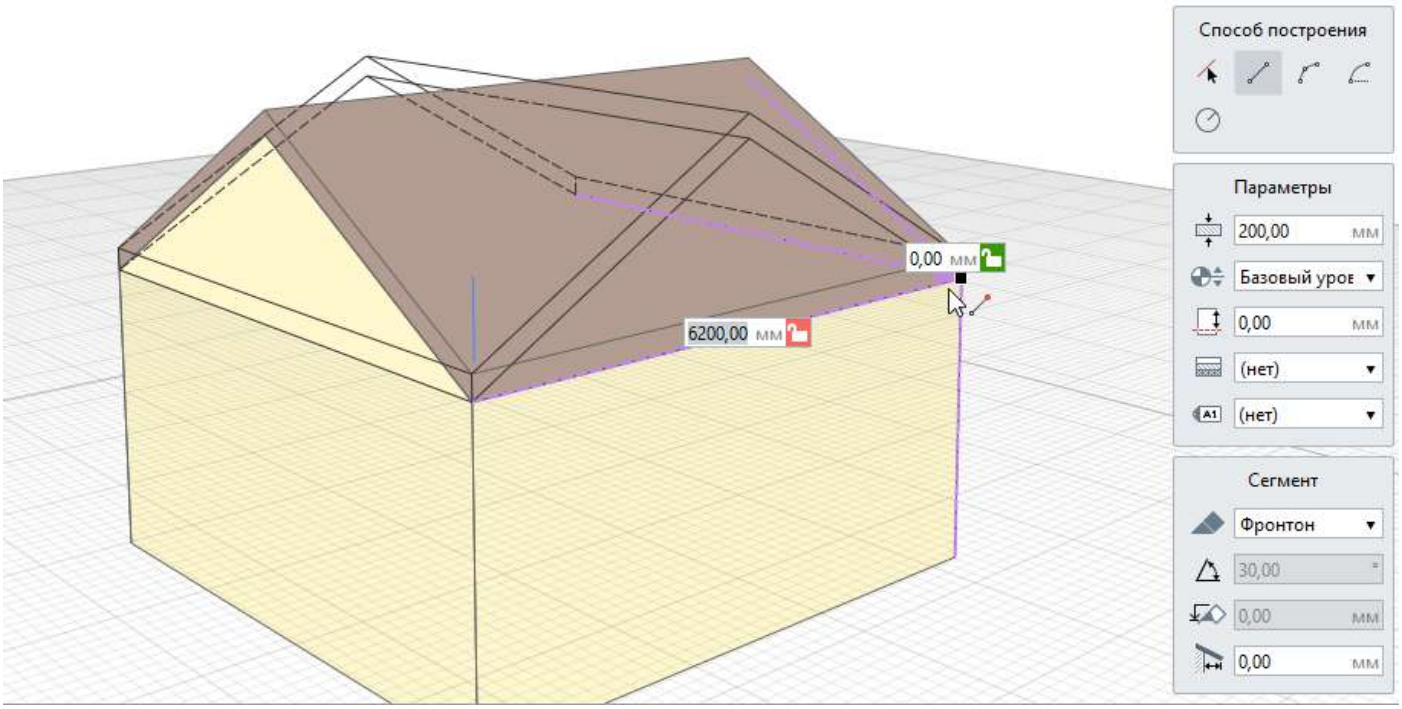
10. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши со стороны фронтона существующей крыши:



11. Измените параметры Сегмента:

• Форма сегмента — Фронтон

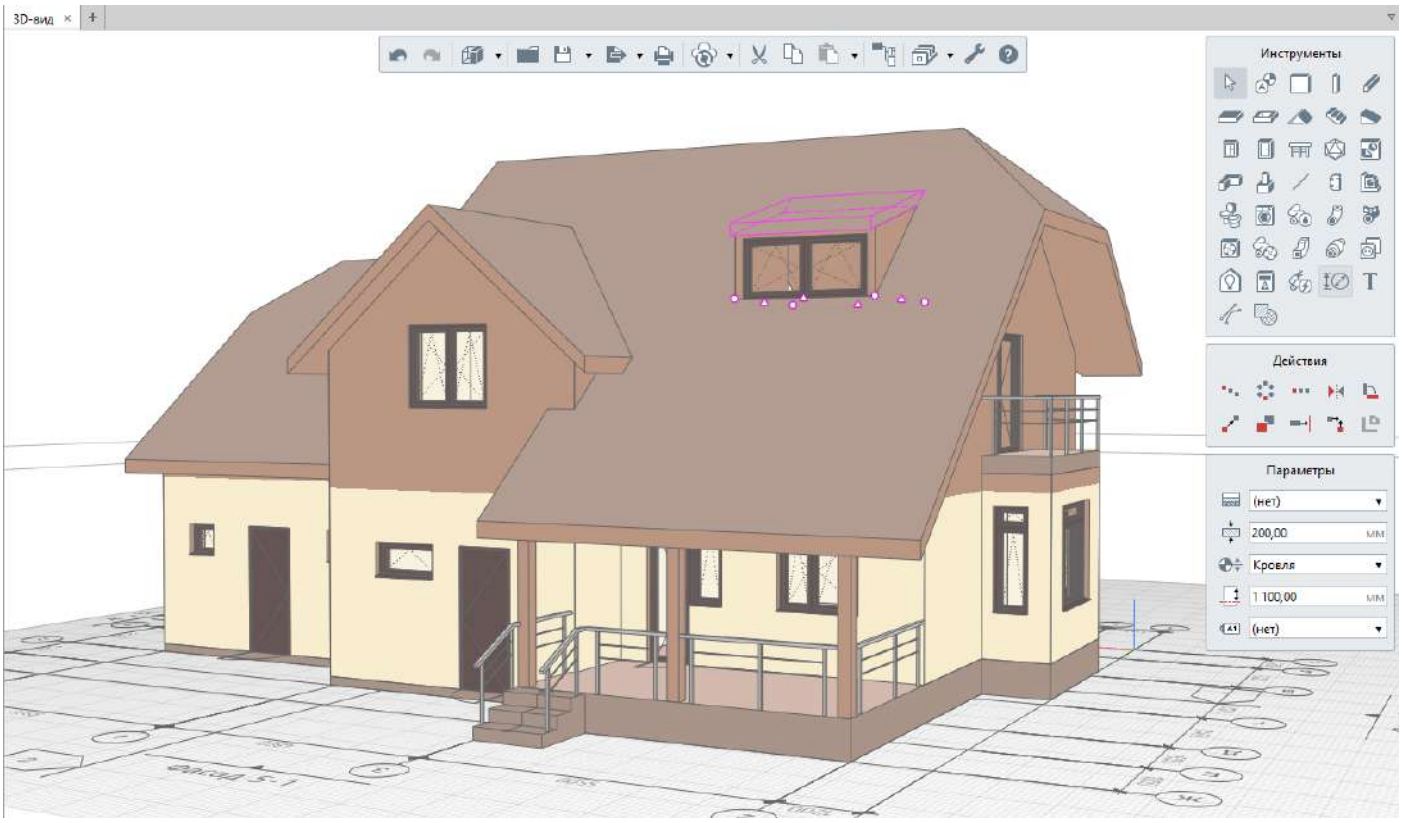
12. Укажите левой кнопкой мыши точки построения крыши оставшейся стены:



13. Для окончания построения перекрытия нажмите **Enter**.

Слуховые окна

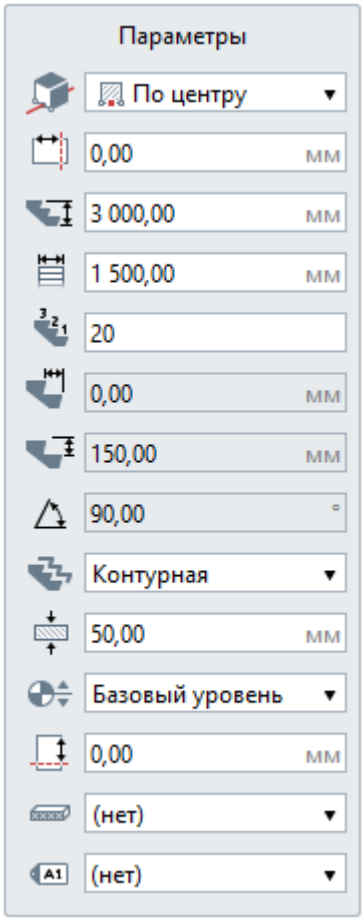
Слуховые окна треугольной формы, односкатные, двухскатные в Renga создаются с помощью инструмента **Крыша** . поверх существующей крыши. Пример моделирования таких крыш рассматриваем в видео.



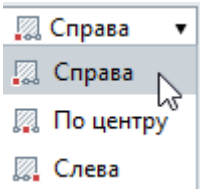
Видео Слуховые окна в Renga

Лестницы

Лестницы в Renga моделируются с помощью инструмента **Лестница** . При выборе инструмента появляются панели Способ построения и Параметры.
Разберём параметры лестниц:



Расположение лестницы относительно базовой линии. В раскрывающемся списке для каждого варианта вставки показано, как будет расположена лестница относительно базовой линии на плане уровня или 3D-виде:



Смещение лестницы по горизонтали. Может принимать отрицательные значения.

Высота лестницы.

Ширина лестницы.

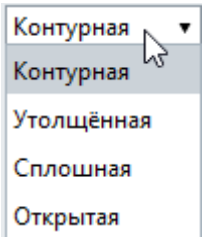
Количество ступеней.

Ширина проступи (определяется автоматически по заданным параметрам);

Высота подступенка (определяется автоматически по заданным параметрам);

Угол наклона лестницы (определяется автоматически по заданным параметрам);

Форма лестницы. В раскрывающемся списке выберите форму лестницы:



Толщина лестницы. Определяет толщину подступенков и ступеней контурной лестницы, толщину утолщенной лестницы, толщину ступеней открытой лестницы.

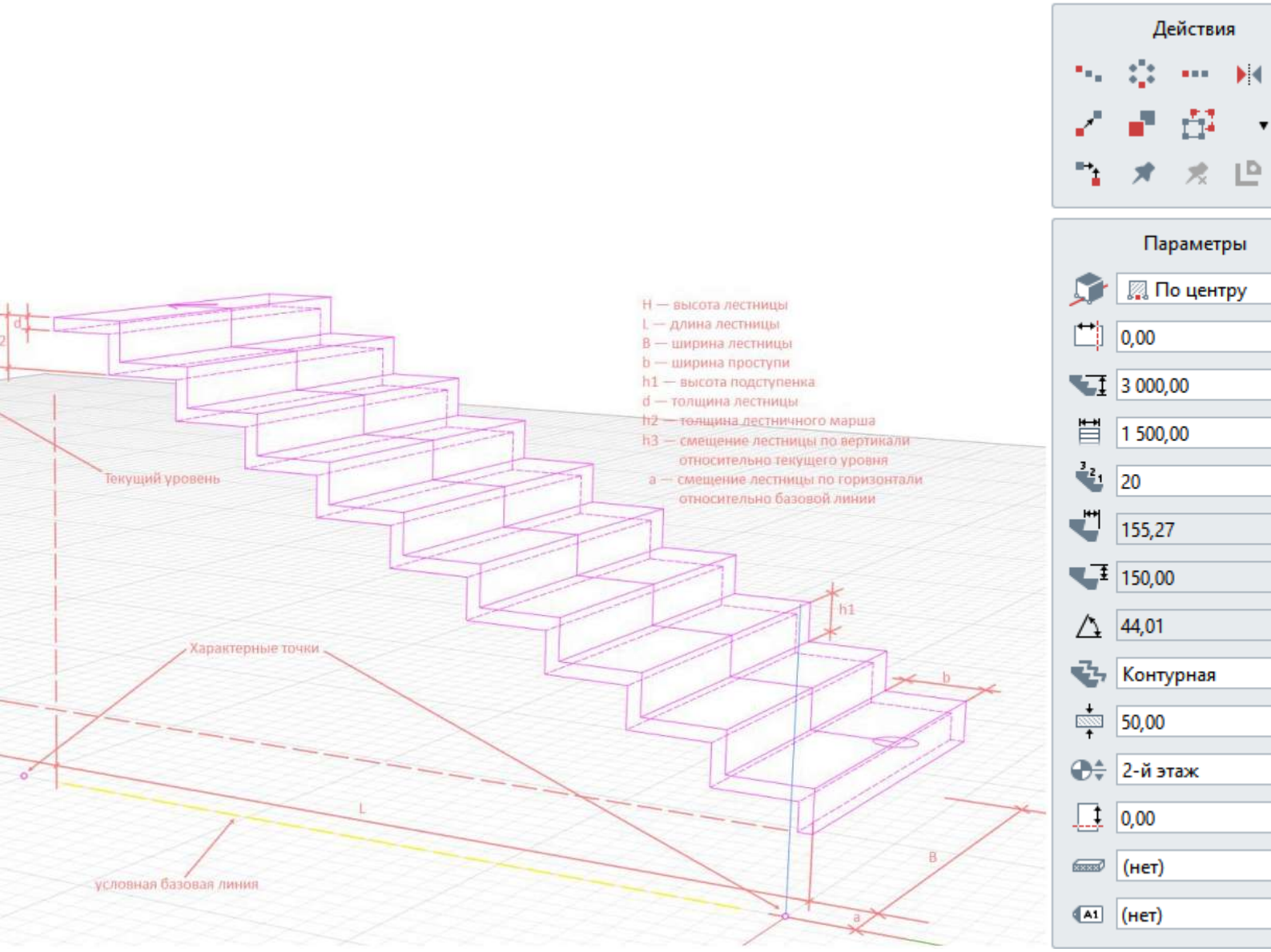
Уровень. Определяет на каком уровне находится лестница.

Смещение по вертикали. Определяет высотную отметку лестницы относительно уровня. Может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Стройте лестницы в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Материал. Выбирается из выпадающего списка, если в списке нет нужного материала, выберите Другой, вы попадёте в Редактор материалов и сможете его создать.

Марка. Параметр используется для вставки объектов в чертёж. Если её не задать, то лестницу отдельно на чертёж вынести не получится.

Посмотрите основные параметры лестницы на картинке:

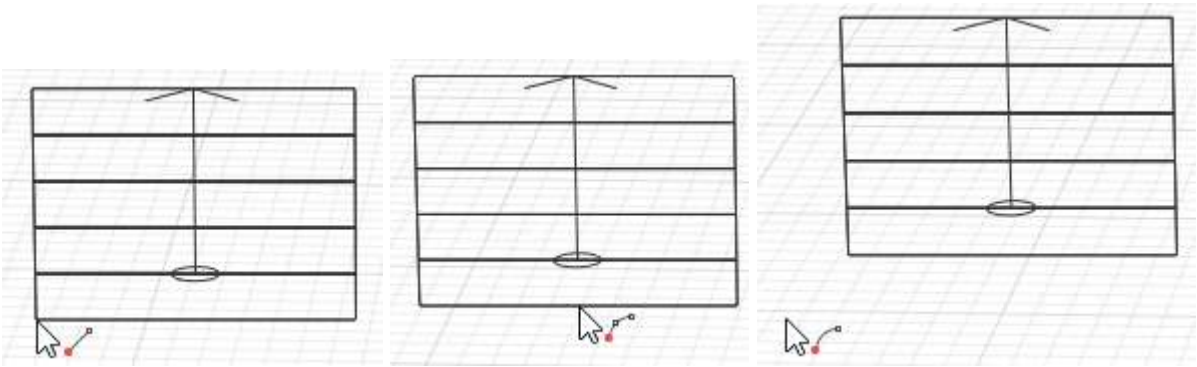


Как моделировать лестницы

Чтобы смоделировать лестницу выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать лестницу.

2. Выберите инструмент **Лестница**. Рядом с курсором появится фантомное отображение лестницы и способа построения, курсор будет указывать на точку вставки, например:

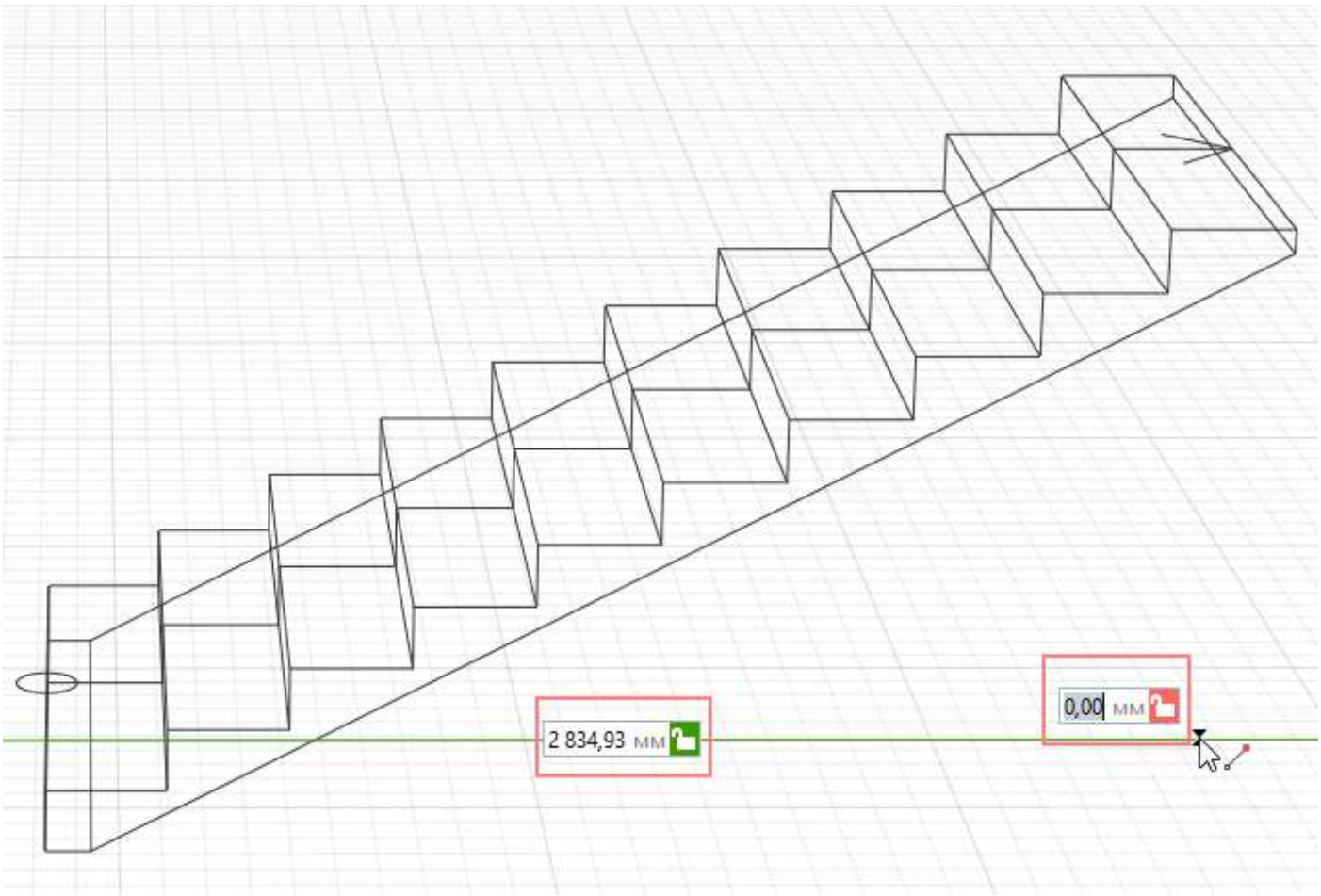


3. Выберите способ построения.

4. Заполните параметры. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

5. Укажите левой кнопкой мыши начало построения лестницы, для привязки к сетке сетке нажмите **Shift.**

6. Указывайте левой кнопкой мыши следующие точки построения лестницы. Для точного построения используйте динамические поля ввода и привязки. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения в динамических полях ввода.



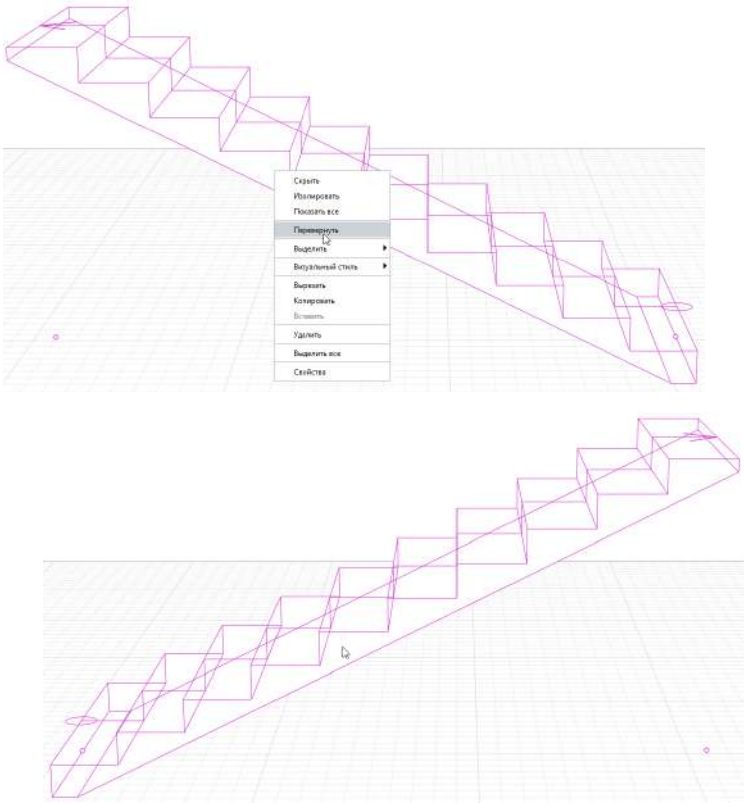
1. Для окончания построения лестницы нажмите **Enter**.

При этом инструмент **Лестница** будет ещё активным. Чтобы завершить команду нажмите **Выбор объекта** или клавишу **Esc**.

- Угол подъема лестницы, ширина проступи и высота подступенка автоматически рассчитываются в зависимости от длины, высоты, количества ступеней и маршей лестницы.
- Для привязки к лестнице других объектов можно использовать одну из трёх линий привязки: слева, по центру, справа.
  Чтобы выбрать линию привязки, подведите указатель мыши к её предполагаемому положению.
- Лестница обрезает стены и перекрытия, которые находятся под ней. Если лестница лишь частично пересекает объект, высотная отметка которого выше, то объект не будет обрезан.

Подробнее подрезку элементов рассматриваем в пункте Взаимодействие объектов и подрезка.

Чтобы изменить направление подъема лестницы (вверх/вниз) используйте команду **Перевернуть** в контекстном меню, вызванное щелчком правой кнопкой мыши по выделенному объекту:

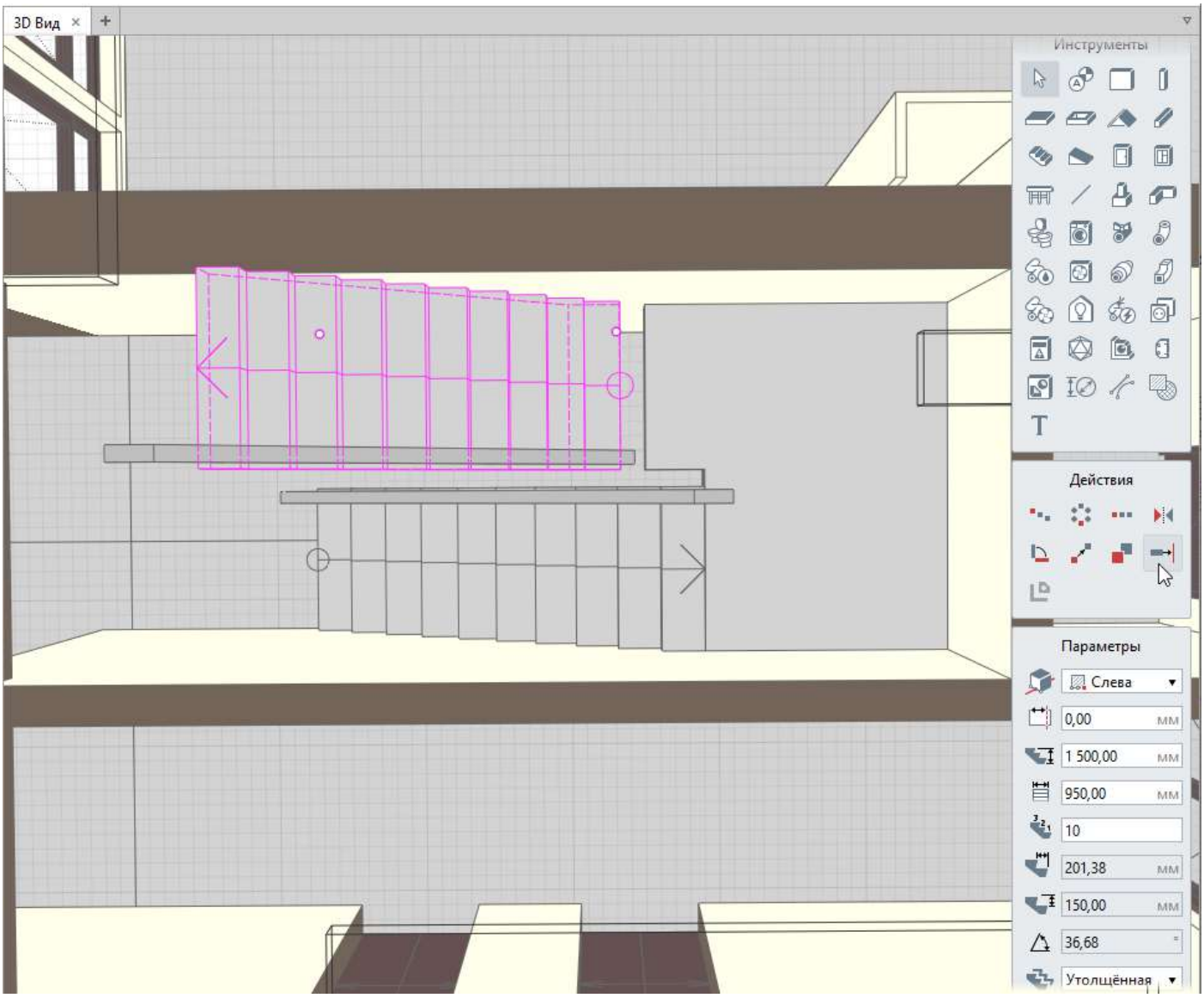


Лестница до и после команды Перевернуть

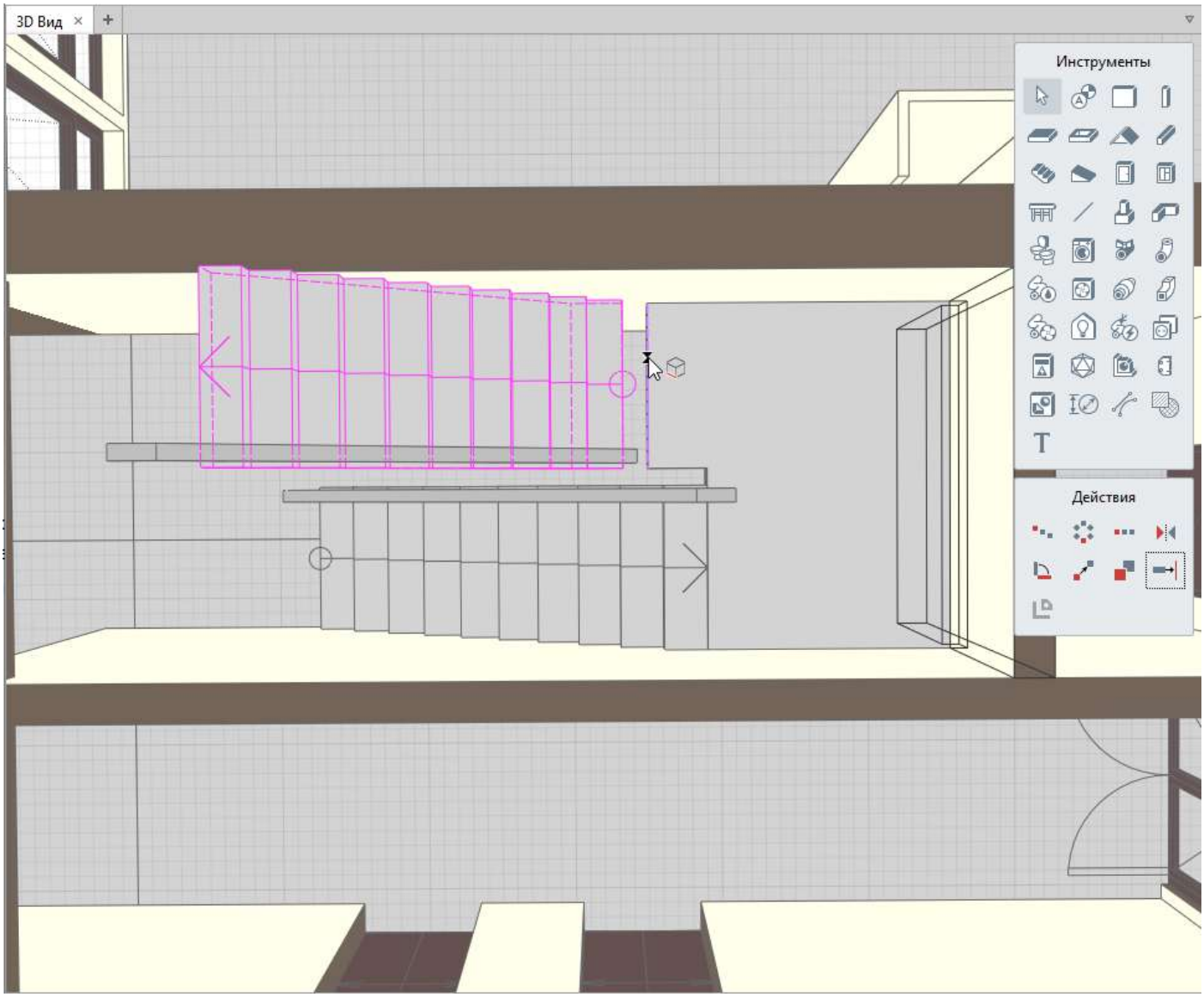
Редактирование лестниц

Чтобы изменить лестницу, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта** и меняйте за характерные точки или с помощью команд панели Действия.

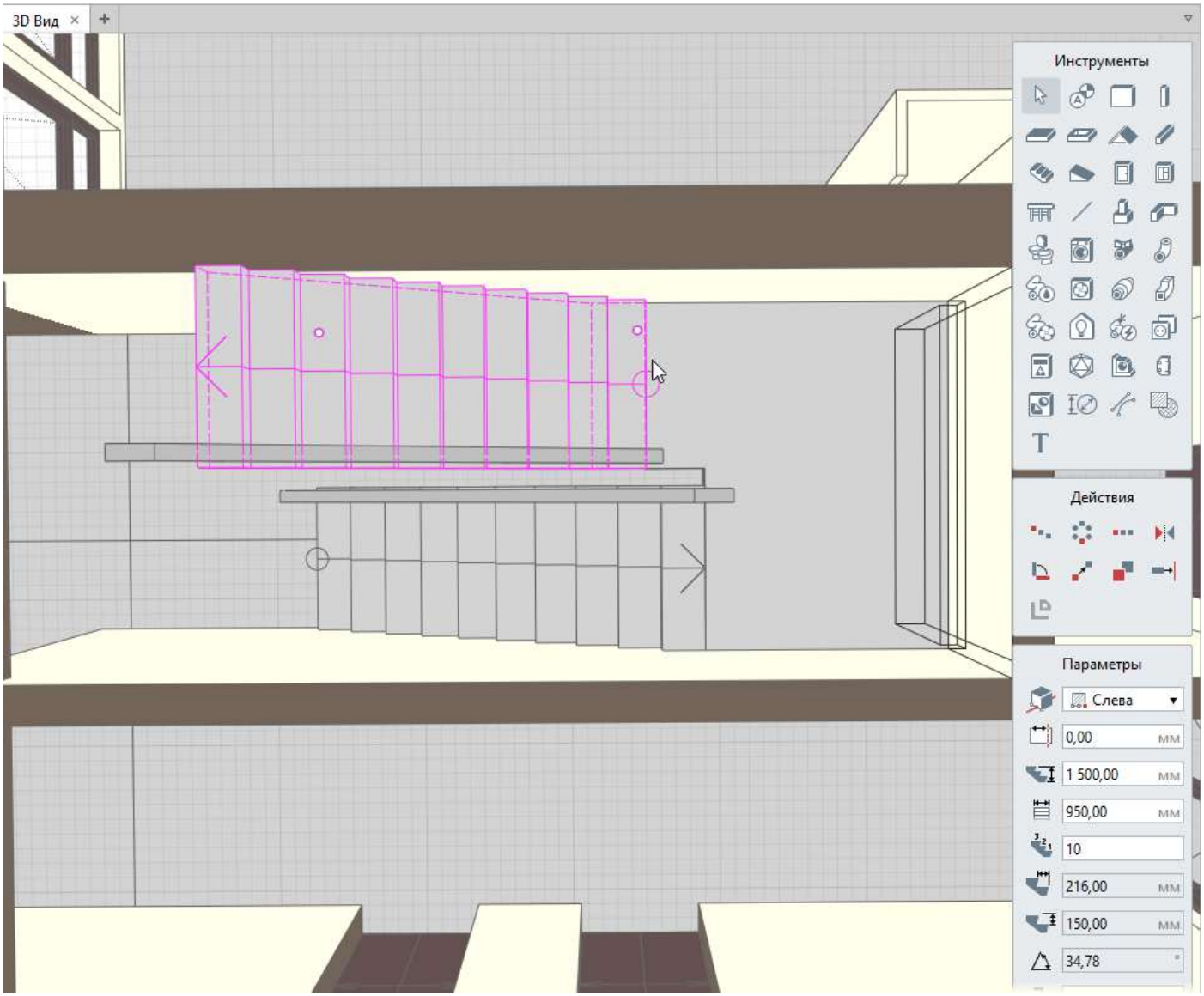
Так, например, чтобы удлинить лестницу выберите действие **Удлинить или укоротить**



Затем левой кнопкой мыши выберите грань, до которой необходимо удлинить лестницу.



Лестница удлинится.



Информация о лестницах

Лестницы в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Высота лестницы
Высота подступёнка
Имя
Имя родительского объекта
Количество
Количество подступёнков
Количество проступей
Количество ступеней
Марка
Марка родительского объекта
Материал
Материал.Имя

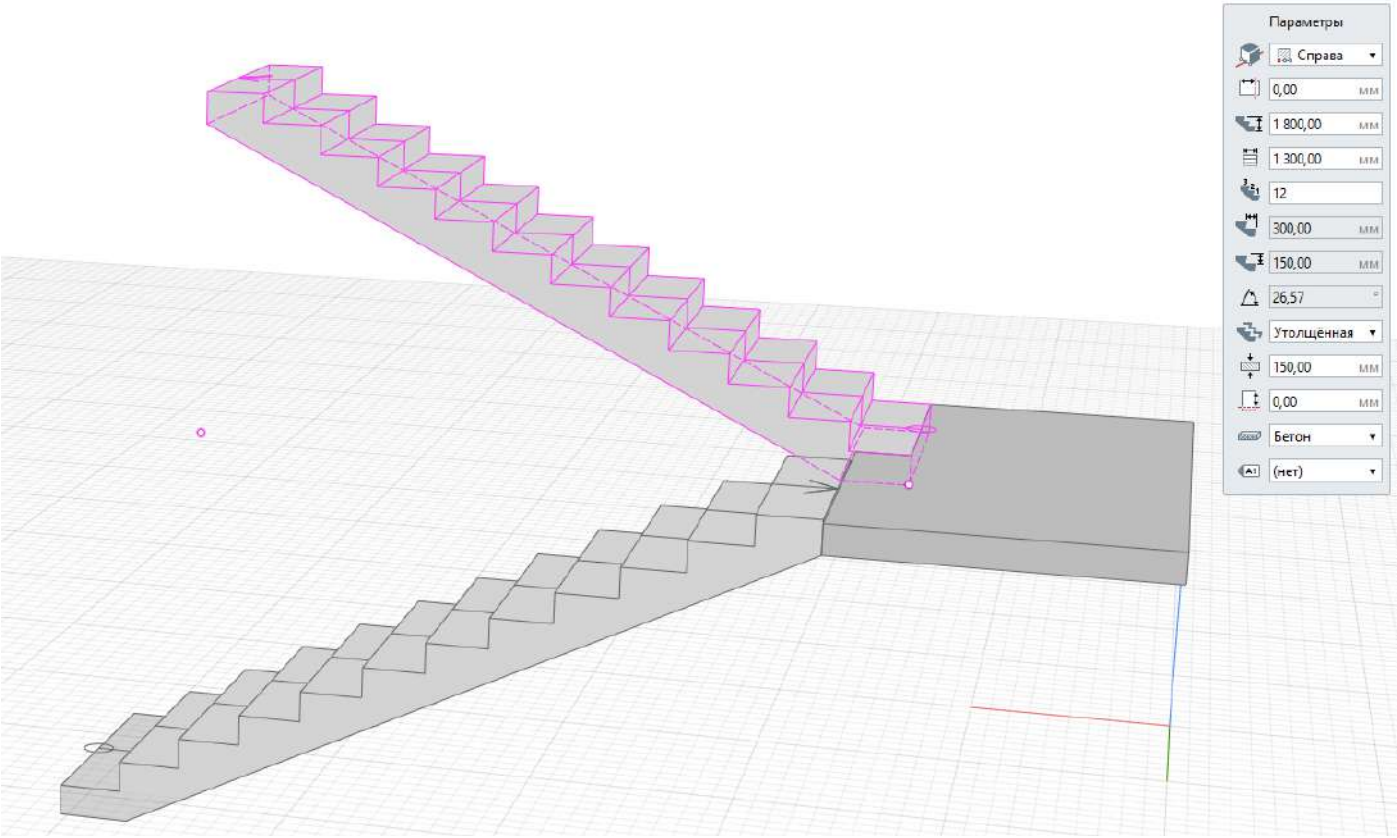
Материал.Плотность
Материал.Теплопроводность
Материал.Уникальный идентификатор
Номинальная высота
Номинальная площадь
Номинальная толщина
Номинальная ширина
Относительная высота верха базовой линии объекта
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа базовой линии объекта
Относительная высота низа объекта
Расположение лестницы относительно базовой линии
Смещение лестницы по горизонтали
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Тип объекта
Толщина лестницы
Угол наклона лестницы
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Форма лестницы
Чистая масса
Чистая площадь пола
Чистый объём
Ширина лестницы
Ширина проступи

Как добавлять и назначать свойства лестнице читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Далее рассмотрим на примерах создание различных лестниц.

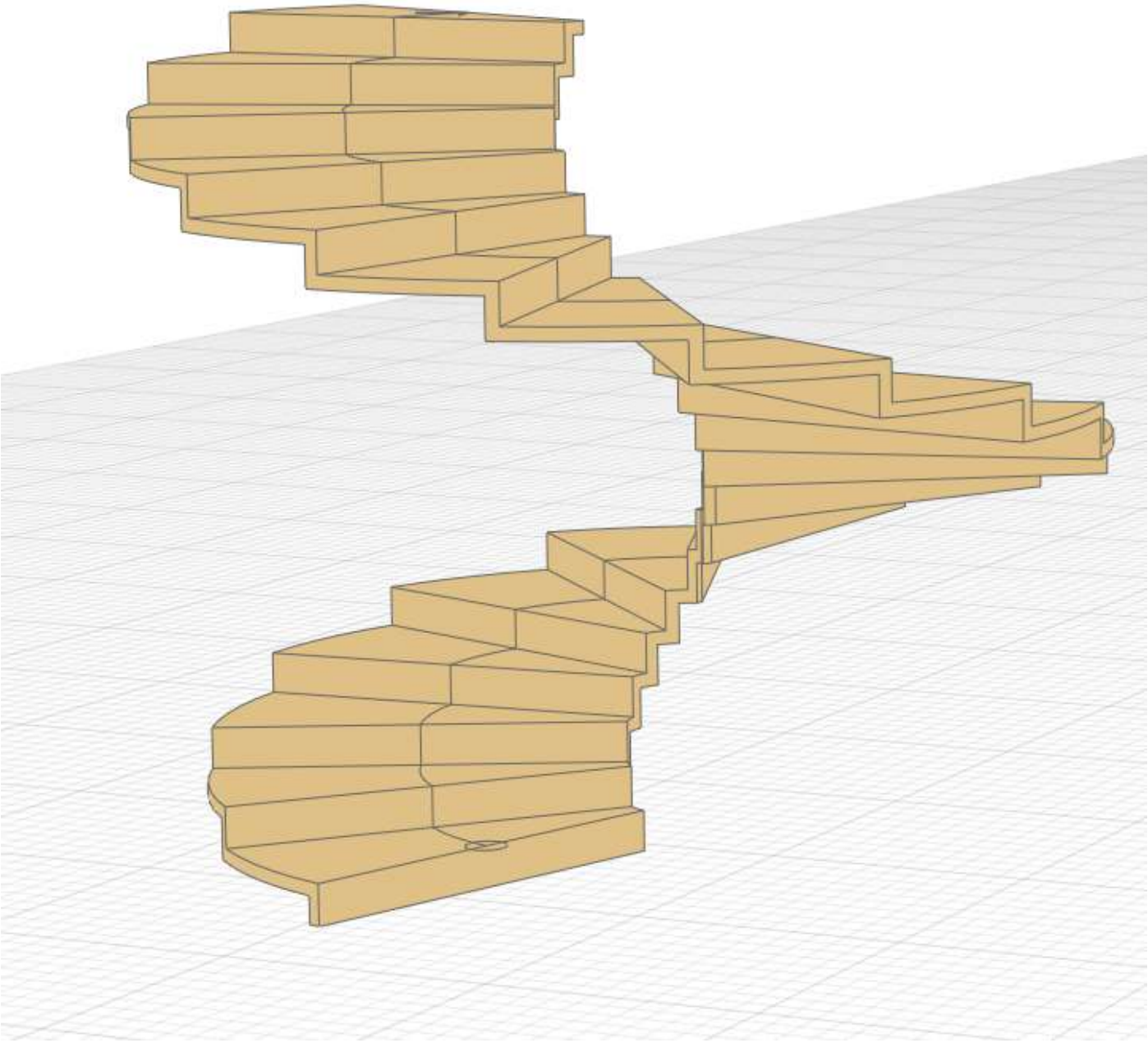
Двухмаршевые лестницы

Чтобы смоделировать двухмаршевую лестницу, выполните каждый марш инструментом **Лестница** , а лестничную площадку инструментом **Перекрытие** . Для удобства работы моделируйте марши с площадкой в сборке.



Винтовые лестницы

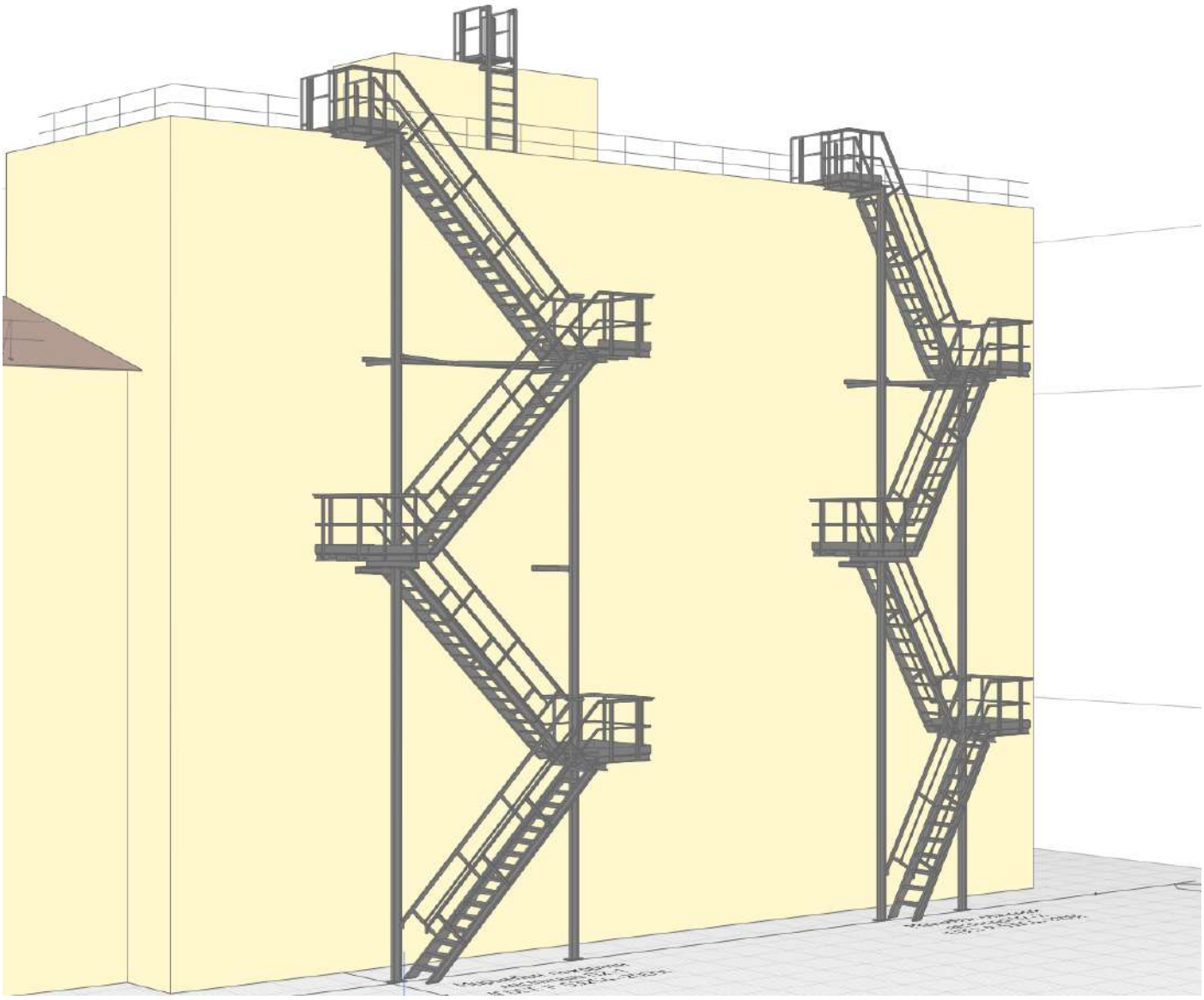
Чтобы смоделировать винтовую лестницу на панели Способ построения выберите Дуга по двум точкам или Дуга по трём точкам. Последовательные шаги построения описаны в пункте Лестницы.



Пожарные лестницы

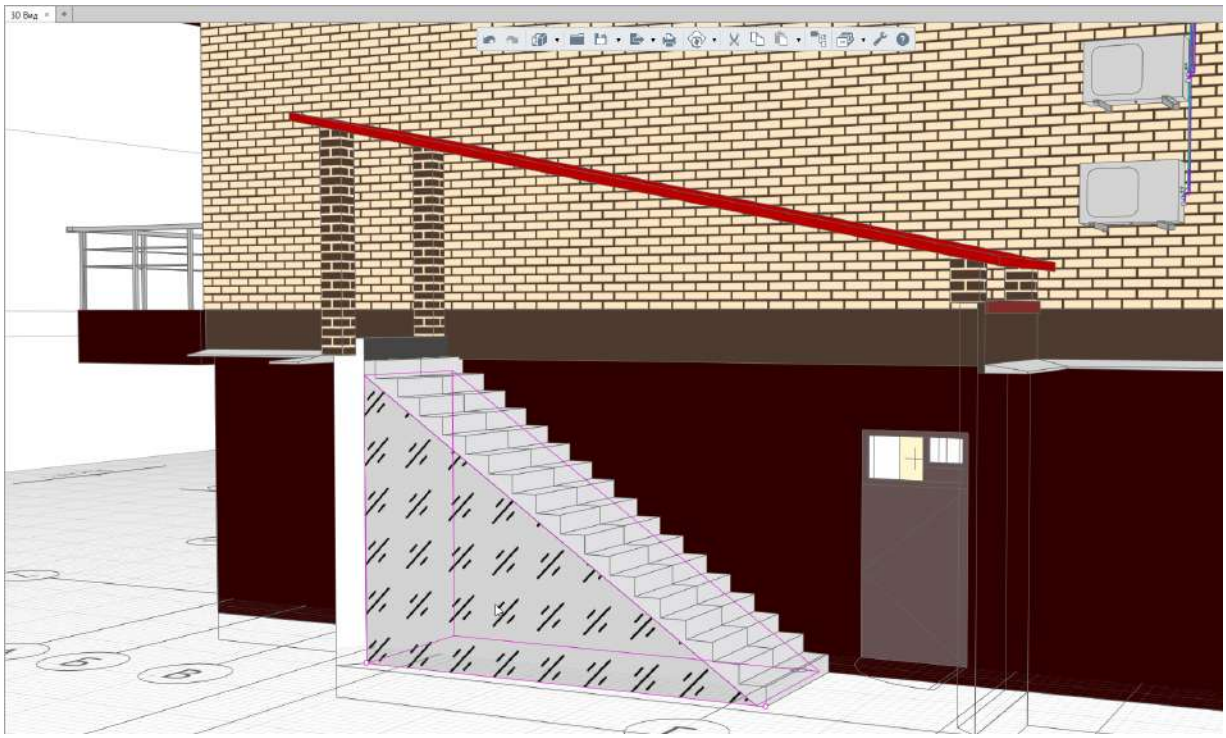
Пожарные лестницы могут быть смоделированы в сборке инструментом **Балка** с применением соответствующих стилей балки.

На официальном сайте размещён каталог Металлические лестницы, ограждения, площадки, стремянки. Скачайте его. Обратите внимание как выполнены конструкции. Скопируйте и, при необходимости, измените в своём проекте.



Засыпка под лестницей

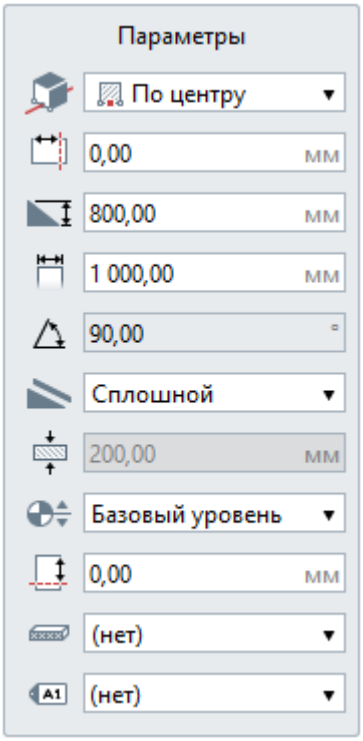
Засыпку под лестницей в Renga можно выполнить с помощью инструментов **Стена** или **Перекрытие**. Связано это с тем, что по правилу взаимодействия объектов и подрезки Лестница отсекает объём, который расположен выше неё, от стоящих ниже по приоритету объектов. При этом объекты не должны выступать в плане за границы лестницы.



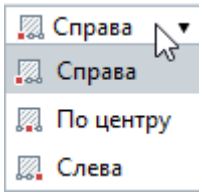
Данные о чистом объёме и чистой массе материала засыпки можно получить в спецификации.

Пандусы

Для моделирования пандусов в Renga предназначен инструмент **Пандус** . При выборе инструмента появляются панели Способ построения и Параметры.
Рассмотрим параметры пандуса:



Расположение пандуса относительно базовой линии. В раскрывающемся списке для каждого варианта вставки показано, как будет расположен пандус относительно базовой линии на плане уровня или 3D-виде:



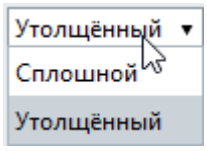
Смещение пандуса по горизонтали. Может принимать отрицательные значения.

Высота пандуса.

Ширина пандуса.

Угол наклона пандуса (определяется автоматически по заданным высоте и длине).

Форма пандуса. В раскрывающемся списке выберите форму пандуса:



Толщина пандуса. Используется в случаях, когда пандус утолщенный.

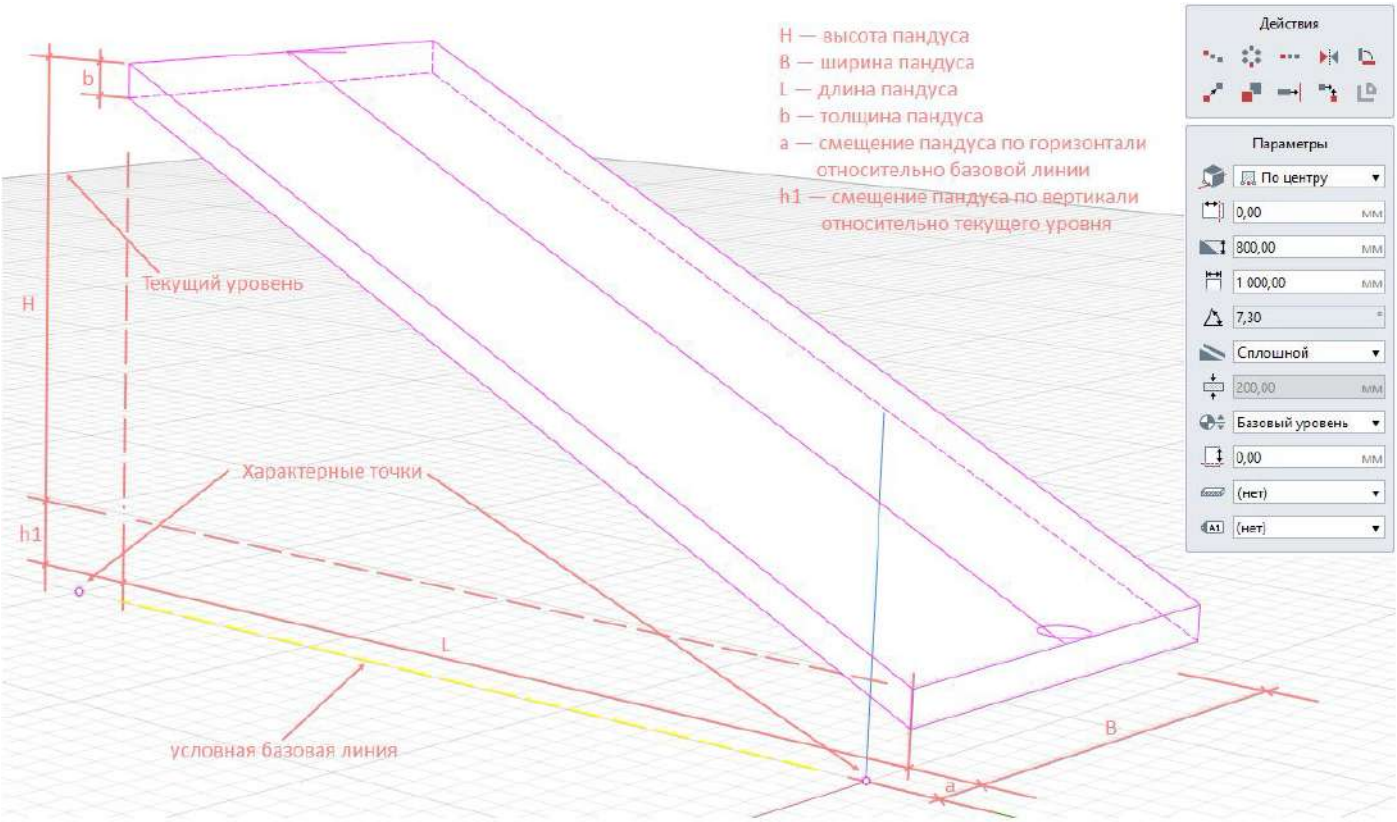
Уровень. Определяет, на каком уровне находится пандус.

Смещение по вертикали. Определяет смещение пандуса по вертикали относительно базовой линии. Может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Стройте пандусы в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Материал. Выбирается из выпадающего списка, если в списке нет нужного материала, выберите Другой, вы попадёте в Редактор материалов и сможете его создать.

Марка. Параметр используется для вставки объектов в чертёж. Если её не задать, то пандус отдельно на чертёж вынести не получится.

Посмотрите основные параметры пандуса на картинке:

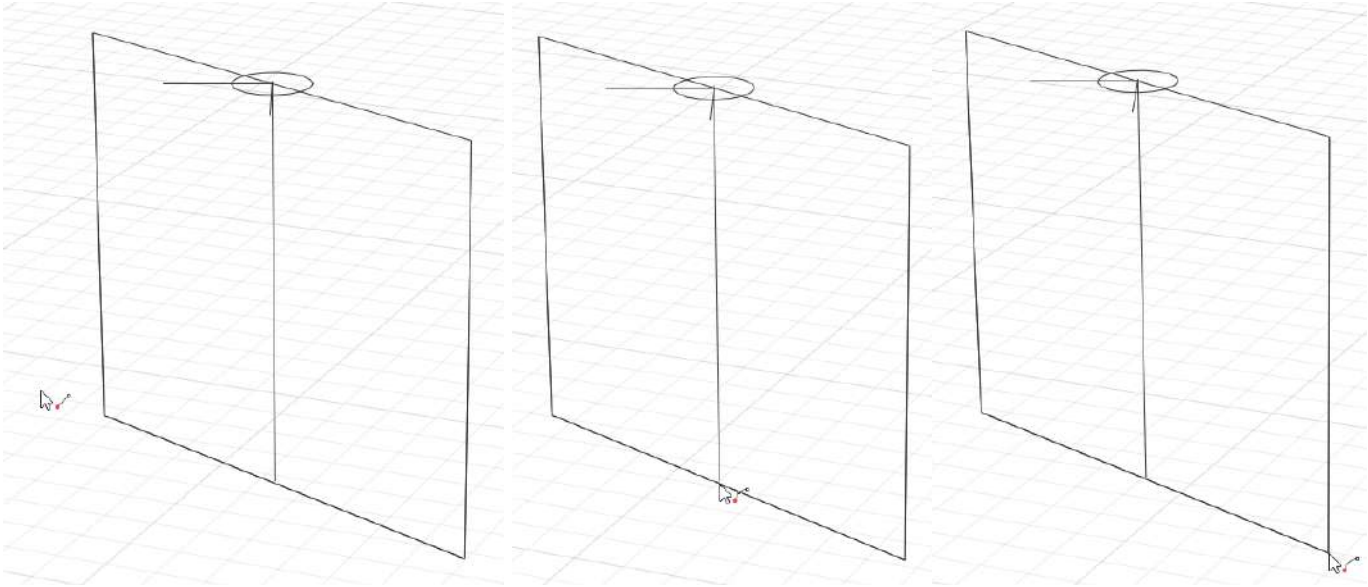


Как моделировать пандусы

Чтобы смоделировать пандус выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать пандус.

2. Выберите инструмент **Пандус** . Рядом с курсором появится фантомное отображение пандуса и способа построения, курсор будет указывать на точку вставки, например:

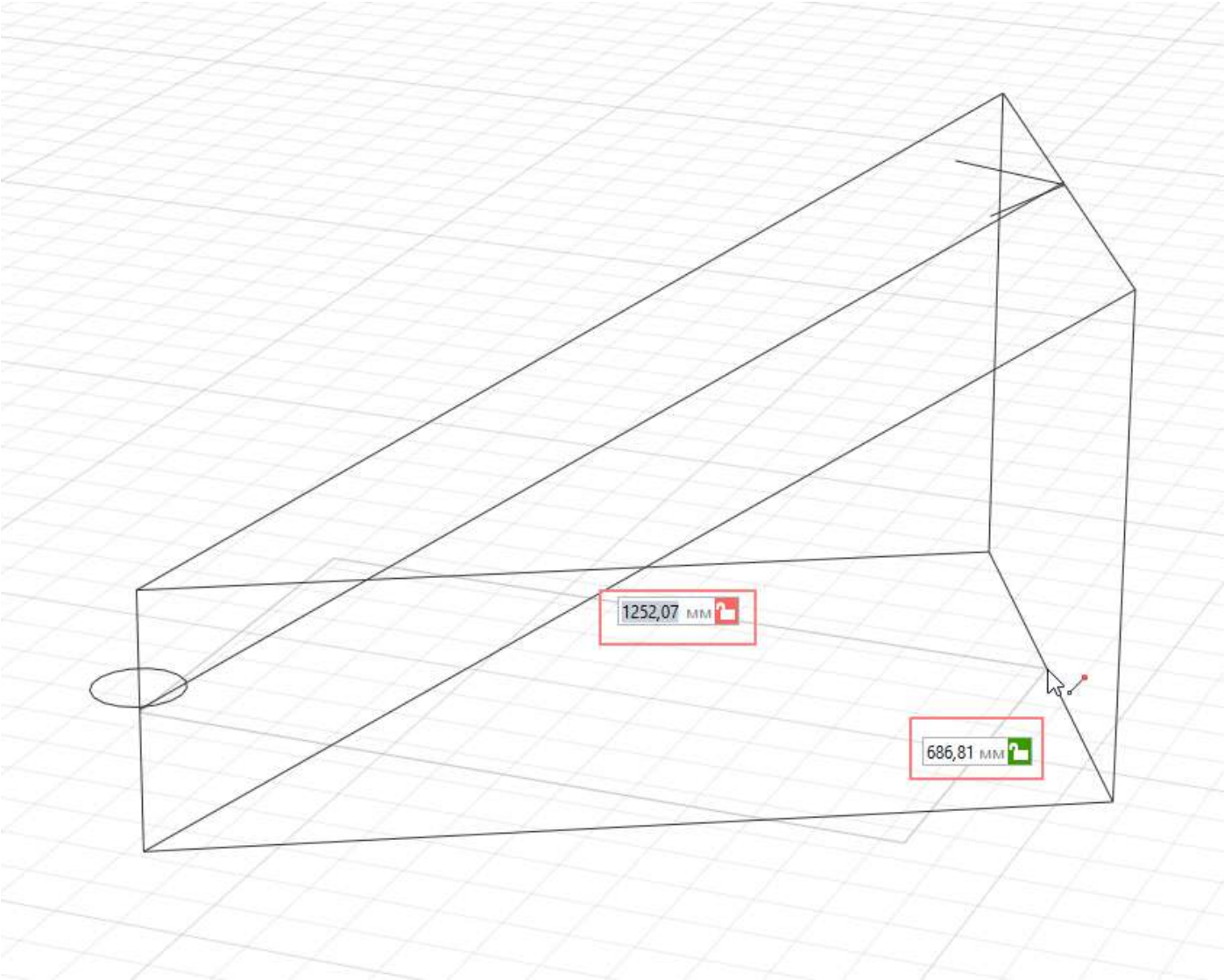


3. Выберите способ построения.

4. Заполните параметры. Параметры можно изменять, как в процессе построения, так и при редактировании. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

5. Укажите левой кнопкой мыши начало построения пандуса, для привязки к сетке сетке нажмите **Shift.**

6. Укажите левой кнопкой мыши окончание построения пандуса. Для точного построения используйте динамические поля ввода и привязки. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения в динамических полях ввода и завершить построение пандуса.

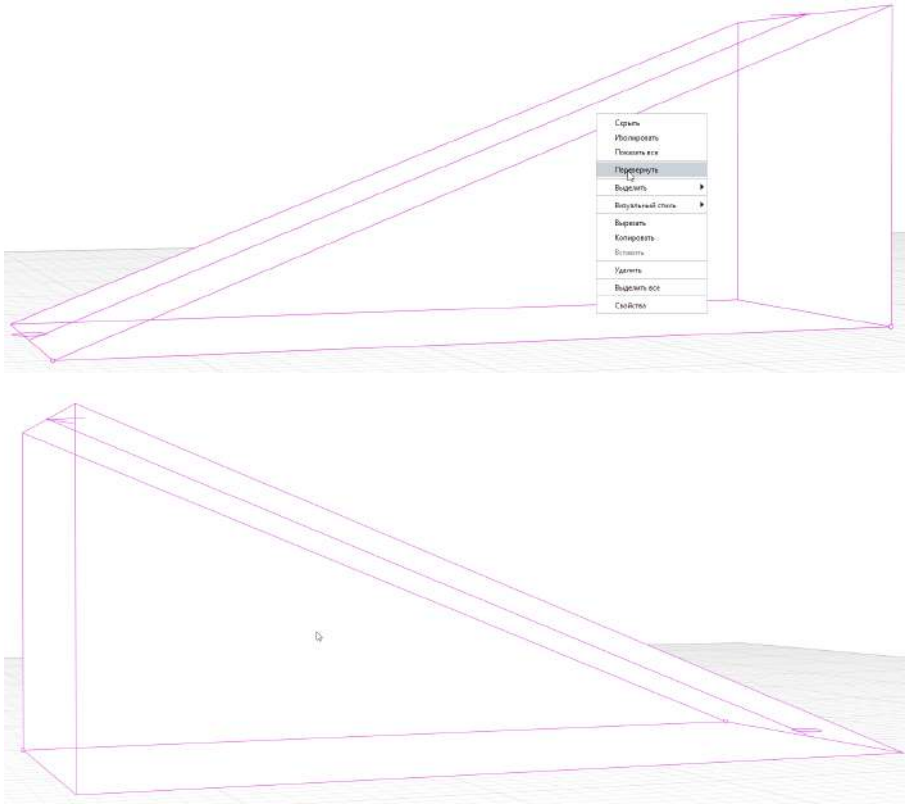


После построения инструмент **Пандус** будет ещё активным. Чтобы завершить команду нажмите **Выбор объекта** или клавишу **Esc**.

Чтобы изменить пандус, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** и меняйте за характерные точки.

- Угол наклона пандуса автоматически рассчитывается в зависимости от длины и высоты пандуса.
- Для привязки к пандусу других объектов можно использовать одну из трёх линий привязки: слева, по центру, справа.
  Чтобы выбрать линию привязки, подведите указатель мыши к её предполагаемому положению.
- Пандус обрезает стены и перекрытия, которые находятся под ним . Если пандус лишь частично пересекает объект, высотная отметка которого выше, то объект не будет обрезан. Подробнее подрезку элементов рассматриваем в пункте Взаимодействие объектов и подрезка.

Чтобы изменить направление подъема пандуса используйте команду **Перевернуть** в контекстном меню, вызванное щелчком правой кнопкой мыши по выделенному объекту:



Пандус до и после команды Перевернуть

Информация о пандусах

Пандусы в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Высота пандуса
Имя
Имя родительского объекта
Количество
Марка
Марка родительского объекта
Материал
Материал.Имя
Материал.Плотность
Материал.Теплопроводность
Материал.Уникальный идентификатор
Номинальная высота
Номинальная площадь
Номинальная толщина
Номинальная ширина
Относительная высота верха базовой линии объекта
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа базовой линии объекта

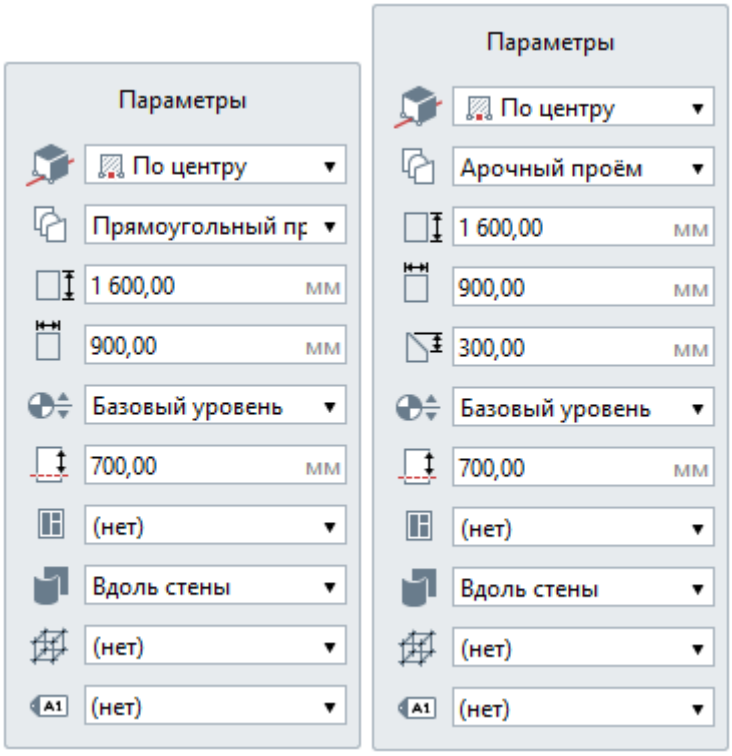
Относительная высота низа объекта
Расположение пандуса относительно базовой линии
Смещение пандуса по горизонтали
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Тип объекта
Толщина пандуса
Угол наклона пандуса
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Форма пандуса
Чистая масса
Чистая площадь пола
Чистый объём
Ширина пандуса
Как добавлять и назначать свойства пандусам читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Окна и витражи

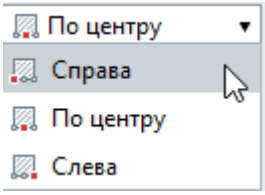
Окна и витражи моделируются в Renga инструментом **Окно** . Создать окно можно только в стенах. При выборе инструмента появляется панель Параметры. Панель параметры меняется в зависимости от формы проёма.

О моделировании окон в Renga рекомендуем посмотреть видео: Создание окон в Renga, ч.1, Создание окон в Renga, ч.2. Примеры

Разберём параметры окон:



Расположение окна относительно точки вставки. В раскрывающемся списке показано, как будет расположено окно относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде:



Для точной вставки используйте привязки.

Форма проема окна. Доступные для выбора формы проёмов окна:
Прямоугольный проём
Арочный проём
Левый полуарочный проём
Правый полуарочный проём
Трапециевидный проём
Полутрапециевидный проём
Овальный проём

Высота окна.

Ширина окна.

Высота арки/трапеции окна.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится окно.

Смещение по вертикали. Определяет смещение окна по вертикали относительно точки вставки. Может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Стройте

окна в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от текущего уровня.

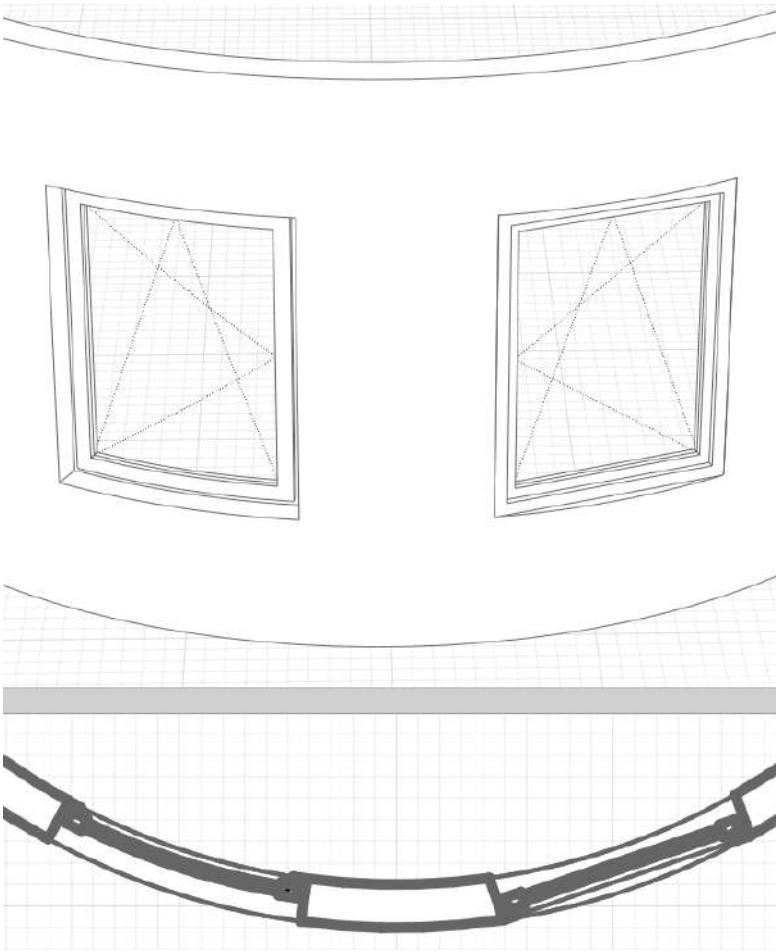
Стиль окна. Определяет форму окна, его ширину и высоту. Выбирайте стиль окна из выпадающего списка, если нужный стиль отсутствует, выберите Другой. Подробнее рассмотрим ниже.

Расположение оконного проёма. Из списка можно выбрать:

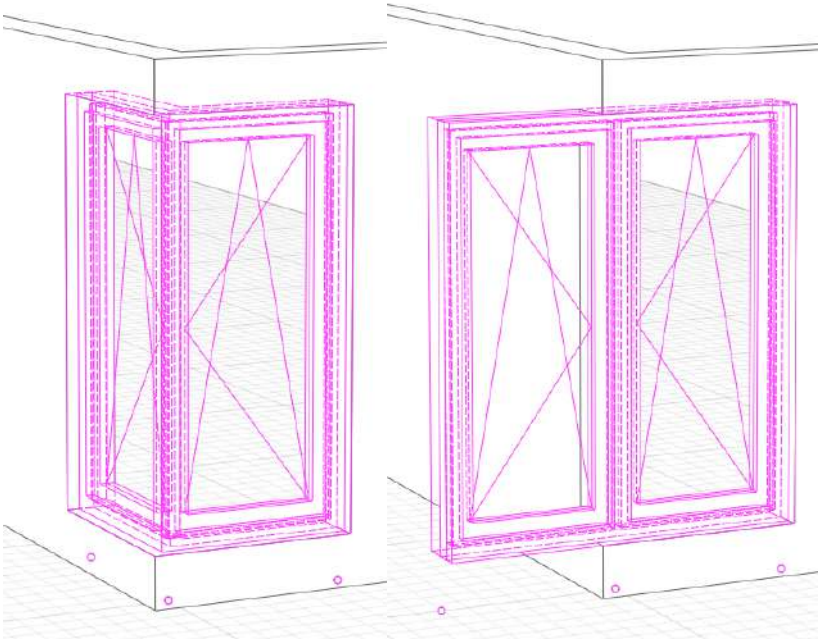
• прямое;

• вдоль стены.

При расположении Вдоль стены оконный проём повторяет форму стены и позволяет создавать радиусные окна. Пример одного и того же окна в разных стенах с разным расположением:



Слева — вдоль стены, справа — прямое на дуговых стенах



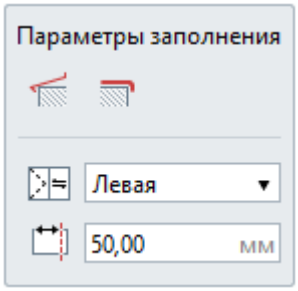
Слева — вдоль стены, справа — прямое на угловых стенах

Учитывайте расположение оконного проёма при расстановки окон на дуговых и угловых стенах.

Стиль армирования. Стиль армирования применяется для усиления стен в местах размещения оконных проёмов. Рассматриваем подробнее в разделе [Моделирование несущих конструкций](#).

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж. Если её не задать, то окно в единичном экземпляре на чертёж вынести не получится.

При заполнении стиля окна активируется панель Параметры заполнения:



Наличие подоконника. Нажмите, чтобы добавить подоконник.

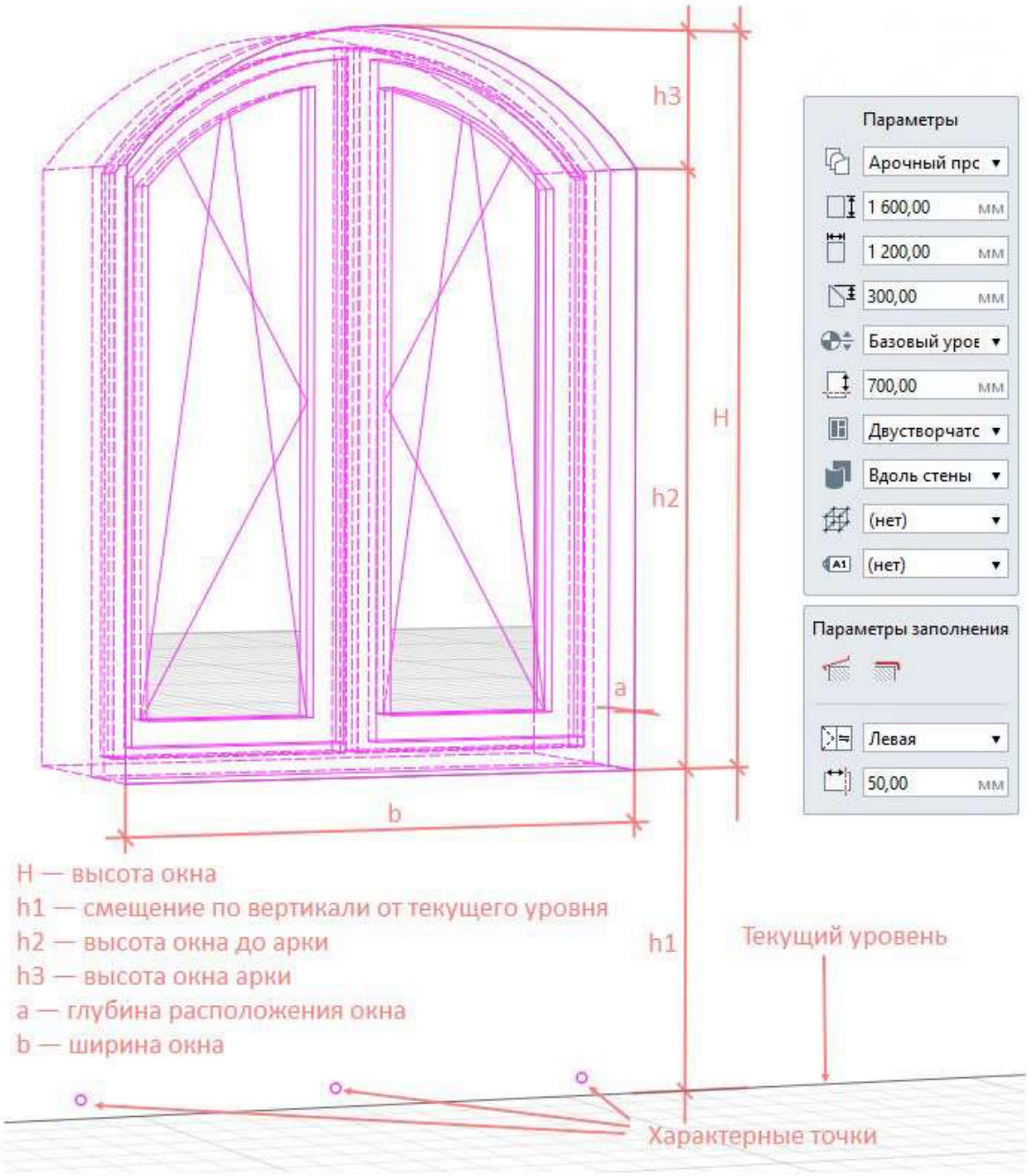
Наличие отлива. Нажмите, чтобы добавить отлив.

Ориентация заполнения окна — Левое или Правое.

Глубина расположения окна.

Параметры можно изменять как в процессе построения, так и при редактировании объекта. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

Посмотрите основные параметры окна на картинке:

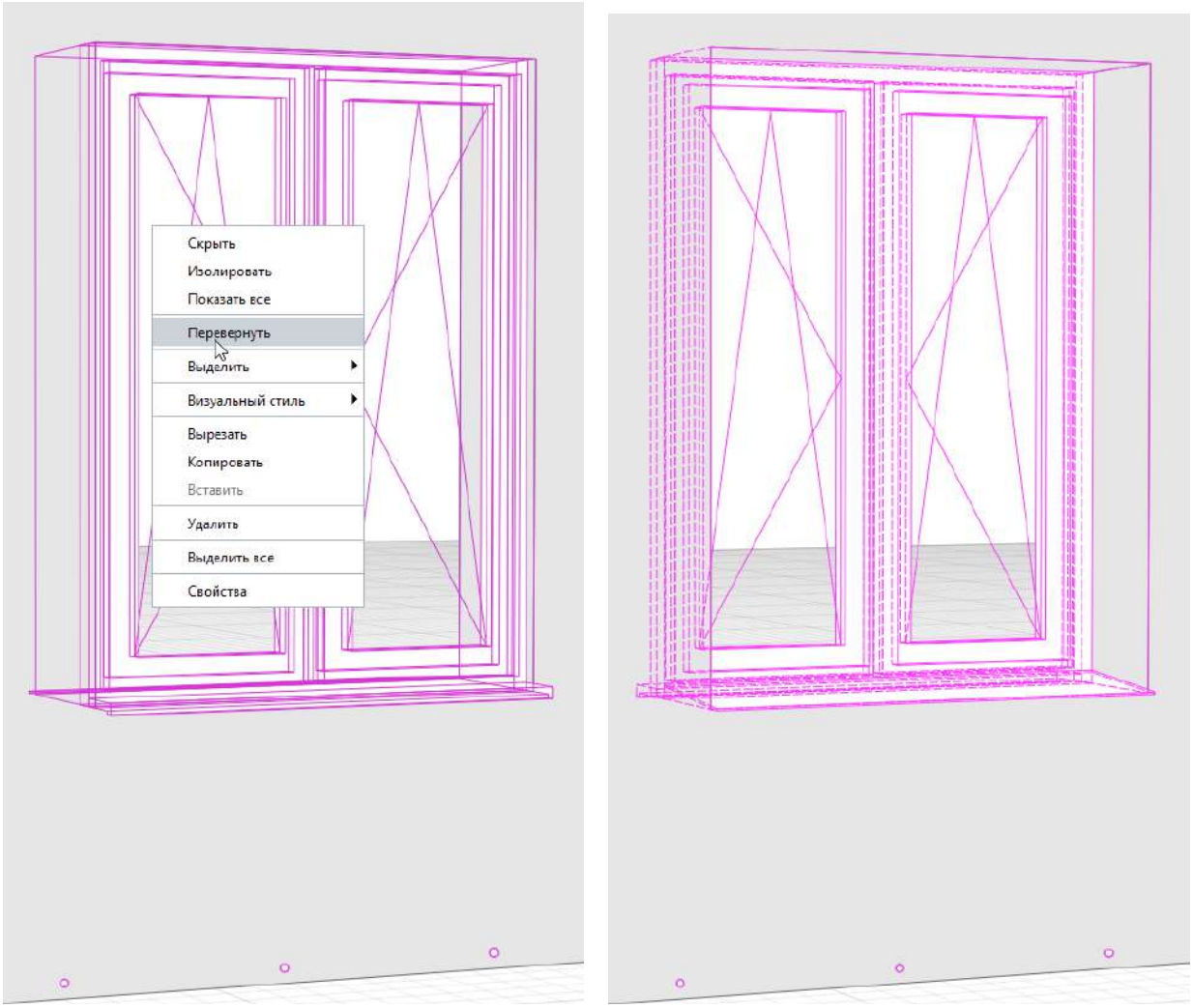


Как моделировать окна

1. На панели Инструменты, выберите инструмент **Окно** .
2. Выберите форму окна на панели Форма проёма.
3. Задайте Параметры окна. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.
4. Если определён стиль окна, задайте параметры заполнения.
5. Укажите точку вставки окна в стене.

Чтобы изменить окно, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** . Копирование или перемещение окна возможно как за характерные точки, так и с помощью инструментов панели Действия.

Чтобы изменить направление открывания окна используйте команду **Перевернуть** в контекстном меню. Для вызова контекстного меню щёлкните правой кнопкой мыши по выделенному окну:

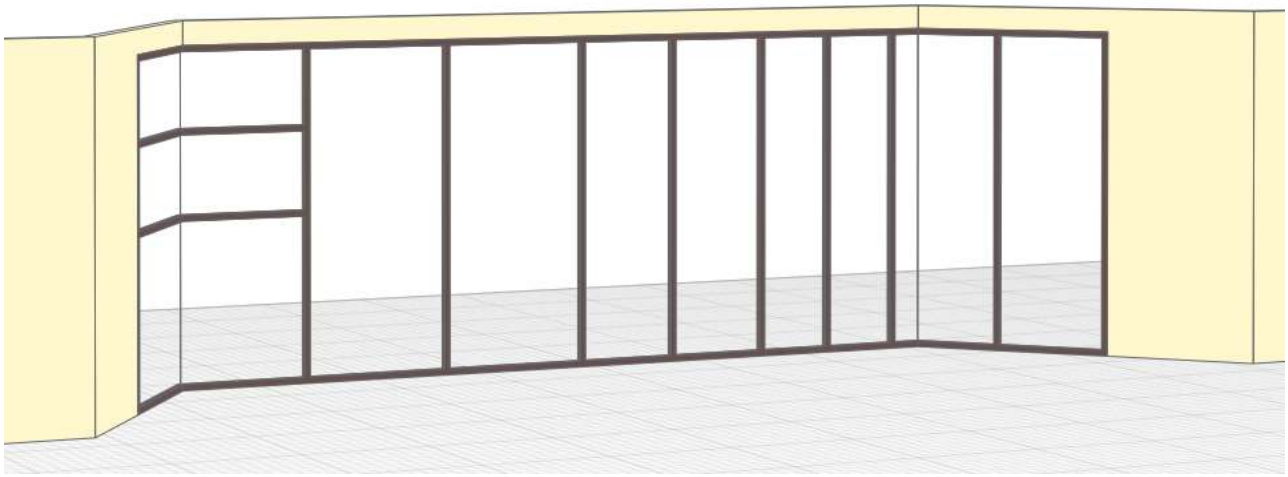


Направление открывания окна до и после применения команды **Перевернуть**

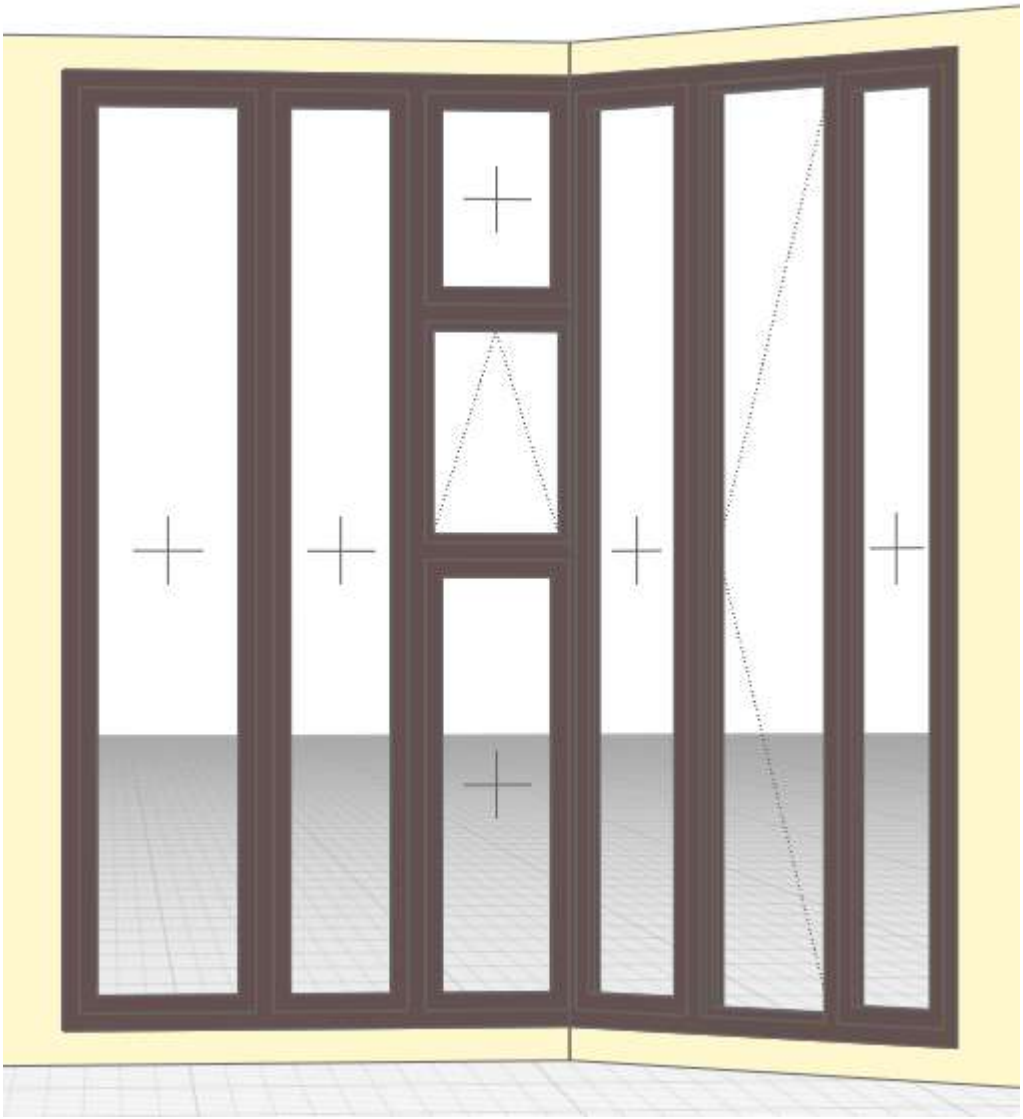
Окна в угловых, дуговых, сопряженных стенах

В Renga окна можно располагать в сопряженных угловых стенах, а также в стенах в форме дуги. Окна повторят форму стен, если в параметрах окна выбрано Расположение оконного проёма — Вдоль стен.

Если окна или витражи без створок, то вставка окна произойдёт не зависимо от расположения импостов:

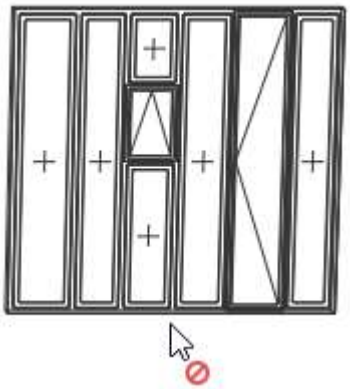


Если в окнах имеются створки, даже глухие, то вставка произойдёт по границе импоста:



Окна с фрамугами, имеющими створку, в угловые стены не вставятся.
Если окно не может быть построено, то при наведении на стену, рядом с курсором появится восклицательный знак:

Вне стены окно не может быть построено, рядом с курсором появится знак запрета:

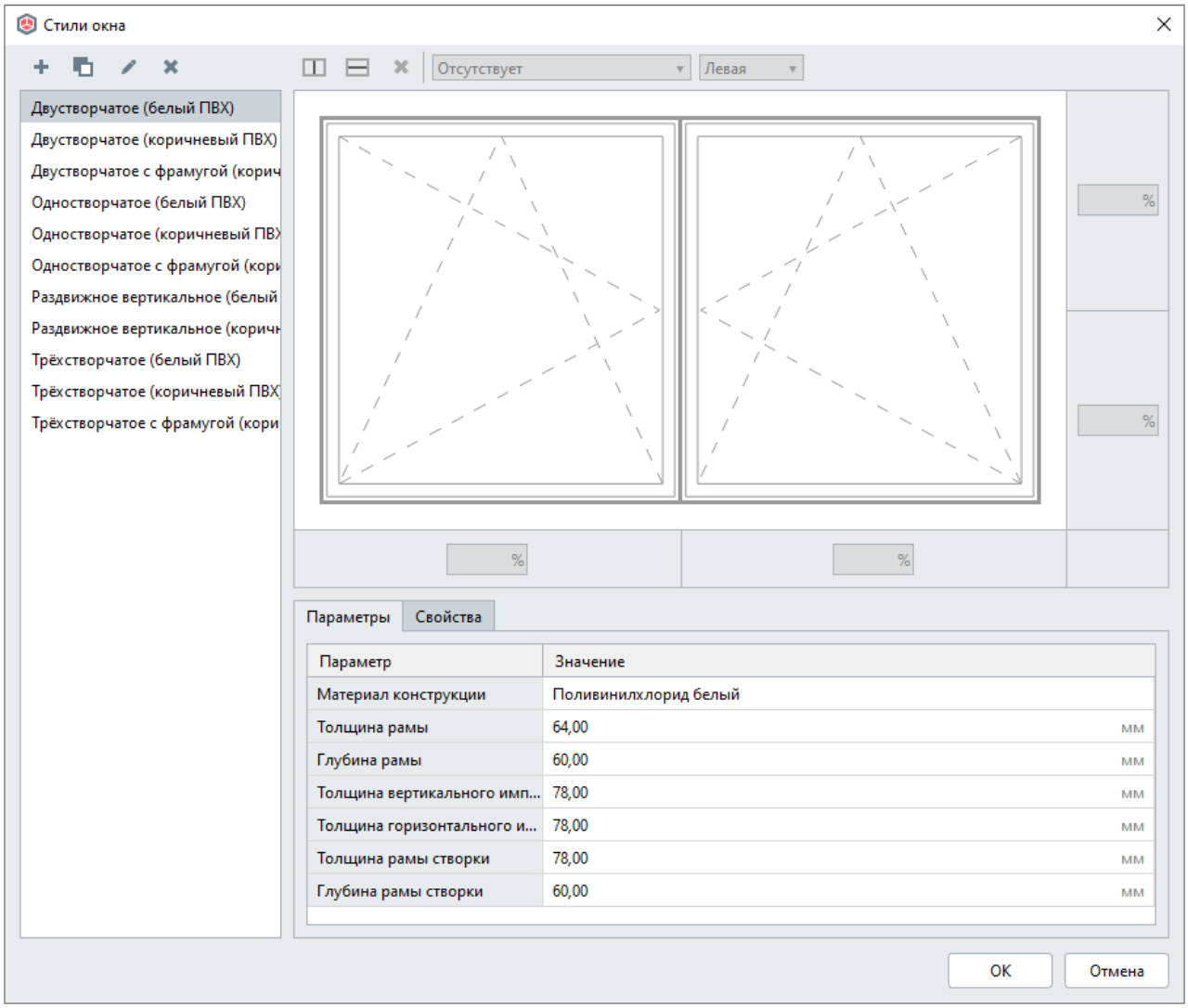


Окна в крыше, окна под наклоном

Окна в Renga могут быть построены только в стенах. Если потребуется разместить окно в крыше, или сделать окну наклон, то его нужно сделать в сборке.

Стиль окна

При выборе в Параметре **Стиль окна** — Другой, откроется Окно Стили окна:



Это же окно можно открыть с Основной панели — **Управление стилями** — **Стиль окна** .

Рассмотрим инструменты окна.

В левой части окна список доступных для выбора стилей. Первоначально здесь отражаются стили, настроенные в шаблоне проекта, идущем в поставке. При создании собственных стилей окна, копировании окон из других проектов, в этом списке будут появляться эти стили. Создавайте и применяйте свои шаблоны. Подробнее рассматриваем в пункте Шаблоны проектов. Создание проекта по шаблону.

Выше списка стилей содержатся следующие инструменты:

+ Новый стиль окна

Дублировать стиль окна

Переименовать стиль окна

Удалить стиль окна

Не удаляйте, не изменяйте существующие стили, особенно если вы работаете совместно с другими проектировщиками, иначе, изменятся все объекты в модели с этим стилем.

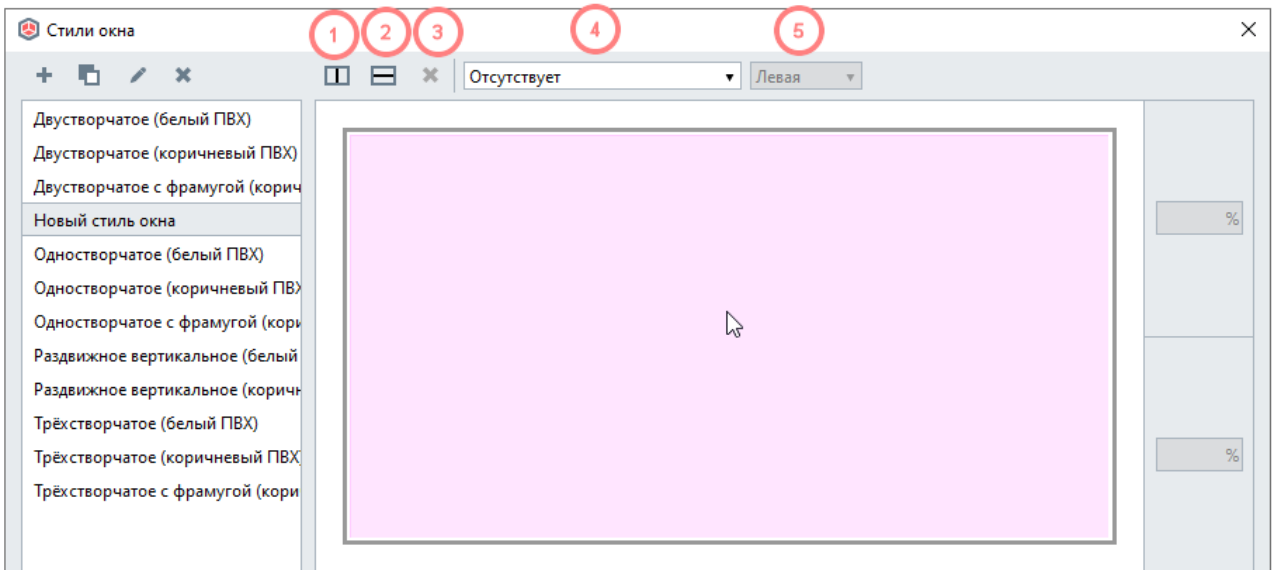
Разработайте регламент наименования стилей для единообразия и однозначности понимания.

Команды основной панели **Отменить** или **Повторить** не распространяются на действия, совершённые в диалоговом окне Стили окна. Чтобы не сохранились изменения, выйдите из диалогового окна Стили окна, нажав кнопку **Отмена**.

В правой части окна Стили окна содержатся инструменты для создания окон.

Рассмотрим подробнее, создав новый стиль окна.

Чтобы активировать команды верхней правой части окна нажмите левой кнопкой мыши в окошко под ними, оно выделится цветом, команды активируются:



1. **Добавить вертикальный импост** — команда активная, если окошко фиолетовое и выбран тип створки — Отсутствует.

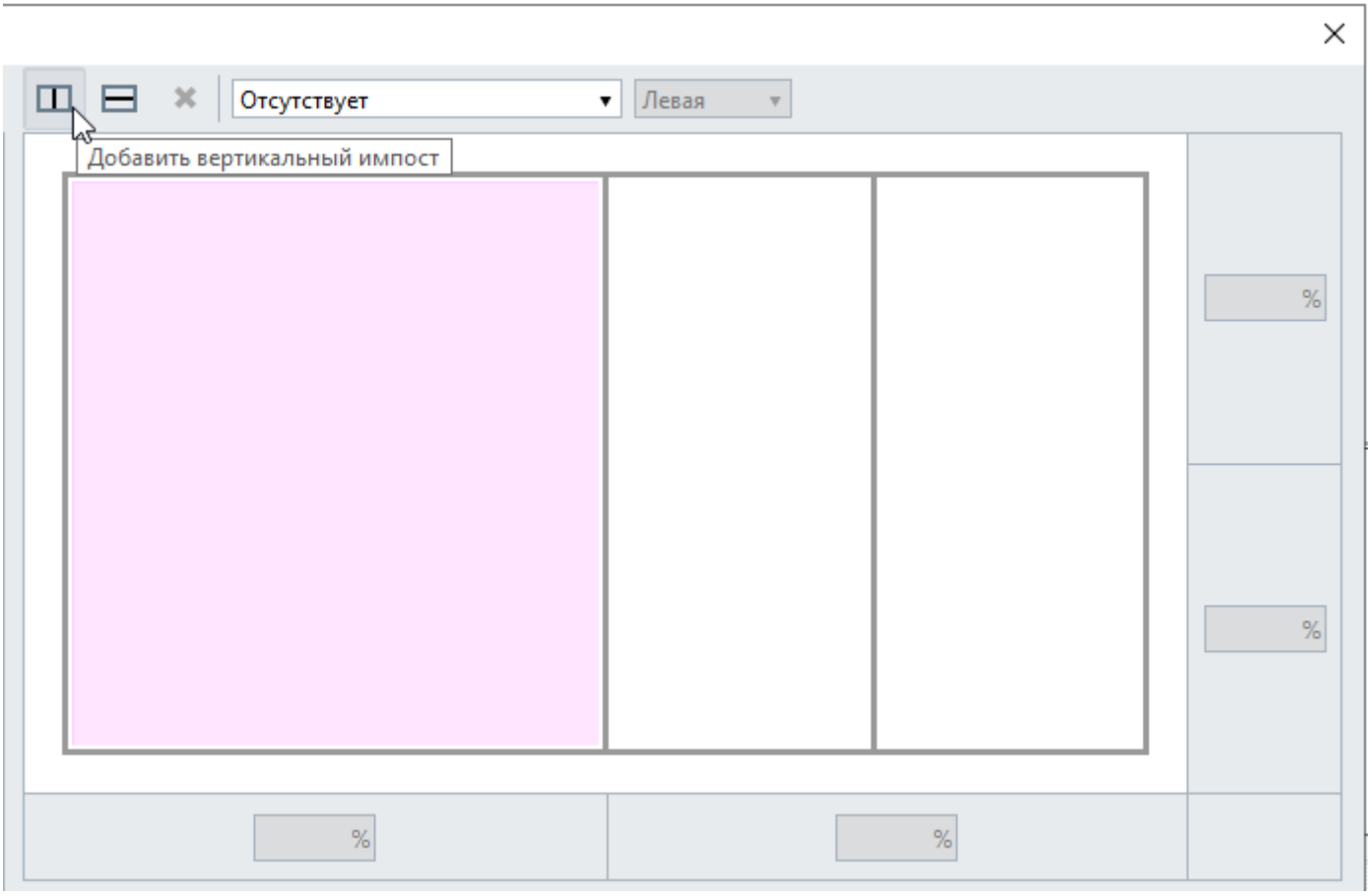
2. **Добавить горизонтальный импост** — команда активная, если окошко фиолетовое и выбран тип створки — Отсутствует.

Рассмотрим, как в Renga создавать горизонтальные и вертикальные створки с помощью добавления импостов.

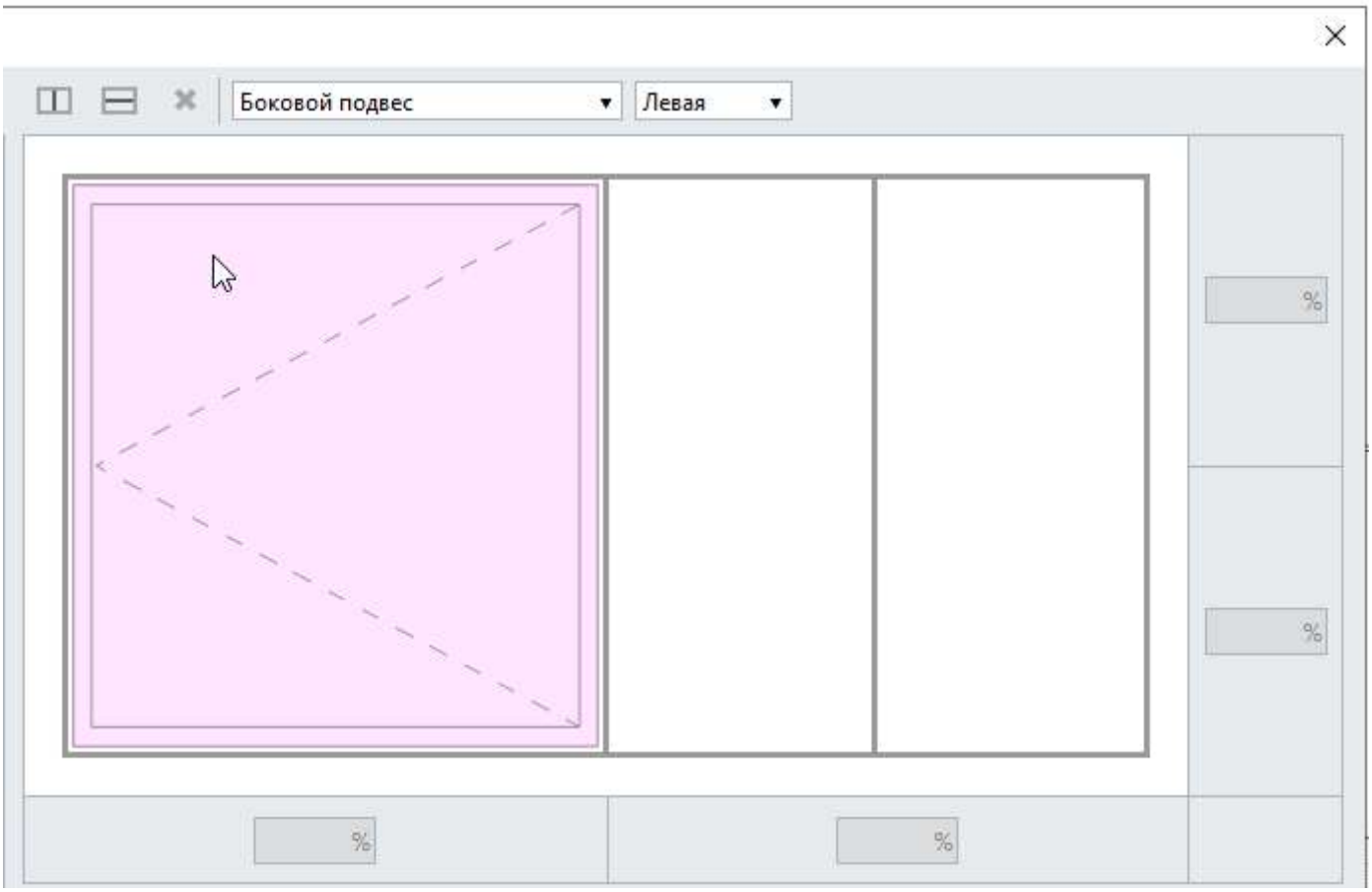
Чтобы создать вертикальную створку, выделите окно и нажмите **Добавить вертикальный импост** .

Чтобы создать горизонтальную створку, выделите окно и нажмите **Добавить горизонтальный импост** .

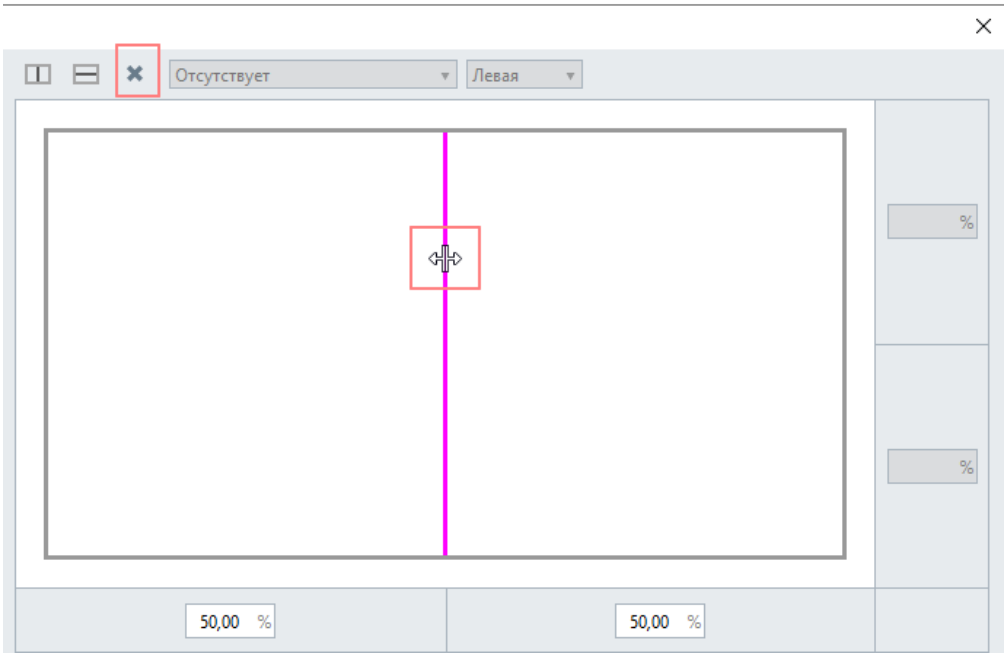
Чтобы создать вторую и последующие створки, выделяйте созданную створку и снова применяйте эти команды:



Команды по добавлению импостов не будут активны, если добавлен тип створки:

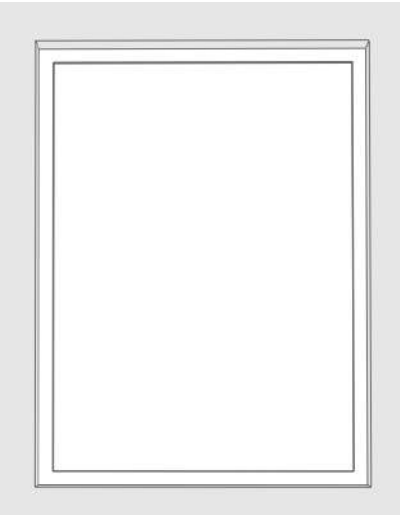


3. **Удалить импост** ✖ — команда активная, если выбран импост:

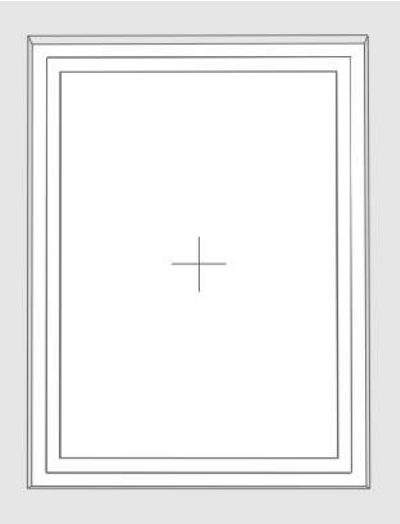


4. **Тип створки** — доступны для выбора из списка следующие типы створок:

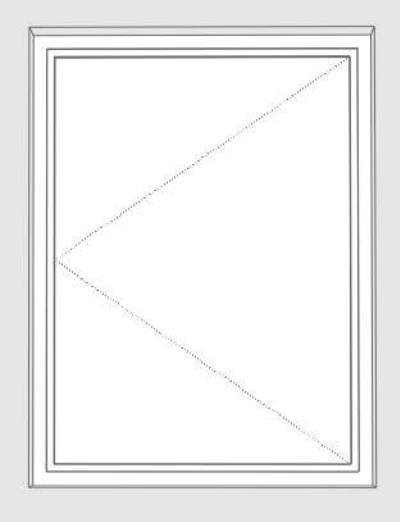
Отсутствует:



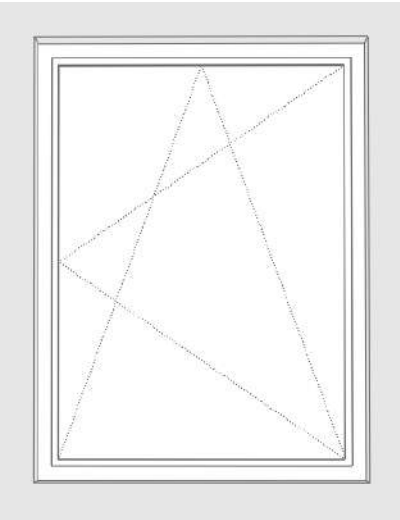
Глухая:



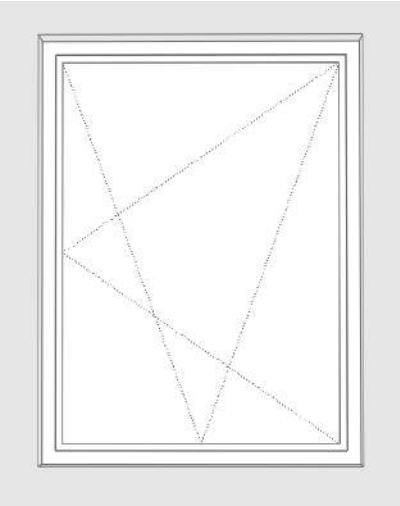
Боковой подвес:



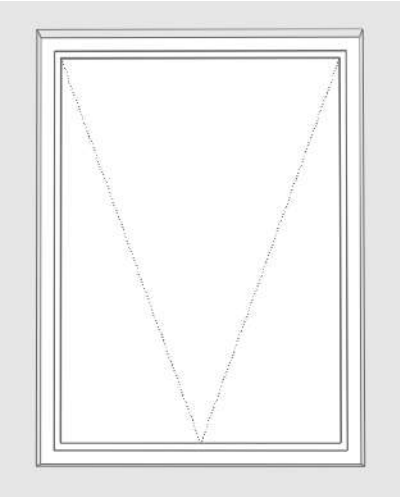
Боковой и нижний подвес:



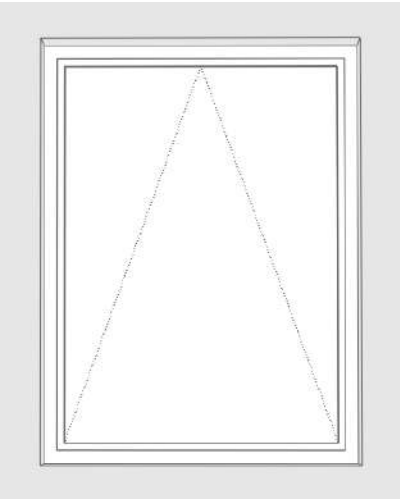
Боковой и верхний подвес:



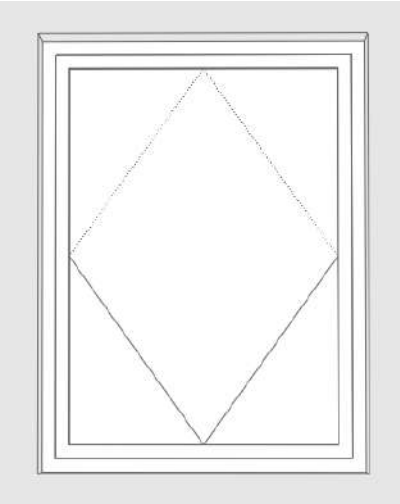
Верхний подвес:



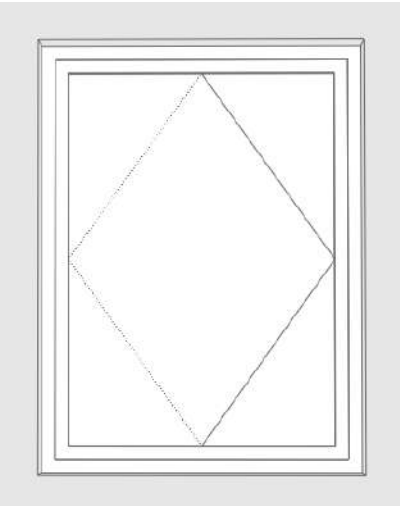
Нижний подвес:



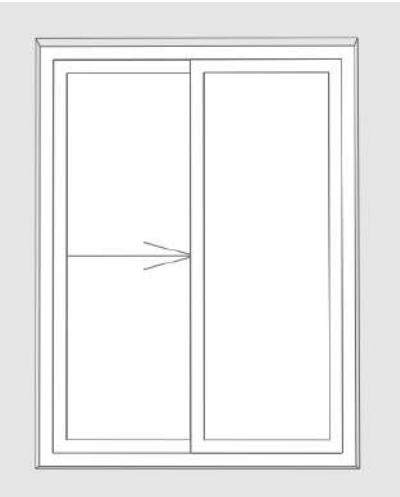
Средний подвес горизонтальный:



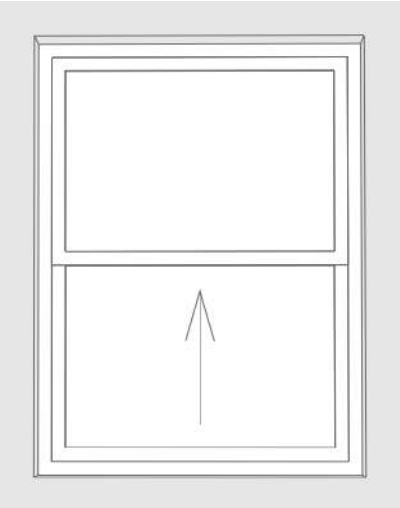
Средний подвес вертикальный:



Раздвижная горизонтальная:



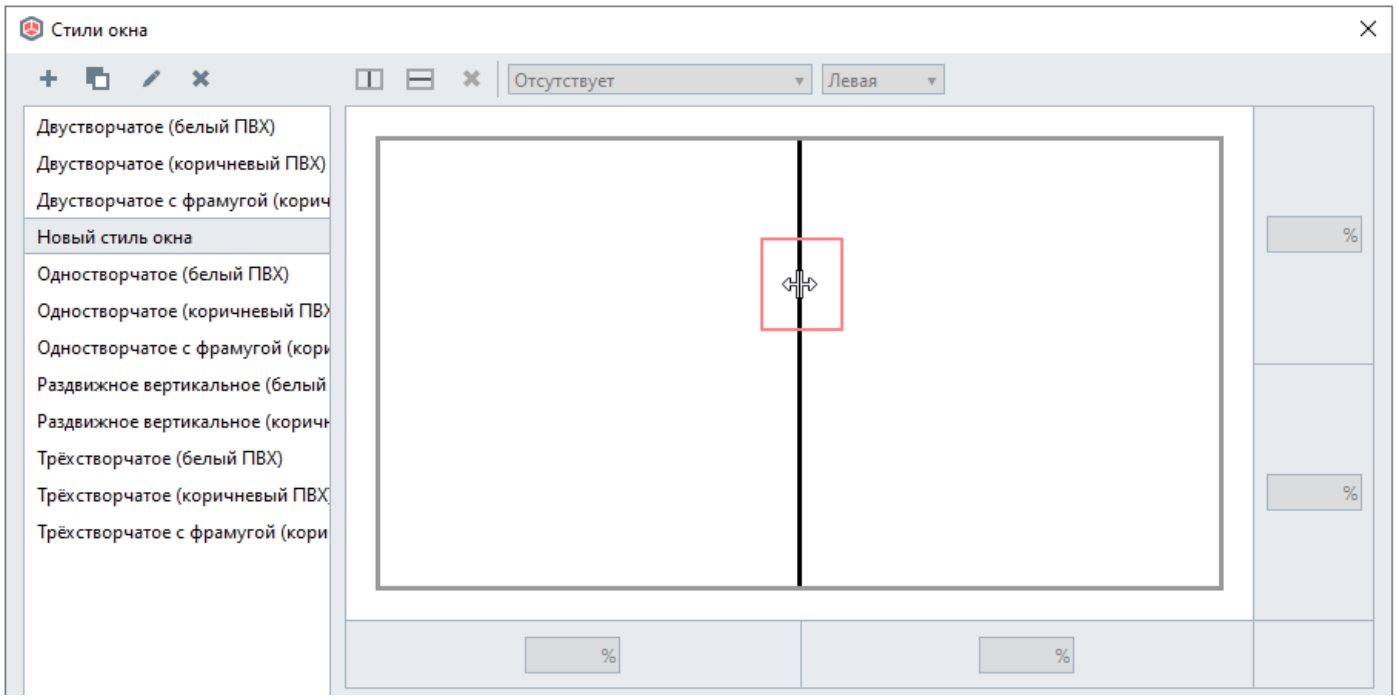
Раздвижная вертикальная:



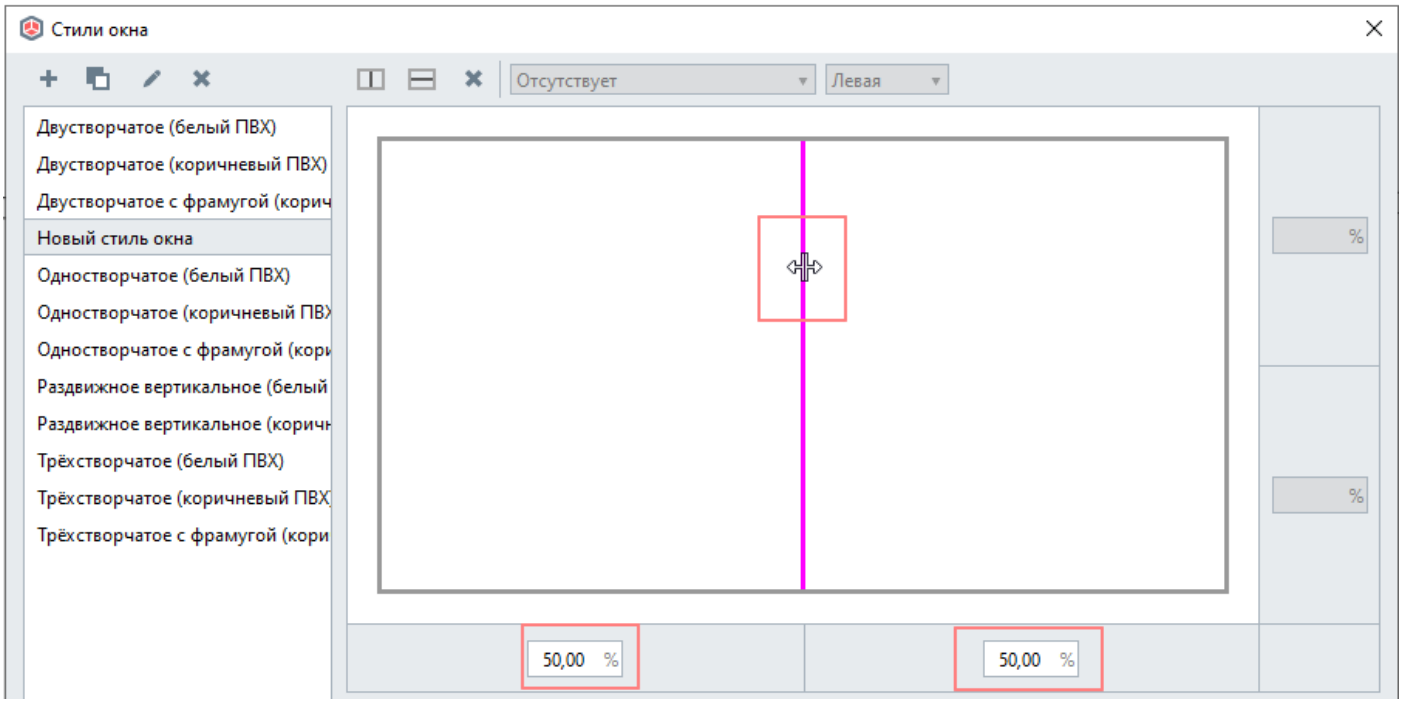
5. **Ориентация створки** — активируется при выбранных типах створки: боковой подвес, средний подвес вертикальный и раздвижная горизонтальная.

Примеры создания стилей окна

В Renga для гибкости использования одного стиля для разных окон ширина створок задаётся в процентах. Чтобы активировать поля для ввода процентов, подведите курсор мыши к вертикальной линии импоста до изменения курсора на перекрестие и нажмите на линию импоста:



Линия импоста изменит цвет на малиновый и активируются поля ввода значений:



правое поле — отступ справа в %; левое поле — отступ слева в %

Рассмотрим примеры создания окон в Renga с различным количеством створок.

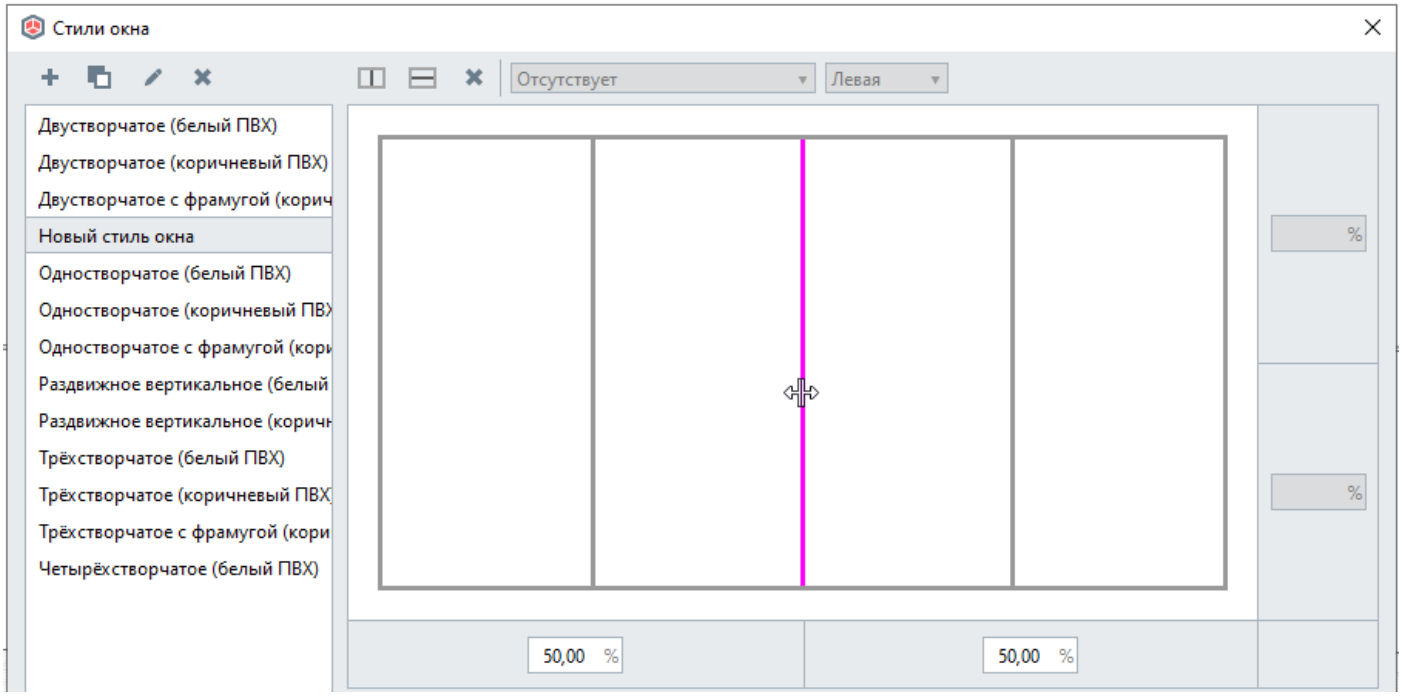
1. Окно четырёхстворчатое со створками одинаковой ширины.

В данном случае 100%/4=25 %.

Создаём импосты.

Раздвигаем примерно на равные части.

Выделяем поочередно линии импостов и вводим значение 25% на линии справа и слева, на средней линии вводим значение 50%.



2. Окно двухстворчатое со створками разной ширины с форточкой.

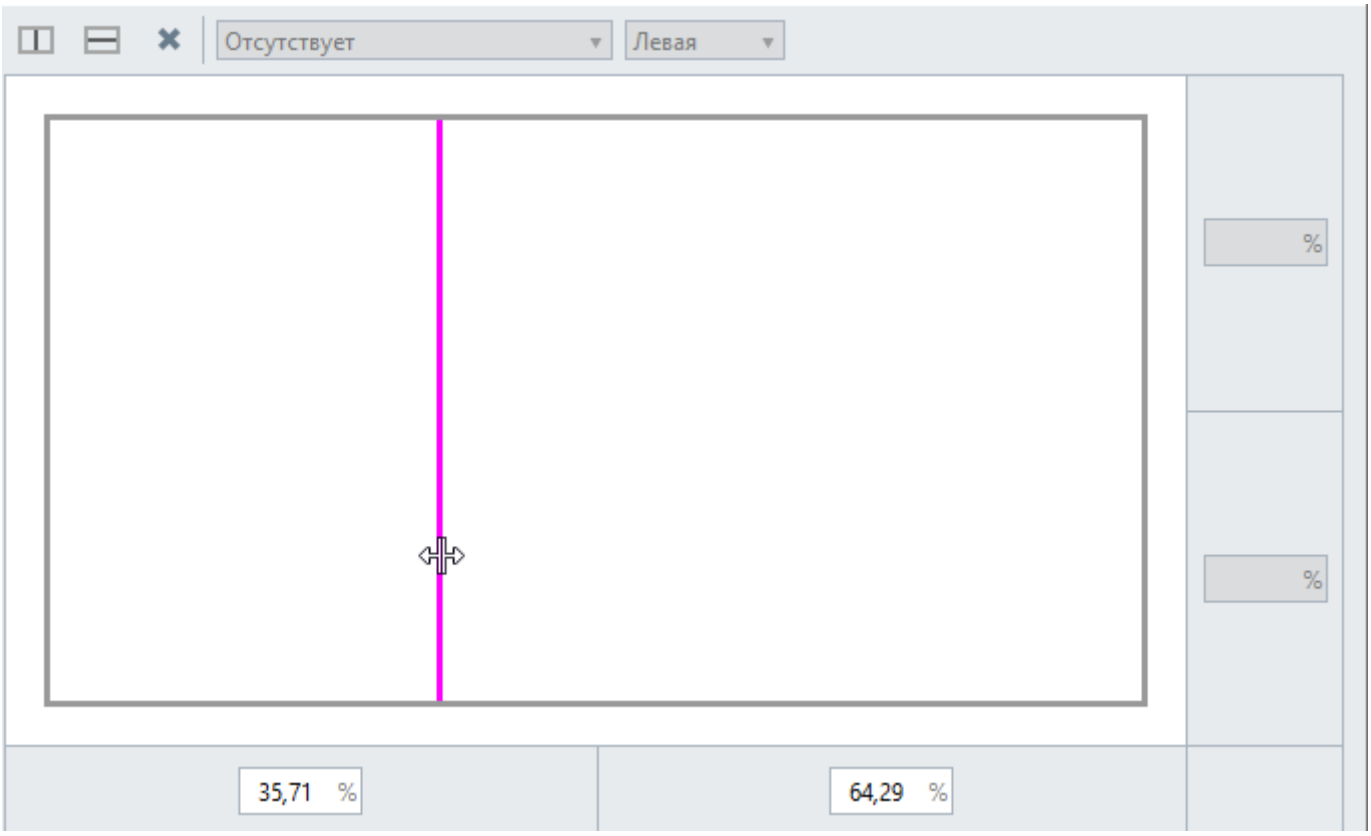
Рассмотрим пример, если известны размеры окна.

Общая ширина и высота окна 1400 мм. Левая створка шириной 500 мм, в ней форточка высотой 400 мм, правая створка 900 мм.

Рассчитываем сколько процентов составляет число ширина створки 500 от ширины окна 1400: 500/1400*100%=35,71%.

Создаём вертикальный импост.

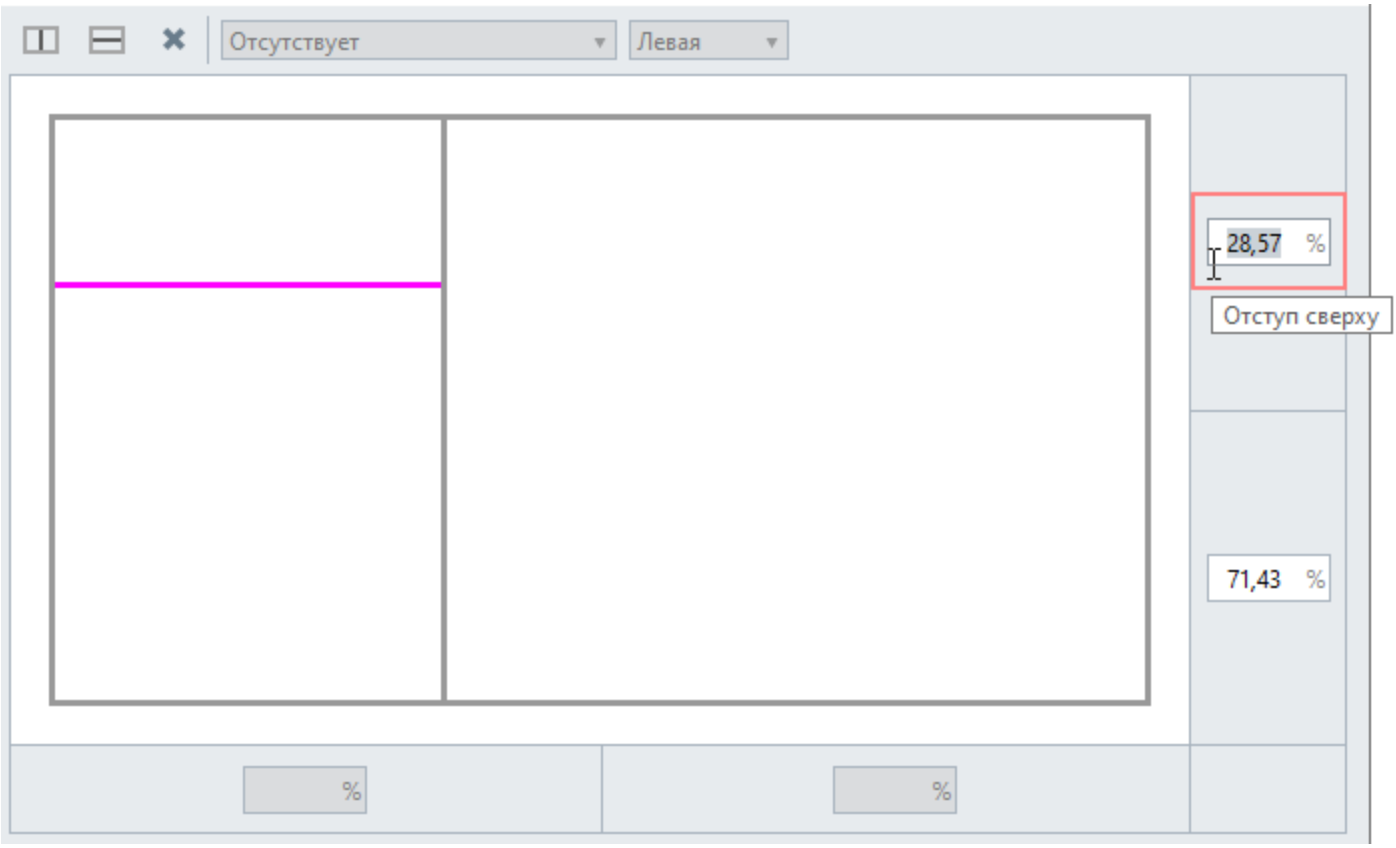
Вводим значение 35,71% с нужной стороны:



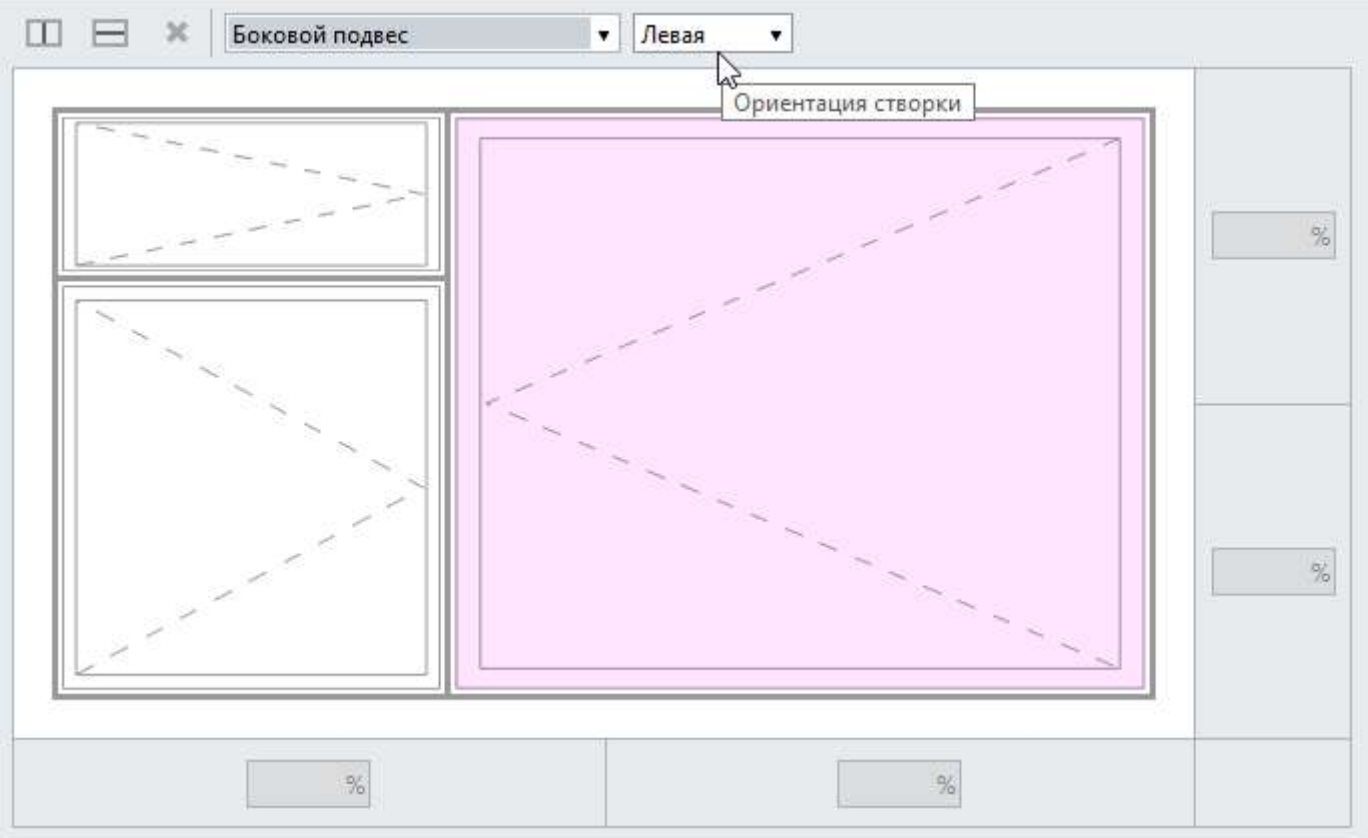
Далее создаем форточку. Для этого рассчитываем сколько процентов составляет высота форточки 400 от высоты окна 1400:

400/1400*100%=28,57%.

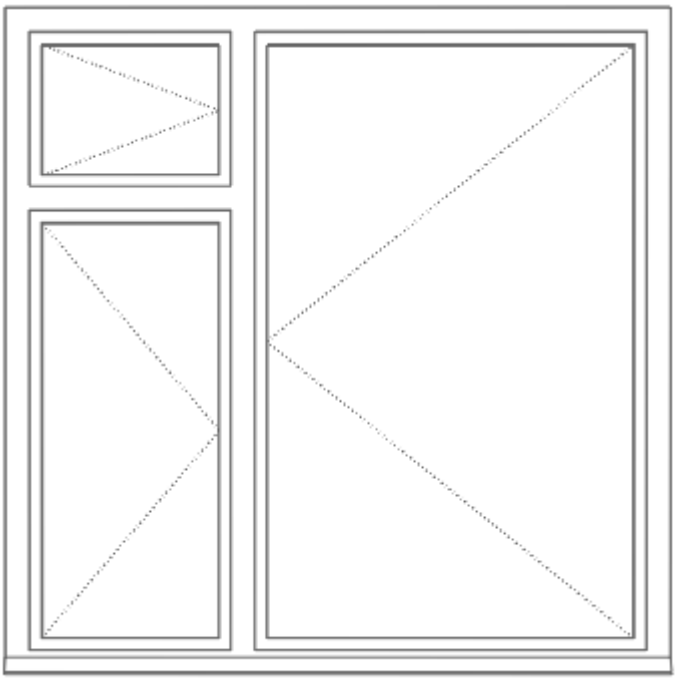
Далее выделяем левую створку и добавляем горизонтальный импост, выделив его, вводим полученное значение 28,57 в поле Отступ сверху:



Далее выделяем поочерёдно каждую створку и назначаем **Тип створки** и **Ориентацию створки**:



Нажимаем ОК для сохранения стиля.
Применяем стиль при создании окна:

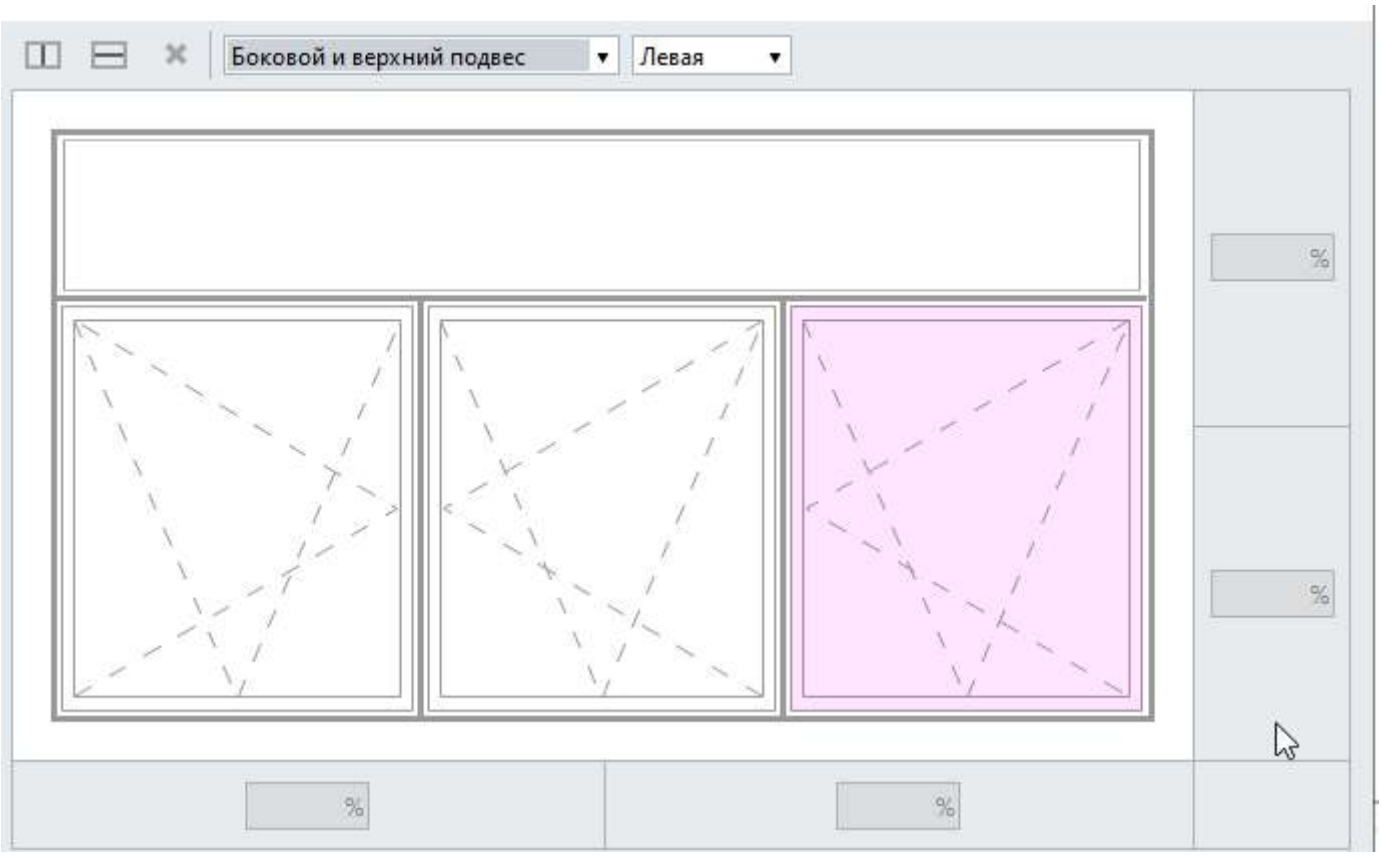


3. Окно трёхстворчатое с фрамугой.
В окнах с фрамугой первоначально создаётся фрамуга, далее создаются вертикальные створки.

Выделяем окно и нажимаем **Добавить горизонтальный импост** , выделяем его и вводим отступ сверху в процентах:

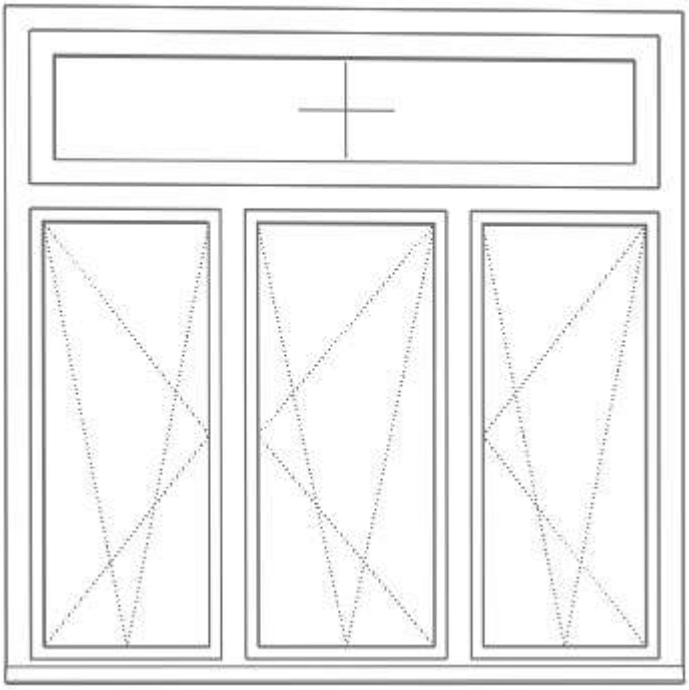
Далее выделяем нижнюю створку и нажимаем **Добавить вертикальный импост** , повторяем чтобы создать ещё один. Раздвигаем импосты с помощью перекрестия и/или вводим значения в процентах в поля отступ слева и отступ справа:

Далее выделяем поочерёдно каждую створку и назначаем **Тип створки** и **Ориентацию створки**:



Нажимаем ОК для сохранения стиля.

Применяем стиль при создании окна:



Параметры стиля окна

При создании или редактировании стиля окна ему можно задать следующие параметры:

Параметры | Свойства

Параметр	Значение	
Материал конструкции	(нет)	
Толщина рамы	50,00	мм
Глубина рамы	50,00	мм
Толщина вертикального имп...	50,00	мм
Толщина горизонтального и...	50,00	мм
Толщина рамы створки	50,00	мм
Глубина рамы створки	50,00	мм

• Материал конструкции. Выбирается из выпадающего списка материалов, созданных в Редакторе материалов. Если в списке нет нужного материала, создайте его, для этого на основной панели выберите **Управление стилями** — **Материалы**.

• Толщина рамы, мм.

• Глубина рамы, мм.

• Толщина вертикального импоста, мм.

• Толщина горизонтального импоста, мм.

• Толщина рамы створки, мм.

• Глубина рамы створки, мм.

Свойства стиля окна

Во вкладке Свойства отобразятся все свойства, заданные для типа объекта Стиль окна в редакторе Свойства объектов меню **Управление стилями** основной панели. Как создавать свойства рассматриваем в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Информация об окнах

Окна в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

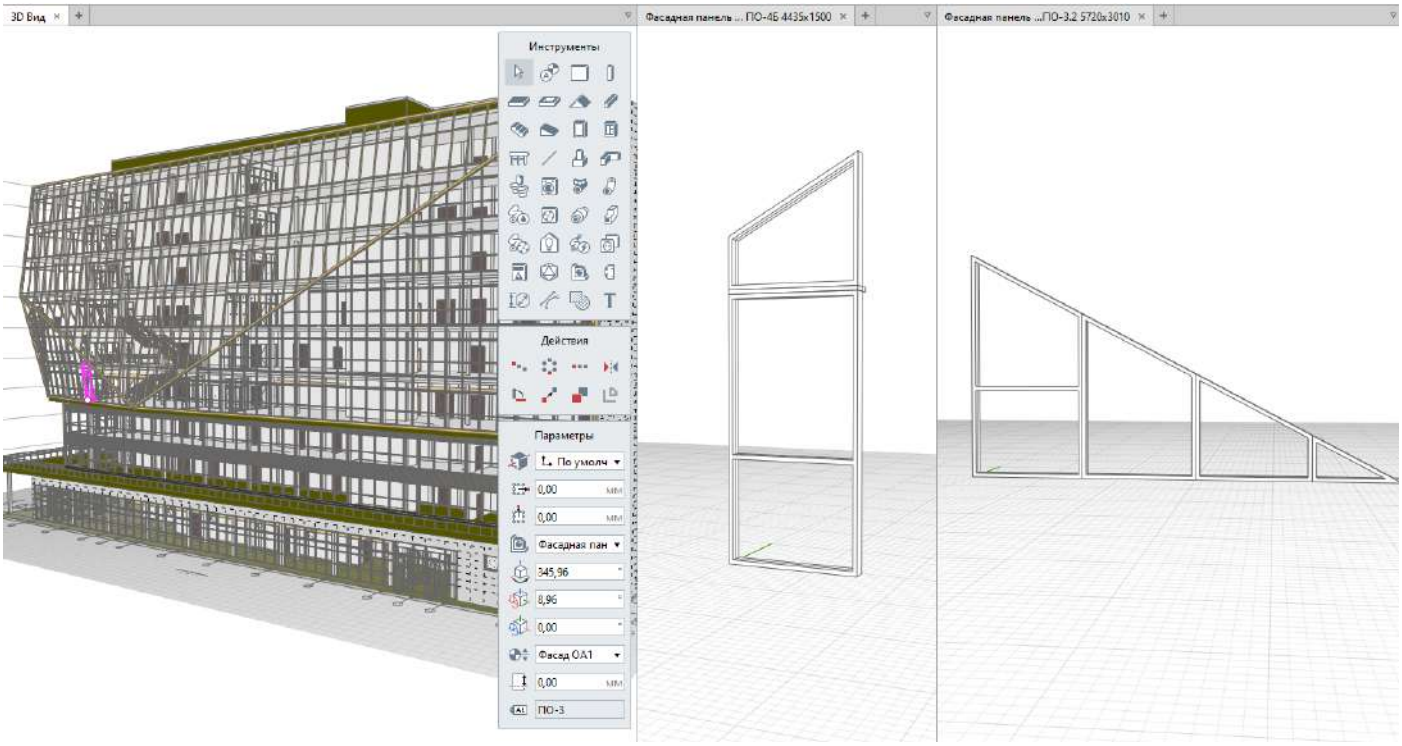
Внутренняя площадь внутренней поверхности
Высота арки окна
Высота окна
Высота трапеции окна
Габаритная высота
Габаритная ширина
Глубина расположения окна
Имя
Имя родительского объекта
Категория
Количество
Марка
Марка родительского объекта
Наружная площадь внутренней поверхности
Ориентация заполнения окна
Отлив
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа объекта
Периметр
Площадь
Площадь внутренней поверхности
Площадь остекления
Подоконник
Расположение оконного проёма
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Стиль армирования
Стиль армирования.Имя
Стиль армирования.Уникальный идентификатор
Стиль окна
Стиль окна.Глубина рамы
Стиль окна.Глубина рамы створки
Стиль окна.Имя
Стиль окна.Материал

Стиль окна.Материал.Имя
Стиль окна.Материал.Плотность
Стиль окна.Материал.Теплопроводность
Стиль окна.Материал.Уникальный идентификатор
Стиль окна.Толщина вертикального импоста
Стиль окна.Толщина горизонтального импоста
Стиль окна.Толщина рамы
Стиль окна.Толщина рамы створки
Стиль окна.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор категории
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Форма проёма окна
Ширина окна
Как добавлять и назначать свойства окнам читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Наклонные витражи

Чтобы создать наклонные витражи, наклонные стеклянные стены, смоделируйте витражи нужной формы в сборке. Чтобы стена не мешала, сделайте её очень маленькой, 1 миллиметр толщиной и 1 высотой, назначьте ей материал аналогичный витражу, например алюминий.

Вставляйте сборки витражей в модель используя углы поворота. Для удобства можно предварительно собрать несколько сборок в одну сборку.



Мансардное окно

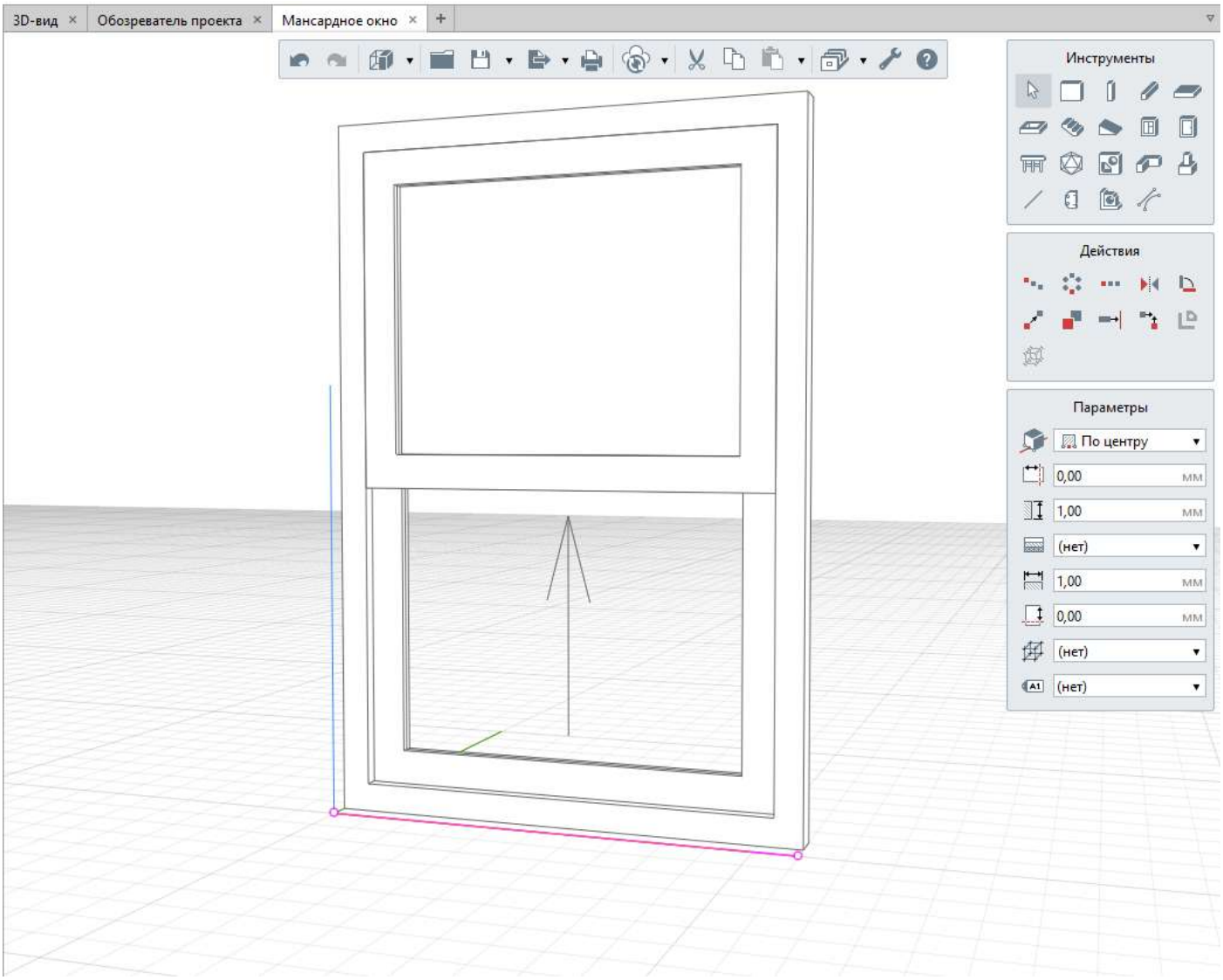
Поскольку с помощью инструмента Окно можно создать окно в одной или нескольких стенах, то для того, чтобы создать окно в крыше, нужно:

1. Создать окно в стиле сборки.
2. Создать проём в крыше.
3. Вставить сборку в модель.

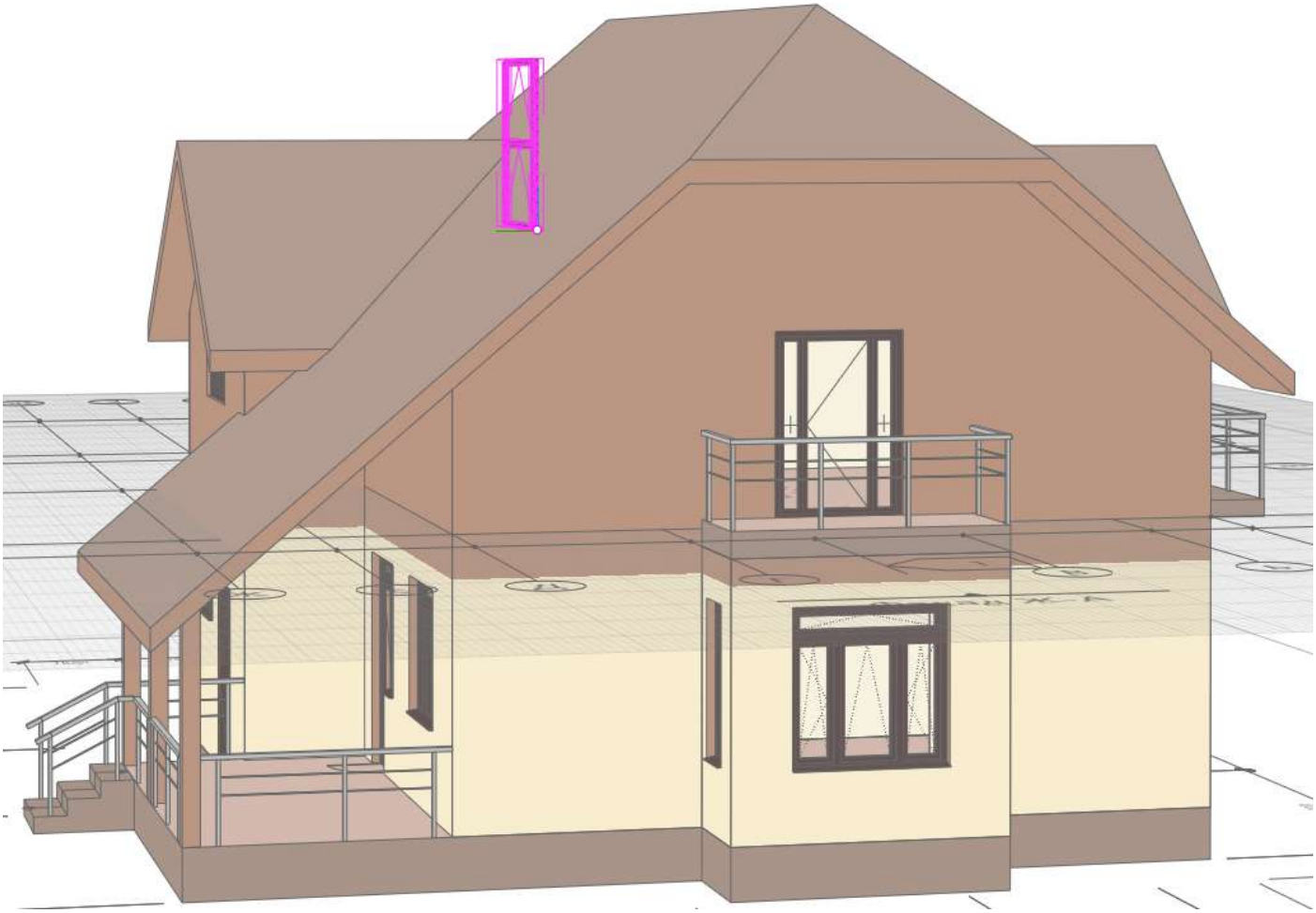
Рассмотрим пример создания окна в сборке и размещения в крыше мансардного окна.

На примере проекта House папки Sample создадим мансардное окно и разместим его в проёме крыши.

1. Во вкладке Стиля сборки создадим окно в стене. Стену уменьшим до 1 мм по высоте и толщине.

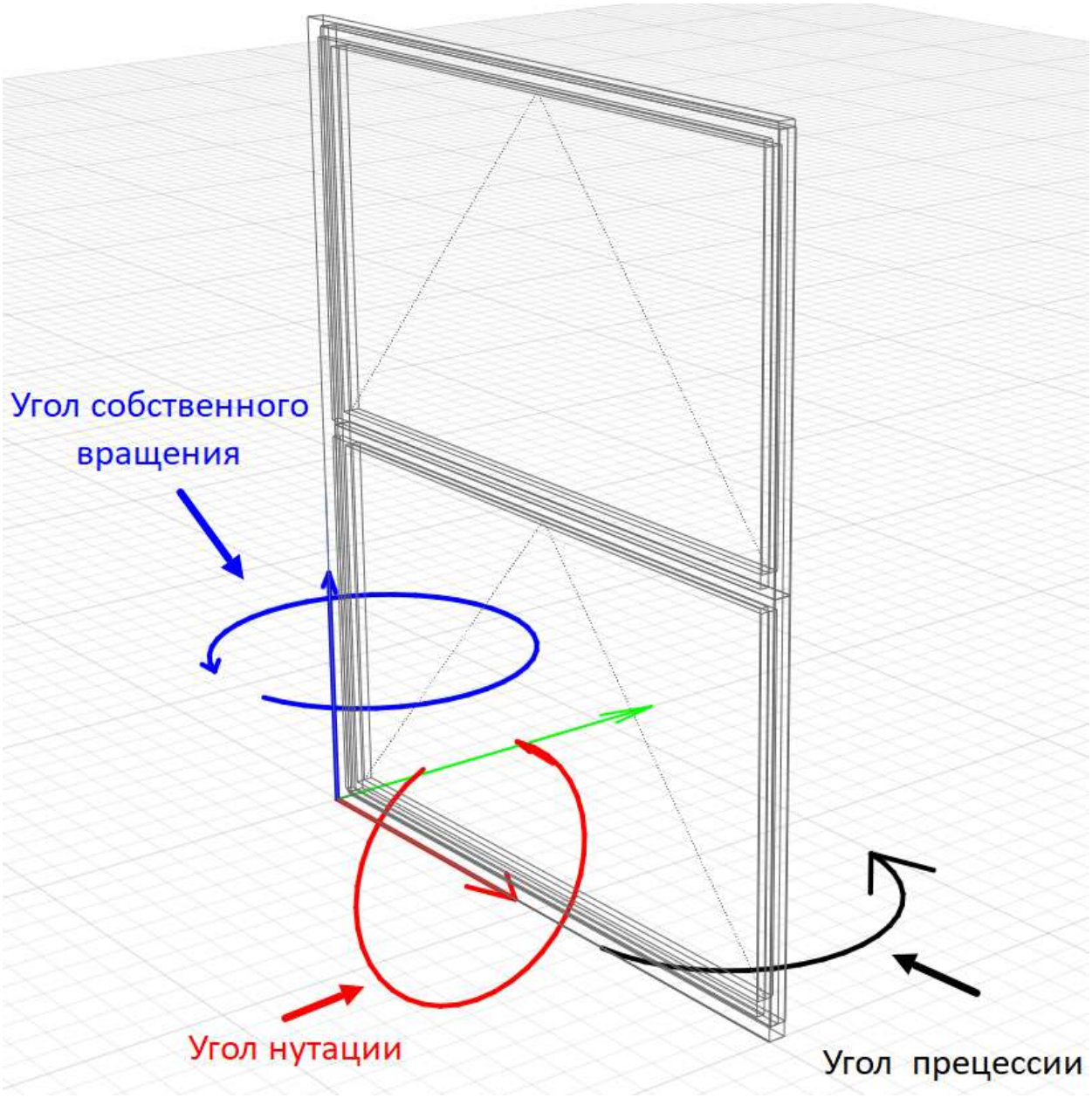


2. Разместим сборку на крыше.

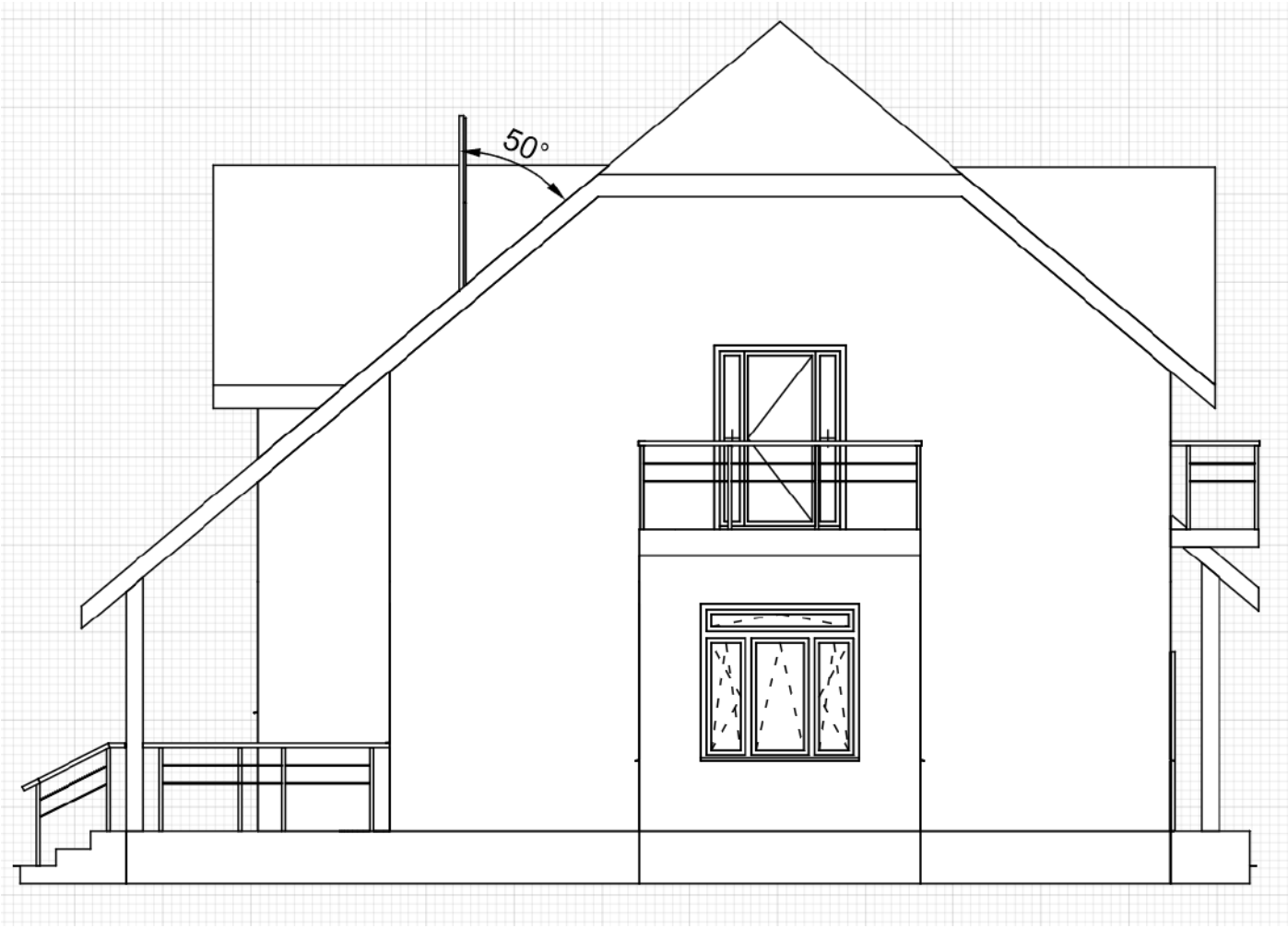


3. Повернём окно.

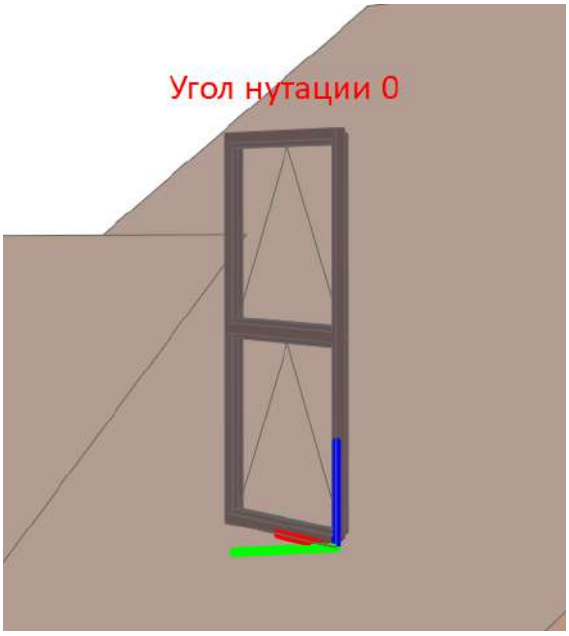
Чтобы повернуть сборку, нужно ввести углы поворота.



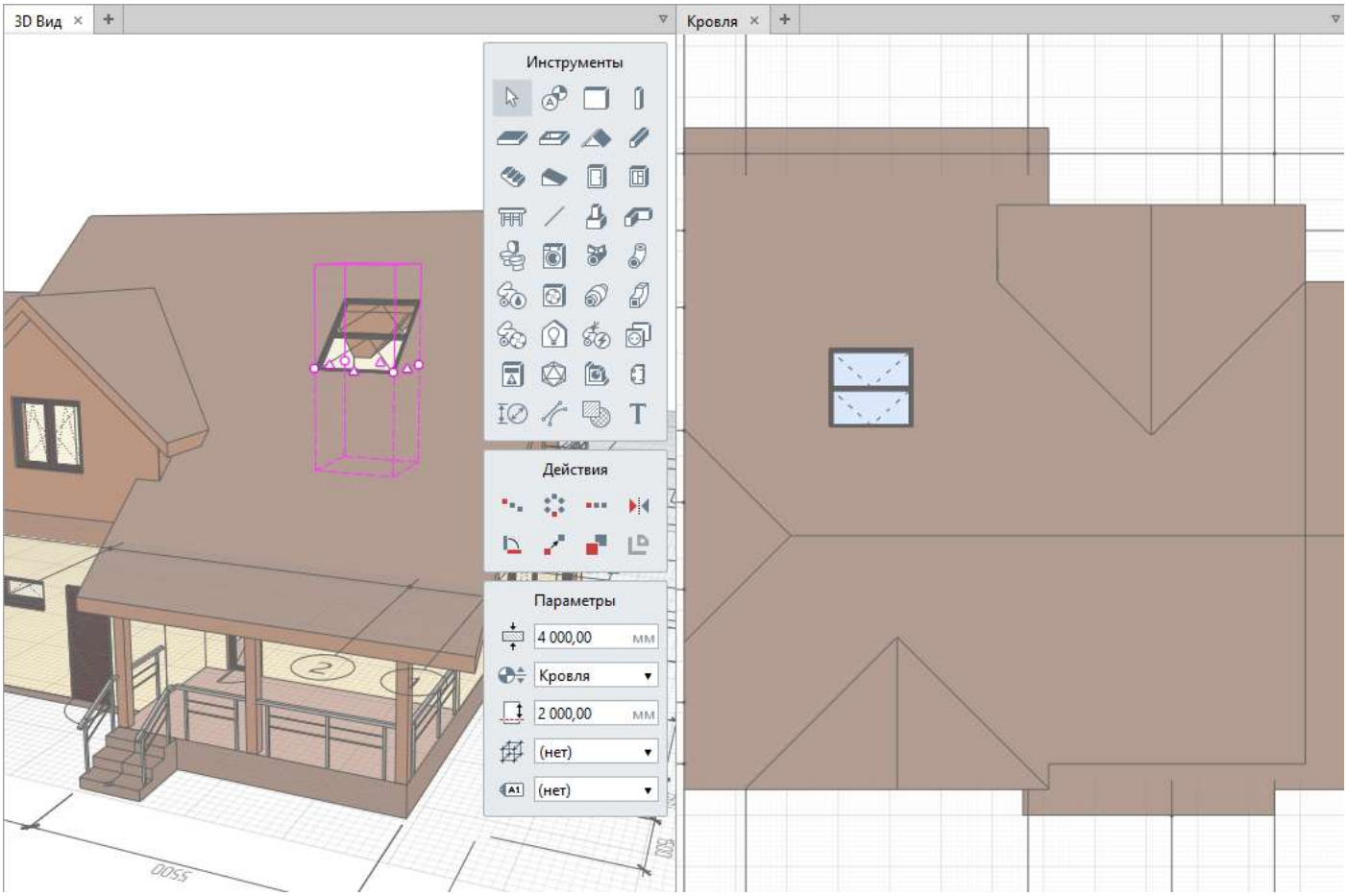
В данном примере, чтобы установить окно в проектное положение, достаточно ввести только угол нутации. Определим его на чертеже фасада от точки вставки сборки.



Зададим угол нутации 50 градусов.



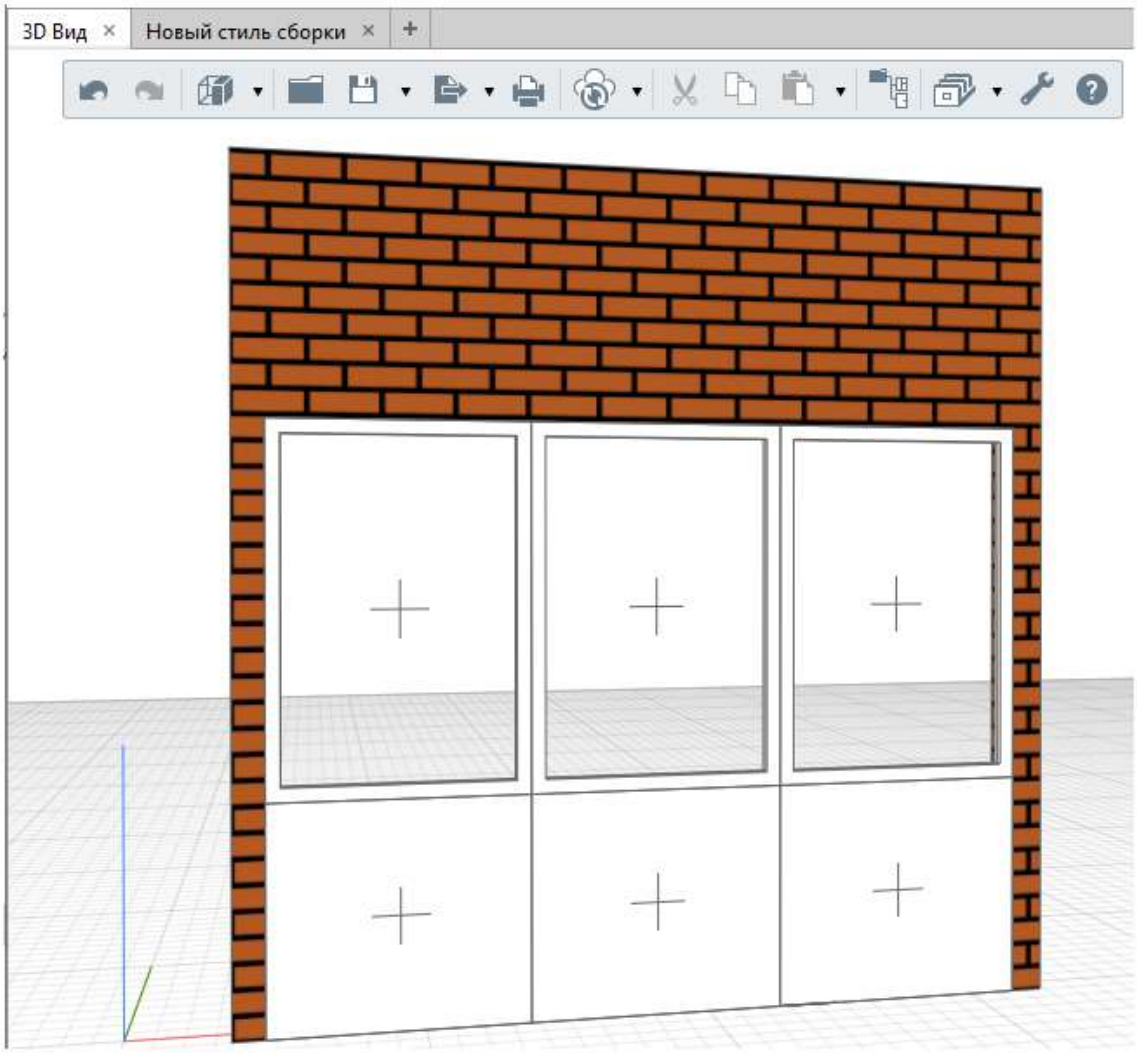
4. Сделаем проём для окна. При этом удобно выполнять проём во вкладке 3D-вид, используя привязки и, при необходимости, во вкладке уровня откорректировать его размеры.


3D Вид
Кровля
Инструменты
Действия
Параметры
4 000,00
мм
Кровля
2 000,00
мм
(нет)
(нет)

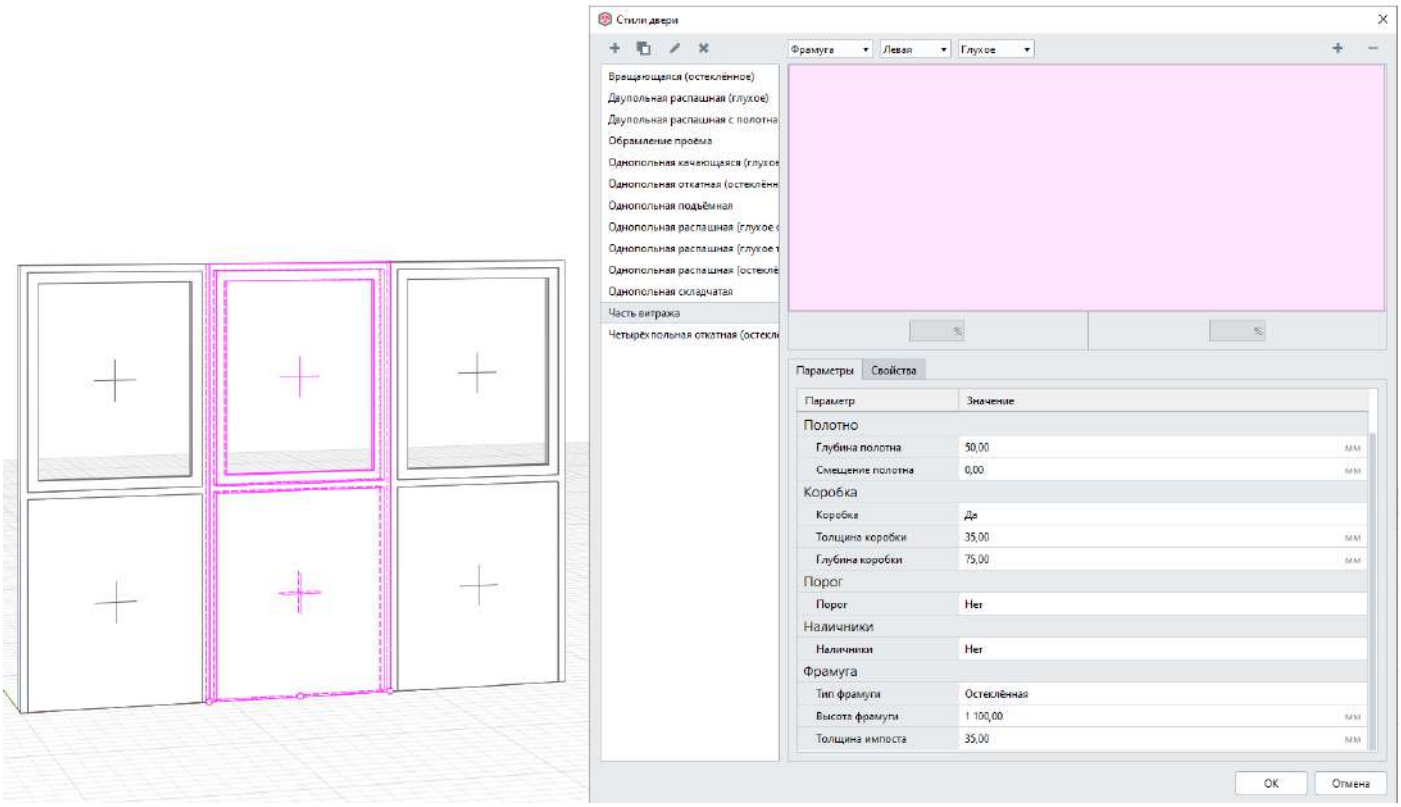
Окно готово.

Глухие витражи с непрозрачными вставками

Смоделировать витраж с непрозрачными вставками можно с помощью инструмента **Дверь** в сборке.



Настройки стиля двери такого витража смотрите на картинке.


Стили двери
Фрамуга
Левая
Глухое
Вращающаяся (остеклённое)
Двупольная распашная (глухое)
Двупольная распашная с полотна
Обрамление проёма
Однопольная качающаяся (глухое
Однопольная откатная (остеклённ
Однопольная подъёмная
Однопольная распашная (глухое
Однопольная распашная (глухое
Однопольная распашная (остеклё
Однопольная складчатая
Часть витража
Четырёх польная откатная (остекл
Параметры
Свойства
Параметр
Значение
Полотно
Глубина полотна
50,00
мм
Смещение полотна
0,00
мм
Коробка
Коробка
Да
Толщина коробки
35,00
мм
Глубина коробки
75,00
мм
Порог
Порог
Нет
Наличники
Наличники
Нет
Фрамуга
Тип фрамуги
Остеклённая
Высота фрамуги
1 100,00
мм
Толщина импоста
35,00
мм
OK
Отмена

Слуховые окна

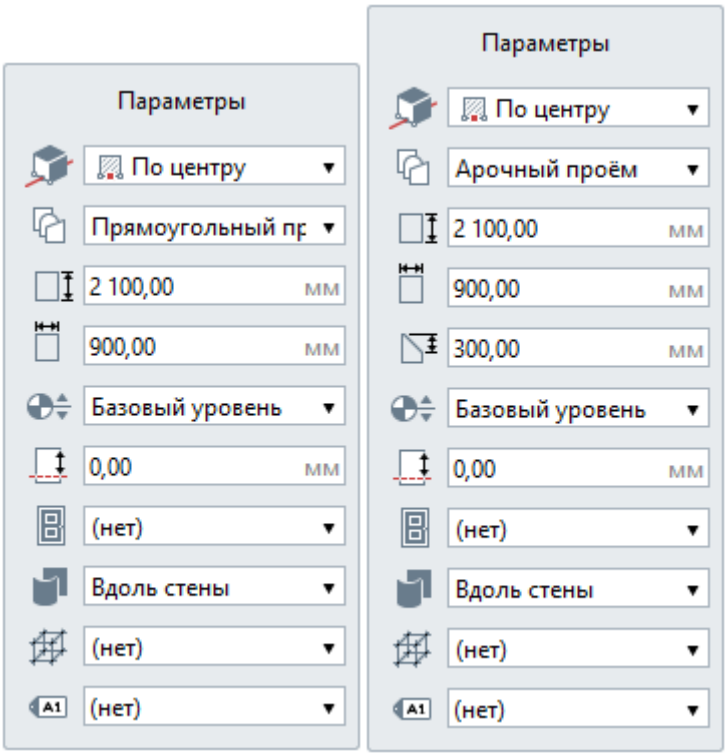
Рекомендуем посмотреть видео о моделировании различных слуховых окон в Renga: Слуховые окна в Renga

Двери

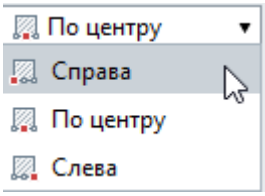
Двери моделируются в Renga инструментом **Дверь** . Создать дверь можно только в стенах. При выборе инструмента появляются панели Форма проёма и Параметры.
Доступные для выбора формы проёмов двери:

- Прямоугольный проём.
- Арочный проём.
- Левый полуарочный проём.
- Полутрапециевидный проём.
- Трапециевидный проём.

Панель Параметры меняется в зависимости от формы проёма. Разберём Параметры Двери:



Расположение двери относительно точки вставки. В раскрывающемся списке показано, как будет расположена дверь относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде:



Для точной вставки используйте привязки.

Форма проема двери. Доступные для выбора формы проёмов окна:
Прямоугольный проём
Арочный проём

Левый полуарочный проём
Правый полуарочный проём
Трапециевидный проём
Левый полутрапециевидный проём
Правый полутрапециевидный проём

Высота двери.

Ширина двери.

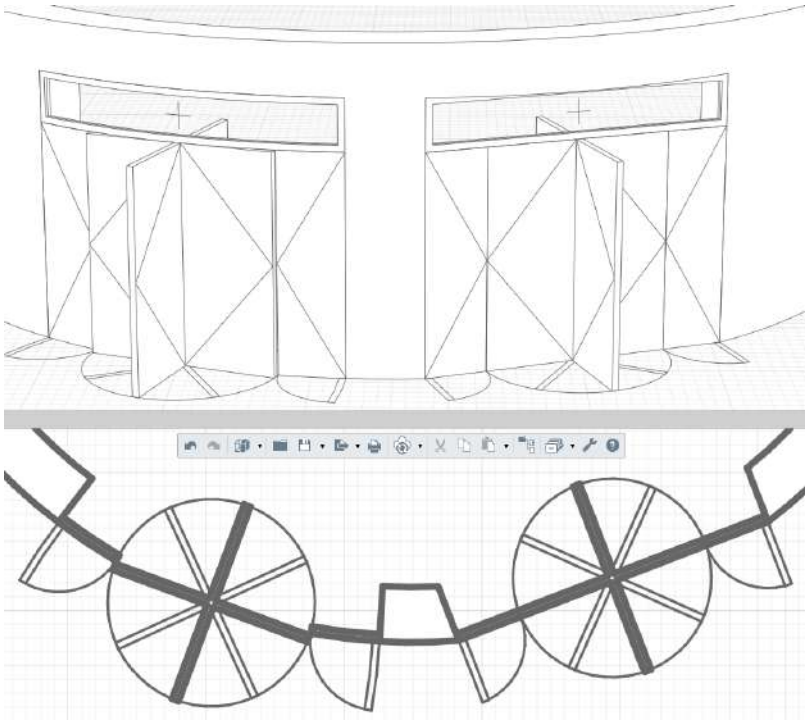
Высота арки/ трапеции двери.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится дверь.

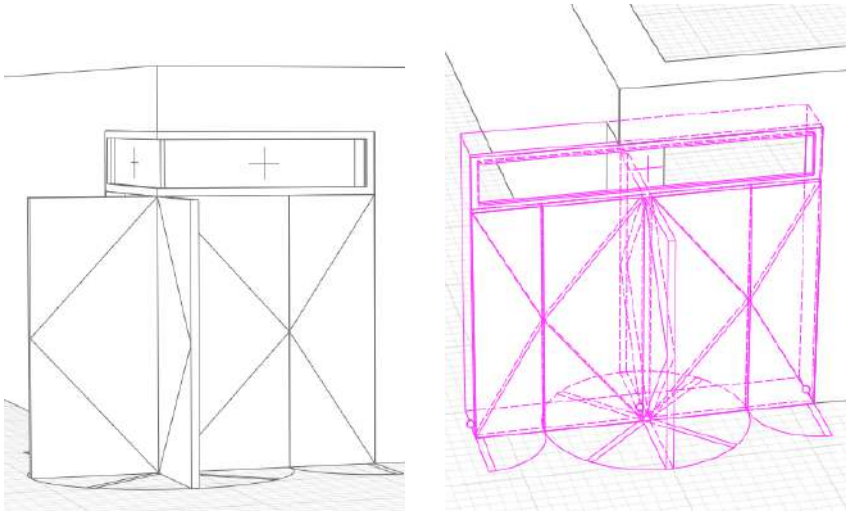
Смещение по вертикали. Определяет смещение двери по вертикали относительно точки вставки. Может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Стройте двери в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Стиль двери. Определяет форму двери, её ширину и высоту. Выбирайте стиль двери из выпадающего списка, если нужный стиль отсутствует, выберите Другой. Подробнее рассмотрим ниже.

Расположение дверного проёма.
Из списка можно выбрать:
• прямое;
• вдоль стены.
При расположении Вдоль стены проём повторяет форму стены и позволяет создавать радиусные двери. Пример одной и той же двери в разных стенах с разным расположением:



Слева — вдоль стены, справа — прямое на дуговых стенах



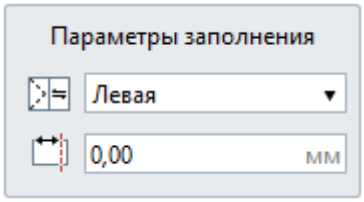
Слева — вдоль стены, справа — прямое на угловых стенах

Выбирайте на угловых и дуговых стенах расположение — вдоль стен.

Стиль армирования. Стиль армирования применяется для усиления стен в местах размещения дверных проёмов. Рассматриваем подробнее в разделе [Моделирование несущих конструкций](#).

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.

После заполнения параметра Стиль двери активируется панель Параметры заполнения:

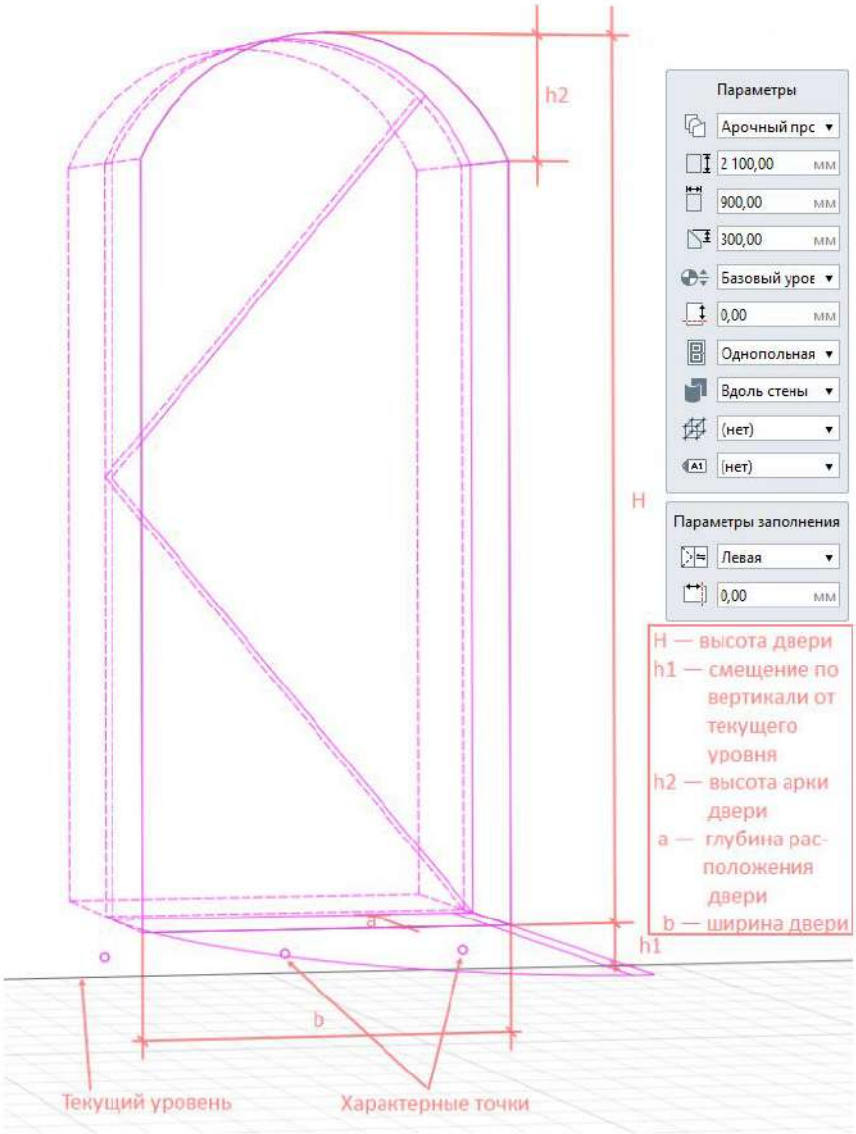


где:

Ориентация заполнения двери — Левая или Правая

Глубина расположения двери.

Параметры можно изменять как в процессе построения, так и при редактировании объекта. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.
Посмотрите основные параметры двери на картинке:

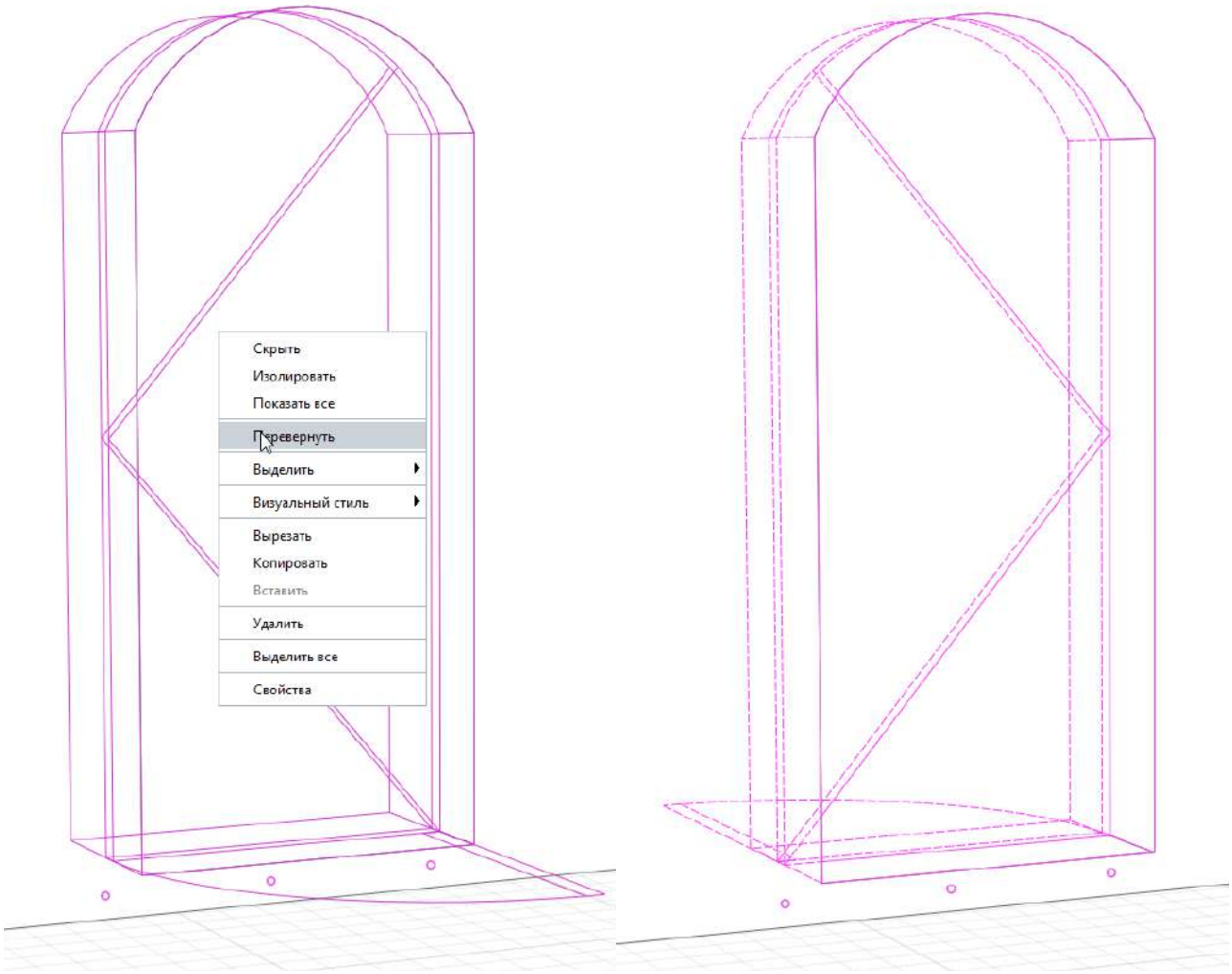


Как моделировать двери

1. На панели Инструменты, выберите инструмент **Дверь** .
2. Выберите форму двери на панели Форма проёма.
3. Задайте Параметры двери.
4. Если определён стиль двери, задайте параметры заполнения.
5. Укажите точку вставки двери в стене.

Чтобы изменить, скопировать или переместить созданную дверь, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта** . Копирование или перемещение двери возможно как за характерные точки, так и с помощью инструментов панели Действия.

Чтобы изменить направление открывания двери используйте команду **Перевернуть** в контекстном меню. Для вызова контекстного меню щёлкните правой кнопкой мыши по выделенной двери:

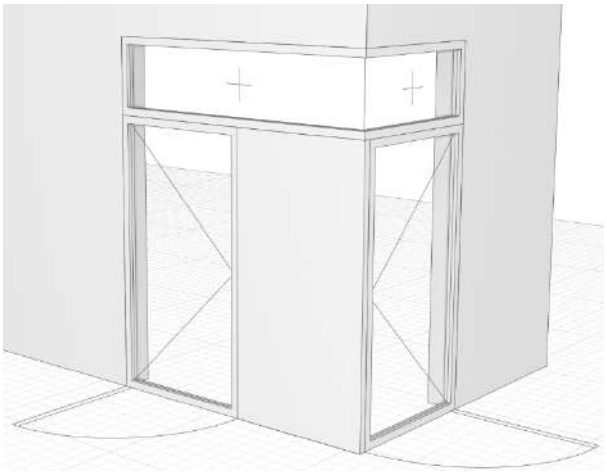


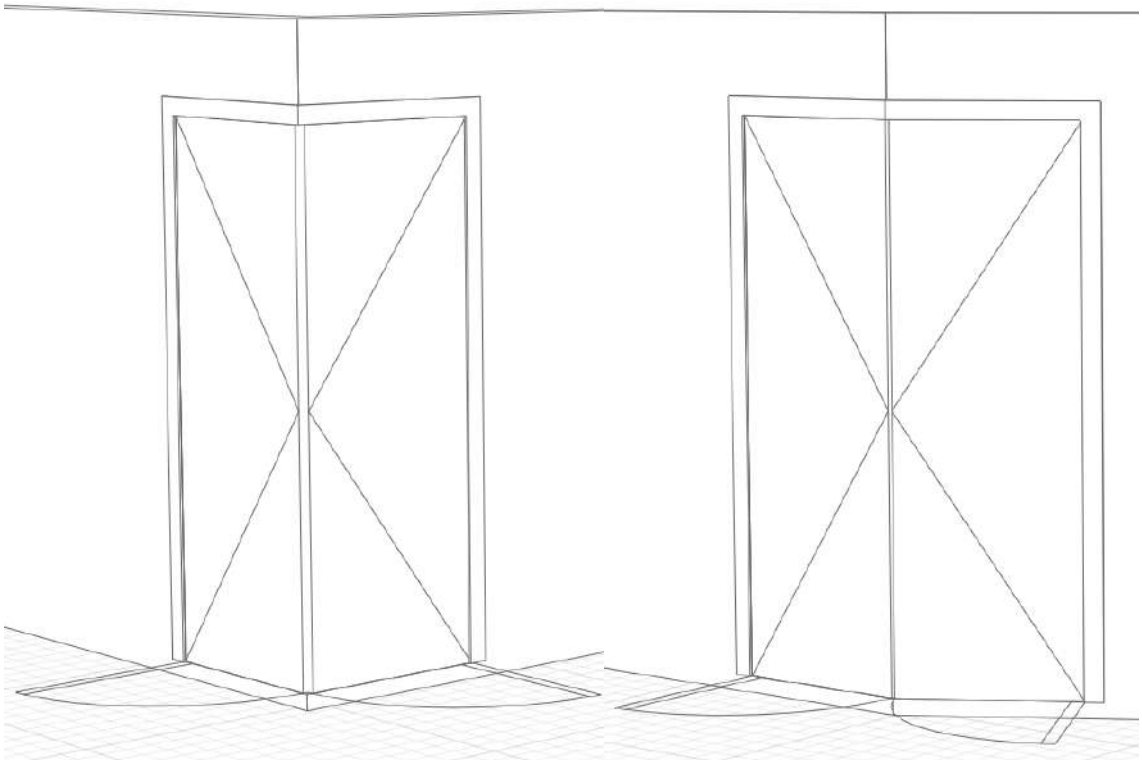
Направление открывания двери до и после команды **Перевернуть**

Двери в угловых, дуговых, сопряженных стенах

В Renga двери можно располагать в сопряженных стенах, соединенных под разными углами, в стенах в форме дуги, двери повторят форму стен, но должны быть соблюдены условия:

• в параметрах двери должно быть выбрано Расположение дверного проёма — Вдоль стен;
• стиль двери в угловых стенах должен состоять из нескольких полотен, по границе которых будет вставка двери. Примеры:

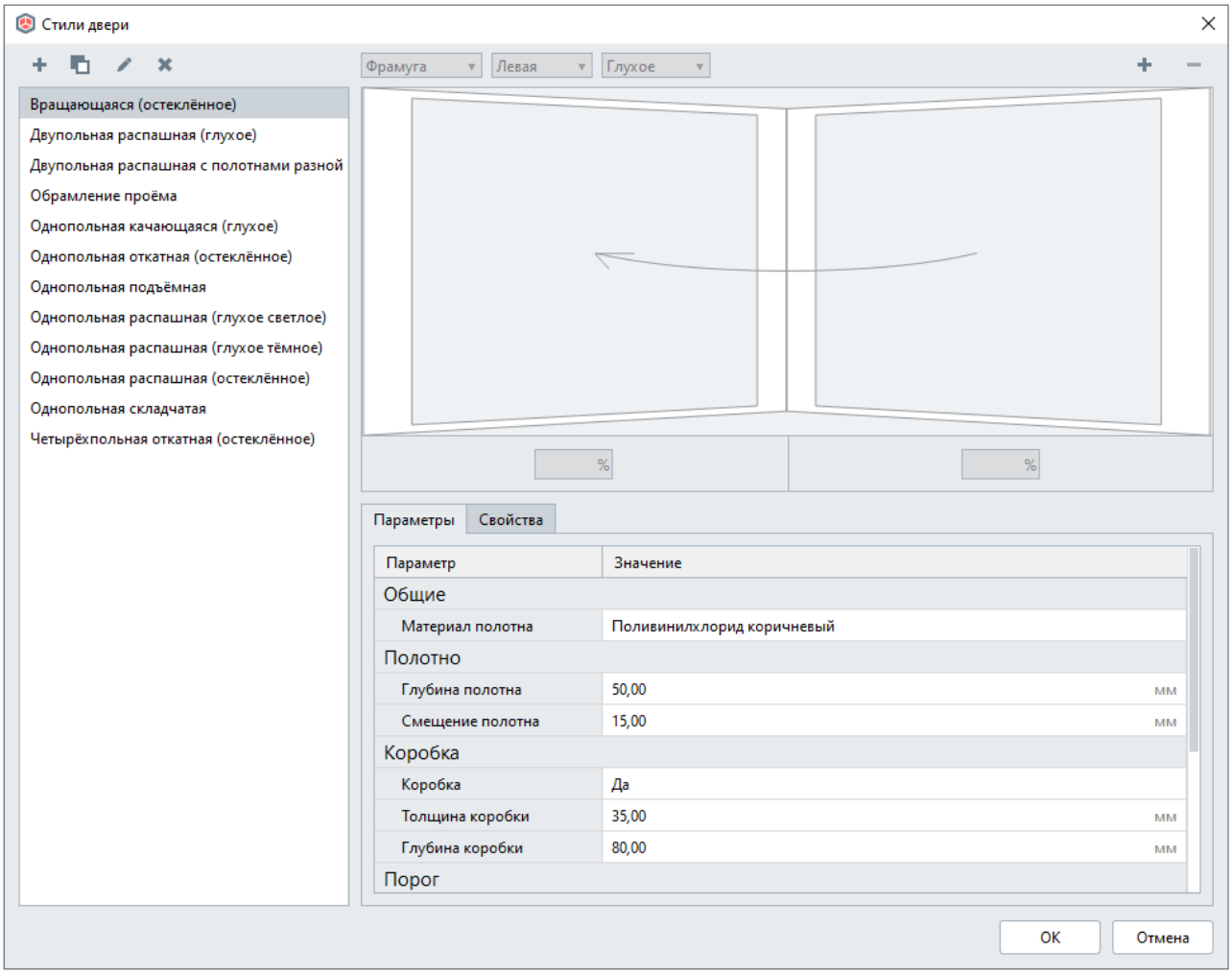




Если дверь не может быть построена, то появится восклицательный знак:

Стиль двери

При выборе в Параметре **Стиль двери** — Другой, откроется Окно Стили двери:



Это же окно можно открыть с Основной панели — **Управление стилями** — **Стиль двери** .

Рассмотрим инструменты окна.

В левой части окна список доступных для выбора стилей. Первоначально здесь отражаются стили, настроенные в шаблоне проекта, идущем в поставке. При создании собственных стилей двери, копировании дверей из других проектов, в списке будут появляться стили. Создавайте и применяйте свои шаблоны. Подробнее рассматриваем в пункте Шаблоны проектов. Создание проекта по шаблону.

Выше списка стилей содержатся следующие инструменты:

+ Новый стиль двери

Дублировать стиль двери

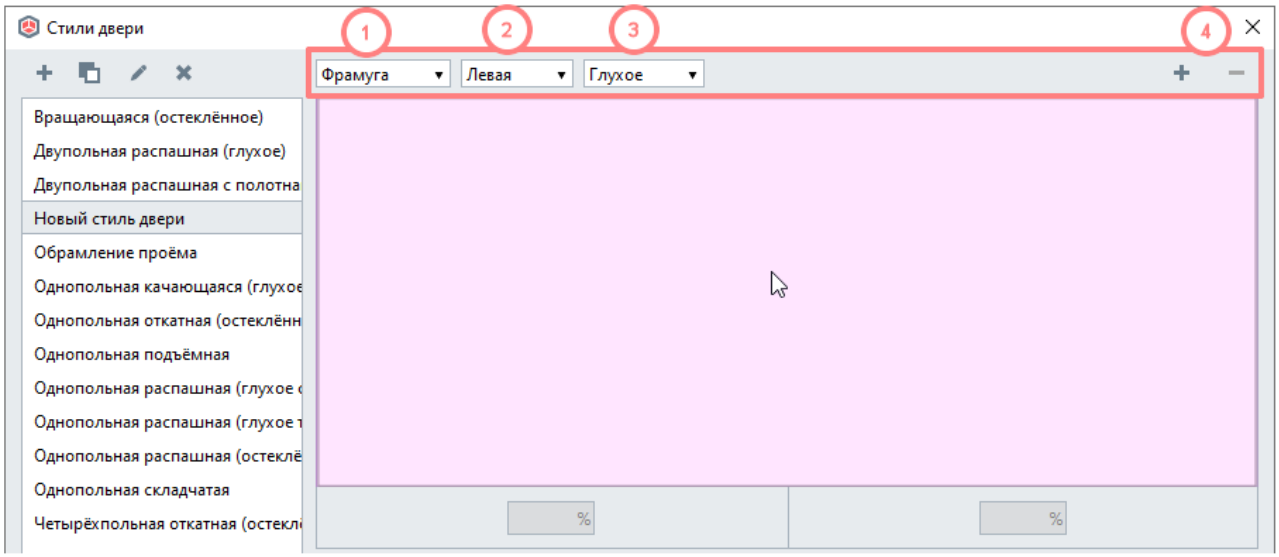
Переименовать стиль двери

Удалить стиль двери

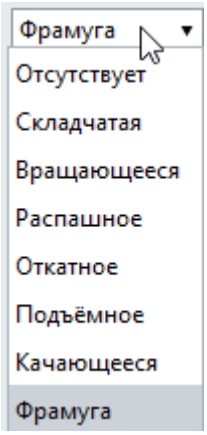
Не удаляйте, не изменяйте существующие стили, особенно если вы работаете совместно с другими проектировщиками, иначе, изменятся все объекты в модели с этим стилем.

Разработайте регламент наименования стилей для единообразия и однозначности понимания.

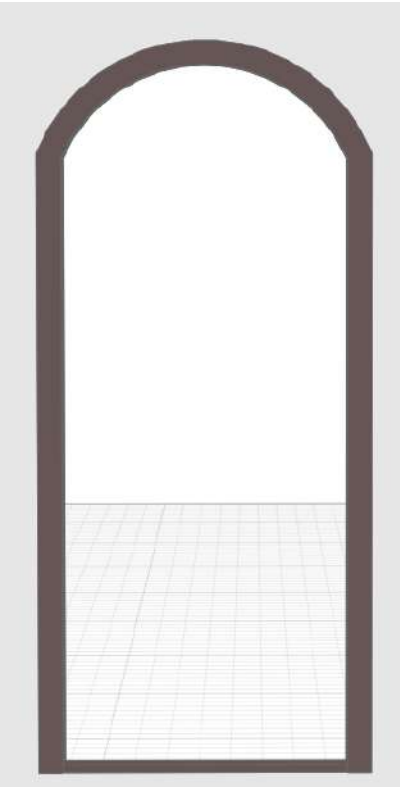
Команды основной панели **Отменить** или **Повторить** не распространяются на действия, совершённые в диалоговом окне Стили двери. Чтобы не сохранились изменения, выйдите из диалогового окна Стили двери, нажав кнопку **Отмена**.
В правой части окна Стили двери содержатся инструменты для создания двери.
Рассмотрим подробнее, создав новый стиль двери.
Чтобы активировать команды верхней правой части окна нажмите левой кнопкой мыши в окошко под ними, оно выделится цветом, команды активируются и станут на белом фоне:



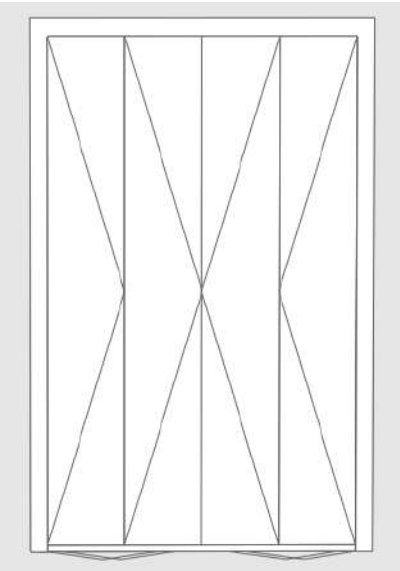
1. Способ открывания:



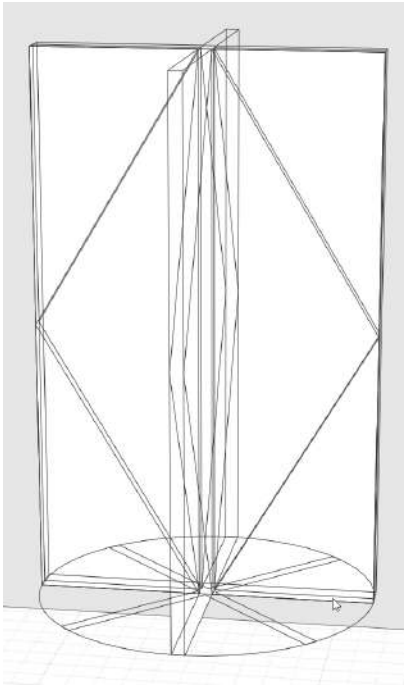
• Отсутствует. Данный способ открывания позволяет создать коробку без дверного полотна. Пример:



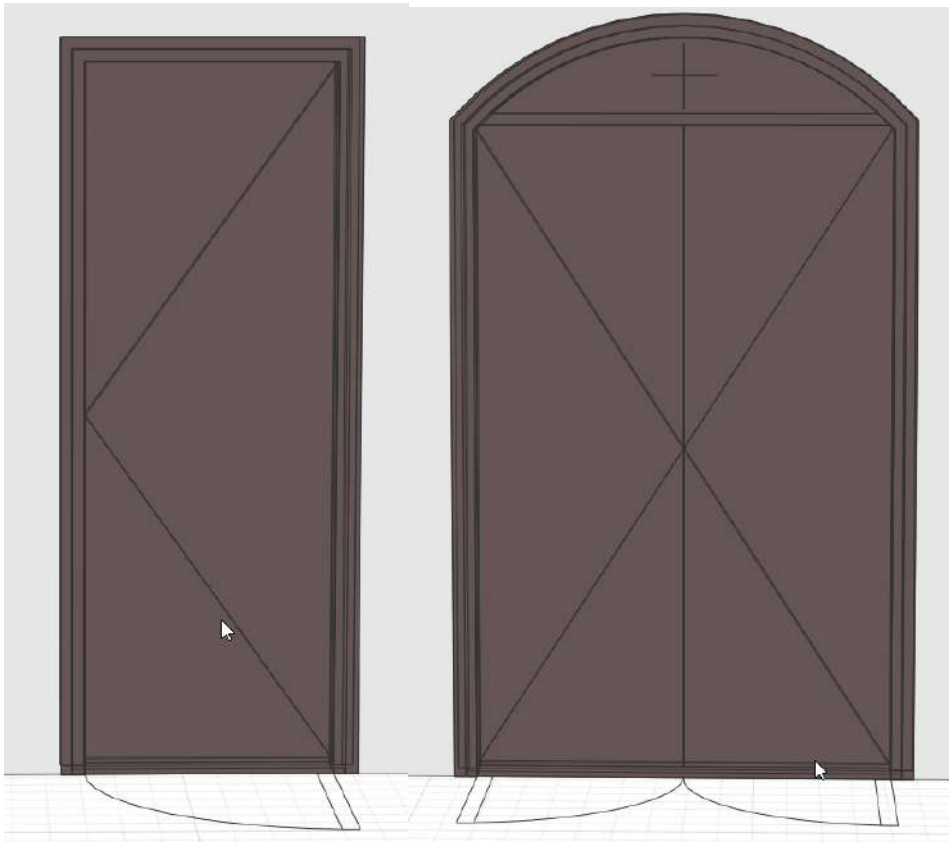
• Складчатая. Пример двери из одного полотна:



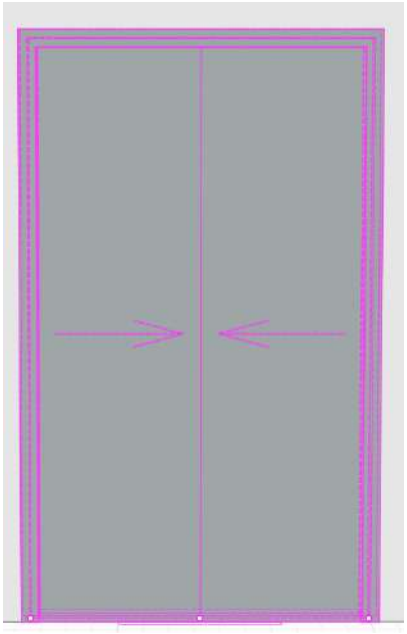
• Вращающееся. Пример двери из одного полотна:



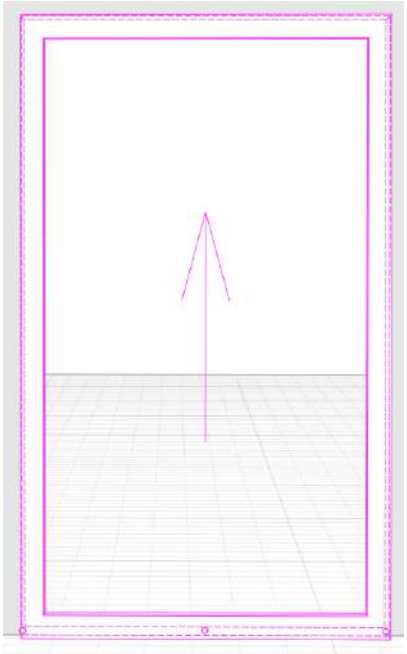
• Распашное. Пример двери из одного и двух полотен:



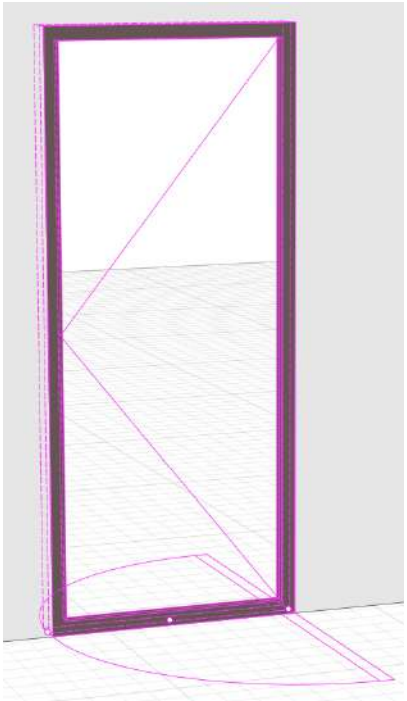
• Откатное. Пример двери лифта из двух полотен:



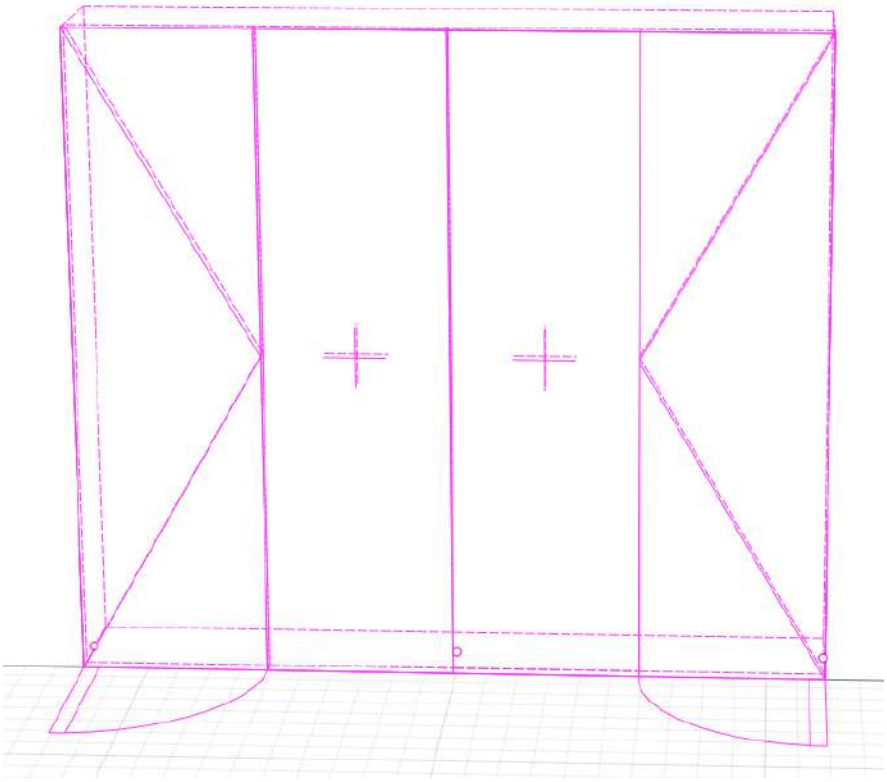
• Подъёмное. Пример двери из одного полотна:



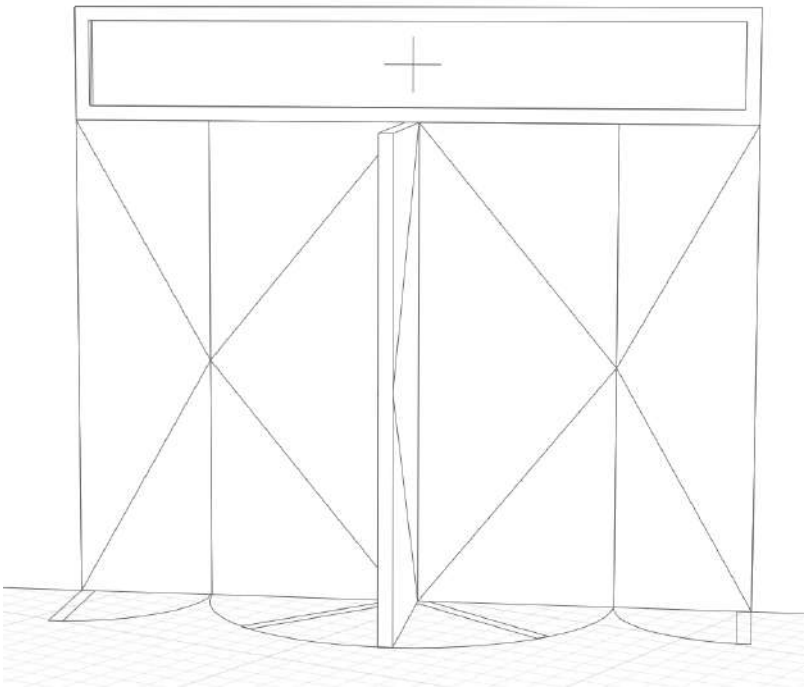
• Качающееся. Пример двери из одного полотна:



• Фрамуга. В данном случае фрамуга представляет из себя не открывающиеся полотна. Например, дверь из четырёх полотен, две боковые распашные, две центральные фрамуги:



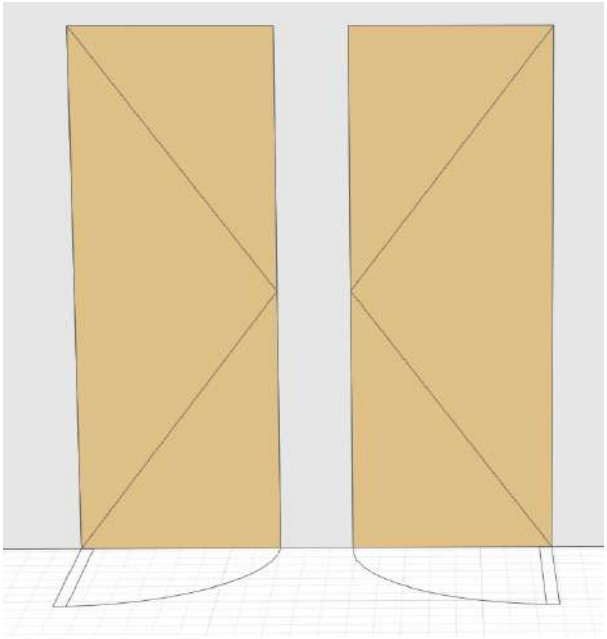
В Renga можно настраивать полотна разного типа открывания, например, чтобы создать двери для входной группы. На примере показаны боковые полотна распашные, среднее вращающееся, в параметрах настроена фрамуга:



2. Ориентация полотна

Левая

Правая



слева — левая, справа — правая

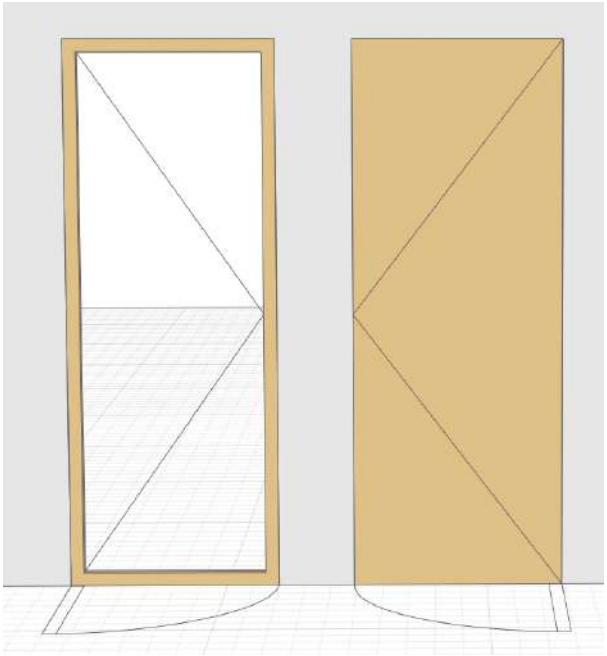
Ориентация полотна может быть задана для каждого отдельного полотна двери.

Не обязательно создавать отдельный стиль, если дверь имеет одно полотно, для таких дверей изменить ориентацию можно на панели Параметры заполнения при выделенной двери.

3. Тип заполнения

Глухое

Остеклённое



слева — остеклённое, справа — глухое

Тип заполнения может быть задан для каждого отдельного полотна двери.

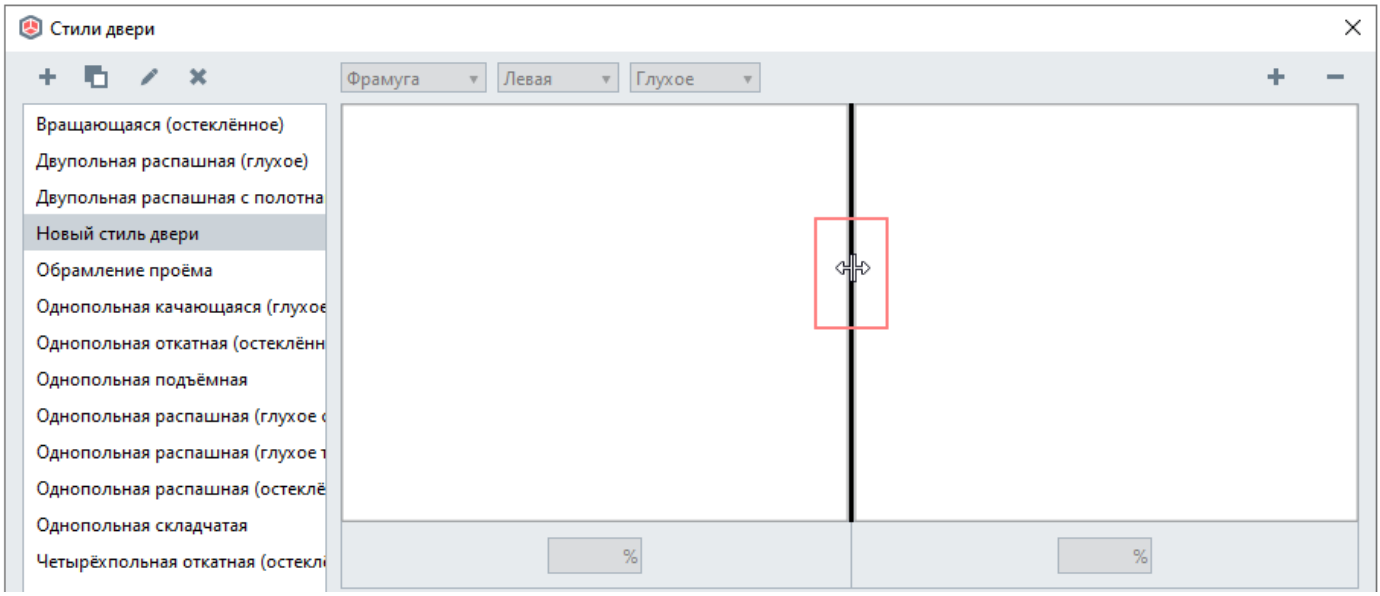
4. Добавить и Удалить полотно

Renga позволяет создавать в дверях любое количества полотен.

Чтобы создать новое полотно, нажмите + .

Чтобы удалить второе и последующие полотна, выделите его и нажмите − .

В Renga для гибкости использования одного стиля для разных дверей ширина полотен задаётся в процентах. Чтобы активировать поля для ввода процентов, подведите курсор мыши к вертикальной линии разделяющей полотна до изменения курсора на перекрестие и нажмите на линию:



Вертикальная разделительная линия изменит цвет на малиновый и активируются поля ввода значений:

правое поле — отступ справа в %; левое поле — отступ слева в %

Задайте значения в процентах справа и слева.

Рассмотрим примеры создания дверей в Renga с различным количеством полотен.

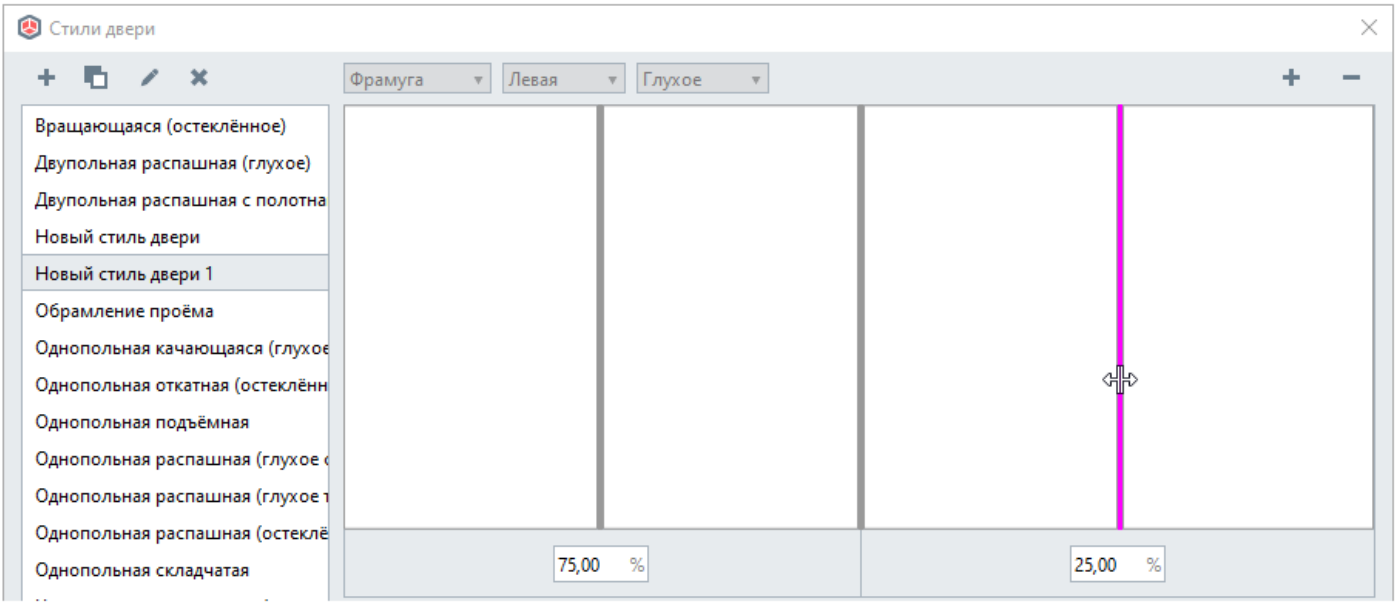
1. Дверь четырёхстворчатая с полотнами одинаковой ширины.

В данном случае 100%/4=25 %.

Создаём полотна.

Раздвигаем примерно на равные части.

Выделяем поочередно разделительные линии слева и справа и вводим значение 25% на линии справа и слева, на средней линии вводим значение 50%.



2. Дверь двухстворчатая с полотнами разной ширины, если известны параметры полотен и ширина двери.

Общая ширина двери 1200 мм. Левое полотно шириной 400 мм. Правое полотно шириной 800 мм.

Рассчитываем сколько процентов составляет число 400 от 1200:

400/1200*100%=33,33%.

Создаём полотно.

Вводим значение 33,33% с нужной стороны:

Параметры стиля двери

При создании или редактировании стиля двери её можно задать следующие параметры:

Параметры | Свойства

Параметр	Значение
Общие	
Материал полотна	(нет)
Полотно	
Глубина полотна	50,00 мм
Смещение полотна	0,00 мм
Коробка	
Коробка	Нет
Наличники	
Наличники	Нет
Фрамуга	
Тип фрамуги	Нет

• Общие

Материал полотна. Выбирается из выпадающего списка материалов, созданных в Редакторе материалов. Если в списке нет нужного материала, создайте его, для этого на основной панели выберите **Управление стилями** — **Материалы**.

• Полотно

Глубина полотна, мм.

Смещение полотна, мм.

• Коробка

По умолчанию выбрано Нет. Чтобы создать коробку, выберите из списка Да, появятся параметры коробки:

Толщина коробки, мм.

Глубина коробки, мм.

• Наличники

По умолчанию выбрано нет. В списке доступны:

Нет

Снаружи

Изнутри

Изнутри и снаружи

• Фрамуга — верхняя глухая часть окна.

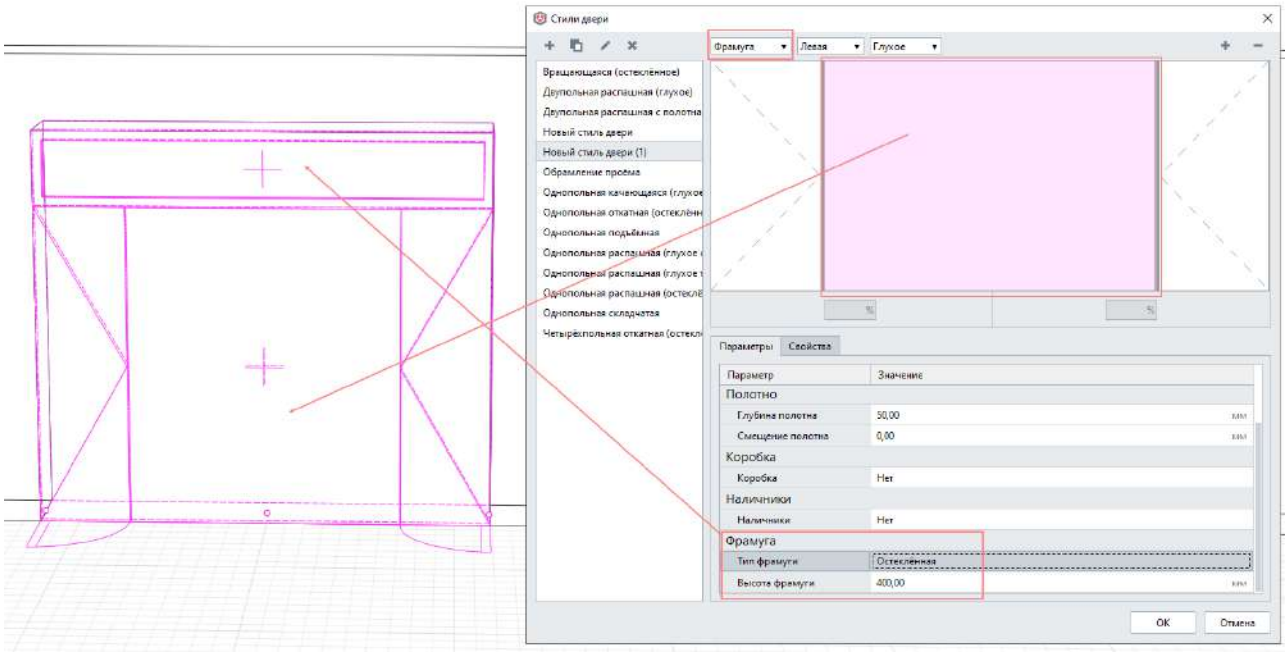
По умолчанию выбрано нет. В списке доступны:

Нет

Остеклённая

Глухая

Пример на картинке:



Свойства стиля двери

Во вкладке Свойства отобразятся все свойства, заданные для типа объекта Стиль двери в редакторе Свойства объектов меню **Управление стилями** основной панели. Как создавать свойства рассматриваем в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Проёмы в стенах

При необходимости моделирования проёма или отверстия в стене, например под коммуникации, можно применить инструмент **Дверь** без выбора стиля, т.е. в Параметре Стиль Двери выбрать нет.

Информация о дверях

Двери в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Внутренняя площадь внутренней поверхности
Высота арки двери
Высота двери
Высота трапеции двери
Габаритная высота
Габаритная ширина
Глубина расположения двери
Имя
Имя родительского объекта
Категория
Количество
Марка
Марка родительского объекта

Наружная площадь внутренней поверхности
Ориентация заполнения двери
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа объекта
Периметр
Площадь
Площадь внутренней поверхности
Площадь остекления
Расположение дверного проёма
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Стиль армирования
Стиль армирования.Имя
Стиль армирования.Уникальный идентификатор
Стиль двери
Стиль двери.Высота фрамуги
Стиль двери.Глубина коробки
Стиль двери.Глубина наличника
Стиль двери.Глубина полотна
Стиль двери.Имя
Стиль двери.Коробка
Стиль двери.Материал
Стиль двери.Материал.Имя
Стиль двери.Материал.Плотность
Стиль двери.Материал.Теплопроводность
Стиль двери.Материал.Уникальный идентификатор
Стиль двери.Наличники
Стиль двери.Порог
Стиль двери.Смещение полотна
Стиль двери.Тип фрамуги
Стиль двери.Толщина импоста
Стиль двери.Толщина коробки
Стиль двери.Толщина порога
Стиль двери.Уникальный идентификатор
Стиль двери.Ширина наличника
Тип объекта
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор категории
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Форма проёма двери
Ширина двери

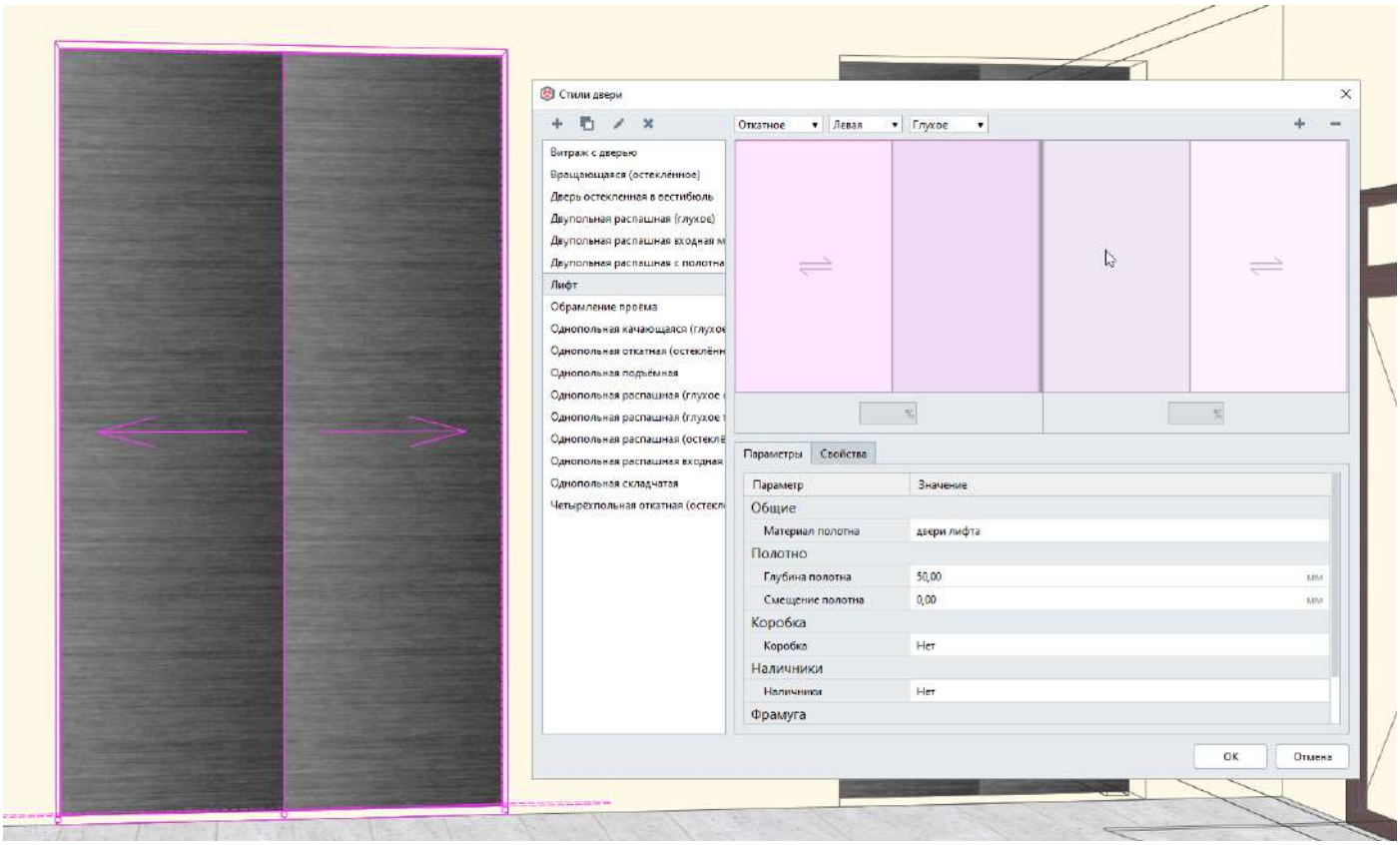
Как добавлять и назначать свойства дверям читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Двери лифта

Чтобы смоделировать двери лифта, выполните следующие действия:

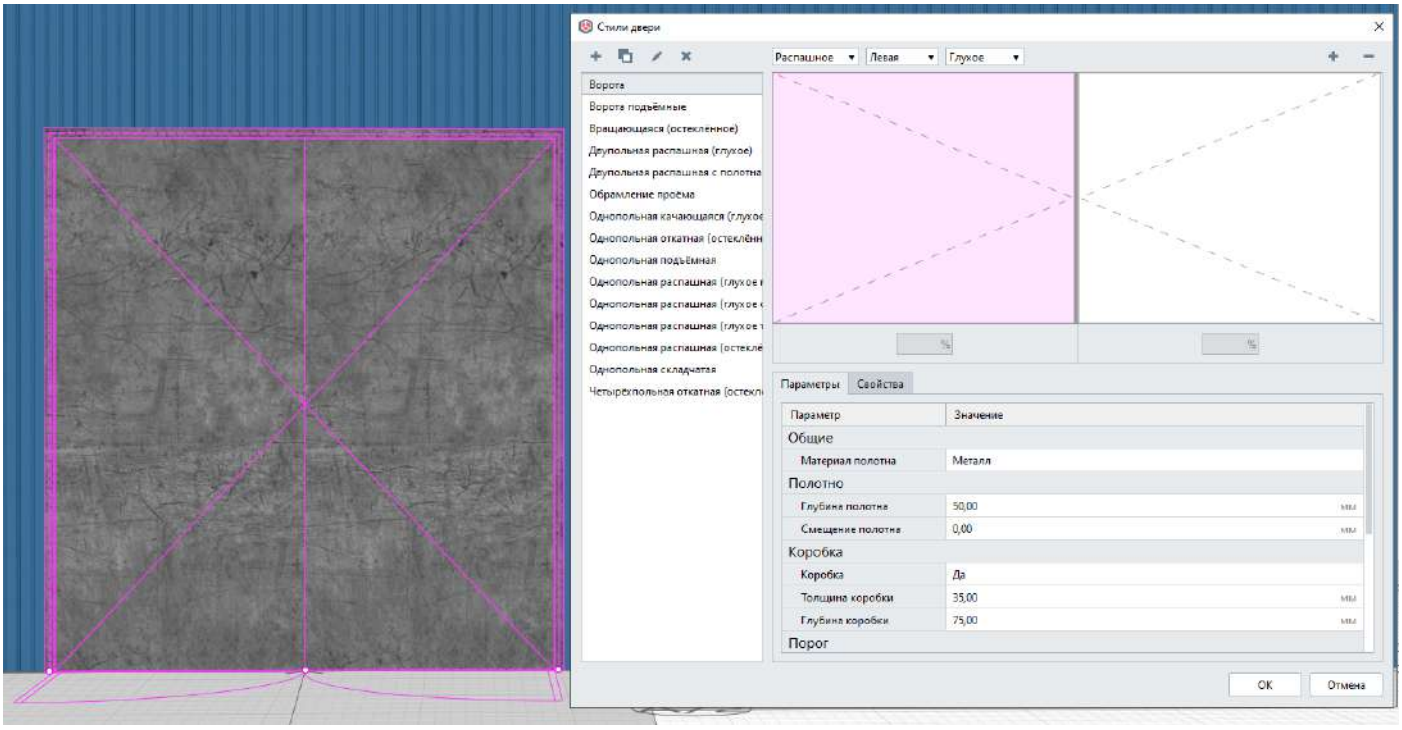
1. Создайте новый стиль двери.
2. Добавьте полотно.
3. Задайте способ открывания полотен — Откатное.
4. Задайте ориентацию открывания.
5. Нажмите OK.

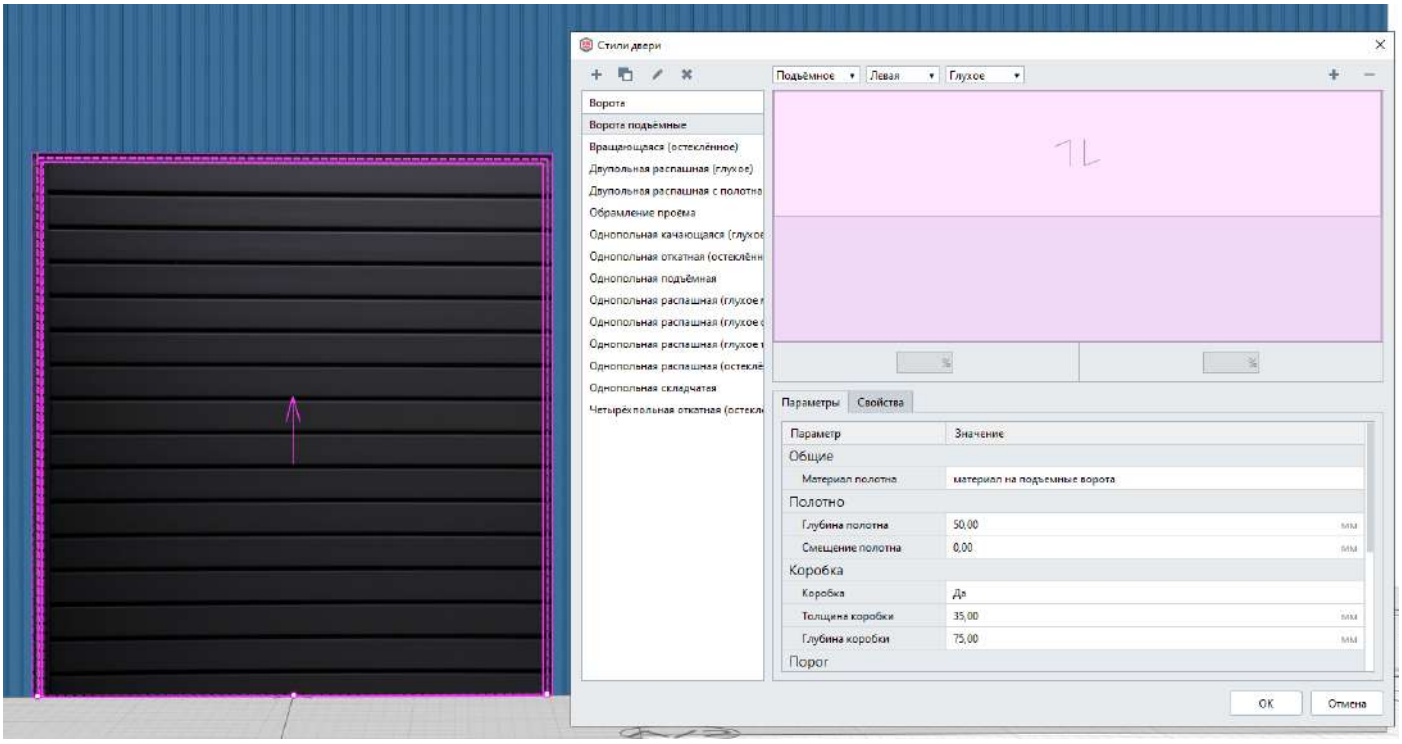
Пример:



Ворота

Ворота в Renga создаются инструментом **Дверь** с соответствующим стилем. Чтобы вид ворот был близок к реальности, задайте текстуру для материала ворот. Пример заполнения стиля посмотрите на картинках:





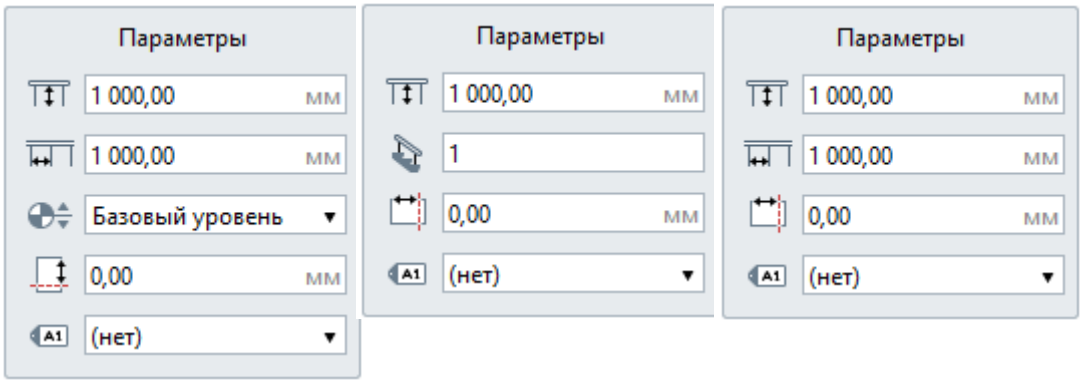
Балконный блок

Дверь и окно оконного блока создаются отдельно инструментами **Дверь** и **Окно** .
Пример:

Ограждения

Ограждения лестниц, балконов и другие ограждения в Renga моделируются с помощью инструмента **Ограждение**. При выборе инструмента появляются панели Способ построения и Параметры.

Разберём параметры ограждений. В зависимости от вида ограждения панель параметры меняется:



слева-направо: а) ограждение на плоскости;
б) ограждение по лестнице; в) ограждение по пандусу

Высота ограждения;

Расстояние между балясинами;

Уровень. Определяет, на каком уровне находится ограждение.

Смещение по вертикали. Определяет смещение ограждения по вертикали относительно точки вставки.

Количество ступеней на балясину. Определяет частоту установки балясин. Значение 1 – балясина на каждой ступени.

Отступ от линии привязки.

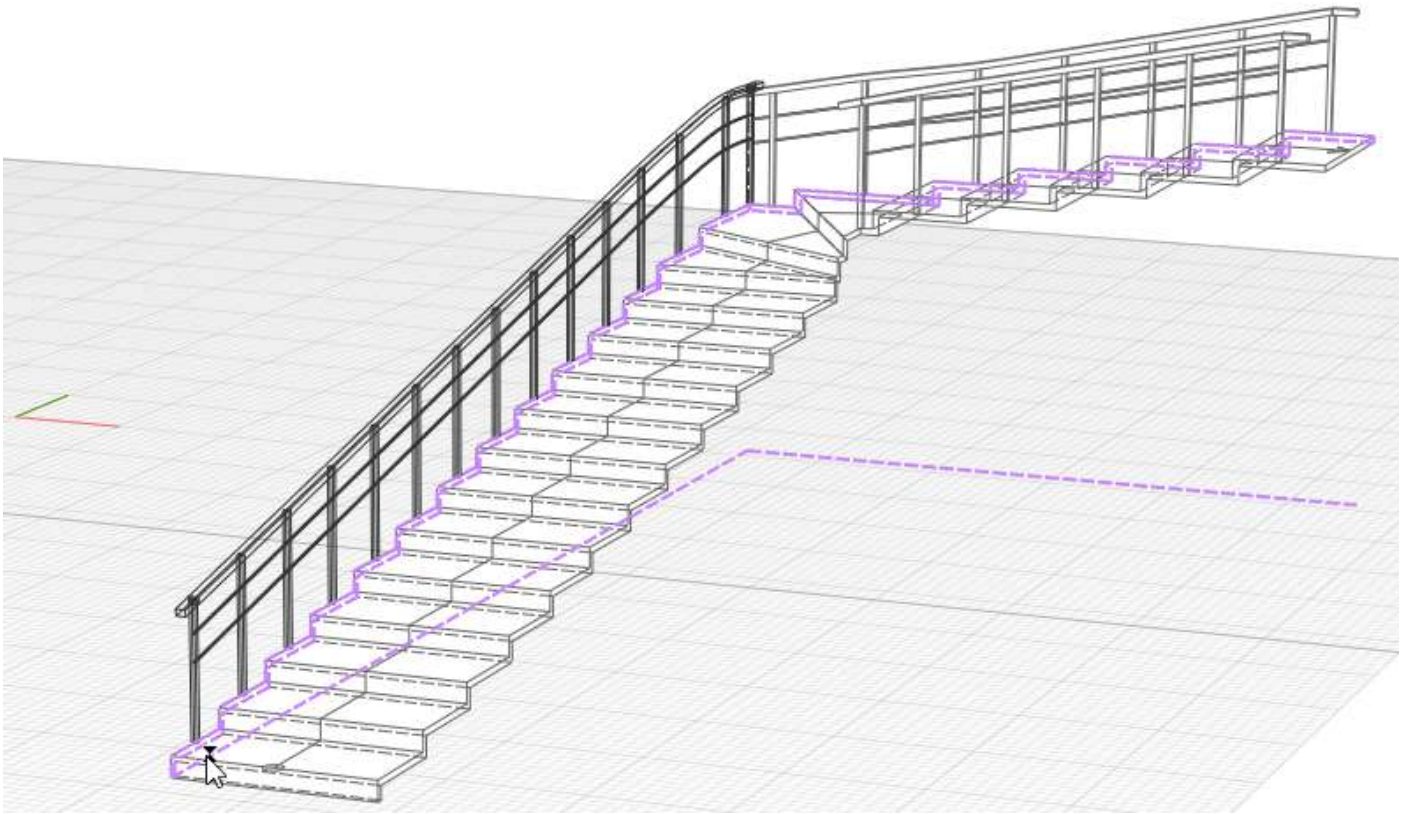
Марка. Параметр используется для вставки объектов в чертёж.

Способ построения ограждения По лестнице и По пандусу доступен **только в Полярном и Прямоугольном** режимах измерения.

Как моделировать ограждения по лестнице или пандусу

1. Сделайте текущим уровень, на котором находится лестница или пандус, по подобию которых будете моделировать ограждение.
2. Выберите режим измерения **Полярный** или **Прямоугольный**.
3. На панели Инструменты, выберите инструмент **Ограждение** .Рядом с курсором появится фантомное отображение ограждения.
4. Выберите способ построения **По лестнице** или **По пандусу** .

5. Заполните Параметры. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.
6. Подведите указатель мыши к линии привязки лестницы или пандуса, по подобию которых должно быть построено ограждение, на них появится фантомное изображение ограждения.



7. Зафиксируйте положение ограждения щелчком левой кнопки мыши.
При редактировании лестницы, на которой построено ограждение, ограждение меняется вместе с ней.
Чтобы изменить параметры ограждения выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** .

Отображение на чертежах

Оформление и чертежей рассмотрено в разделе Оформление и выпуск документации. При оформлении чертежей, содержащих ограждения, обратите внимание на то, что стиль отображения ограждения на чертеже зависит от того, каким образом оно было построено:
• Отдельно стоящее ограждение — настраивается как стиль отображения для ограждения.
• Ограждение по пандусу или лестнице — стиль отображения настраивается в родительском объекте.
• Как оформлять чертежи разбираем в разделе Оформление и выпуск документации, но кое-что следует сказать здесь.
Отображение на чертежах ограждений настраивается в зависимости от вида ограждений. Если ограждение смоделировано на плоскости, но отображение меняется для типа объекта Ограждение. Если ограждение по лестнице или по пандусу, то оно меняется в родительском объекте и называется не ограждение, а отдельно балясины и поручень.

Информация об ограждениях

Ограждения в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Высота ограждения
Имя
Имя родительского объекта
Количество
Количество ступеней на балясину
Марка
Марка родительского объекта
Номинальная высота
Номинальная длина
Относительная высота верха базовой линии объекта
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа базовой линии объекта
Относительная высота низа объекта
Отступ от линии привязки
Расстояние между балясинами
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Тип объекта
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень

Как добавлять и назначать свойства ограждениям читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

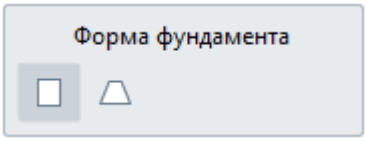
Фундаменты

Для моделирования фундаментов в Renga предусмотрено 2 специальных инструмента **Столбчатый фундамент** и **Ленточный фундамент**

При необходимости создания фундаментной плиты используется инструмент **Перекрытие**. Далее рассмотрим создание фундаментов различной формы.

Ленточные фундаменты

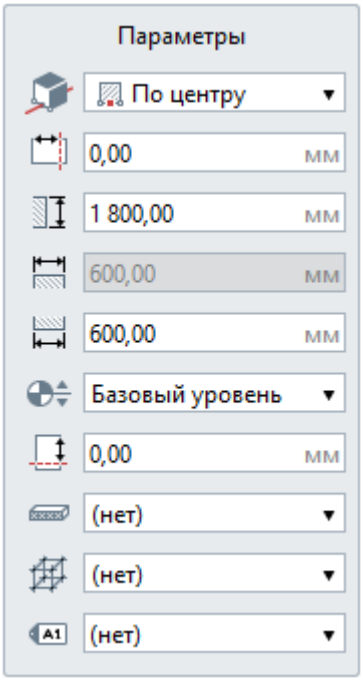
Ленточные фундаменты моделируется в Renga инструментом **Ленточный фундамент** .
При выборе инструмента появляются панели Способ построения, Форма фундамента и Параметры.
Форма фундамента:



Прямоугольный;

Трапециевидный.

Рассмотрим параметры ленточного фундамента:



Расположение ленточного фундамента относительно базовой линии. При работе с ленточными фундаментами базовая линия обозначается жёлтым цветом.

Смещение ленточного фундамента по горизонтали. Может принимать отрицательные значения.

Высота ленточного фундамента.

Толщина верха ленточного фундамента. Параметр неактивен при прямоугольной форме фундамента.

Толщина ленточного фундамента.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится фундамент.

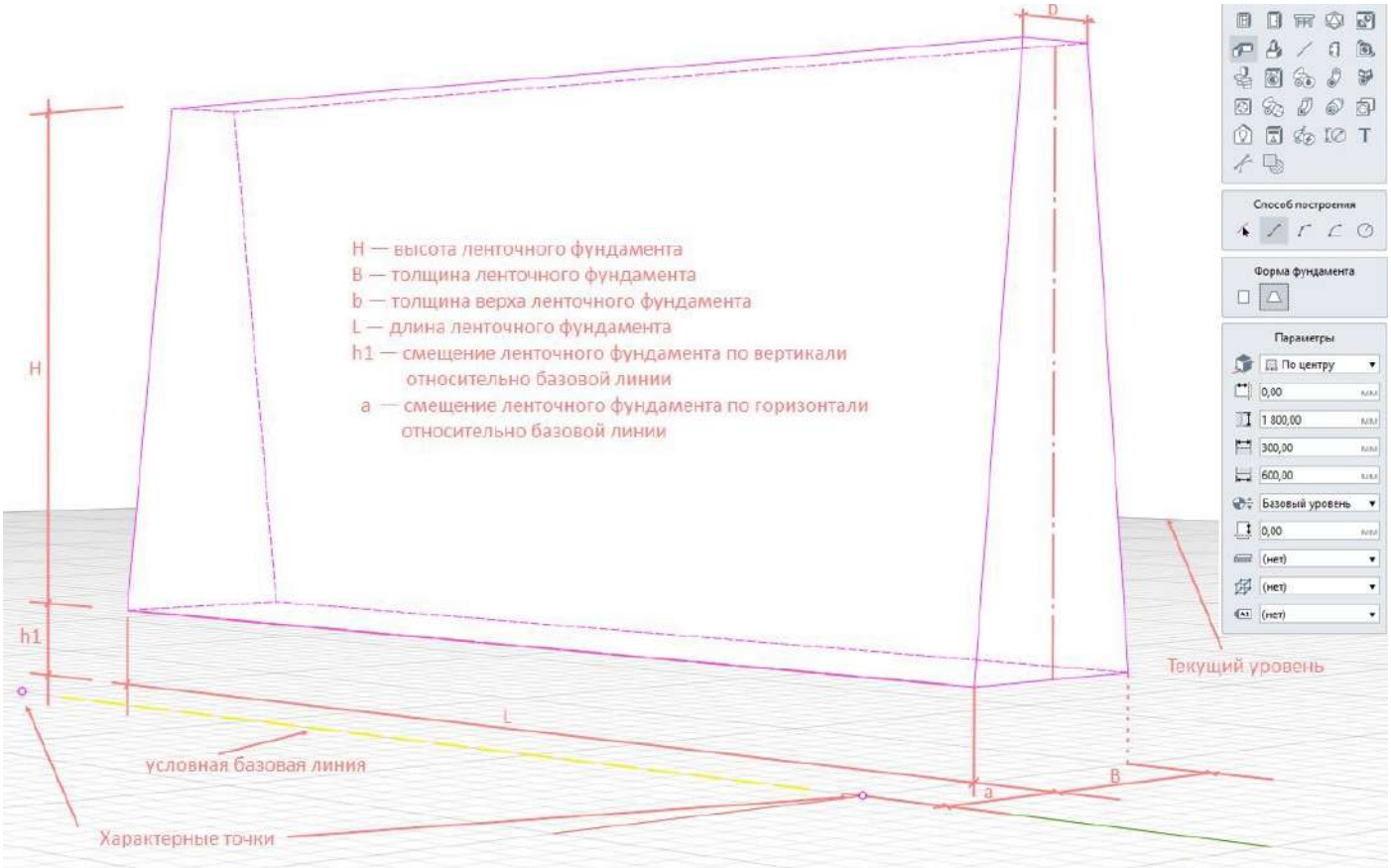
Смещение по вертикали. Определяет смещение фундамента по вертикали относительно базовой линии. Стройте фундамент в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Материал. Выбирается из выпадающего списка, если в списке нет нужного материала, выберите Другой, вы попадёте в Редактор материалов и сможете его создать.

Стиль армирования. Рассматриваем подробнее в разделе Моделирование несущих конструкций.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж. Если её не задать, то фундамент в единичном экземпляре на чертёж вынести не получится.

Посмотрите основные параметры ленточного фундамента на картинке:

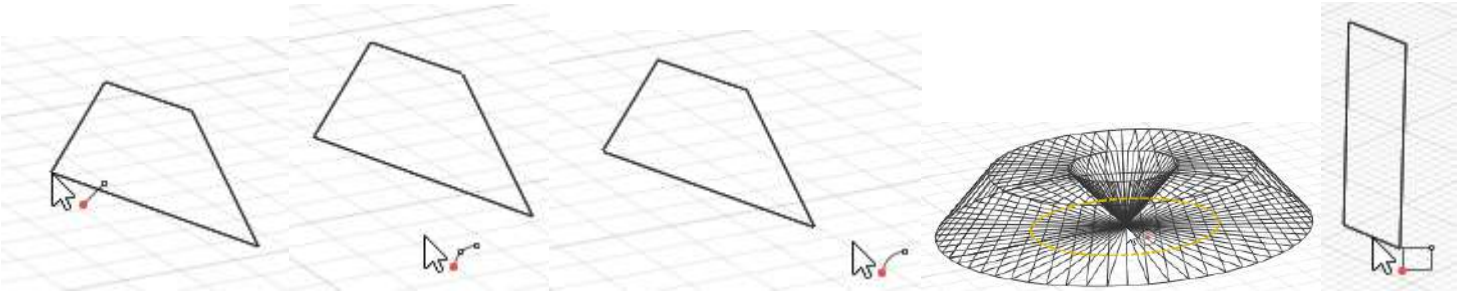


Как моделировать ленточные фундаменты

Чтобы смоделировать ленточные фундаменты выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать ленточные фундаменты.

2. Выберите инструмент **Ленточный фундамент** . Рядом с курсором появится фантомное отображение ленточного фундамента и способа построения, курсор будет указывать на точку вставки, например:



3. Выберите способ построения.
4. Заполните параметры. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.
5. Укажите левой кнопкой мыши начало построения ленточного фундамента, для привязки к сетке сетке нажмите **Shift.**
6. Укажите левой кнопкой мыши окончание построения ленточного фундамента. Для точного построения используйте динамические поля ввода и привязки. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения в динамических полях ввода.
7. Продолжайте построение при необходимости.
8. Для окончания построения ленточного фундамента точку окончания соедините с точкой начала, базовой линией или нажмите **Esc**.

После построения инструмент **Ленточный фундамент** будет ещё активным. Чтобы завершить команду нажмите **Выбор объекта** или клавишу **Esc**.

Параметры можно изменять, как в процессе построения ленточного фундамента, так и при редактировании. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

Для привязки к ленточному фундаменту других объектов можно использовать одну из трёх линий привязки: слева, по центру, справа.

Чтобы выбрать линию привязки, подведите указатель мыши к её предполагаемому положению.

Кроме того, при построении и редактировании фундаментов на сетке текущего уровня отображаются базовые линии фундаментов жёлтого цвета.

Если при построении фундамента использовать привязку к базовой линии, фундаменты будут автоматически сопряжены.

Как редактировать ленточные фундаменты

Чтобы изменить ленточный фундамент, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** и меняйте за характерные точки или с помощью действий.

Информация о ленточном фундаменте

Ленточные фундаменты в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Высота ленточного фундамента
Габаритная высота
Габаритная ширина
Имя
Имя родительского объекта
Количество

Марка
Марка родительского объекта
Материал
Материал.Имя
Материал.Плотность
Материал.Теплопроводность
Материал.Уникальный идентификатор
Номинальная длина
Общая длина арматурных стержней
Общая масса арматурных стержней
Относительная высота верха базовой линии объекта
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа базовой линии объекта
Относительная высота низа объекта
Расположение ленточного фундамента относительно базовой линии
Смещение ленточного фундамента по горизонтали
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Стиль армирования
Стиль армирования.Имя
Стиль армирования.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Толщина верха ленточного фундамента
Толщина ленточного фундамента
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Форма фундамента
Чистая масса
Чистая площадь основания
Чистая площадь продольного сечения
Чистый объём
Как добавлять и назначать свойства ленточным фундаментам читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Фундаментные блоки

Как оформить план раскладки блоков, можно посмотреть в видео

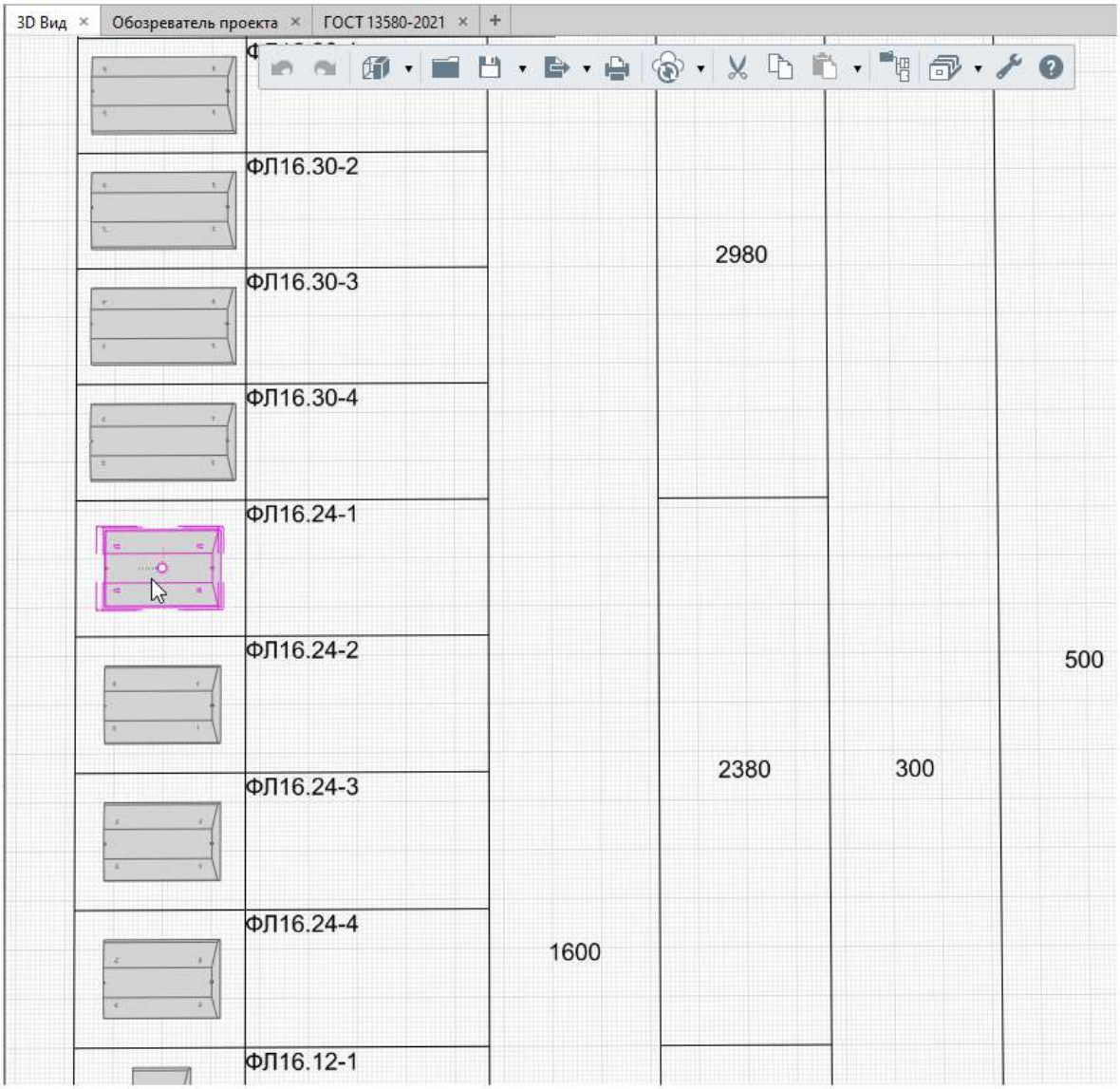
Сборные фундаментные стеновые блоки и фундаментные плиты ленточного фундамента можно смоделировать различными способами, рассмотрим некоторые.

1 способ

С помощью инструментов Ленточный фундамент в сборке.

2 способ

Используйте готовые каталоги.



3 способ

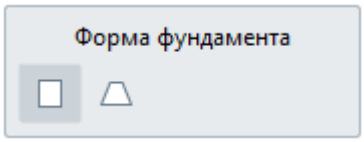
Разработка каждого типоразмера блока в специализированной программе, например, в КОМПАС-3D и импорт в Renga в виде элементов.

4 способ

Моделирование инструментом **Балка** в сборке используя в стиле нужный профиль.

Столбчатые фундаменты

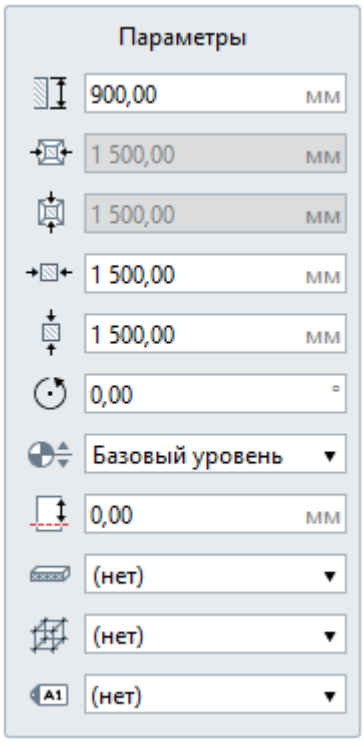
Столбчатые фундаменты моделируются в Renga инструментом **Столбчатый фундамент** .
При выборе инструмента появляются панели Форма фундамента и Параметры.
Фундаменты могут быть следующий форм:



Прямоугольный;

Трапециевидный.

Рассмотрим параметры столбчатого фундамента:



Высота фундамента.

Ширина верха фундамента.

Глубина верха фундамента.

Ширина фундамента.

Глубина фундамента.

Угол поворота фундамента. Угол поворота фундамента относительно осей координат.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится фундамент.

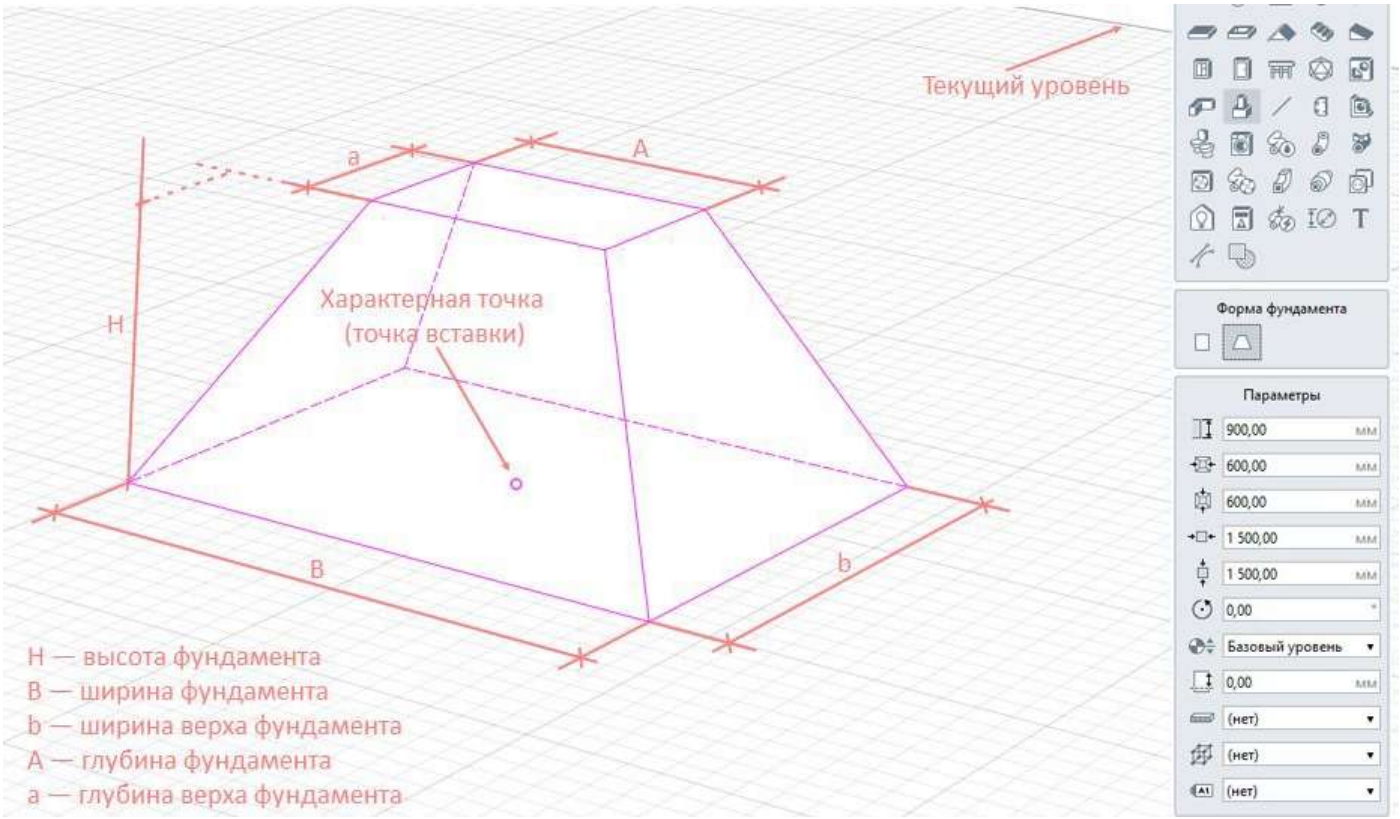
Смещение по вертикали. Определяет смещение фундамента по вертикали относительно базовой линии. Стройте фундамент в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Материал. Выбирается из выпадающего списка, если в списке нет нужного материала, выберите Другой, вы попадёте в Редактор материалов и сможете его создать.

Стиль армирования. Рассматриваем подробнее в разделе Моделирование несущих конструкций.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж. Если её не задать, то фундамент в единичном экземпляре на чертёж вынести не получится.

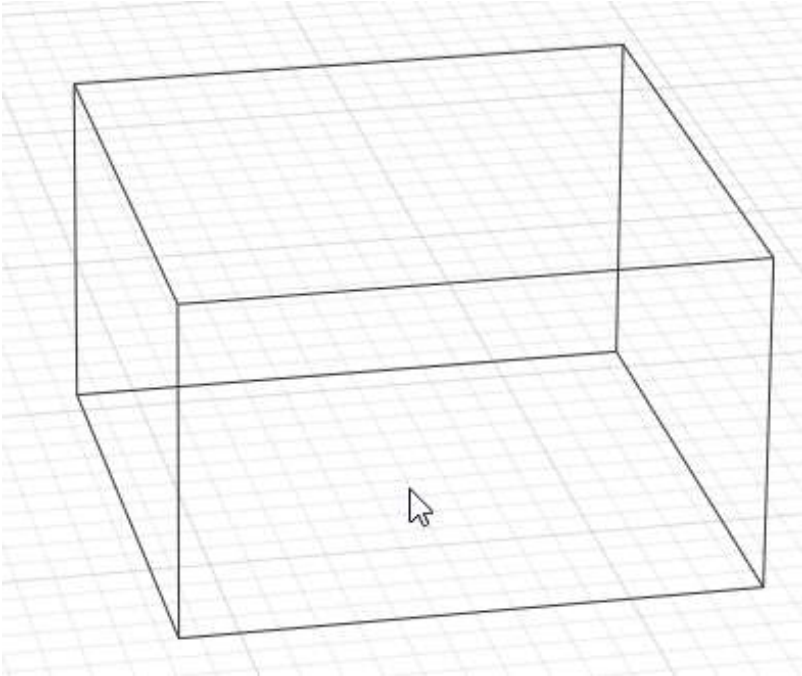
Посмотрите основные параметры столбчатого фундамента на картинке:



Как моделировать столбчатый фундамент

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать столбчатый фундамент.

2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Столбчатый фундамент** . Рядом с курсором появится фантомное отображение фундамента, курсор будет указывать на точку вставки, например:



3. Выберите форму фундамента.
4. Задайте Параметры фундамента. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.
5. Левой кнопкой мыши укажите точку вставки фундамента на сетке, для привязки к сетке сетке нажмите **Shift.**

После вставки, инструмент **Столбчатый фундамент** будет ещё активным. Чтобы завершить команду нажмите **Выбор объекта** или клавишу **Esc**.
Чтобы изменить созданный фундамент, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** , передвигайте за характерную точку.
Параметры можно изменять как в процессе построения, так и при редактировании объекта.

Информация о столбчатом фундаменте

Столбчатые фундаменты в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Высота столбчатого фундамента
Габаритная высота
Габаритная глубина
Габаритная ширина
Глубина верха столбчатого фундамента
Глубина столбчатого фундамента
Имя
Имя родительского объекта
Количество
Марка
Марка родительского объекта
Материал
Материал.Имя
Материал.Плотность
Материал.Теплопроводность
Материал.Уникальный идентификатор
Общая длина арматурных стержней
Общая масса арматурных стержней
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа объекта
Площадь внешней поверхности
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали
Стиль армирования
Стиль армирования.Имя
Стиль армирования.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Угол поворота столбчатого фундамента
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Форма фундамента
Чистая масса
Чистая площадь основания
Чистый объём
Ширина верха столбчатого фундамента
Ширина столбчатого фундамента

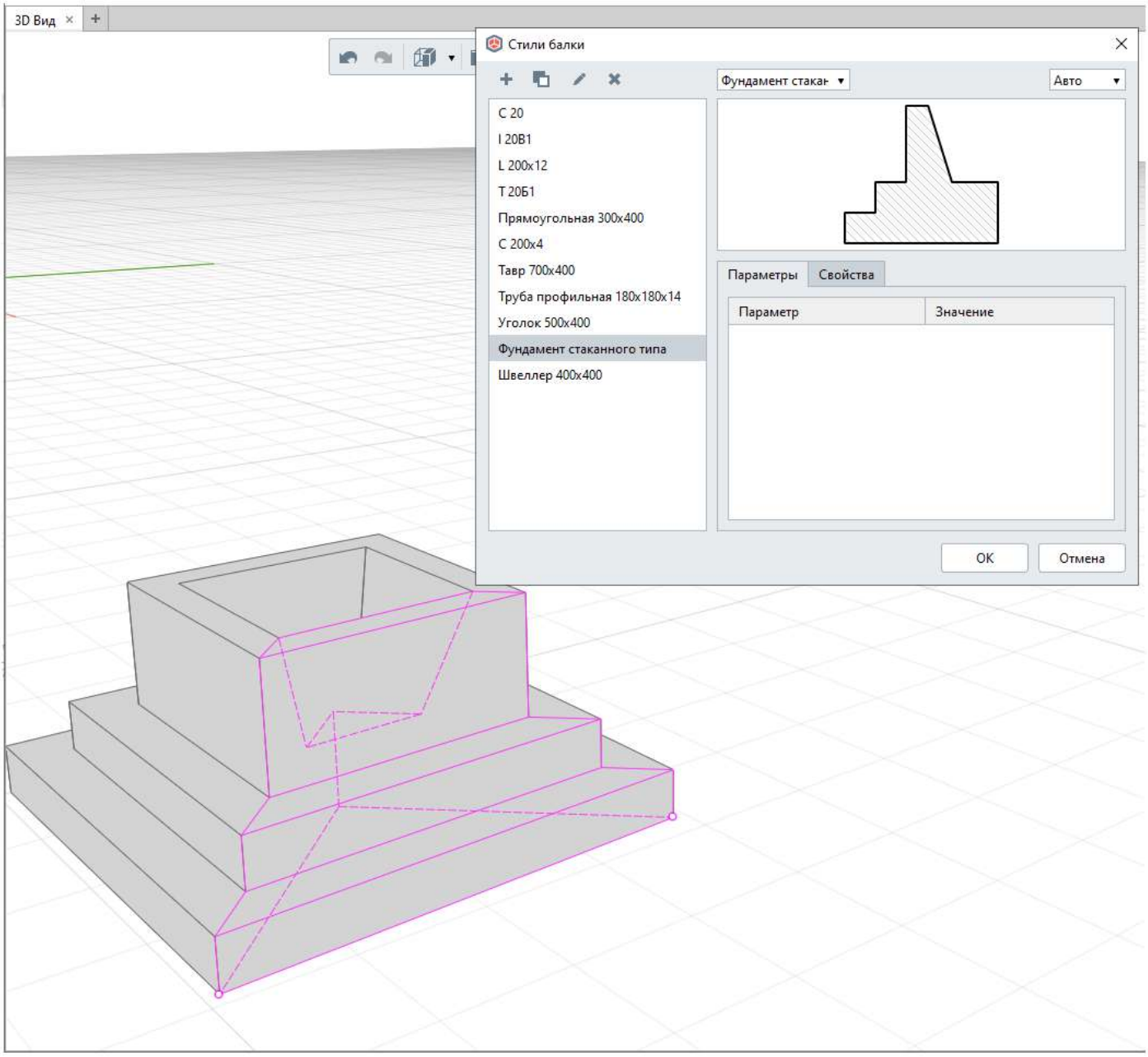
Как добавлять и назначать свойства столбчатым фундаментам читайте в пункте [Информация об объектах. Типы данных и свойства](#).

Столбчатые фундаменты стаканного типа

Фундаменты стаканного можно смоделировать одним из следующих способов.

1 способ

С помощью инструмента **Балка**, у которой Стиль балки — профиль половины сечения фундамента, созданный в редактор Профили. Создавать такой фундамент нужно в сборке.

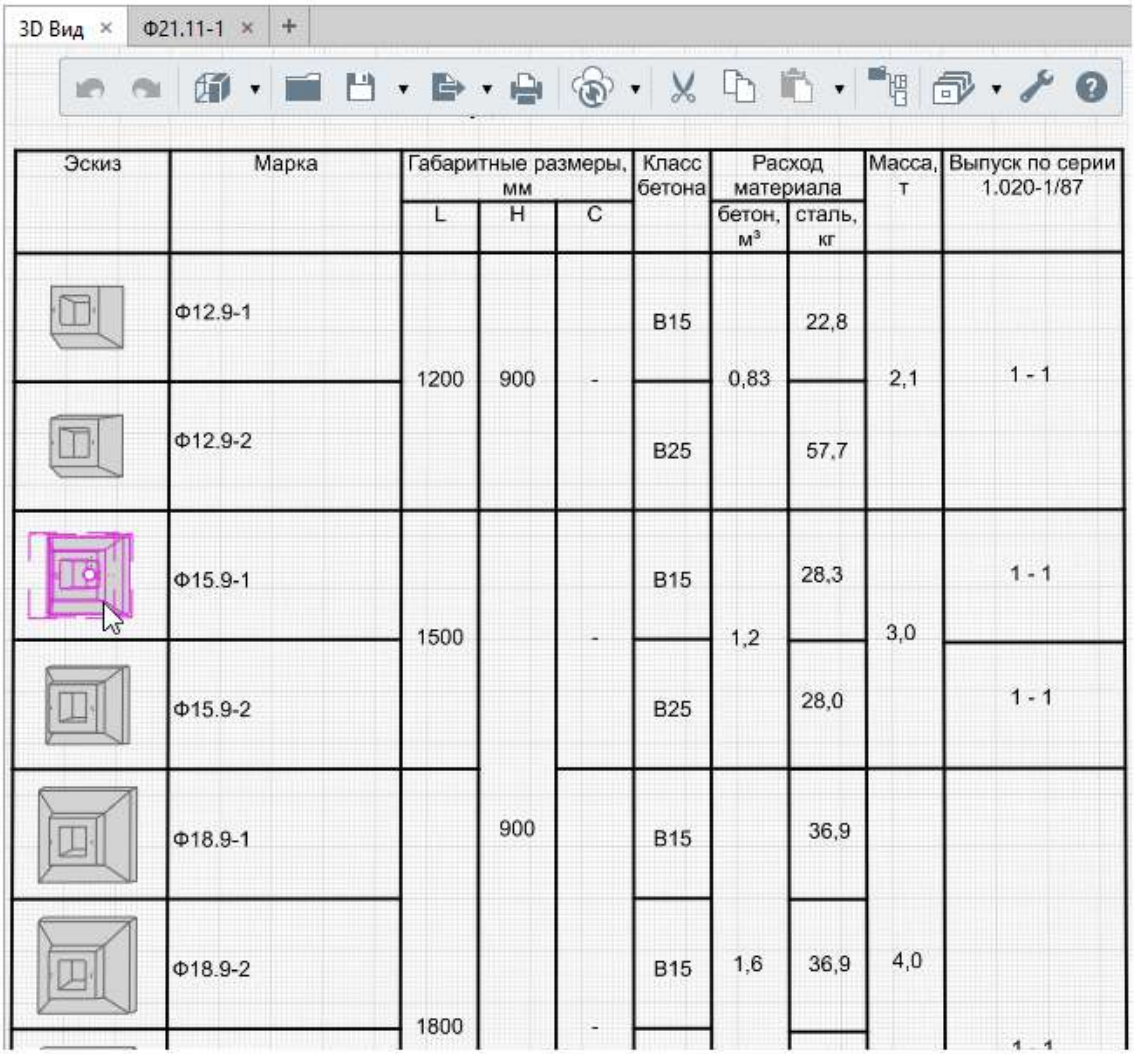


2 способ

Разработка каждого типоразмера стаканного фундамента в специализированной программе, например, в КОМПАС-3D и вставка в Renga.

3 способ

Использование готовых каталогов.



Эскиз	Марка	Габаритные размеры, мм			Класс бетона	Расход материала		Масса, т	Выпуск по серии 1.020-1/87
		L	H	C		бетон, м³	сталь, кг		
	Ф12.9-1	1200	900	-	B15	0,83	22,8	2,1	1 - 1
	Ф12.9-2				B25		57,7		
	Ф15.9-1	1500		-	B15	1,2	28,3	3,0	1 - 1
	Ф15.9-2				B25		28,0		1 - 1
	Ф18.9-1		900		B15		36,9		
	Ф18.9-2	1800		-	B15	1,6	36,9	4,0	

4 способ

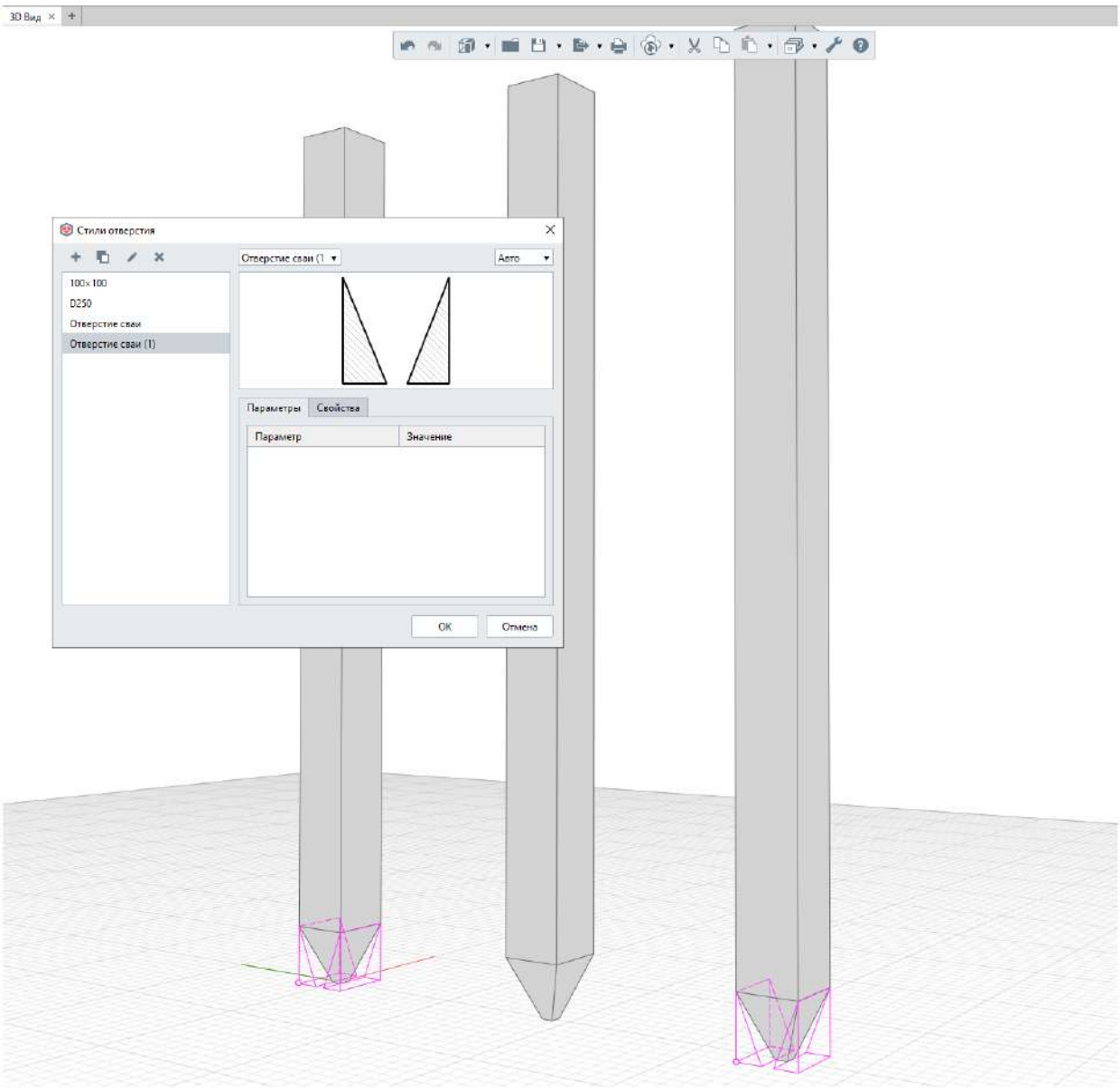
С помощью инструментов Столбчатый фундамент и Отверстие. Создавать такой фундамент нужно в сборке. Этот фундамент можно изолировать в 3D-виде и экспортировать в твердотельный формат 3D. Так можно получить элемент.

Свайные фундаменты

Смоделировать сваи в настоящее время в Renga можно разными способами. Мы рекомендуем применять описанные ниже.

1 способ

Моделируйте сваи инструментом **Колонна** или **Балка** назначая нужный профиль. Наконечник можно выполнить инструментом **Отверстие**.



2 способ

Моделируйте сваи инструментом **Колонна** или **Балка** назначая нужный профиль. Пример в каталоге *Сваи забивные железобетонные квадратного сечения с круглой полостью. ГОСТ 19804.3-80*. Всю необходимую информацию, например, характеристики, производителя, можно задать в свойствах.

3 способ

В сборке. Этот способ используйте, если нужно детально смоделировать сваю, например, с конусным наконечником.

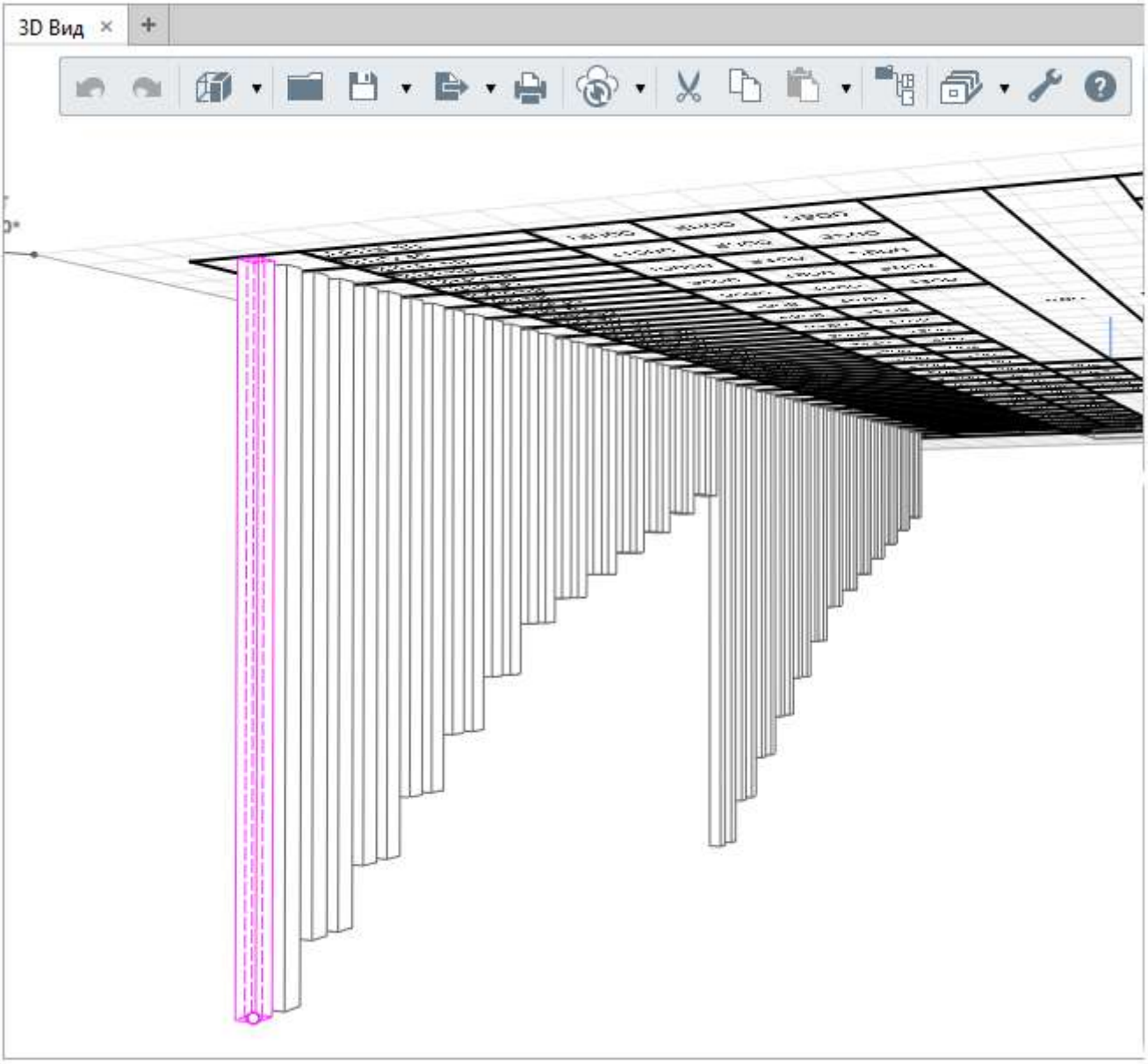
4 способ

Разработка каждого типоразмера сваи в специализированной программе, например, в КОМПАС-3D и вставка в Renga в виде элементов. Пример в каталоге *Сваи забивные железобетонные заводского изготовления: полые круглого сечения и сваи оболочки. ГОСТ 19804-2012. Серия 1.011.1-10, выпуск 4*, размещенный на официальном сайте.

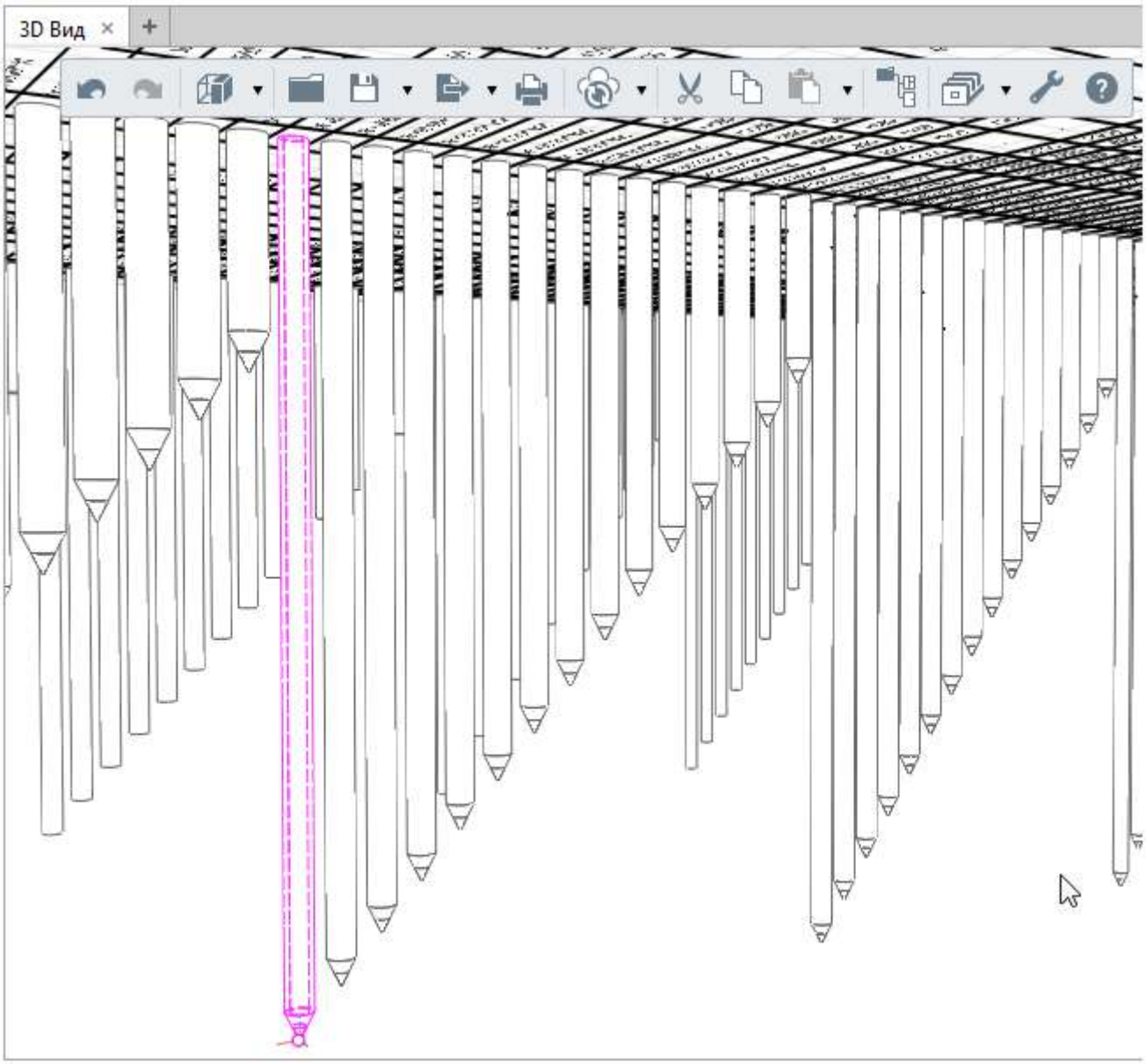
5 способ

Используя сваи из каталогов на официальном сайте:

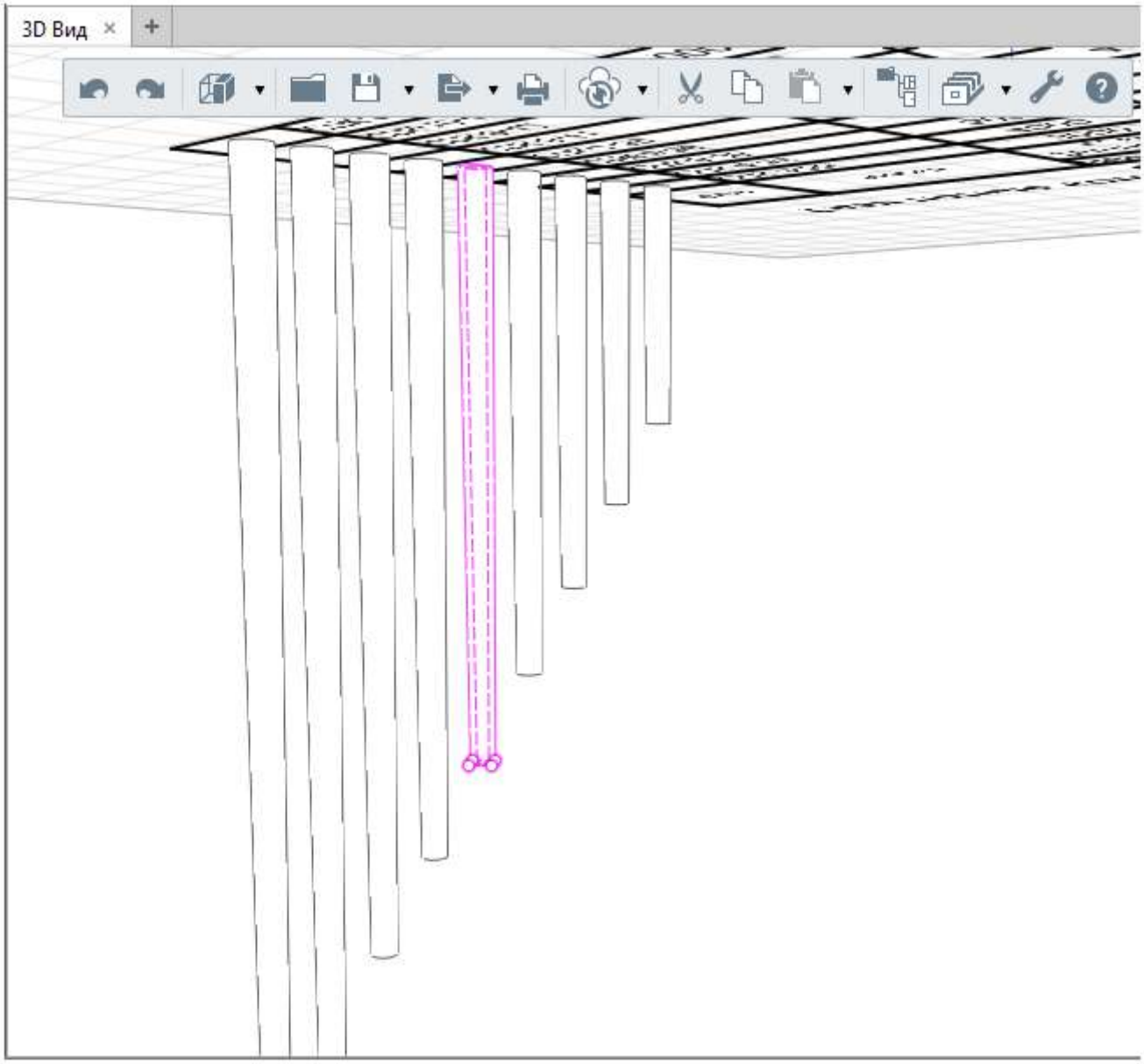
• Сваи забивные железобетонные квадратного сечения с круглой полостью. ГОСТ 19804.3-80



• Сваи забивные железобетонные заводского изготовления: полые круглого сечения и сваи оболочки. ГОСТ 19804-2012. Серия 1.011.1-10, выпуск 4



• Сваи полые конические повышенной несущей способности

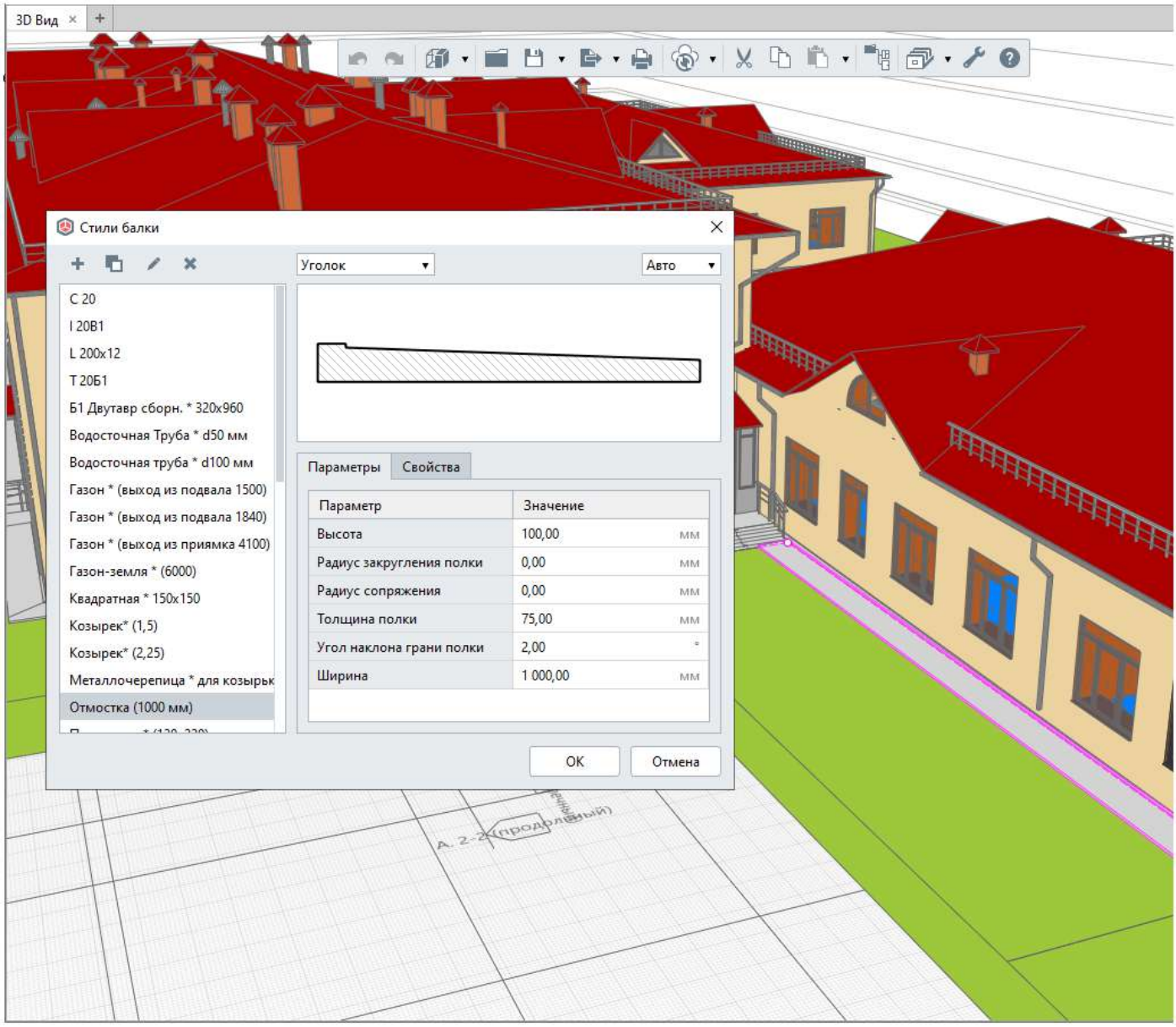


Используйте методы в зависимости от стоящей перед вами задачи. При выборе способа построения отдавайте предпочтение способам с минимальным количеством пересечений объектов, используйте минимум детализации для каждой решаемой задачи.

При экспорте проекта в формат IFC, сваям, независимо от способа построения, можно назначить тип IfcPile и в некоторых случаях связать с IfcPileType. Подробнее об этом читайте в разделе Настройки экспорта в международный обменный формат IFC.

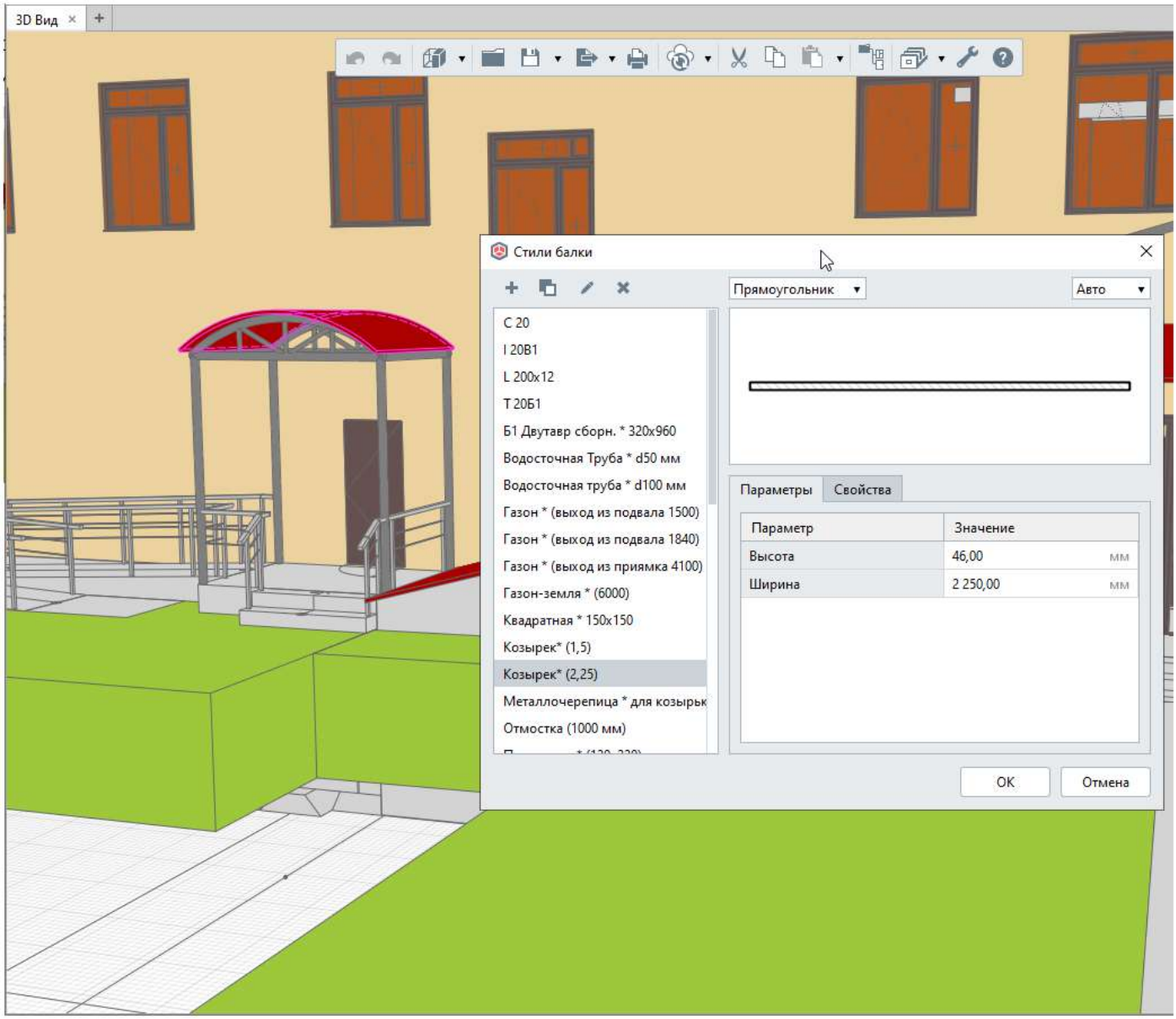
Отмостка

Для моделирования отмостки рекомендуем применять инструмент **Балка**, назначив нужный профиль, созданный в редакторе Профили.



Козырьки

Козырьки могут быть смоделированы инструментом **Крыша** или инструментом **Балка** подходящего сечения. Отправляйте созданные элементы в сборку для улучшения производительности.



Пластины

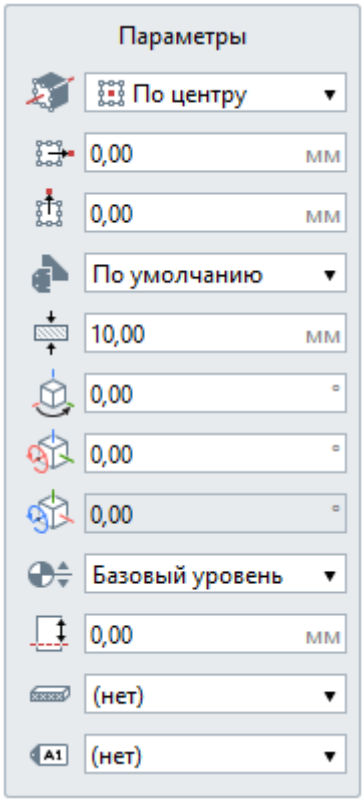
Инструмент **Пластина** позволяет добавлять в модель плоские листовые элементы, предназначенные для соединения между собой несущих конструкций, например:

- опорные пластины,
- траверсы,
- консольные рёбра баз колонн,
- соединительные пластины,
- различные фасонки,
- накладки,
- узловые фасонки отправочных марок.

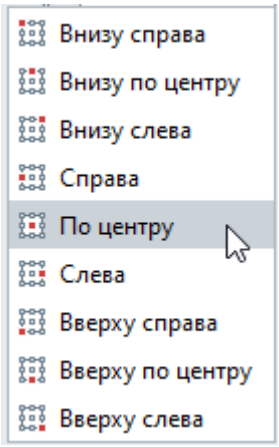
Пластины не взаимодействует с другими объектами и не подрезают и не высекают объём.

Инструмент **Пластина** расположен на панели Инструменты. При выборе инструмента появляется панель Параметры.

Разберём параметры пластины:



Расположение пластины относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта вставки показано, как будет расположена пластина относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде.



Смещение пластины по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки пластины. Может принимать отрицательные значения.

Смещение пластины по вертикали. Смещение по оси Z относительно точки вставки на нижней грани пластины . Может принимать отрицательные значения.

Стиль пластины. Определяет форму пластины, её ширину и длину. Выбирайте стиль пластины из выпадающего списка, если нужный стиль отсутствует, выберите Другой. Подробнее рассмотрим ниже.

Толщина пластины.

Угол прецессии. Задает угол прецессии пластины.

Угол нутации. Задает угол нутации пластины.

Угол собственного вращения. Задает угол собственного вращения пластины.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится пластина.

Смещение по вертикали. Определяет смещение пластины по вертикали относительно точки вставки.

Материал. Выбирается из выпадающего списка, если в списке нет нужного материала, выберите Другой, вы попадёте в Редактор материалов и сможете его создать.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.

Все перечисленные параметры можно изменять как в процессе построения, так и при редактировании пластины. Нажмите ENTER, чтобы зафиксировать значения параметров.

Как моделировать пластины

Чтобы создать пластину:

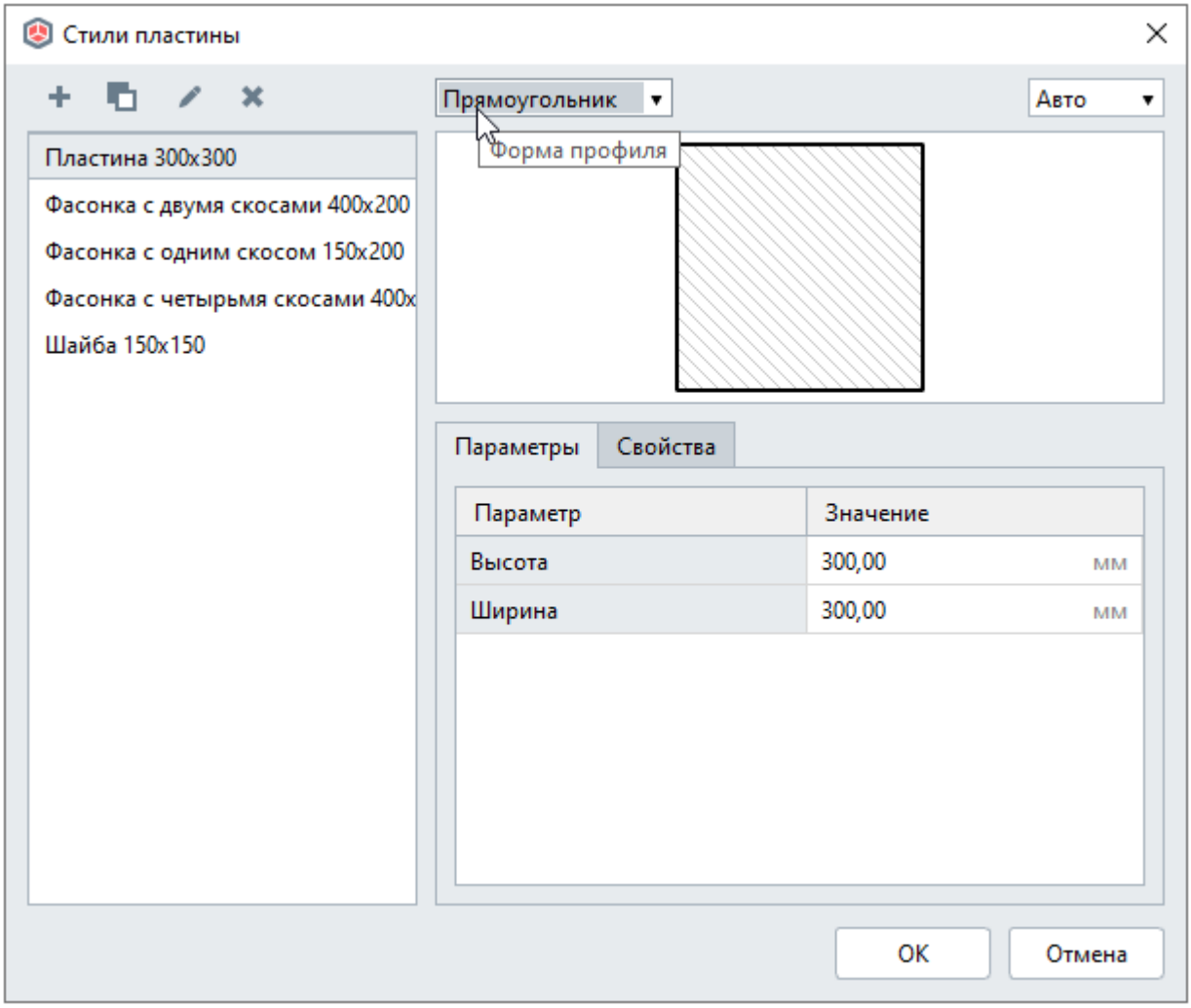
1. На панели Инструменты, выберите инструмент **Пластина** .
2. Задайте Параметры пластины.
3. Укажите точку вставки пластины на сетке. Используйте привязки и динамические для ввода для точного построения.

Используйте углы вращения (угол прецессии, угол нутации и угол собственного вращения) для корректировки положения пластины на 3D-виде.

Чтобы изменить пластину, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта** .

Стили пластины

Параметр **Стиль пластины** определяет форму, ширину и длину пластины. Если в предложенном списке нет подходящего, можно создать свой стиль. Для этого в списке стилей пластины нажмите **Другой** откроется Окно **Стили пластины**:



Это же окно можно открыть с Основной панели — **Управление стилями** — **Стили пластины** .

Рассмотрим инструменты окна.

В левой части окна список доступных для выбора стилей. Первоначально здесь отражаются стили, настроенные в шаблоне проекта, идущем в поставке. При создании собственных стилей пластины и копировании пластин из других проектов, в этом списке будут появляться новые стили. Создавайте и применяйте свои шаблоны. Подробнее об этом рассматриваем в пункте Шаблоны проектов. Создание проекта по шаблону.

Выше списка стилей содержатся следующие инструменты:

+ Новый стиль пластины

Дублировать стиль пластины

Переименовать стиль пластины

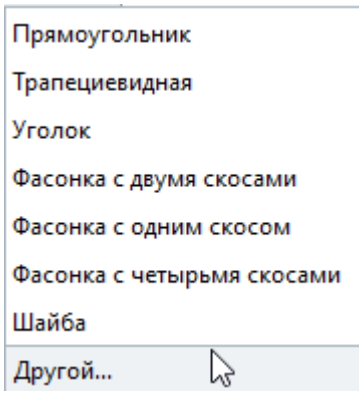
Удалить стиль пластины

Не удаляйте, не изменяйте существующие стили, особенно если вы работаете совместно с другими проектировщиками, иначе, изменятся все объекты в модели с этим стилем.

Разработайте регламент наименования стилей для единообразия и однозначности понимания.

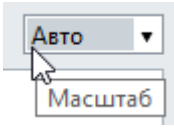
В правой части окна **Стили пластины** содержится:

• Форма профиля



Выбирайте форму профиля при создании нового стиля. Выберите **Другой**, если нужный профиль отсутствует, откроется редактор создания форм сечения — Профиль, и сможете создать самостоятельно любую форму сечения пластины. Подробнее как работать с этим редактором, рассмотрено в пункте Профиль. Создание форм сечений объектов.

• Масштаб



Команда Масштаб задаёт масштаб вида формы профиля в окне. По умолчанию программой определён масштаб Авто, который вписывает профиль в размер окна. Для выбора доступны разные масштабы.

• Параметры

Если у профиля есть параметры, то профиль является параметрическим — это значит, что в параметрах вы сможете задать свои значения.

• Свойства

Во вкладке Свойства отобразятся все свойства, заданные для типа объекта Стиль колонны в редакторе Свойства объектов меню **Управление стилями** основной панели. Как создавать свойства рассматриваем в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Создание нового стиля пластины

Чтобы создать новый стиль пластины:

1. В редакторе **Стили пластины** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль пластины** + .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой части окна выберите форму профиля пластины в раскрывающемся списке.

Если нужной формы профиля нет в списке, нажмите Другой и выберите подходящий профиль в редакторе Профили.

4. Задайте параметры пластины. При необходимости измените масштаб отображения сечения в верхнем правом углу диалогового окна.
5. Нажмите OK.

Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите OK. Чтобы отказаться от изменений нажмите Отмена.

Обратите внимание, при нажатии OK после изменения/удаления стилей в редакторе, все пластины, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно. Чтобы внесённые изменения не сохранились, нажмите Отмена.

Информация о пластинах

Пластины в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Габаритная длина
Габаритная ширина
Имя
Имя родительского объекта
Количество
Марка
Марка родительского объекта
Материал
Материал.Имя
Материал.Плотность
Материал.Теплопроводность
Материал.Уникальный идентификатор
Номинальная толщина
Общая площадь поверхности
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа объекта
Периметр
Расположение пластины относительно оси
Смещение пластины по вертикали
Смещение пластины по горизонтали
Смещение по вертикали
Смещение родительского объекта по вертикали

Стиль пластины
Стиль пластины.Имя
Стиль пластины.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Толщина пластины
Угол нутации
Угол прецессии
Угол собственного вращения
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Чистая масса
Чистая площадь
Чистый объём
Как добавлять и назначать свойства пластинам читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Особенности архитектурного моделирования

В этом разделе пособия разобраны особенности работы с архитектурой в Renga и приведены наиболее часто встречающиеся практические примеры. Если вы не нашли решения своей задачи, напишите на почту marketing@rengabim.com с темой письма — Практическое руководство пользователя Renga. Мы анализируем вопросы пользователей и будем дополнять руководство другими примерами.

Рекомендуем выполнить Первый проект в Renga по справке.

Изучайте программу, чтобы выполнять проекты качественно и быстро.

Рельеф местности и уровень земли

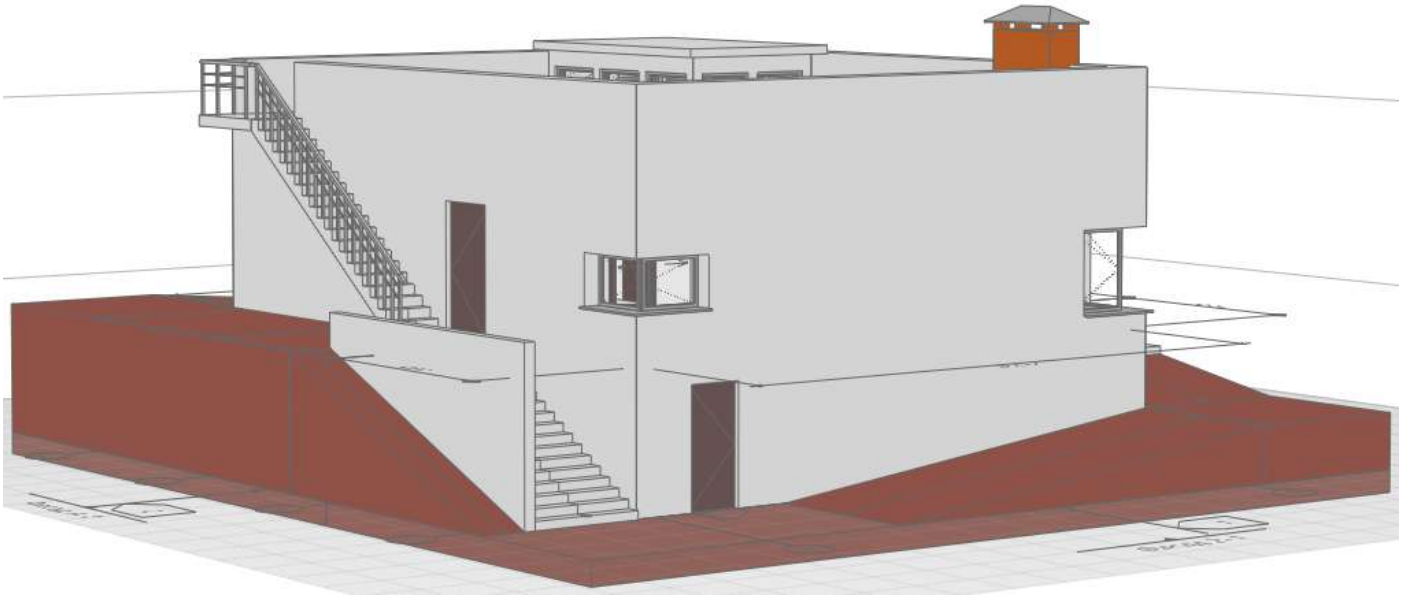
Рекомендуем посмотреть видео Работа с рельефом в Renga

Перед началом разработки объемно-планировочных решений проекта, архитектору нужно понимать какой рельеф местности участка строительства. Проект рельефа местности разрабатывается геодезистом. В Renga нет специализированных инструментов для работы с рельефом, но с помощью обменных форматов, результаты работы инженера-изыскателя можно вставить в проект Renga.

В Renga можно показать рельеф разными способами:

1. Создайте связь с цифровой информационной моделью местности (ЦИММ) в формате IFC. Удалите её, как выполните посадку здания. ЦИММ рекомендуем выполнять в программном комплексе КРЕДО и Индорсофт.

2. Сделать плоскость, приближенную к поверхности земли, объектными инструментами Renga. Пример смотрите в проекте Cottage папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files \Renga\Samples.



3. Если проект рельефа получен в формате DWG, то его можно вставить в виде подложки, используя связь с файлом, по указанным высотам отредактировать смещение по вертикали линий модели, после работы с файлом, удалить связь.

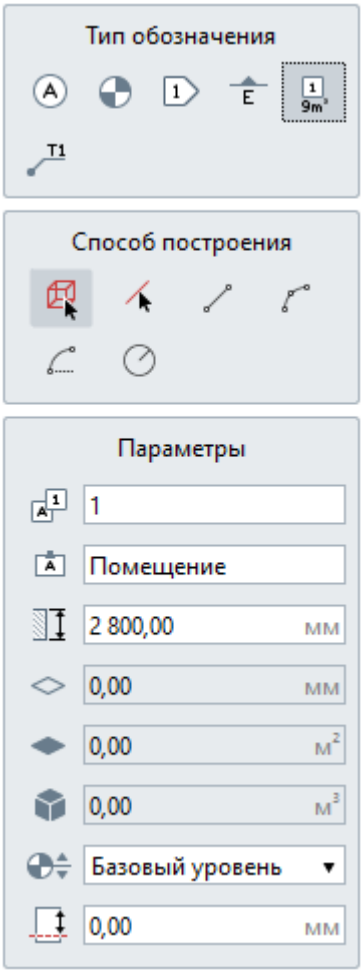
Инструментом **Линия модели** , можно показать границы участка, горизонтали и красные линии. Моделируйте рельеф в сборке или на отдельном уровне.

Проект Индивидуального жилого дома «Коттедж на склоне», выполнил ИП Миронов Р.В. Объединение цифровых информационных моделей здания и местности, а также их координация, производится в среде общих данных, например, в Pilot-BIM.

Помещения

Помещения в Renga моделируются с помощью инструмента **Помещение**, который расположен на панели Тип обозначения, появляющейся при выборе инструмента **Обозначение**.

При выборе инструмента **Помещение** появляются панели Способ построения и Параметры.



Все способы построения кроме **Автоматически по точке** рассмотрены в пункте Панель Способ построения. Способом **Автоматически по точке** можно строить только помещения с замкнутым контуром.

Помещения, построенные способом **Автоматически по точке**, автоматически меняют образующий контур при изменении положения конструкций по которым было построено помещение.

Контур помещений, построенных вручную, не меняется при изменении положения конструкций, при этом расчетные характеристики помещения, например, площади стен и пола, будут меняться.

Как моделировать помещения рассмотрим ниже.

Разберём параметры помещения.

Номер помещения. Вводится вручную.

Имя помещения. Вводится вручную.

Высота помещения. Вводится вручную. Если высота помещения будет ниже отметки потолка, то площадь потолка не будет рассчитана.

Полный периметр (определяется автоматически по внешним границам).

Полная площадь (определяется автоматически по внешним границам).

Полный объём.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится помещение.

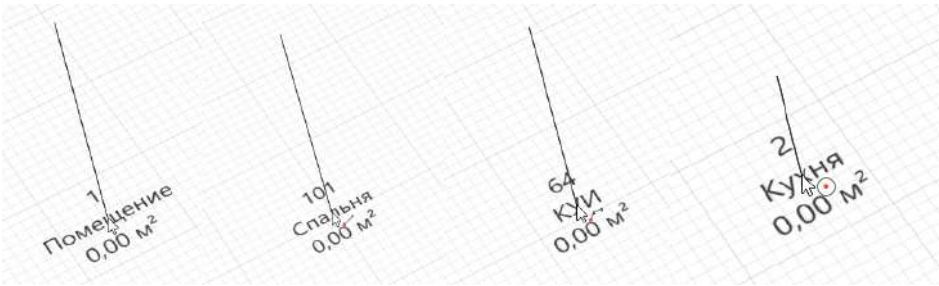
Смещение по вертикали. Определяет смещение помещения по вертикали относительно точки вставки. Стройте помещение в режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Как моделировать помещения

Чтобы смоделировать помещение выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать помещение.

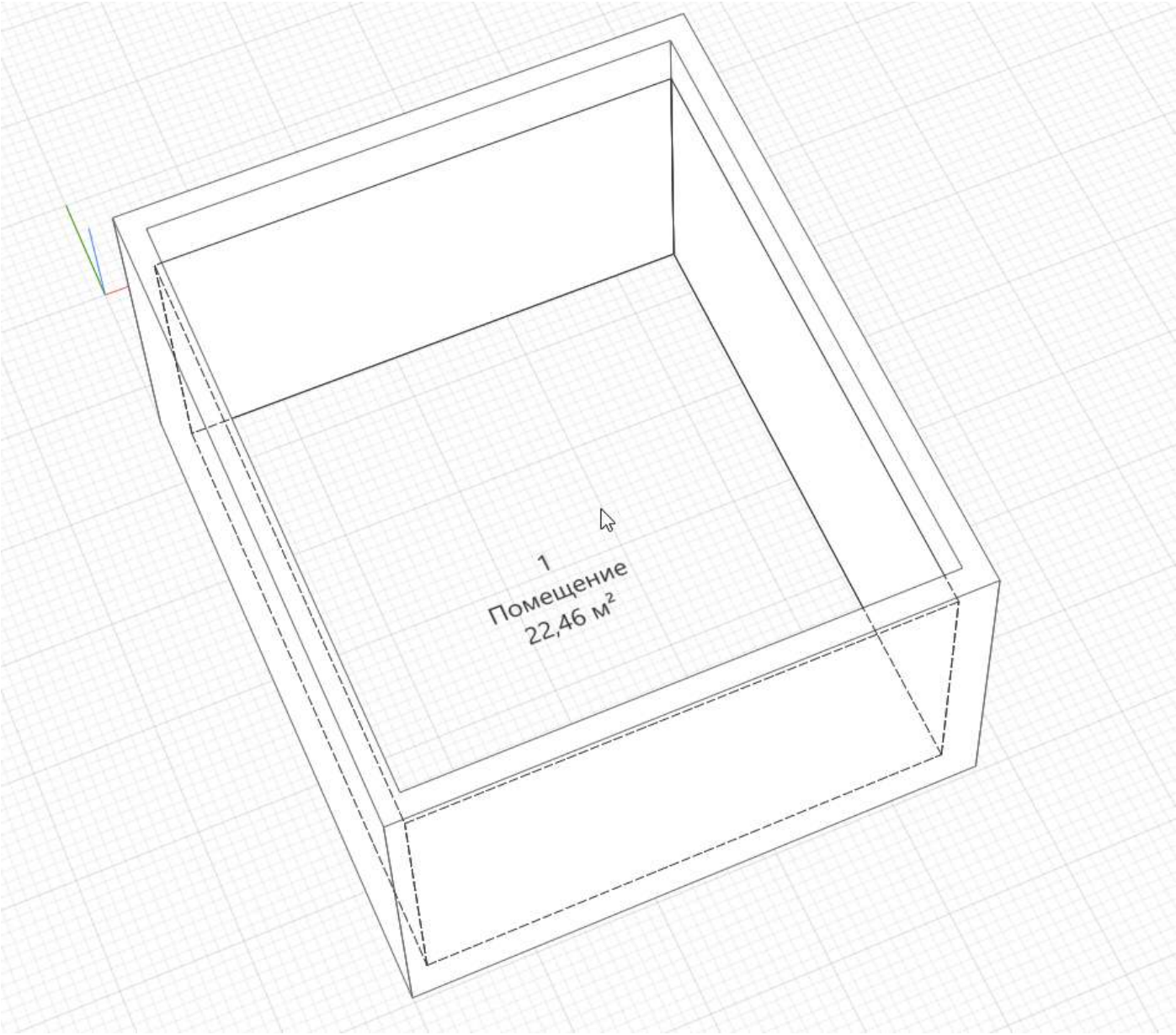
2. Выберите инструмент **Помещение** 1 9m². Рядом с курсором появится линия, показывающая высоту помещения, курсор привязан к точке начала построения, отразится номер и наименование помещения, введённое в параметрах. Рядом с курсором отражается способ построения, если выбран способ **Автоматически по точке** , то рядом с курсором будет значение 0,00 м^2, например:



3. Выберите способ построения.

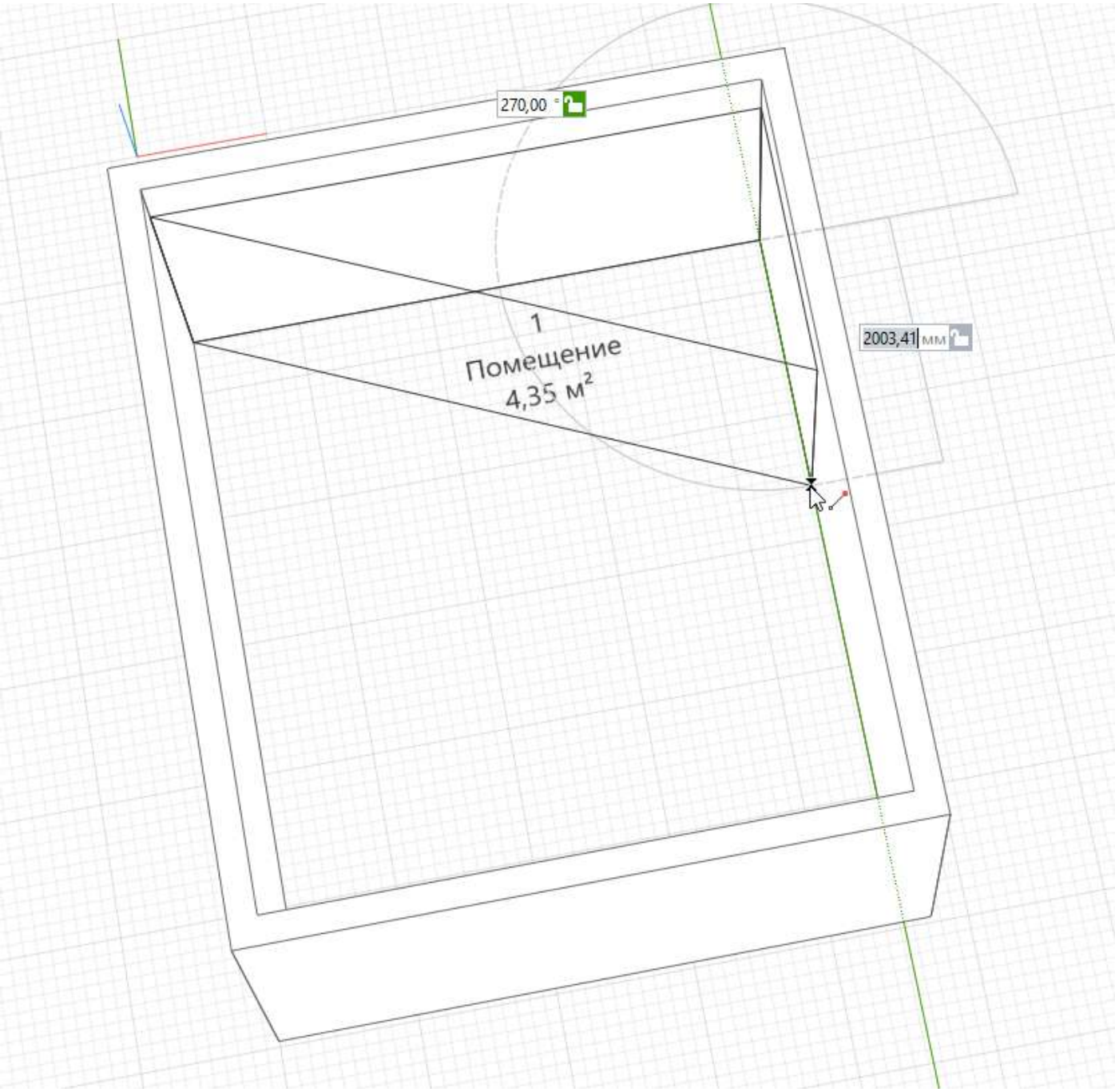
4. Заполните параметры. Параметры помещения могут быть изменены в процессе построения и при редактировании. Нажмите **Enter**, чтобы зафиксировать значения параметров.

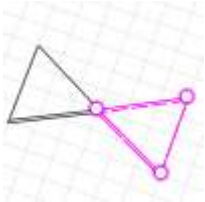
5. При способе построения **Автоматически по точке** укажите курсором точку внутри границы помещения. Если контур помещения замкнут и ограничен строительными конструкциями, то в центре помещения отобразится площадь:



Если площадь автоматического помещения отображается как 0,00, это означает, что указанный контур не замкнут и помещение не может быть построено. Проверьте, что между конструкциями, образующими помещение, нет промежутков.

При других способах построения укажите левой кнопкой мыши контур помещения. Для точного построения используйте динамические поля ввода и привязки:

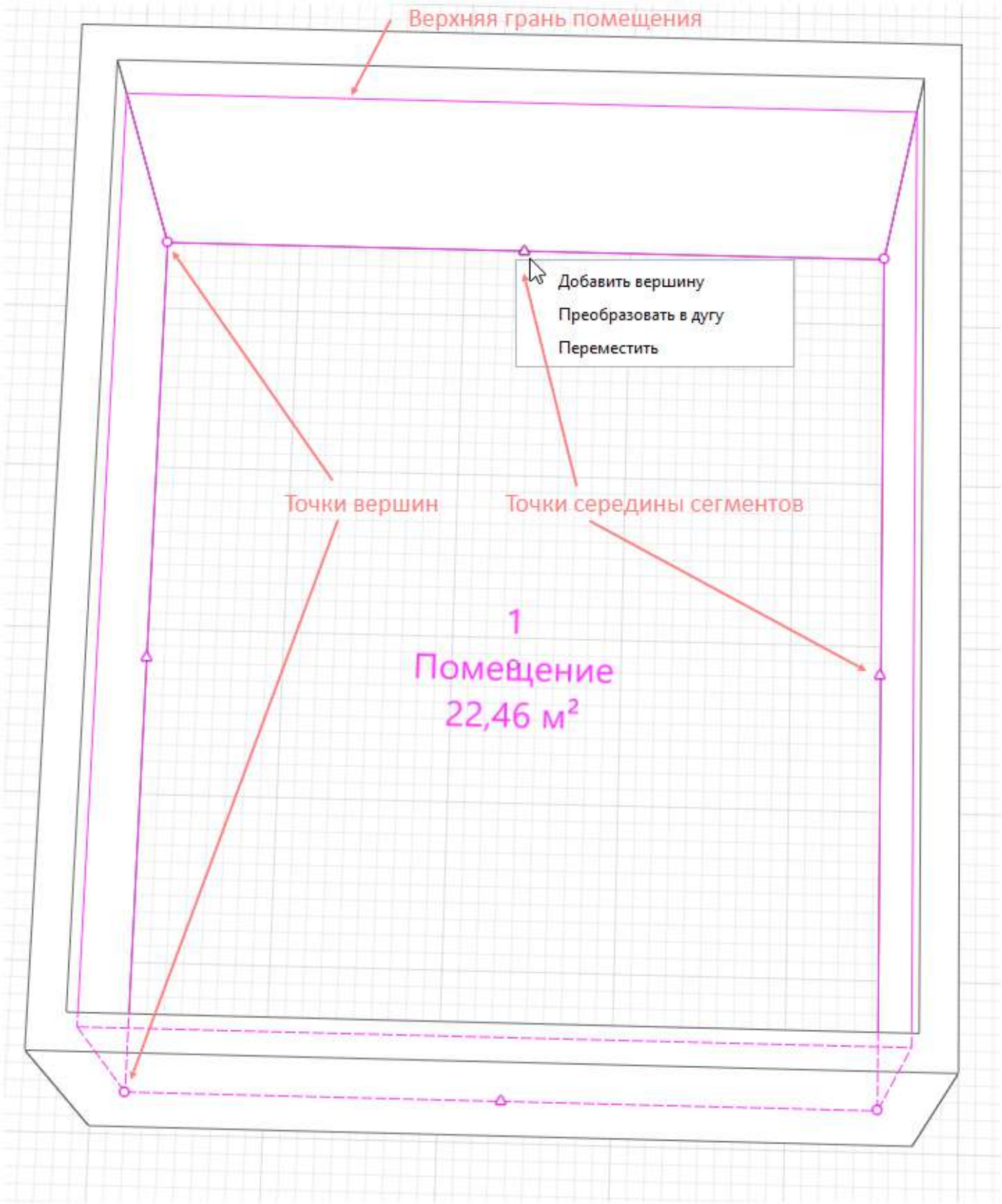




Обратите внимание, что помещение не может быть создано корректно, если его границы пересекаются.

6. Для окончания построения помещения во всех способах построения кроме **Автоматически по точке** и **Окружность по центру и радиусу** нажмите **Enter**.

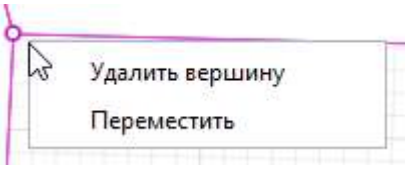
Чтобы изменить помещение, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** и меняйте за характерные точки. Чтобы выделить помещение, нажмите на его имя.



Характерные точки вершин позволяют:

- перемещать точку левой кнопкой мыши;
- удалять точку.

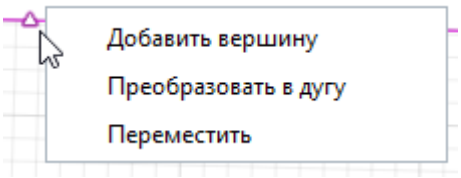
Контекстное меню для удаления и перемещения точки появляется, если на секунду задержать курсор на точке:



Характерные точки середины сегментов позволяют:

- добавлять вершины;
- преобразовать в дугу сегмент помещения;
- перемещать сегмент.

Контекстное меню появляется, если на секунду задержать курсор на точке середины сегмента:



Экспликация помещений и Ведомость отделки помещений

Экспликация и Ведомость отделки помещений в Renga выполняются с помощью настроенной спецификации. Как работать со спецификациями подробно рассматриваем в пункте Создание ведомостей и спецификаций.

В шаблоне проекта, идущем в поставке, настроены спецификации Экспликация помещений и Ведомость отделки помещений, которые можно открыть через Обозреватель проекта.

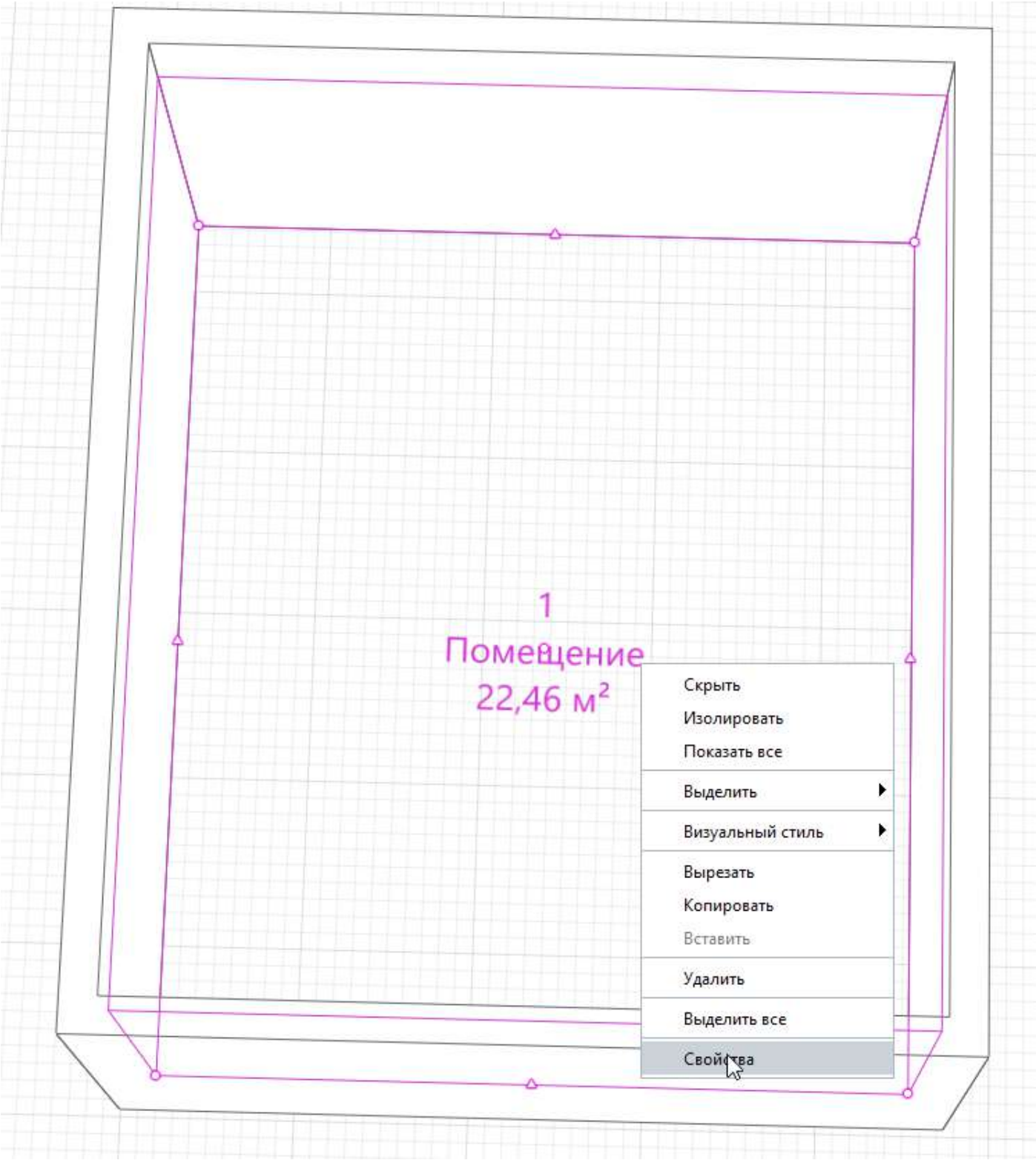
Спецификация Экспликация помещений настроена так, чтобы в неё попадала следующая информация о помещении:

- параметры помещений — номер помещения и имя помещения;
- расчетная характеристика — чистая площадь пола.

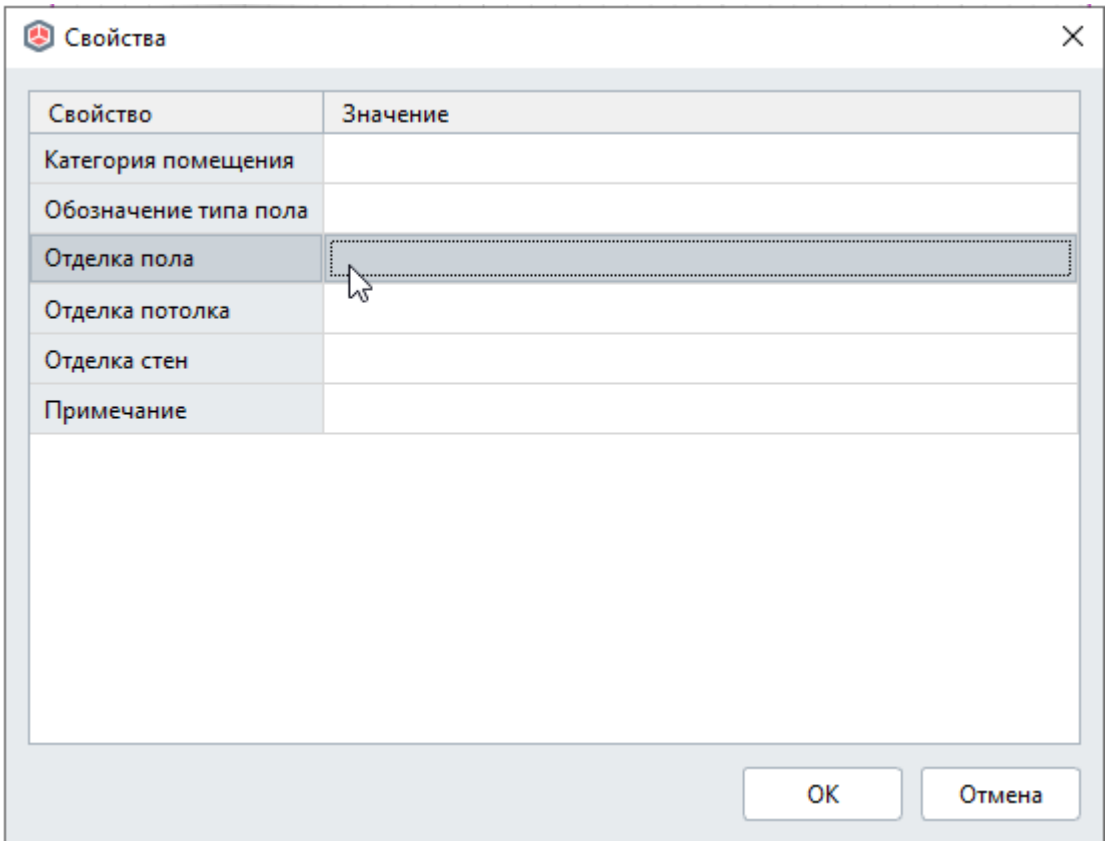
Спецификация Ведомость отделки помещений настроена так, чтобы в неё попадала следующая информация о помещении:

- параметры помещений — номер помещения, имя помещения;
- свойства — отделка пола, отделка потолка, отделка стен;
- расчётные характеристики — чистые площади пола, стен и потолка.

Свойства помещения открываются из контекстного меню, вызванного щелчком правой кнопкой мыши по выделенному помещению:

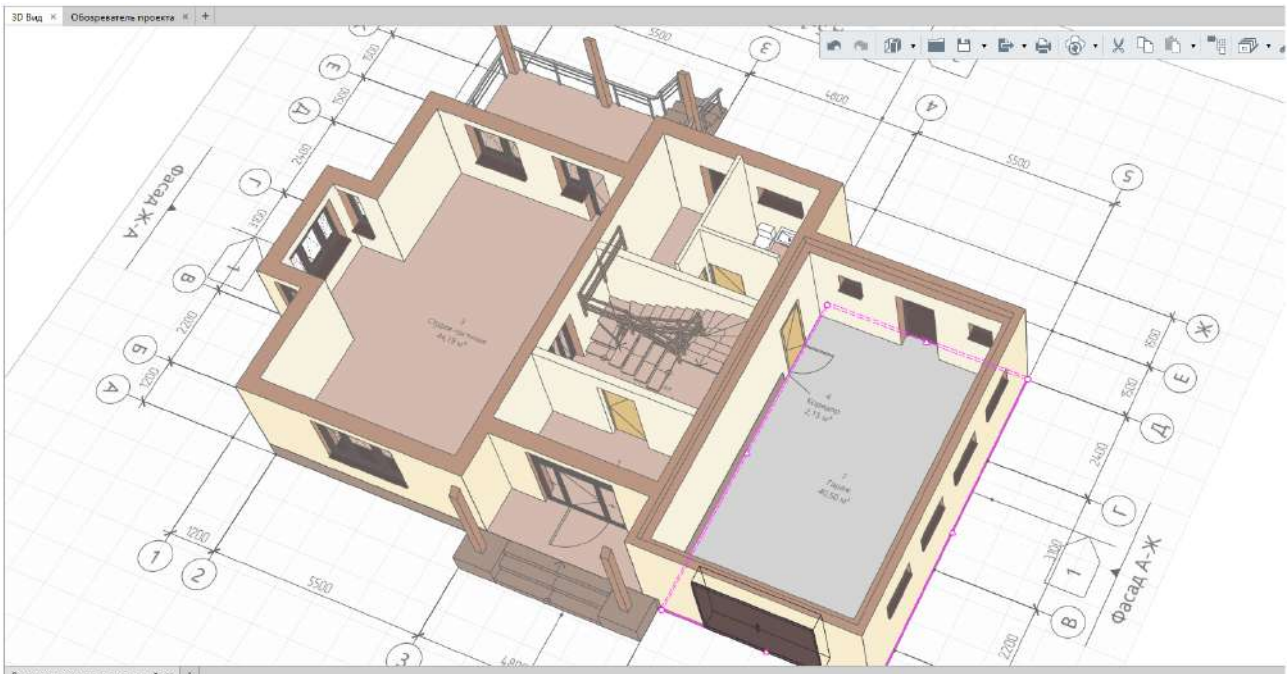


В диалоге Свойства необходимо заполнить значения для свойств Отделка пола, Отделка потолка, Отделка стен.



Если помещение не касается граней стен, пола или потолка, то свойства и расчетные характеристики этих объектов не будут выводиться в спецификацию.

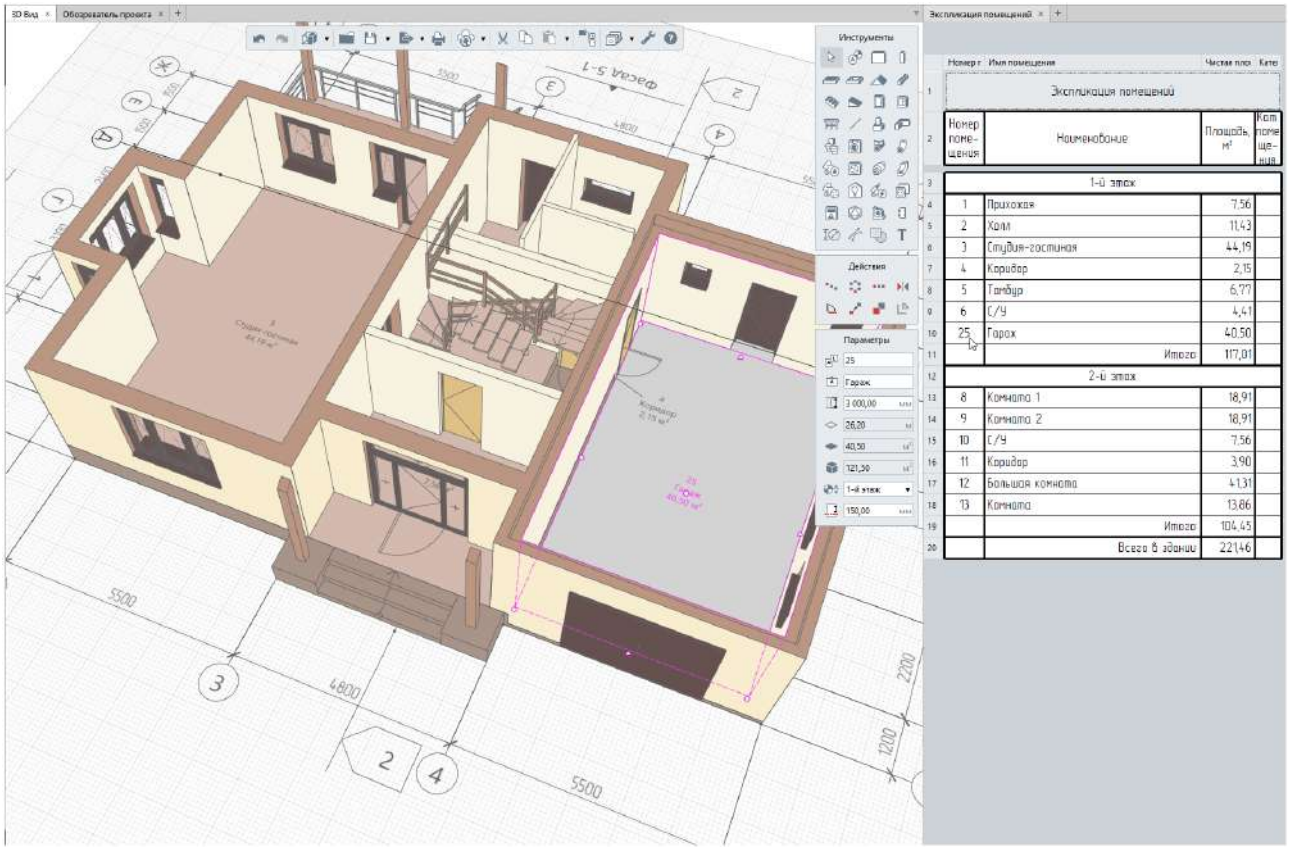
> Откройте проект House из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.
> Откройте ведомость отделки помещений. Уменьшите в параметрах высоту помещения, чтобы оно не касалось перекрытия, и понаблюдайте за изменениями в спецификации.



Ведомость отделки помещений

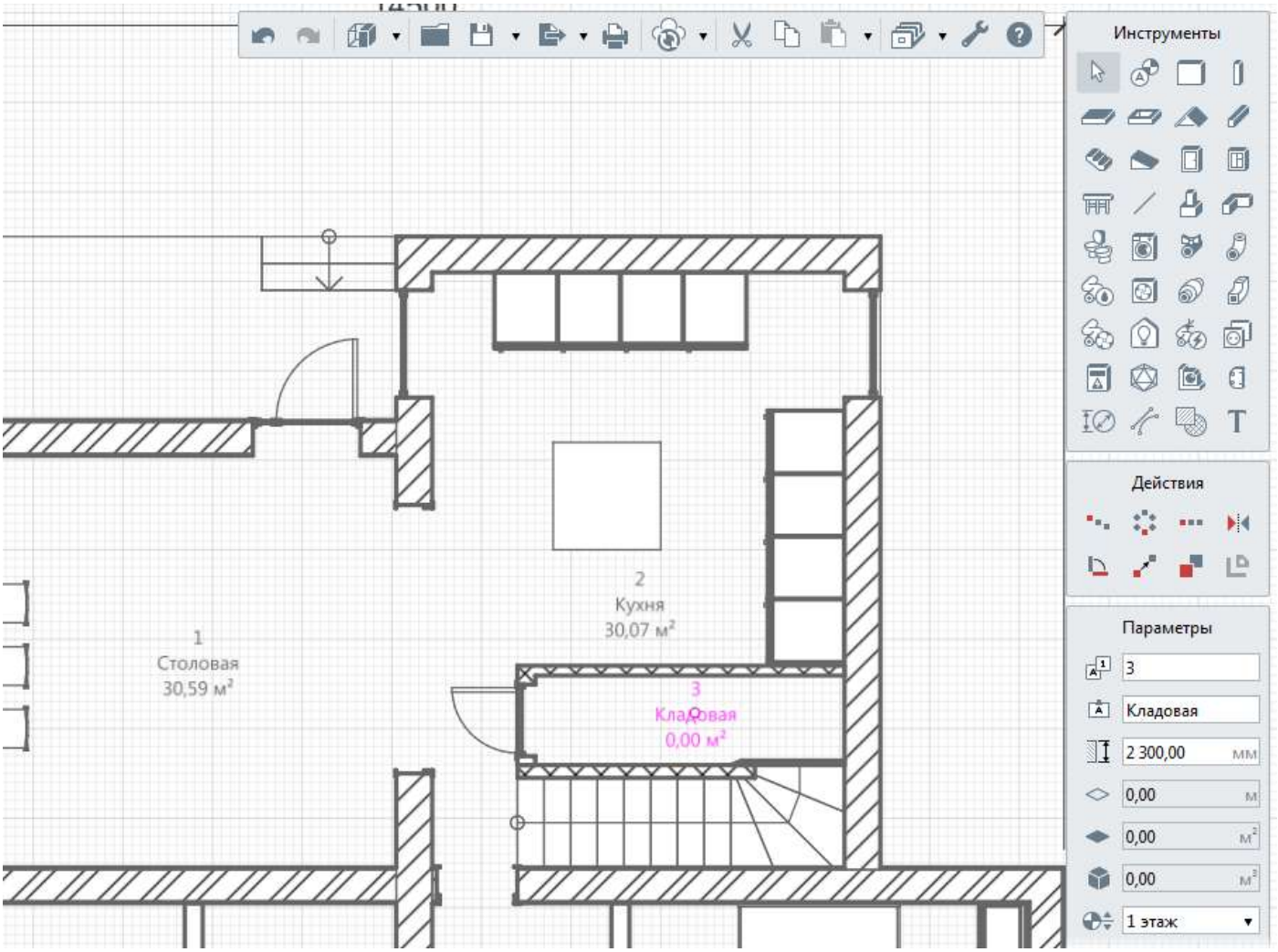
	Номер помещения	Наименование	Отделка потолка	Площадь, м²	Отделка стен	Площадь, м²	Отделка пола	Площадь, м²	Примечание
2	1	Прихожая	Натяжной потолок ПВХ	7,56	Декоративная штукатурка	29,78	Керамогранит	7,56	
3	2	Холл	Натяжной потолок ПВХ	4,90	Декоративная штукатурка	38,97	Подложка, ламинат	11,43	
4	3	Студия-гостиная	Натяжной потолок ПВХ	44,19	Декоративная штукатурка	73,32	Подложка, ламинат	44,19	
5	4	Коридор	Натяжной потолок ПВХ	2,15	Декоративная штукатурка	15,12	Подложка, ламинат	2,15	
6	5	Тамбур	Натяжной потолок ПВХ	6,77	Декоративная штукатурка	34,32	Подложка, ламинат	6,77	
7	6	С/У	Натяжной потолок ПВХ	4,41	Керамическая плитка	27,72	Керамогранит	4,41	
8	7	Гараж	Профлист	0,00	Керамическая плитка	41,46	Ровнитель на цементной основе	40,50	
9	8	Комната 1	Обрезная доска, лак	24,69	Декоративная штукатурка	40,11	Подложка, ламинат	18,91	
10	9	Комната 2	Обрезная доска, лак	24,69	Декоративная штукатурка	40,11	Подложка, ламинат	18,91	

Откройте Экспликацию помещений. Измените наименования и понаблюдайте за изменениями в спецификации.

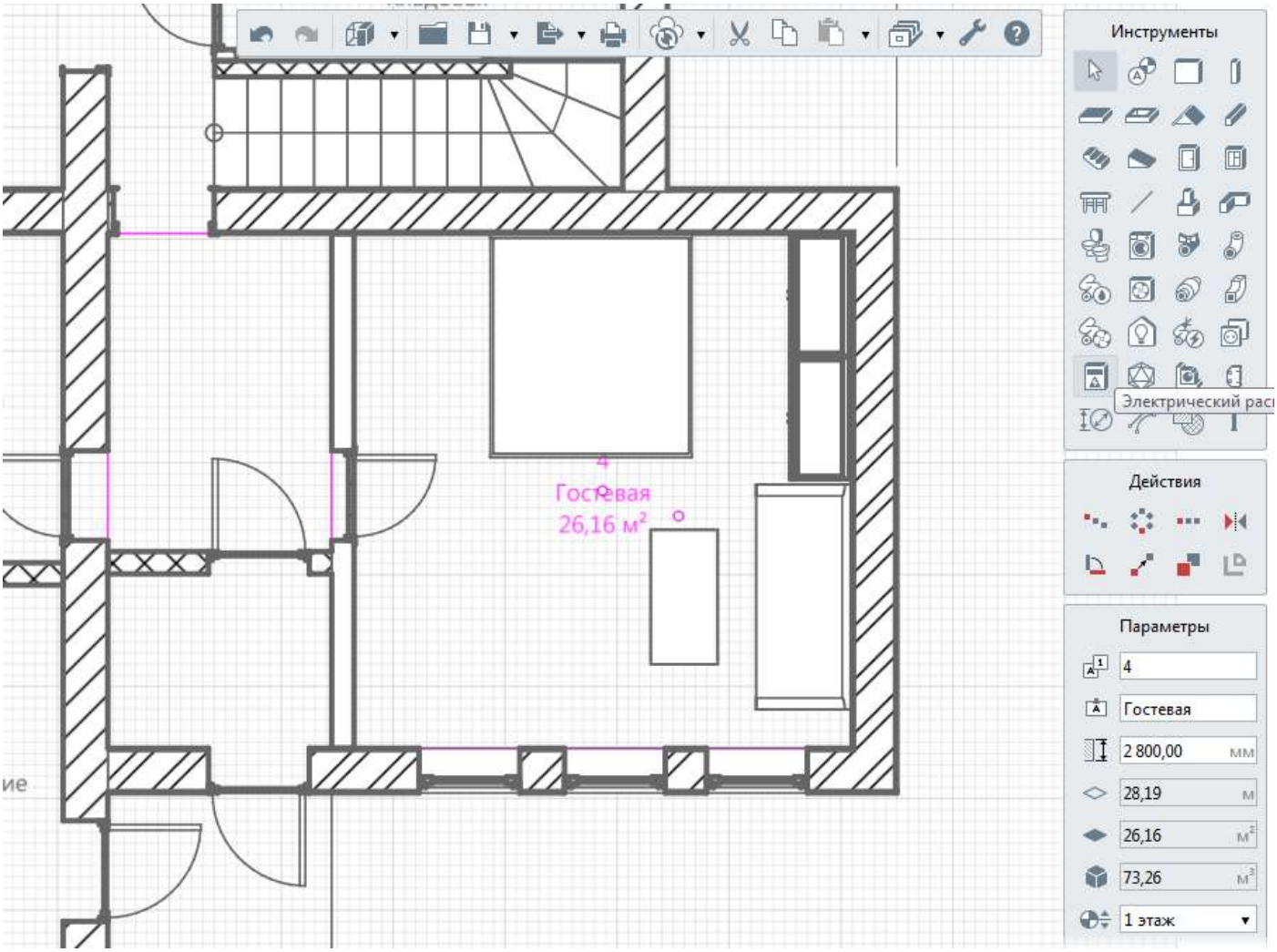


Особенности работы с помещениями, построенными автоматически

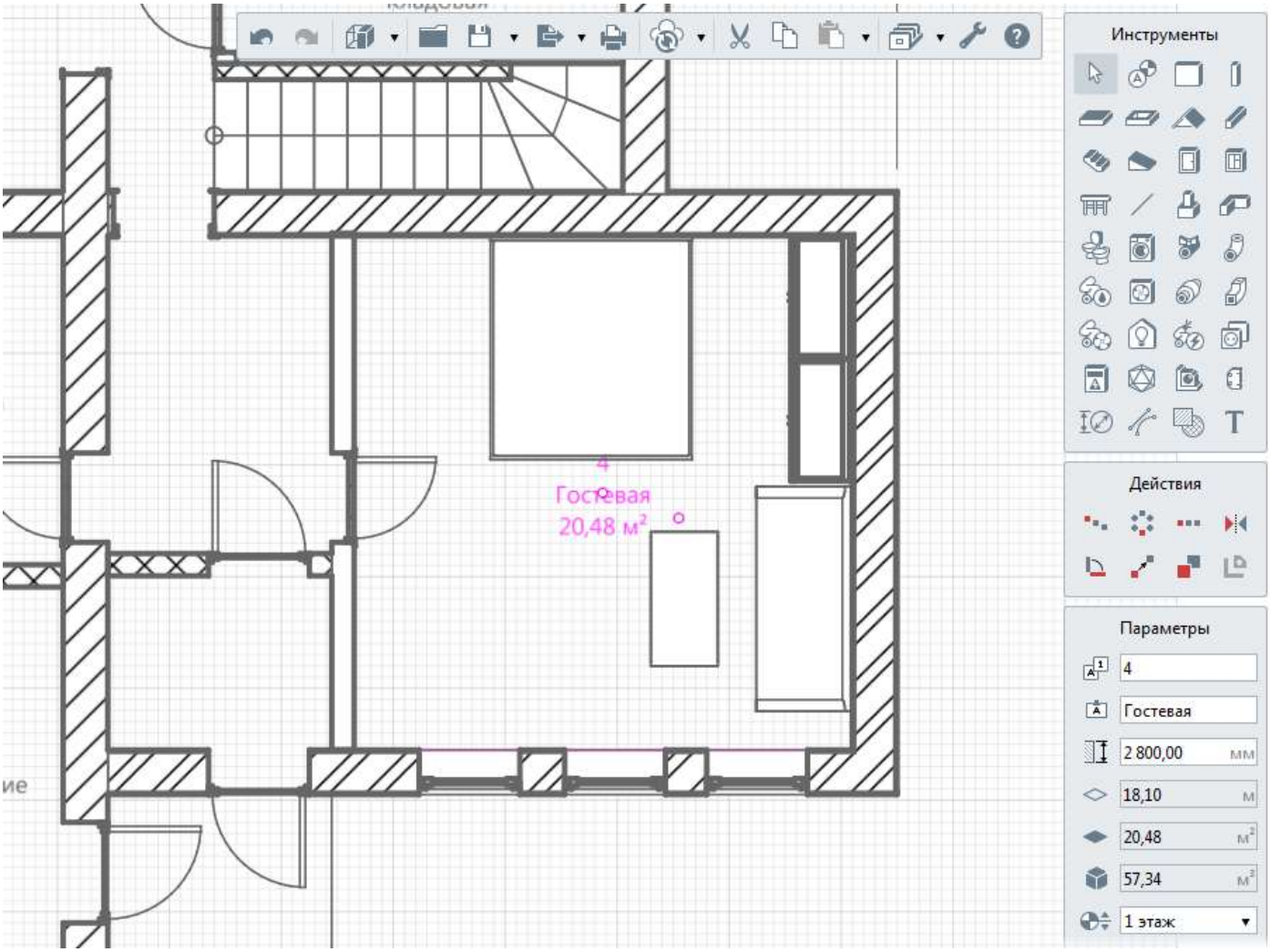
Рекомендуем начинать работу с автоматическими помещениями только тогда, когда работа над моделью почти закончена и остаются лишь косметические правки, вроде изменения стиля окна или двери. Потому что, когда вы правите объекты, которые формируют контур помещения, Renga будет пересчитывать положение контура и, соответственно, все расчетные характеристики. А если, например, стена образует много помещений, то такая операция будет достаточно трудоемкой и стена будет редактироваться не так быстро, как вы к этому привыкли. Сразу после создания помещения проверьте, что у него рассчиталась площадь. Если где-то вы видите площадь равную 0,00 м², то контур этого помещения не определен.



Слишком большие значения площадей тоже должны вызывать у вас подозрения. Щелкните по такому помещению и посмотрите, где находится его контур. Если границы помещения проходят не по тем объектам, по которым вы ожидали, проверьте, что образующие помещение объекты действительно примыкают друг к другу или постройте помещение с помощью других способов построения.



Неправильно определен контур



Правильно определен контур

Кроме того, обращайте внимание на то, чтобы высота помещения, указанная в параметрах, не превышала фактической высоты помещения. То есть, чтобы перекрытия верхнего этажа не попадали в его объем. Вычисления, которые нужно выполнять в таких случаях, замедляют работу системы.

Информация о помещениях

Помещения в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Высота помещения
Имя
Имя помещения
Количество
Номер помещения
Номинальная высота
Относительная высота верха объекта
Относительная высота низа объекта
Полная площадь пола
Полная площадь потолка

Полная площадь стен
Полный объём
Полный периметр
Смещение по вертикали
Тип объекта
Уникальный идентификатор
Уровень
Чистая площадь пола
Чистая площадь потолка
Чистая площадь стен
Чистый объём
Чистый периметр

Как добавлять и назначать свойства помещениям читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

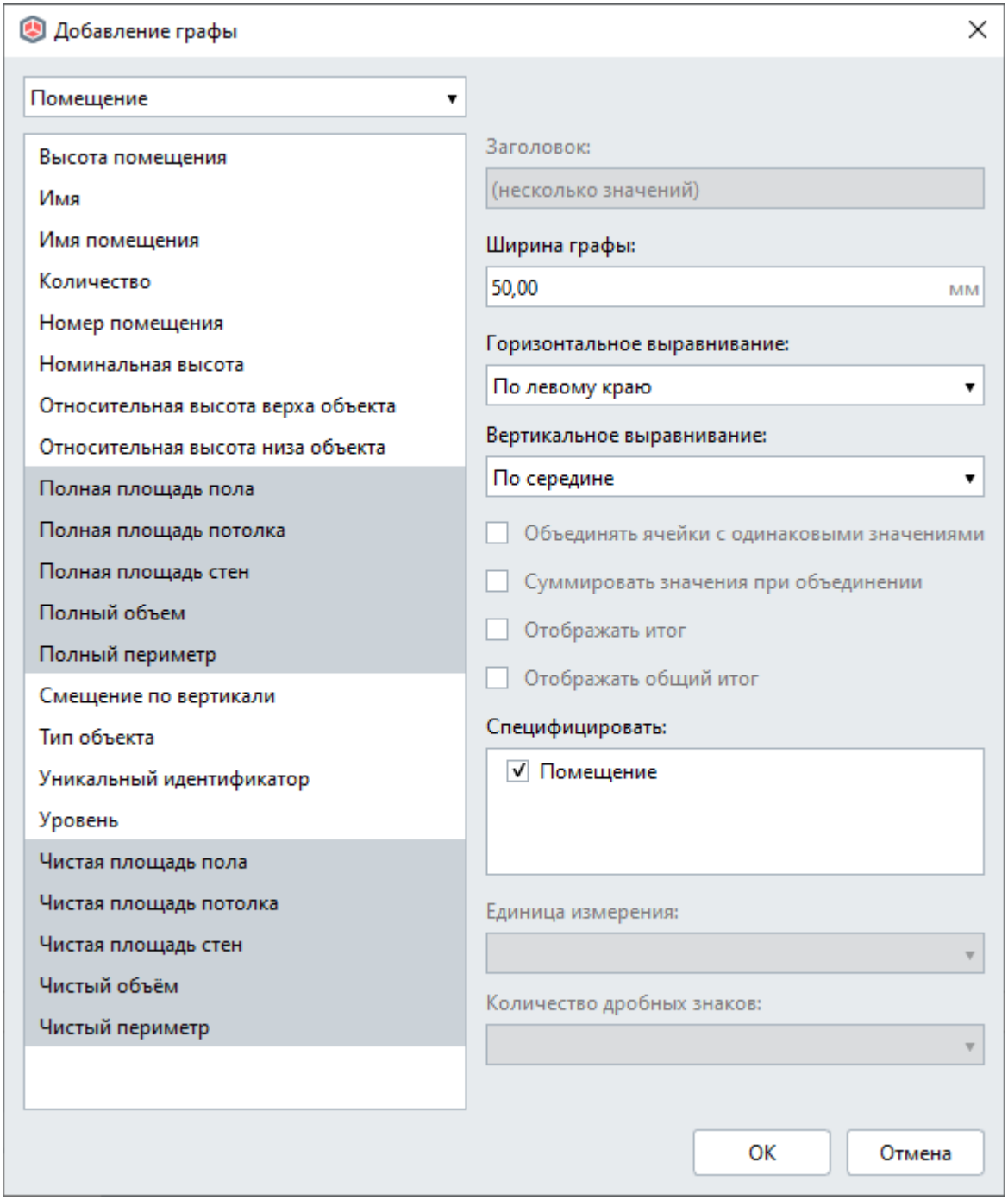
Обратите внимание, параметра "Площадь" у Помещения нет, есть площадь пола. Площадь пола не всегда является площадью помещения. Если в помещении имеются колонны или ниши, то необходимо выбирать другие свойства. Рассмотрим ниже.

Особенности выбора расчётных характеристик помещений для формирования ведомости отделки

Расчёт характеристик помещений происходит независимо от их способа построения по одним правилам:

• Характеристика с приставкой Полная вычисляется по контуру помещения.

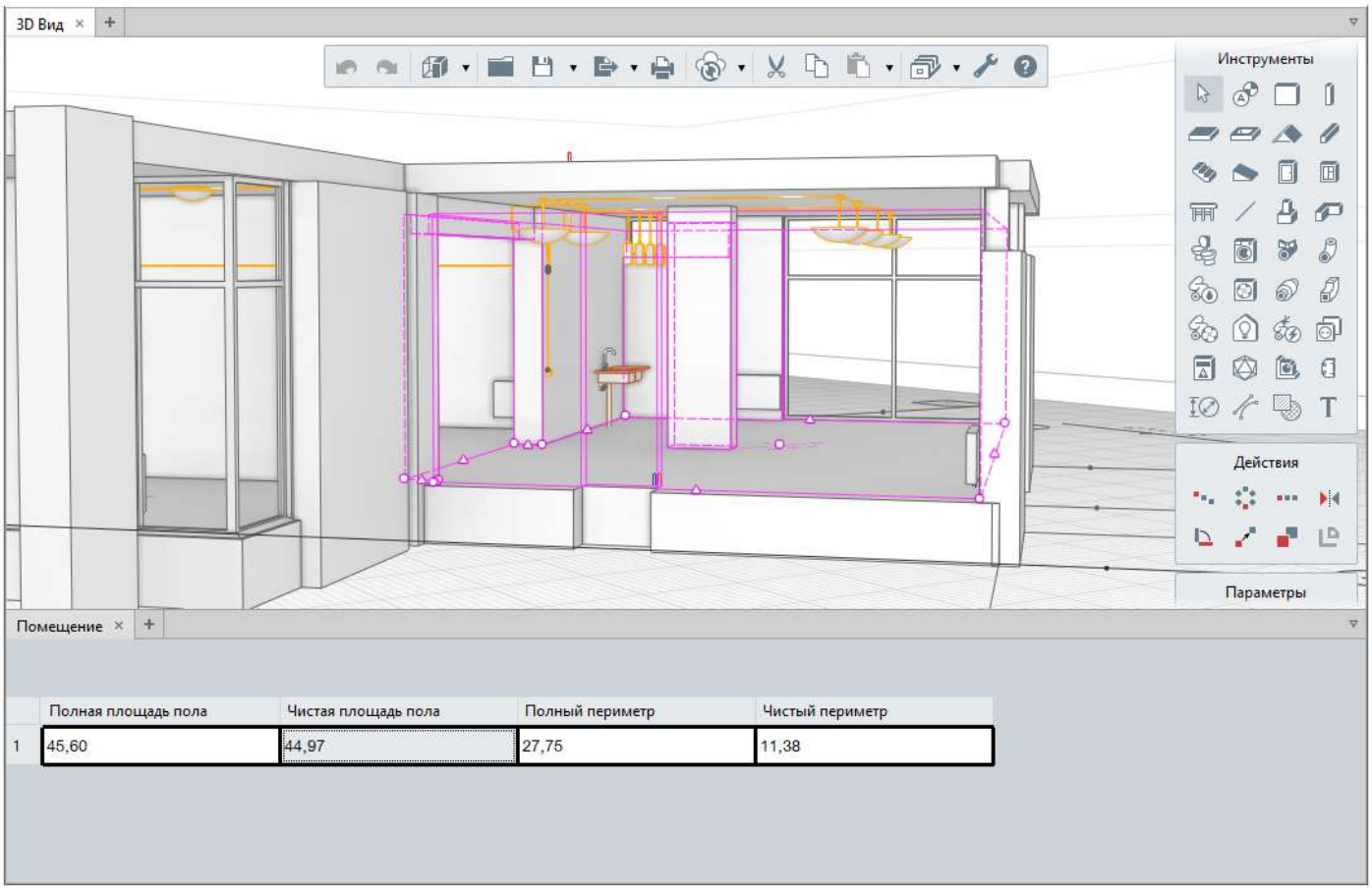
• Характеристика с приставкой Чистая вычисляется с учетом объектов, формирующих помещение: перекрытий, стен, балок, колонн, проёмов, крыш, дверей и окон



Зная, как системой рассчитываются характеристики, вы сможете получить именно те величины, которые нужны в вашей ситуации.

Например, в помещении расположена колонна. В этом случае, для определения правильной площади помещения нужна характеристика – Чистая площадь пола, так как при её расчёте из Полной площади помещения, рассчитанной по периметру помещения, вычитается площадь сечения колонны.

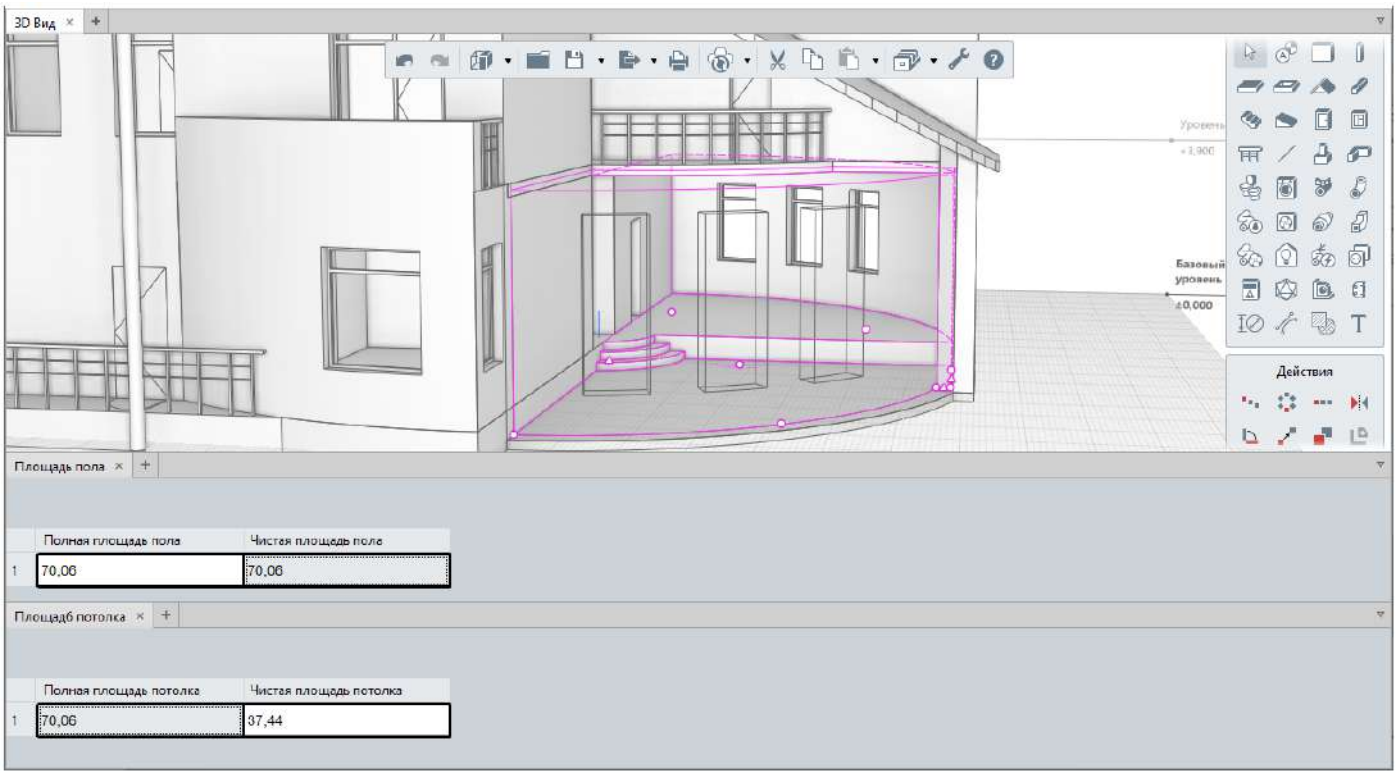
Чтобы рассчитать, сколько погонных метров плинтуса потребуется для отделки этого помещения потребуется характеристика – Чистый периметр, так как в этой характеристике учитывается и колонна, и проёмы в стенах. А для расчёта потолочного плинтуса подойдёт Полный периметр.



Поподробнее разберёмся с ключевой характеристикой помещения – Площадью. Для получения площади помещения в Renga предназначены 2 расчётные характеристики: Полная площадь пола и Чистая площадь пола.

Полная площадь пола вычисляется по контуру помещения и не зависит от того, какие объекты расположены внутри этого контура. На 3D-виде отображается именно Полная площадь пола. Чтобы изменить эту характеристику нужно изменить контур помещения. В спецификациях и чертежах отображается Чистая площадь пола.

На расчёт Чистой площади пола влияют верхние поверхности (грани) объектов, которые попадают в его границы. Пользуясь этой особенностью можно смоделировать разноуровневое помещение с помощью двух перекрытий, при этом получится правильная чистая площадь.



Если высота помещения 5 м и на высоте 3 м расположена площадка, а то её верхняя поверхность, согласно приведённому правилу, тоже учитывается в расчёте площади помещения. Чтобы этого избежать, поместите площадку в Сборку или уменьшите высоту помещения, если это допустимо.

При расчёте других характеристик используются те же принципы. Если рассчитывается Чистая площадь стен, то учитываются боковые поверхности объектов, если Чистая площадь потолка, то нижние поверхности объектов.

Для учёта понижающего коэффициента, используйте формулы. Подробнее о создании формул читайте в пункте Формулы и выражения.

Лист 5.Ведомость отделки помещений

Номер помещения	Наименование	Отделка потолка	Площадь, м²	Отделка стен	Площадь, м²	Отделка пола	Площадь, м²	Примечание
1	Прихожая	Натяжной потолок ПВХ	7,56	Декоративная штукатурка	29,78	Керамогранит	7,56	
2	Холл	Натяжной потолок ПВХ	4,90	Декоративная штукатурка	38,97	Подложка, ламинат	11,43	
3	Студия-гостиная	Натяжной потолок ПВХ	44,19	Декоративная штукатурка	72,32	Подложка, ламинат	44,19	
4	Коридор	Натяжной потолок ПВХ	2,15	Декоративная штукатурка	15,12	Подложка, ламинат	2,15	
5	Тамбур	Натяжной потолок ПВХ	6,77	Декоративная штукатурка	34,32	Подложка, ламинат	6,77	
6	С/У	Натяжной потолок ПВХ	4,41	Керамическая плитка	27,72	Керамогранит	4,41	

Площадь застройки и строительный объём

Для определения площади застройки модели в Renga, рекомендуем смоделировать помещение в границах выступающей части здания в соответствии с нормами определения площади застройки по СП 118.13330.2022 Приложение А.

Для этого выполните следующие действия:

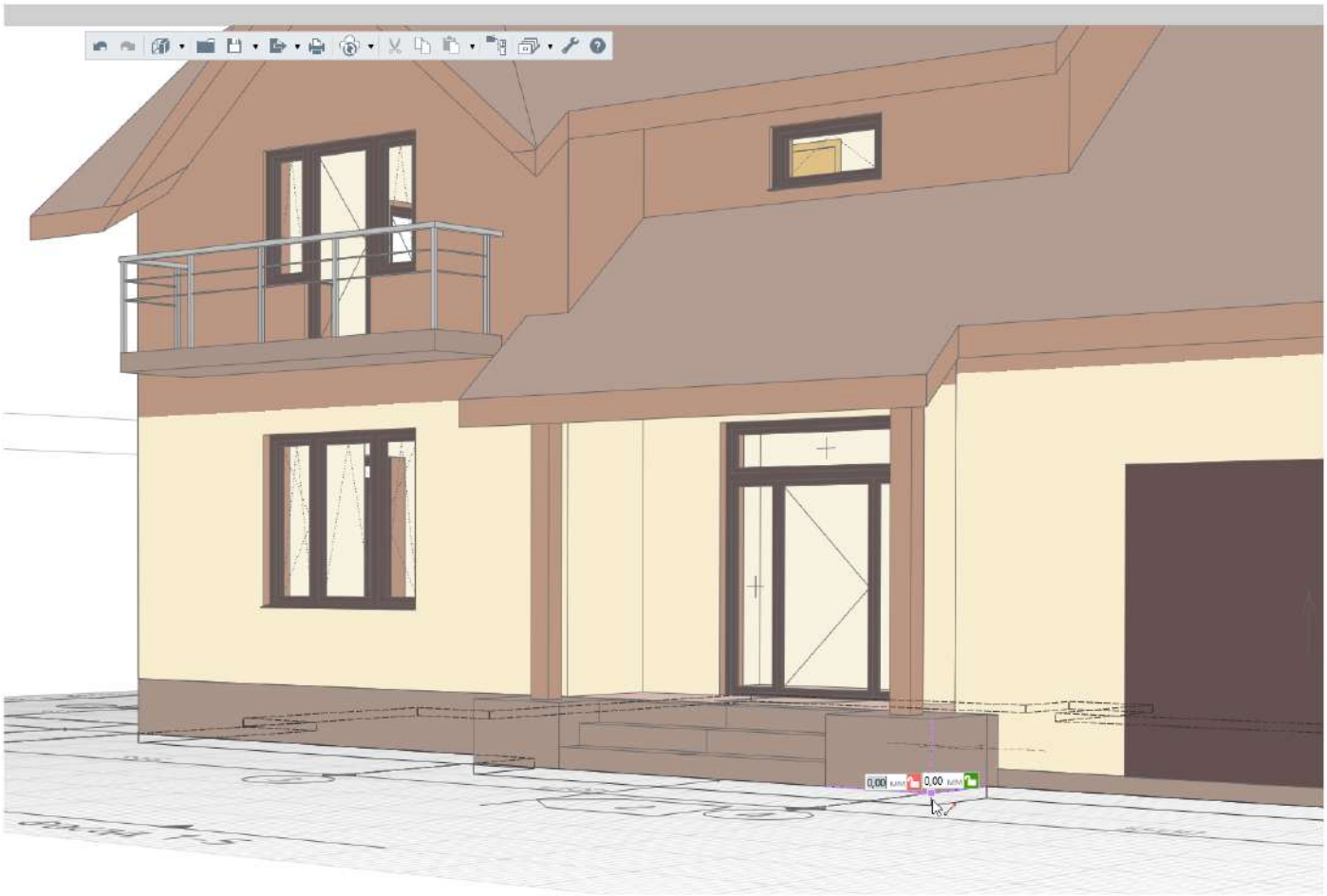
1. Определите границы, по которым будете вычислять площадь застройки.
2. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать помещение.
3. Выберите инструмент **Помещение** 1 9m².
4. Выберите способ построения Прямая по двум точкам или Дуга по трём точкам по начальной точке, радиусу и конечной точки.
5. Заполните параметры так, чтобы помещение строилось под зданием, к примеру:

• Имя помещения — Площадь застройки;

• Высота помещения — 100 мм.

• Смещение по вертикали — -100 мм.

6. Постройте помещение в границах определения площади застройки под зданием.



Площадь полученного помещения это площадь застройки.

Чтобы узнать строительный объем здания, рекомендуем смоделировать по форме здания элементы объектными инструментами.

Для этого выполните следующие действия:

1. Повторите форму здания любыми объектными инструментами, например, инструментом **Перекрытие** .

2. Экспортируйте в 3D формат.

3. Вставьте полученные элементы в новый проект.

4. Создайте спецификацию и выведите в неё чистый объем элемента.

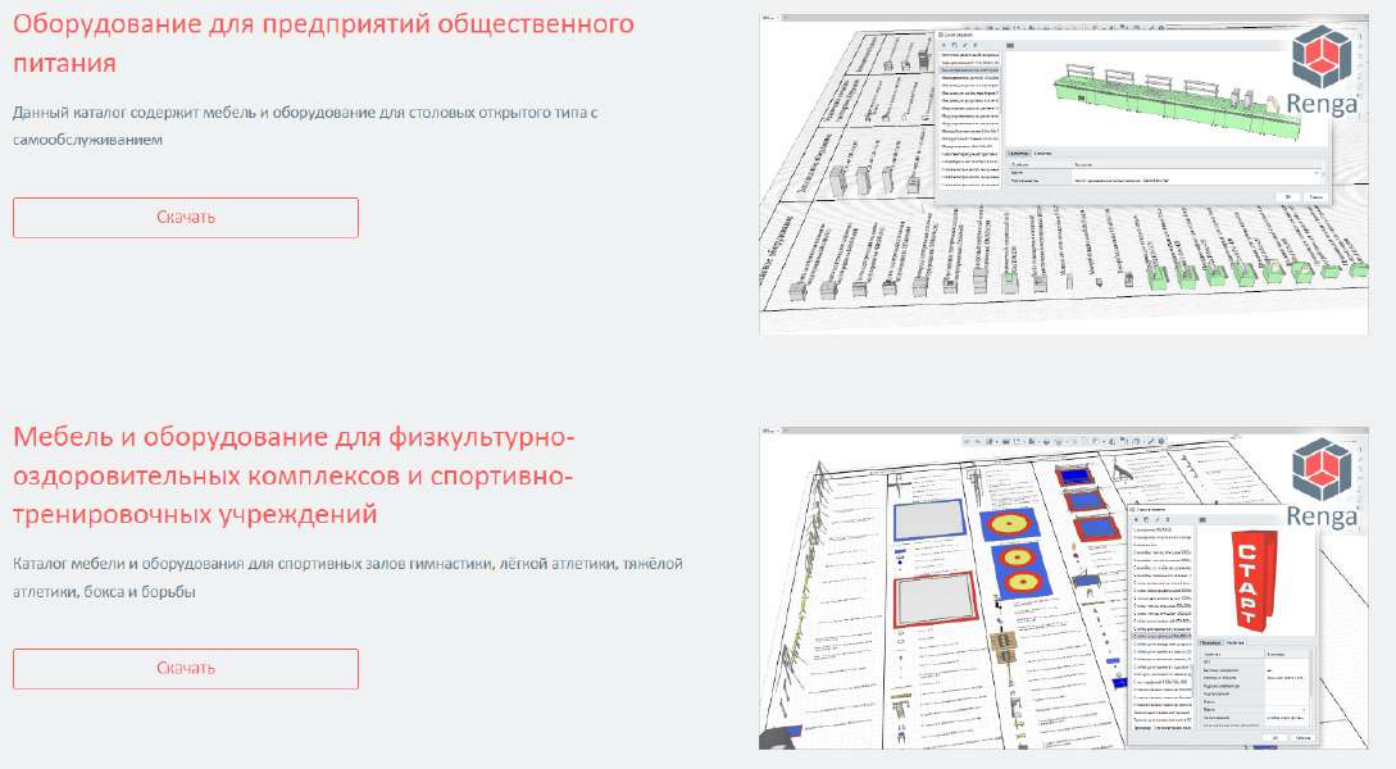
Объём элемента это строительный объём здания.

Посмотрите видео по определению строительного объема: Renga. Моделируем строительный объем здания одним телом.

Мебель и оборудование

Мебель можно добавить в модель следующими способами:

1. С помощью копирования из каталогов, размещенных на нашем сайте.



2. С помощью импорта 3D моделей.

Расстановка оборудования в модели осуществляется двумя способами:

1. С помощью инструментов для проектирования инженерных систем Санитарно-техническое оборудование, Оборудование, Вентиляционное оборудование, Осветительный прибор, Электрический распределительный щит. Преимущество этого способа в том, что у такого оборудования есть порты для подключения к инженерным системам, поэтому инженер может сразу начать проектирование инженерной системы.

2. С помощью импорта 3D моделей. Подключение такого оборудования к инженерным сетям осуществляется с помощью инструмента Точка трассировки.

Визуализация и виртуальная реальность

Видео по теме:
Визуализация в Renga: фотореалистичный рендер в пару кликов
Дизайн-проект квартиры в Renga

Экспорт в программы визуализации, например Twinmotion, позволит создавать высококачественные изображения, панорамы и стандартные или 360 ° VR-видео.

Для экспорта в программы визуализации используйте форматы Wavefront object (*.obj), Collada (*.dae) или JT (*.jt), учитывая возможности принимающей стороны.

Перед экспортом в копии проекта оптимизируйте модель, уберите то, что не нужно для визуализации, например, армирование, перемычки, инженерные сети и т.д.

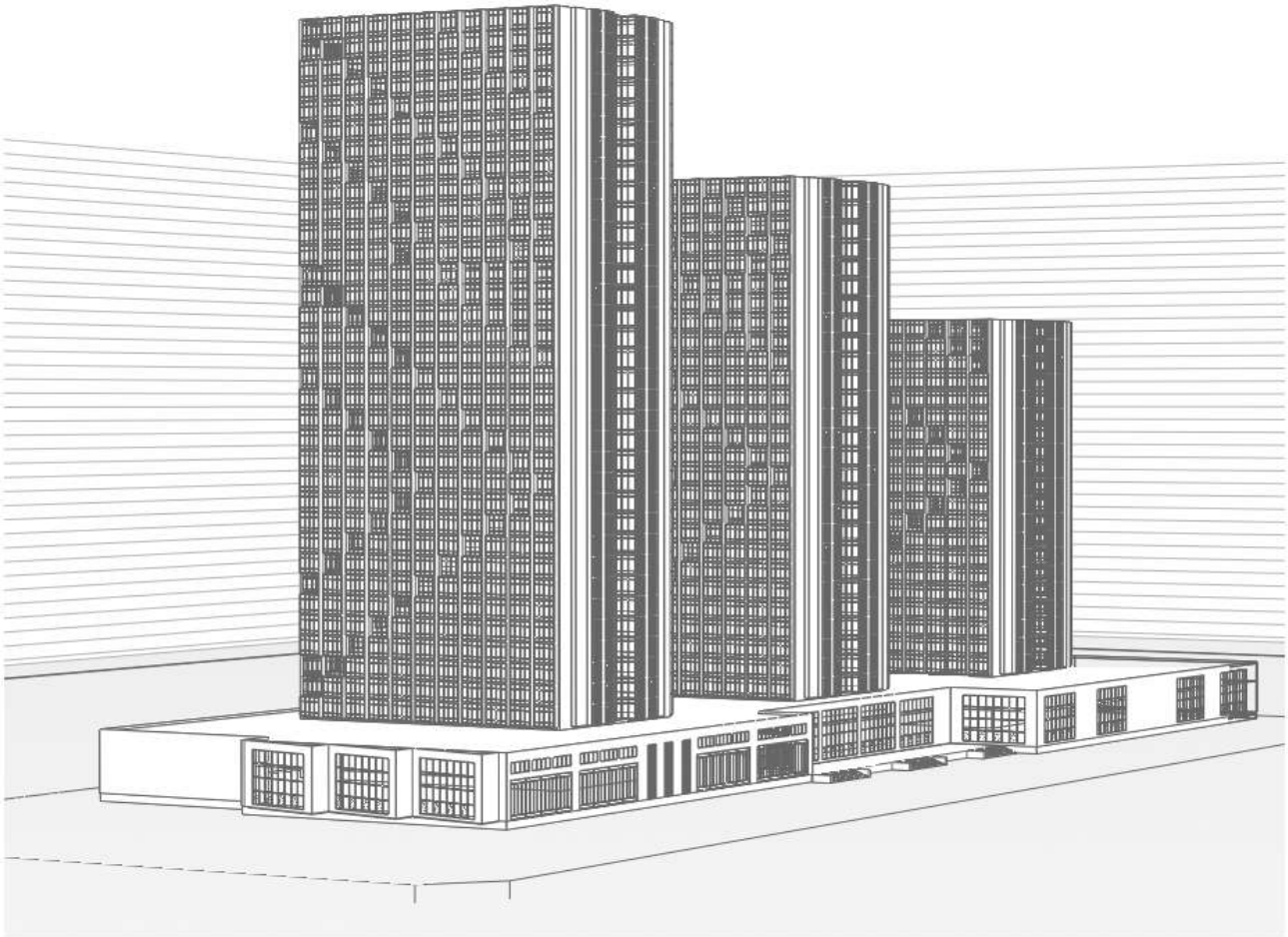


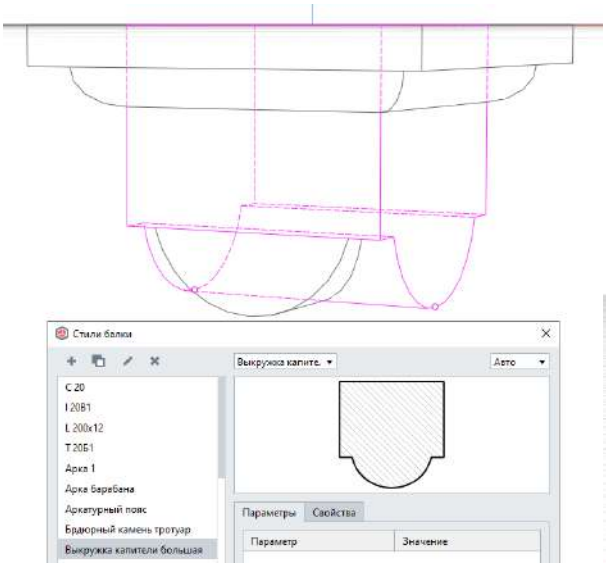
Рис. Визуализация модели из Renga в программе Twinmotion

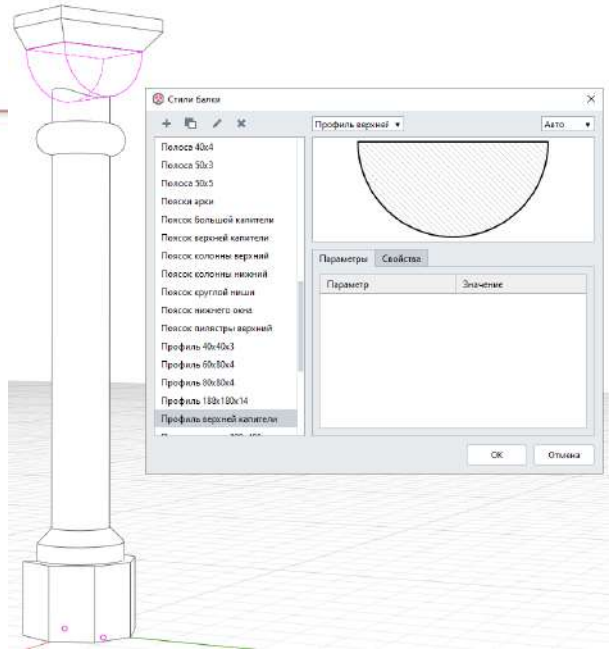
Для просмотра модели в режиме виртуальной реальности можно использовать режим **Виртуальная реальность**, как его включить читайте в пункте Настройки программы. Если у вас нет гарнитуры Oculus Rift, можно использовать другие способы. Например, можно экспортировать модель в игровые среды типа Unity или Unreal Engine и "облететь" здание изнутри или снаружи.

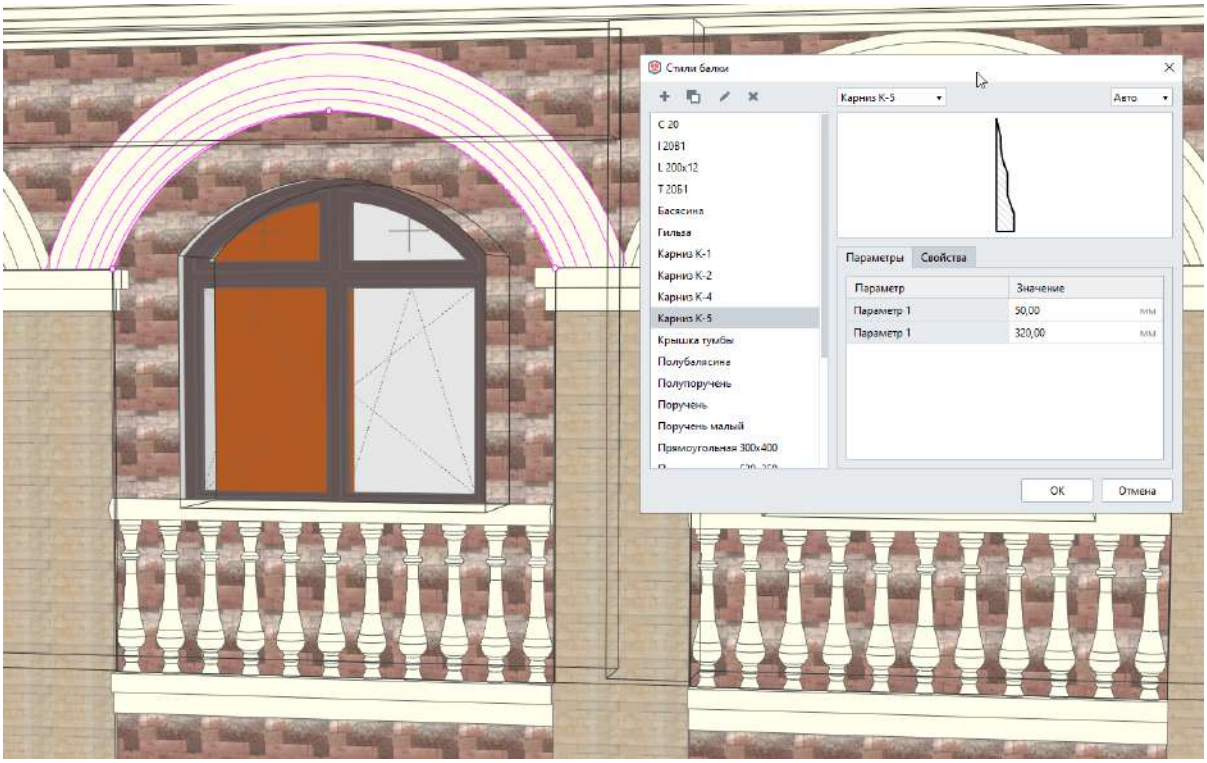
Архитектурные элементы

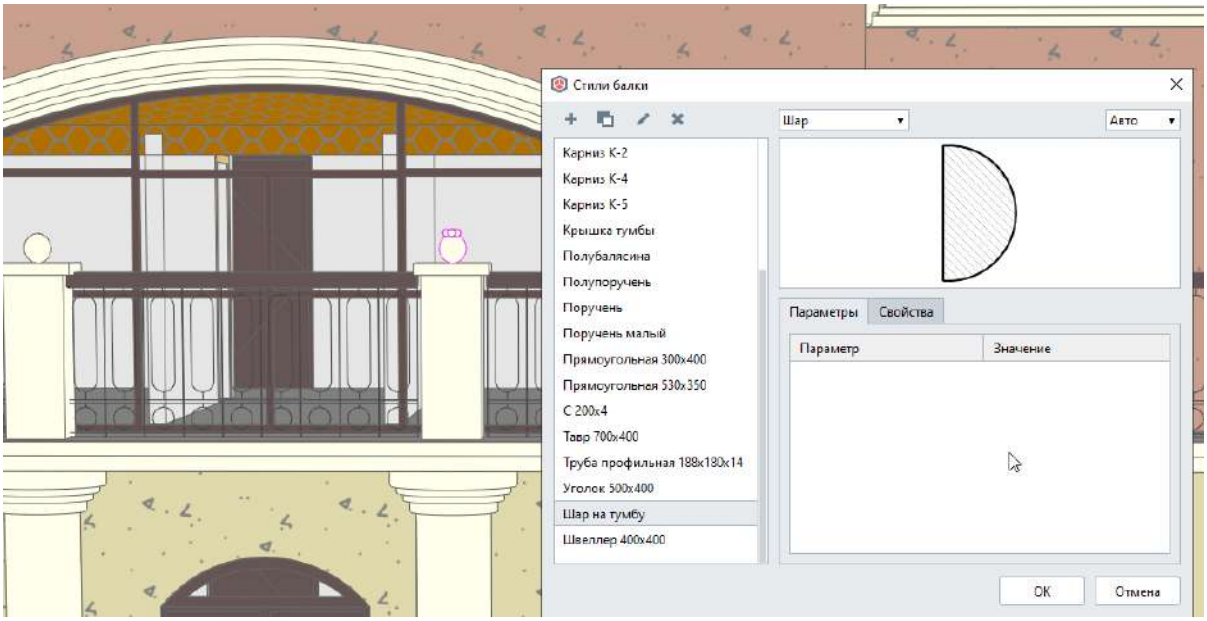
Архитектурные элементы фасадов зданий, такие как карнизы, молдинги, балясины и т.д. в Renga моделируются инструментом Балка с применением стиля с нужным профилем. Помещайте архитектурные элементы в сборку для улучшения производительности.

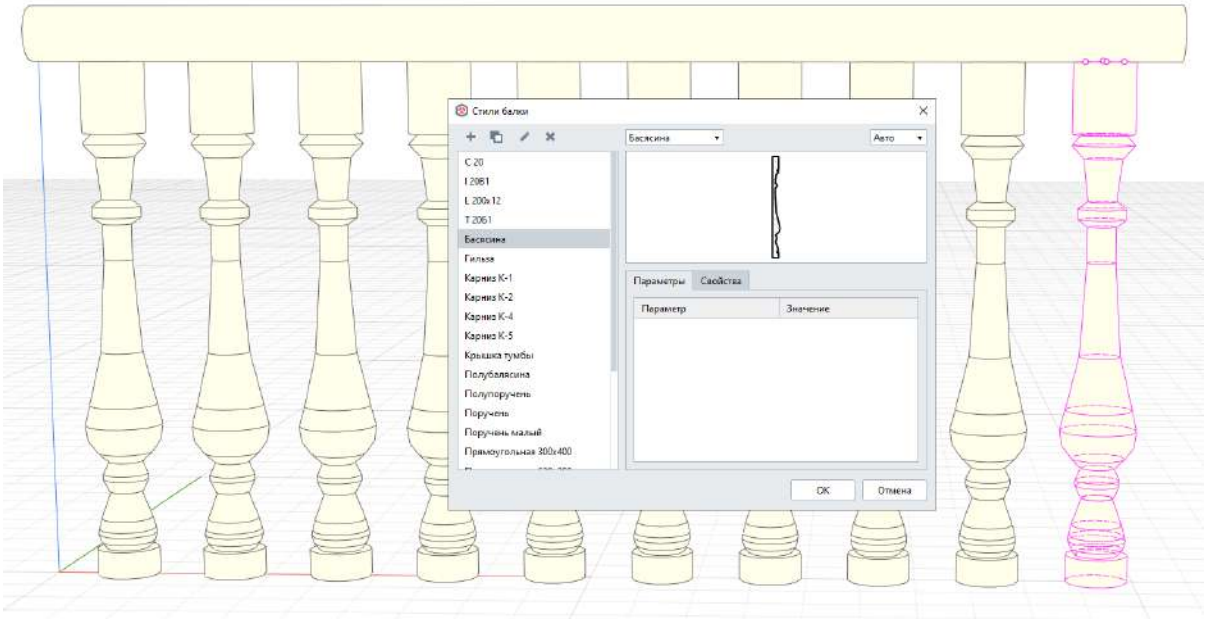
Проект «Часовня Давида» выполнил ООО «Проект»


Стили балки
Выкружка капите.
Авто
С 20
I 20Б1
L 200x12
T 20Б1
Арка 1
Арка барабана
Аркатурный пояс
Бордюрный камень тротуар
Выкружка капители большая
Параметры
Свойства
Параметр
Значение


Стили балки
Профиль верхней
Авто
Полоса 40x4
Полоса 50x3
Полоса 50x5
Пояски арки
Поясок большой капители
Поясок верхней капители
Поясок колонны верхний
Поясок колонны нижний
Поясок круглой ниши
Поясок нижнего окна
Поясок пилястры верхний
Профиль 40x40x3
Профиль 60x80x4
Профиль 80x80x4
Профиль 180x180x14
Профиль верхней капители
Параметры
Свойства
Параметр
Значение
OK
Отмена


Стили балки
Карниз К-5
Авто
С 20
I 20Б1
L 200x12
T 20Б1
Басасина
Гильза
Карниз К-1
Карниз К-2
Карниз К-4
Карниз К-5
Крышка тумбы
Полубаласина
Полупоручень
Поручень
Поручень малый
Прямоугольная 300x400
Параметры
Свойства
Параметр
Значение
Параметр 1
50,00
мм
Параметр 1
320,00
мм
OK
Отмена


Стили балки
Шар
Авто
Карниз К-2
Карниз К-4
Карниз К-5
Крышка тумбы
Полубалясина
Полупоручень
Поручень
Поручень малый
Прямоугольная 300x400
Прямоугольная 530x350
С 200x4
Тавр 700x400
Труба профильная 188x180x14
Уголок 500x400
Шар на тумбу
Швеллер 400x400
Параметры
Свойства
Параметр
Значение
OK
Отмена


Стили балки
Балясина
Авто
С 20
I 20Б1
L 200x12
T 20Б1
Балясина
Гильза
Карниз К-1
Карниз К-2
Карниз К-4
Карниз К-5
Крышка тумбы
Полубалясина
Полупоручень
Поручень
Поручень малый
Прямоугольная 300x400
Параметры
Свойства
Параметр
Значение
OK
Отмена

Особенности моделирования несущих конструкций

В этом разделе пособия разобраны особенности работы с конструкциями в Renga и приведены наиболее часто встречающиеся практические примеры. Если вы не нашли решения своей задачи, напишите на почту marketing@rengabim.com с темой письма — Практическое руководство пользователя Renga. Мы анализируем вопросы пользователей и будем дополнять руководство другими примерами.

Рекомендуем выполнить Первый проект в Renga по справке.

Изучайте программу, чтобы выполнять проекты качественно и быстро.

Монолитные железобетонные конструкции

Renga позволяет проектировать монолитные железобетонные конструкции здания или сооружения по технологии информационного моделирования и оформлять проектную документацию раздела КЖ на основе модели.

Как создавать конструкции рассмотрено в разделе Архитектурно-строительные конструкции.

В этом разделе рассмотрим способы и нюансы армирования конструкций в Renga.

Армирование конструкций в Renga

В Renga армирование конструкций осуществляется:

1. Автоматизированно с помощью стилей армирования, которые назначаются на панели Параметры. Используется для следующих типов объектов:
    - стены;
    - колонны;
    - балки;
    - перекрытия;
    - проёмы в перекрытии и крыше;
    - проёмы в стене, т.е. окна и двери;
    - столбчатый и ленточный фундаменты.
2. Произвольно арматурными стержнями. Используется для:
    - усиления;
    - нестандартного армирования;
    - лестниц;
    - пандусов;
    - армирования конструкций в сборке.
3. Армирование соединений стен осуществляется с помощью стиля армирования соединения.

Перед тем, как приступать к армированию конструкций:

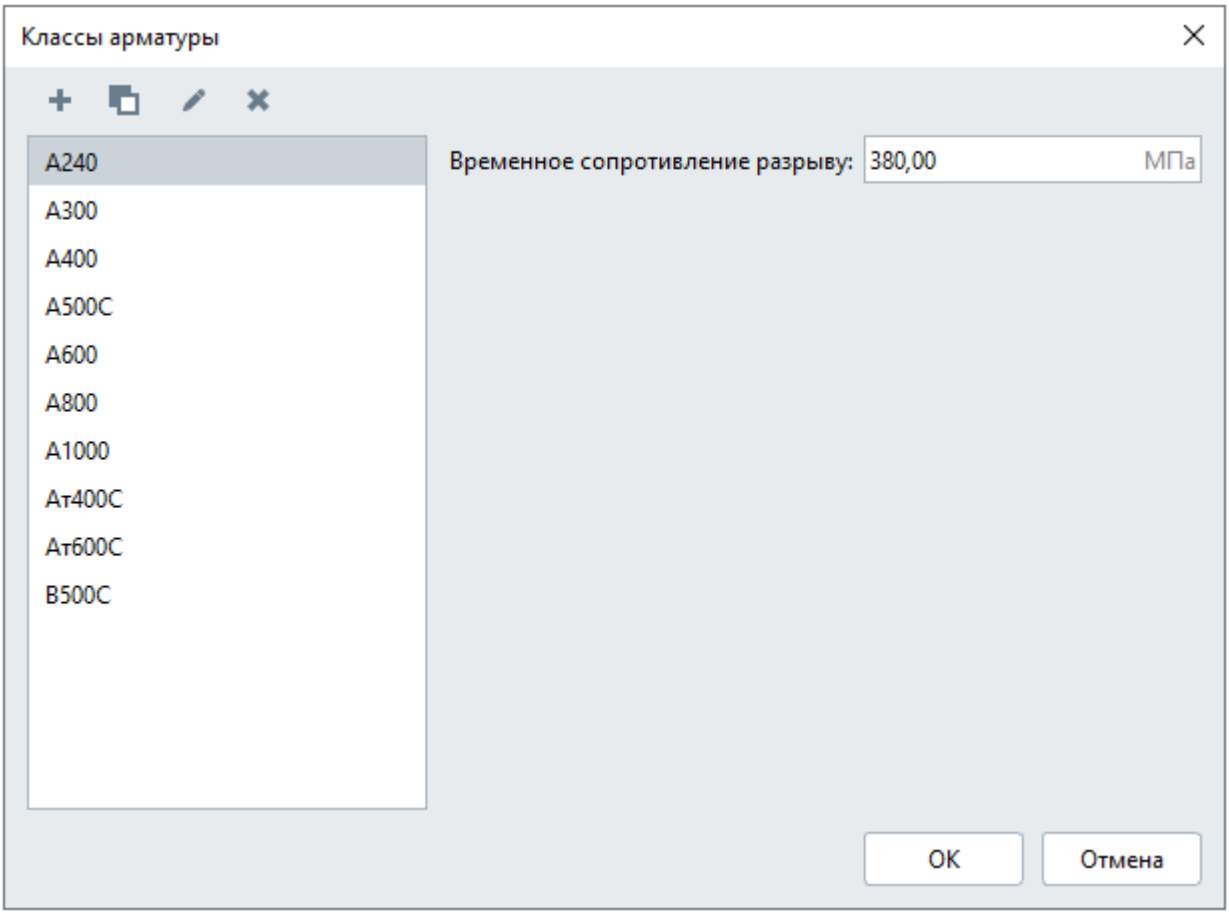
1. Создайте классы арматуры;
2. Создайте арматурные изделия:
    - арматурные стержни нужного диаметра и класса арматуры;
    - арматурные сетки — при армировании отдельными сетками;
    - арматурные каркасы — при армировании отдельными каркасами.
3. Создайте стили армирования, если тип объекта его содержит.

Подробнее рассматриваем в следующих пунктах.

Классы арматуры

Чтобы создать класс арматуры, который в дальнейшем можно будет присвоить арматурным стержням, выполните следующие действия:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Армирование** — **Классы арматуры**. Откроется редактор **Классы арматуры**:



2. В редакторе **Классы арматуры** нажмите **Новый класс арматуры** или **Дублировать класс арматуры** .

3. Задайте имя нового класса.

4. В правой части окна задайте характеристику стали — временное сопротивление разрыву для данного класса арматуры.

5. Нажмите OK.

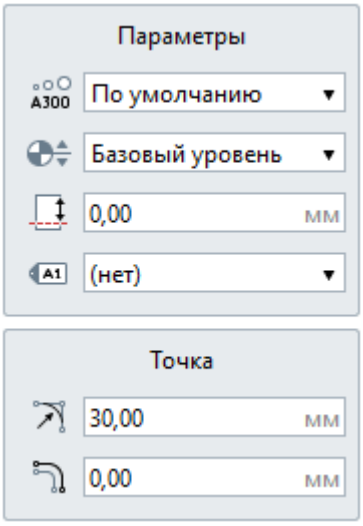
Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите OK. Чтобы отказаться от изменений нажмите **Отмена**.

При совместной работе над проектом, изменяйте существующие классы арматуры, только предупредив коллег. Обратите внимание, при нажатии OK после изменения/удаления классов арматуры в редакторе, все стили арматурных стержней, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно.

Арматурный стержень и стили арматурного стержня

Инструмент **Арматурный стержень** предназначен для армирования конструкций, но может применяться и для моделирования изделий из арматурного стержня, например, декоративного ограждения балкона. Помните, что такие изделия нужно моделировать в сборке.

При выборе инструмента **Арматурный стержень** появляются панели Способ построения, Параметры и Точка.
Рассмотрим параметры арматурного стержня:



Стиль арматурного стержня. Определяет диаметр, класс арматуры и материал арматурного стержня. В выпадающем списке выберите подходящий стиль арматурного стержня, если такого нет, выберите Другой. Откроется редактор Стили арматурного стержня, в котором его можно создать.

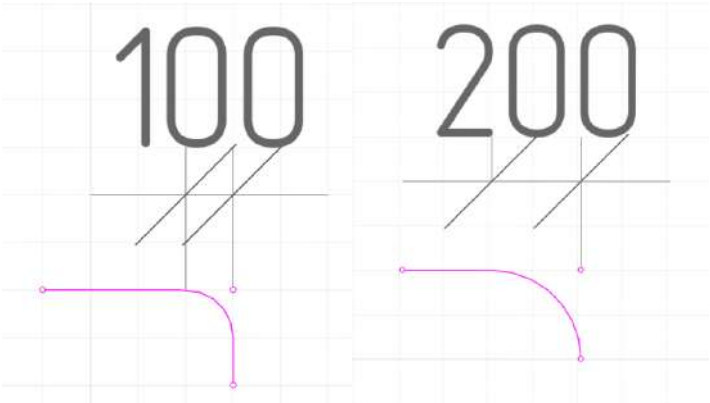
Уровень. Определяет, на каком уровне находится арматурный стержень.

Смещение по вертикали. Определяет смещение арматурного стержня по вертикали относительно точки вставки. Может принимать как положительные, так и отрицательные значения.

Марка. Параметр используется для вставки объектов в чертёж. Отдельный арматурный стержень на чертеж вынести не получится, если не задать ему марку.

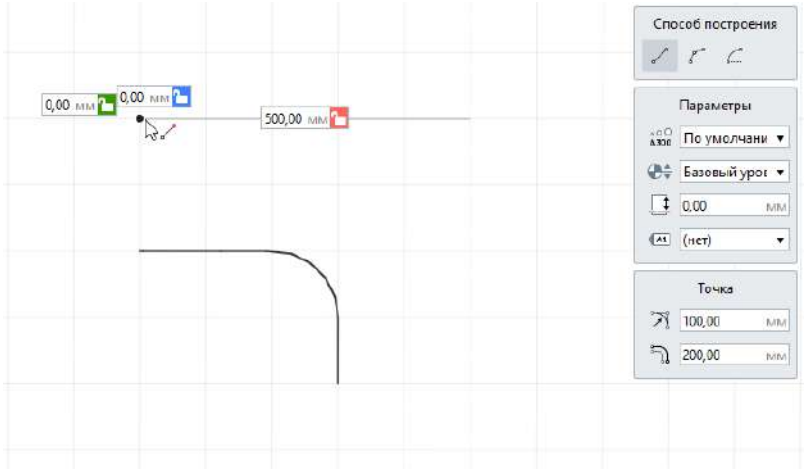
Параметры точки:

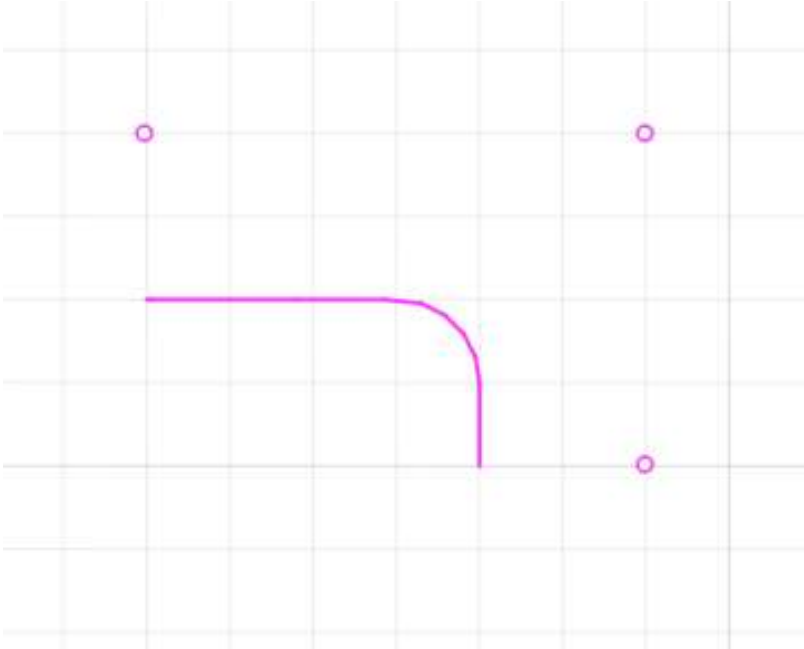
Радиус изгиба в мм. Определяет радиус загиба арматуры с центром в выбранной точке.



Радиус не будет построен, если его значение превышает изгиб.

Смещение точки в плоскости. Определяет расстояние в миллиметрах от точки построения (характерной точки) до стержня.



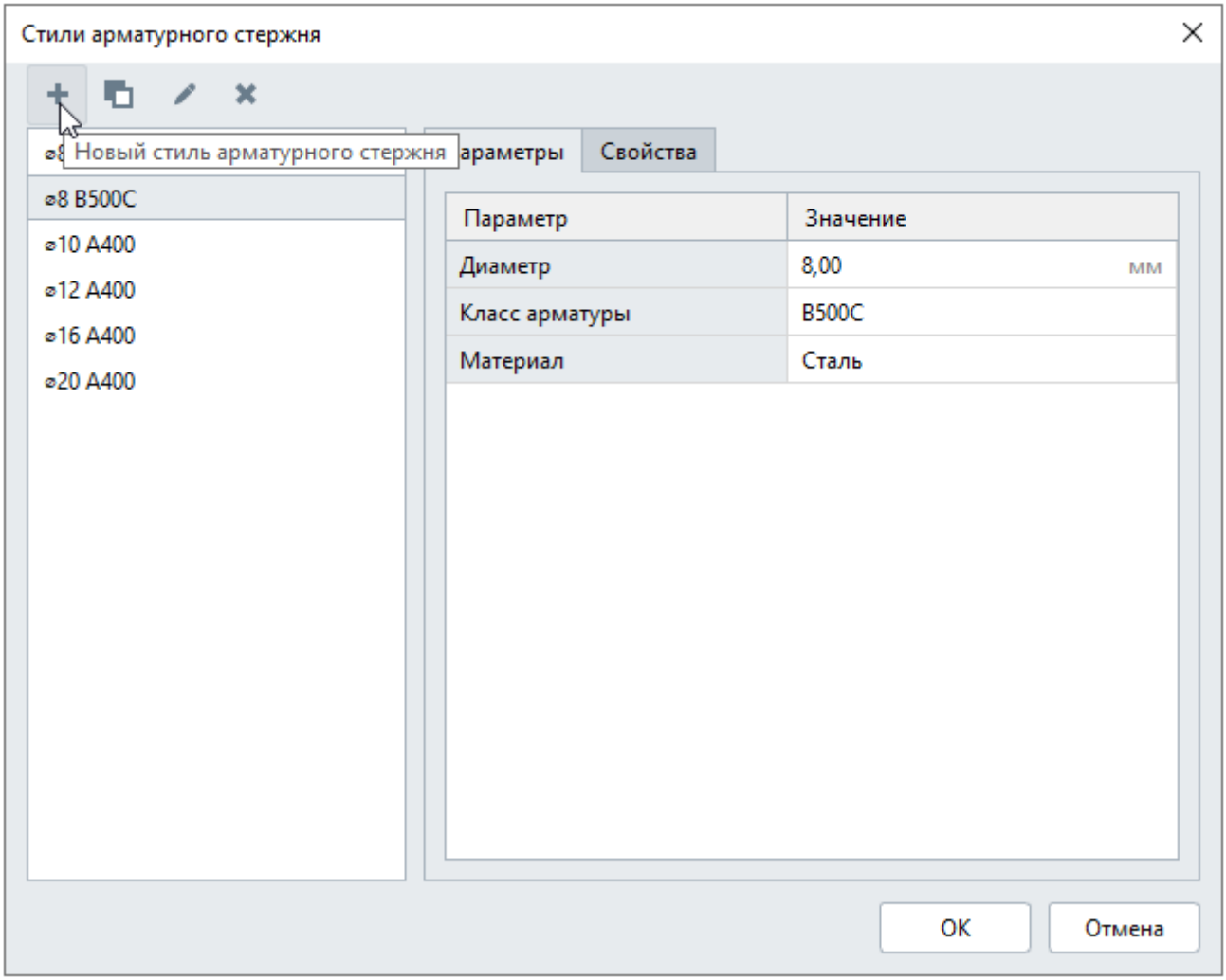


Стили арматурного стержня

Редактор Стили арматурного стержня открывается двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Армирование** — **Стили арматурного стержня**.

2. На панели Параметры выберите параметр **Стиль арматурного стержня** и в списке стилей нажмите **Другой**.



Чтобы создать новый стиль арматурного стержня:

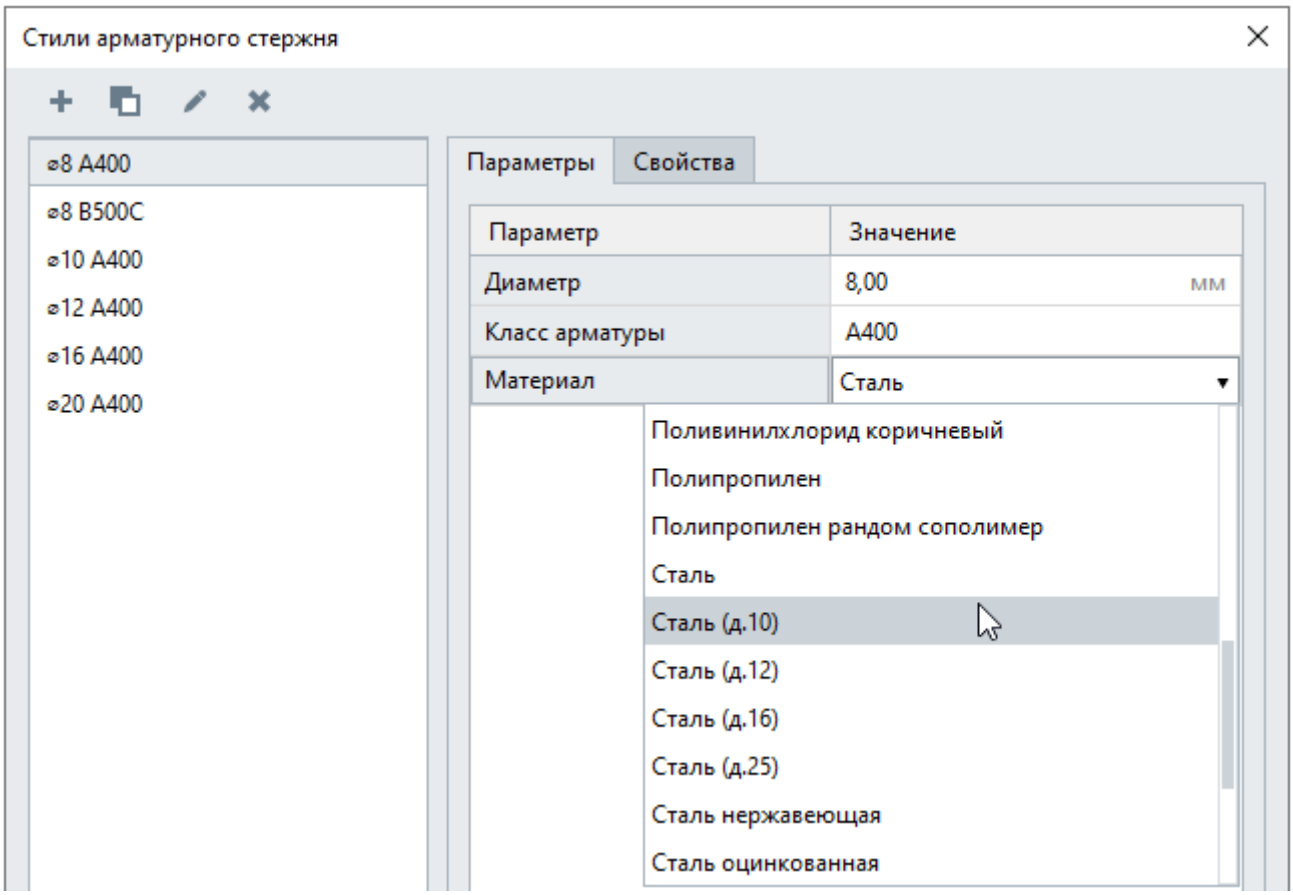
1. В редакторе **Стили арматурного стержня** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль арматурного стержня** или **Дублировать стиль арматурного стержня** .

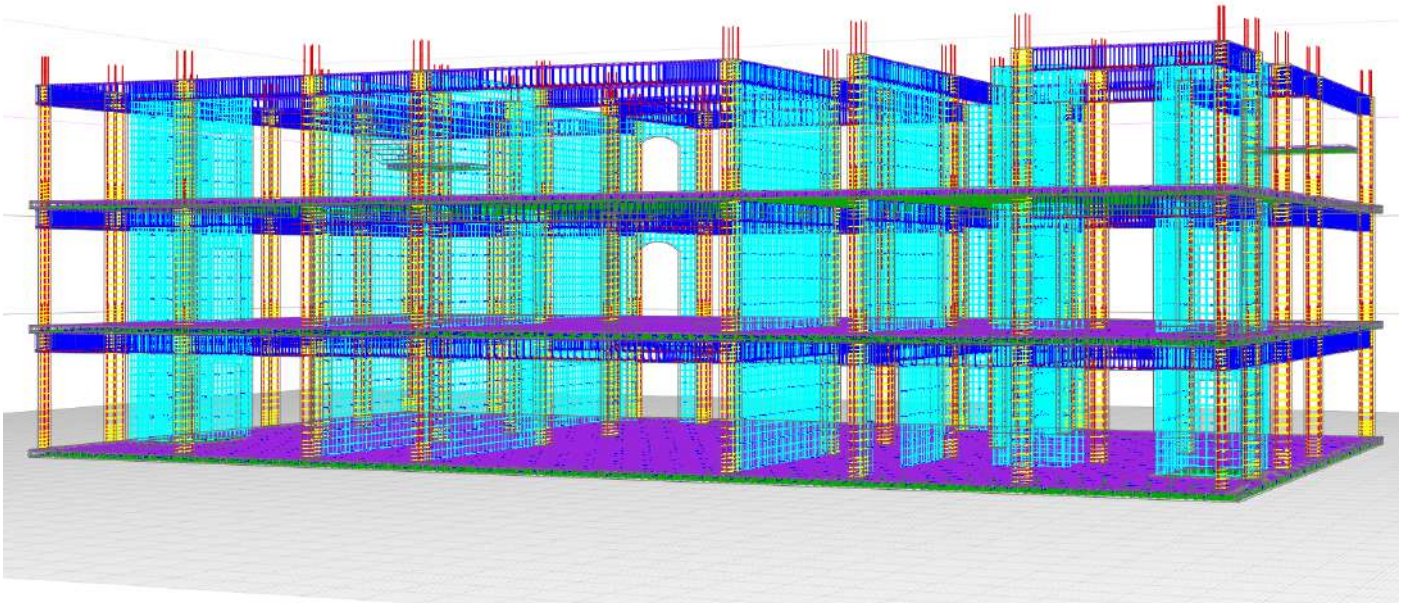
2. Задайте имя нового стиля.

3. В правой части окна введите диаметр и выберите из списка Класс арматуры и Материал .

4. Нажмите OK.

Материалы можно использовать для цветовой индикации арматурных стержней разных параметров. Например, чтобы в армировании стержни разного диаметра имели собственный цвет, создайте материалы для каждого диаметра со своим цветом и присвойте созданные материалы соответствующему диаметру арматурного стержня. Армирование станет более наглядным.





Если в списке классов арматуры нет подходящего, можно создать новый класс.
Аналогично, если в списке материалов нет подходящего, можно создать новый материал в Редакторе материалов.
Если при создании арматурных сеток и каркасов в списках нет подходящего арматурного стержня, создайте их, переключив Тип объекта на Арматурный стержень.

4. Во вкладке Свойства можно задать значения свойств, созданных в редакторе **Свойства объектов**.

5. Нажмите OK.

Обратите внимание, при нажатии OK после изменения/удаления арматурных изделий в редакторе, все стили армирования и стили армирования соединений, в которых использованы эти арматурные изделия, будут изменены безвозвратно.

Параметры и как моделировать арматурные изделия рассмотрим в следующих пунктах.

Как моделировать арматурный стержень

Чтобы смоделировать арматурный стержень выполните следующие действия:

1. Сделайте текущим уровень, на котором будете моделировать.

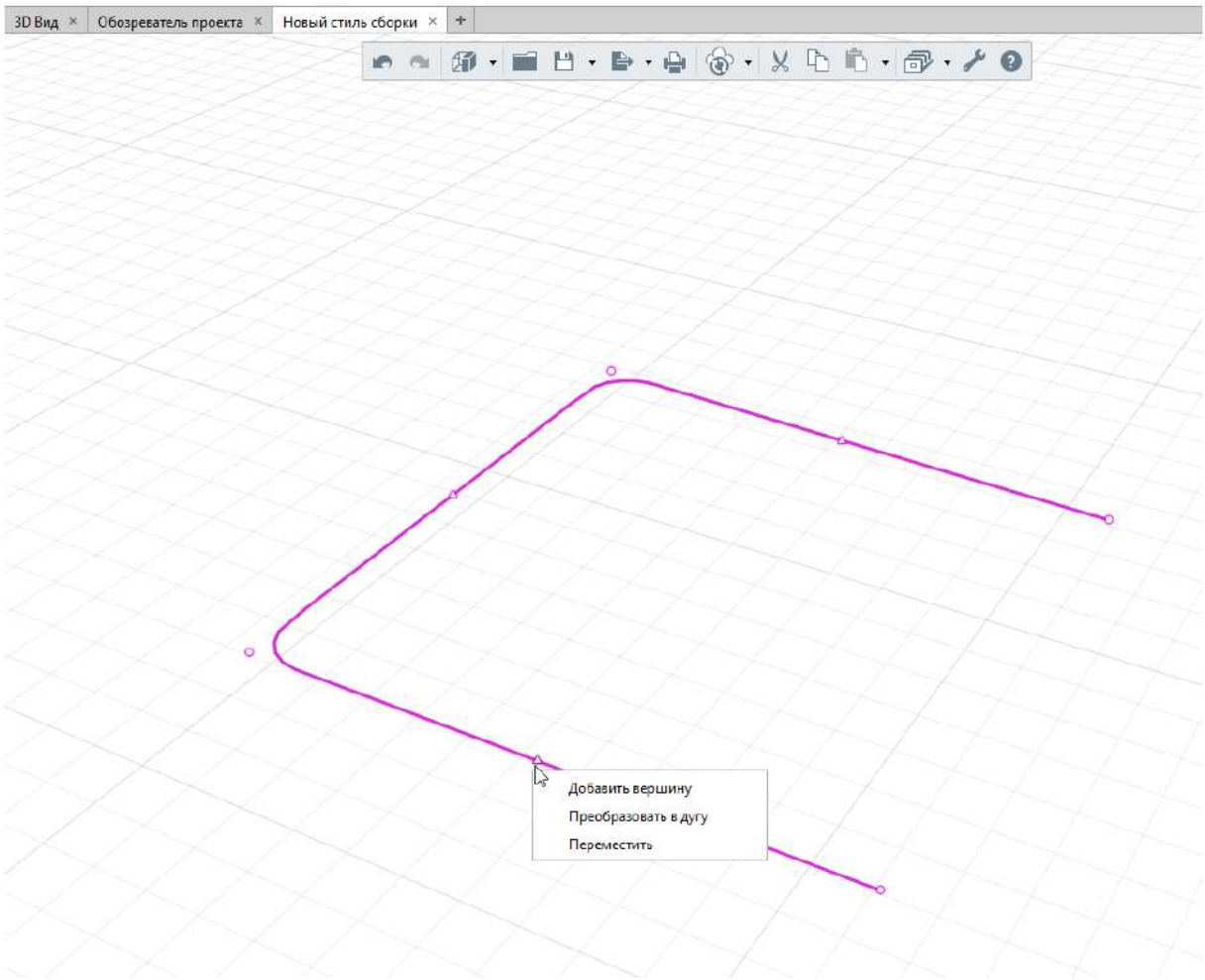
2. Выберите инструмент **Арматурный стержень** . Рядом с курсором появится точка начала построения, указывающая на смещение точки в плоскости, и способ построения, например:

3. Выберите способ построения, в процессе построения его можно менять.
4. Заполните параметры.
5. Укажите левой кнопкой мыши начало построения арматурного стержня, для привязки к сетке сетке нажмите Shift**.**
6. Укажите левой кнопкой мыши следующие точки построения арматурного стержня. Для точного построения используйте динамические поля ввода и привязки.
7. Для окончания построения нажмите Enter.

Параметры можно изменять, как в процессе построения арматурного стержня, так и при редактировании. Нажмите Enter, чтобы зафиксировать значения параметров.

Редактирование арматурного стержня

Чтобы изменить арматурный стержень, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** .



Редактируйте арматурный стержень за характерные точки вершин и середины сегментов .

При наведении курсора на точку вершины появляется контекстное меню:

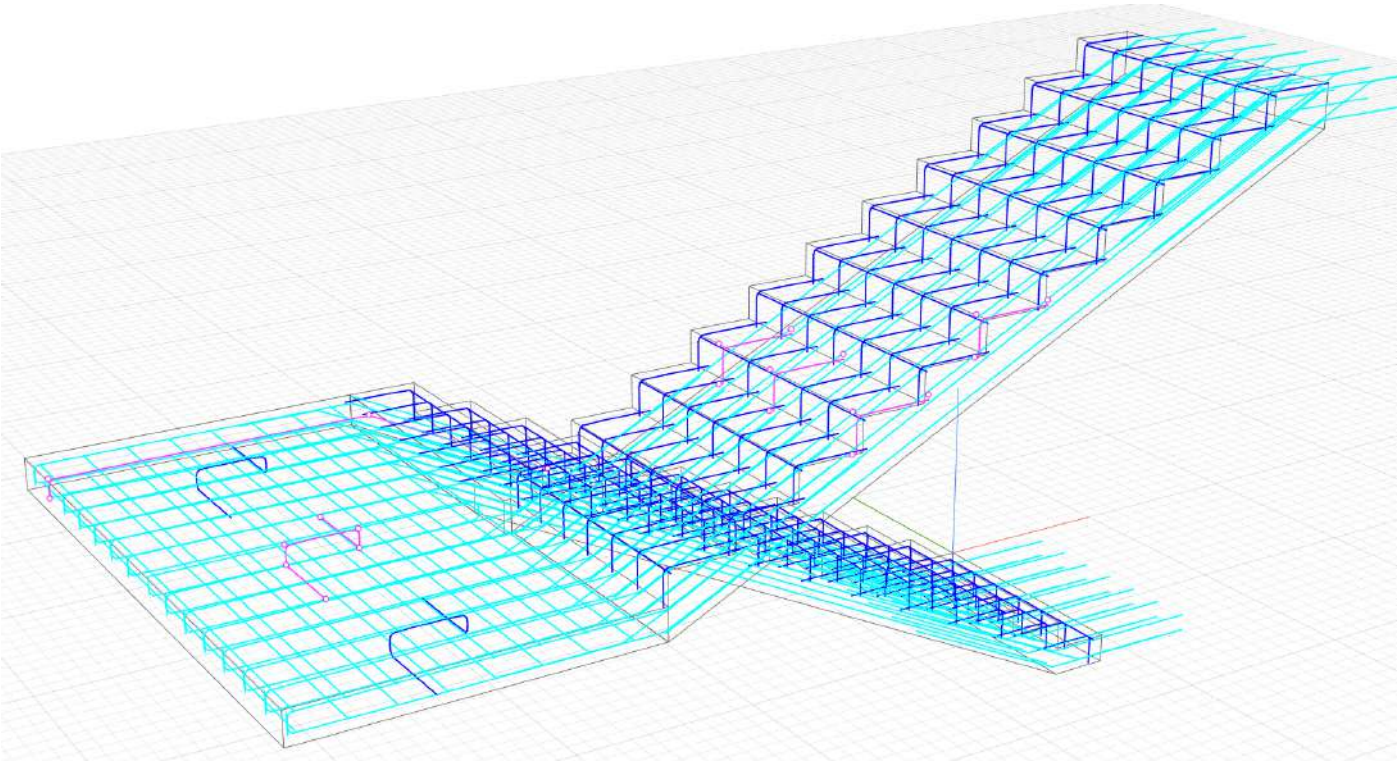
- Удалить вершину
- Переместить

При наведении курсора на точку середины сегмента появляется контекстное меню:

- Добавить вершину — команда создаст новую точку вершины арматурного стержня;
- Преобразовать в дугу — команда преобразует в дугу сегмент арматурного стержня;
- Переместить — команда позволит изменить положение всего сегмента арматурного стержня.

Чтобы изменить параметры точки:

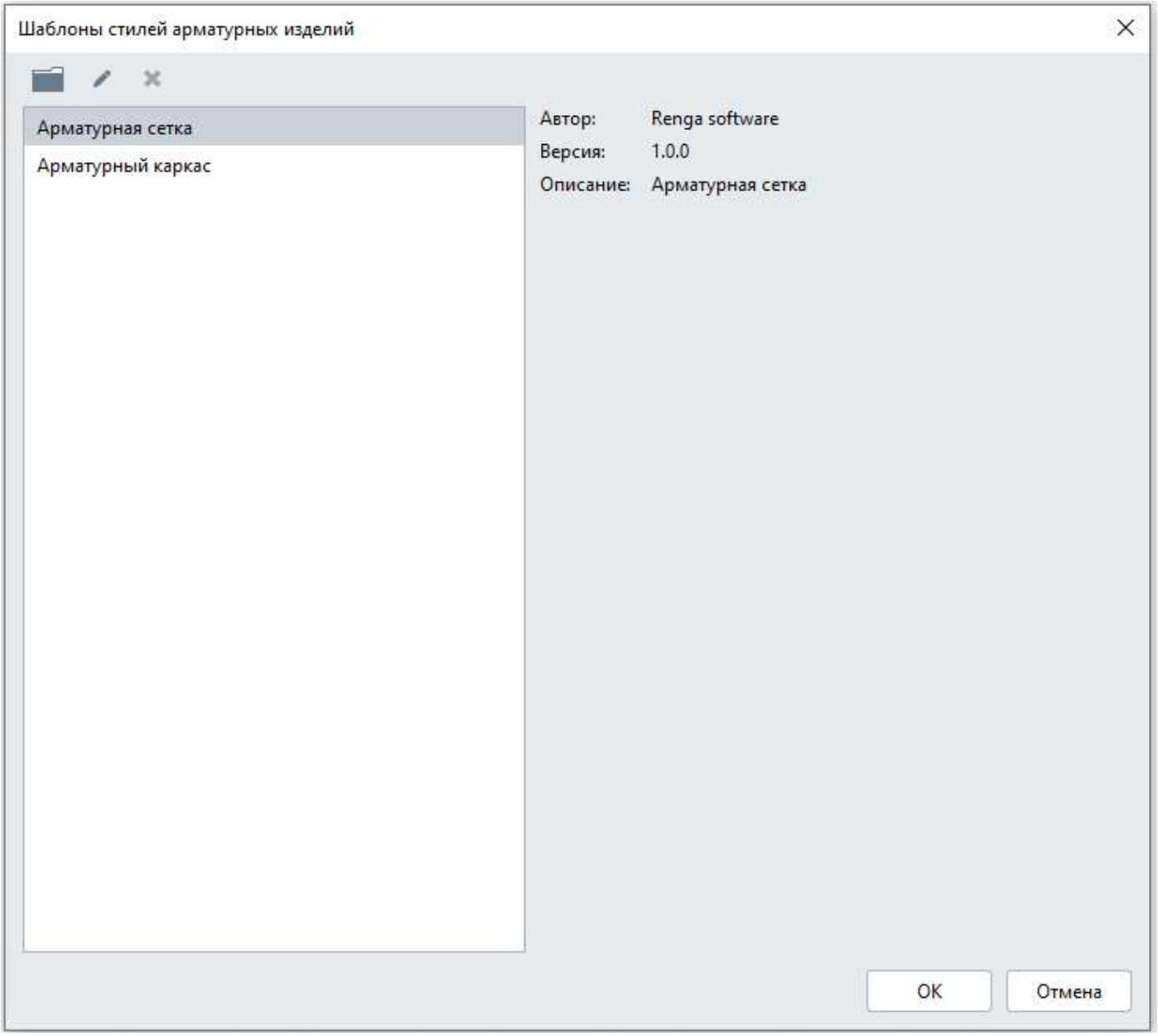
1. Выделите арматурный стержень.
2. Выберите вершину.
3. Отредактируйте параметры.
4. Зафиксируйте положение характерной точки.



Армирование лестницы арматурными стержнями в сборке

Шаблоны стилей арматурных изделий PRO

Шаблоны стилей арматурных изделий позволяют добавить в проект новые шаблоны, на основании которых можно создать стили арматурных изделий. Шаблоны стилей можно создать самостоятельно с помощью Renga STDL.



Renga STDL — это предметно-ориентированный язык на основе Lua. Он предоставляет средства для создания шаблонов стиля, используя встроенные возможности Lua 5.4.6, такие как условия и циклы, а также использует формат JSON для определения набора параметров стиля объекта. STDL также предоставляет набор функций Style Template API для взаимодействия с Renga.

Для освоения навыков создания шаблонов стилей, изучайте документацию:

• Справочная документация по Renga STDL доступна по ссылке.

• Обучающее руководство Renga STDL доступно по ссылке.

Также создан телеграмм чат Renga_STDL_Chat по обсуждению вопросов создания шаблонов стилей, переходите в него по ссылке.

Шаблон стиля, созданный с помощью Renga STDL, при загрузке в Renga, в текущей реализации, превращается в шаблон арматурного изделия:

- Арматурный каркас
- Арматурная сетка

Для загрузки в проект Renga новых шаблонов стилей арматурных изделий в формате RST:

1. Вызовите команду Основной панели Управление стилями

– Армирование – Шаблоны стилей арматурных изделий.

Нажмите Импортировать шаблон стиля арматурного изделия .

Выберите файл в формате RST на диске.

Файл в формате RST (Renga Style Template) можно создать с помощью языка описания шаблона стиля Renga STDL (Style Template Description Language), подробнее см. документацию Renga STDL.

При необходимости отредактируйте имя шаблона стиля.

Нажмите OK.

Для создания и редактирования Стиля арматурных изделий вызовите команду Основной панели Управление стилями – Армирование – Стили арматурных изделий.

На основе шаблона стиля можно создать неограниченное количество стилей. Шаблон стиля можно удалить, если в проекте нет ни одного стиля, созданного на его основе.

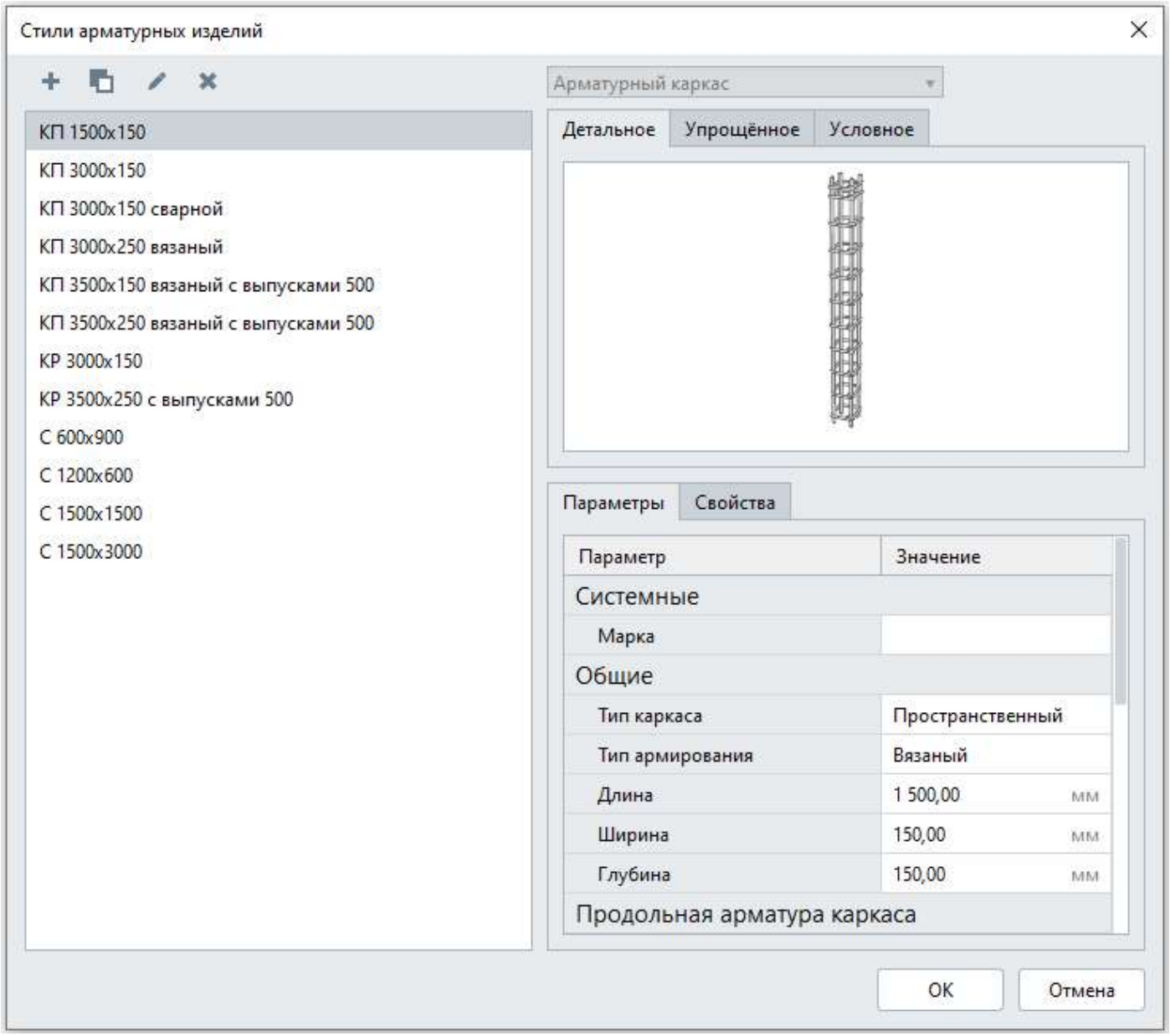
Если вам нужна помощь в создании шаблонов стилей арматурных изделий Renga STDL, обратитесь к своему дилеру Renga.

Стили арматурных изделий

В редакторе **Стили арматурных изделий** можно создать:

- арматурные каркасы.
- арматурные сетки;

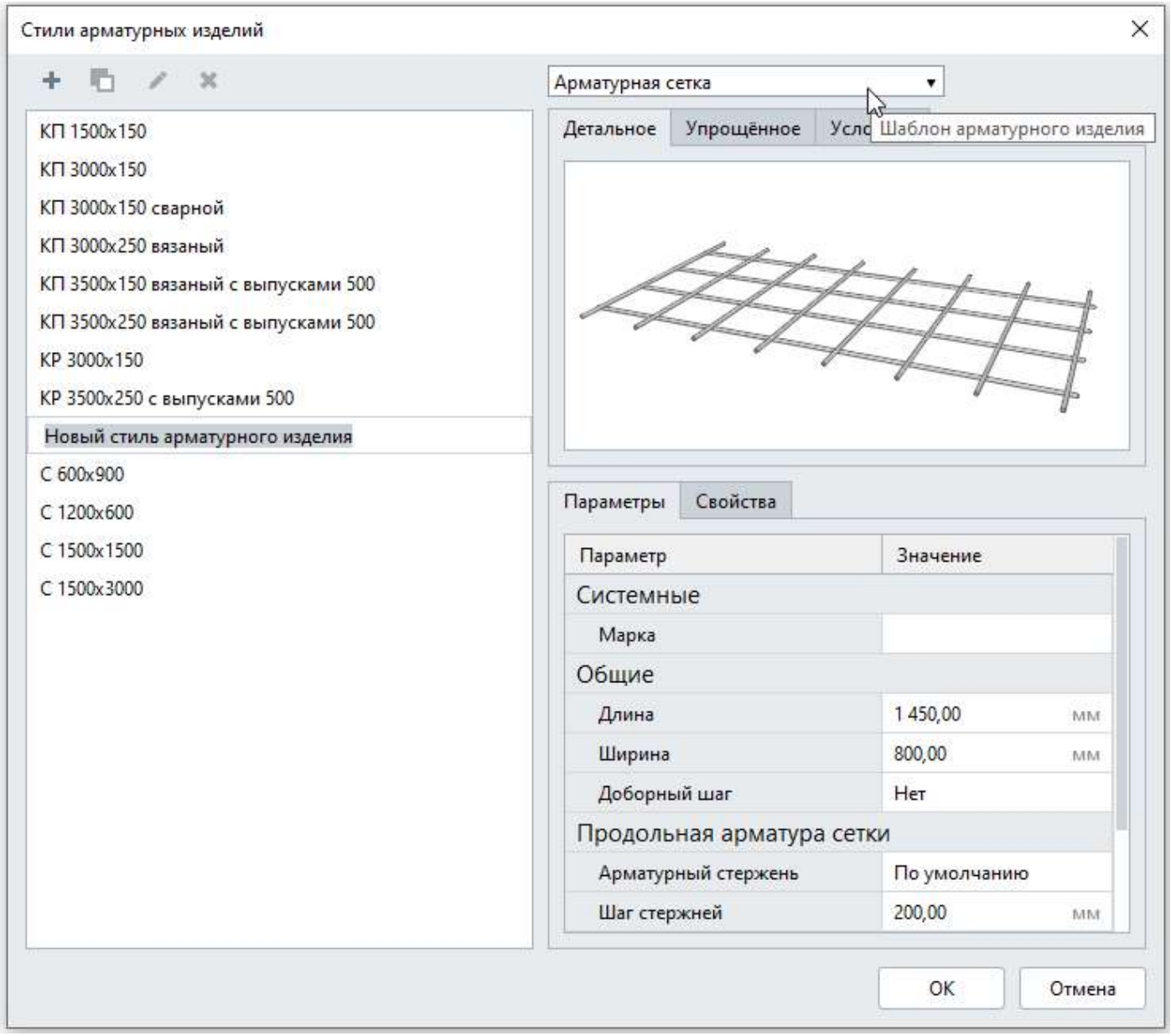
Для открытия редактора на Основной панели выберите **Управление стилями** — **Армирование** — **Стили арматурных изделий**.



Созданные арматурные изделия применяются в Стилях армирования.

Чтобы создать новый стиль арматурного изделия:

1. Откройте редактор **Стили арматурных изделий**.
2. Создайте новый стиль арматурного изделия, нажав Новый стиль арматурного изделия .
3. В правой части окна выберите из списка шаблон арматурного изделия.



4. В правой части окна задайте параметры арматурного изделия и заполните свойства.

Если в списке арматурных стержней нет подходящего, можно создать новый стиль арматурного стержня.

Информация об арматурных изделиях

Арматурные изделия в Renga имеют следующие параметры и расчетные характеристики, которые можно использовать в расчётах и спецификациях:

Имя

Имя родительского объекта

Количество

Марка

Марка родительского объекта

Общая длина арматурных стержней

Общая масса арматурных стержней

Смещение родительского объекта по вертикали

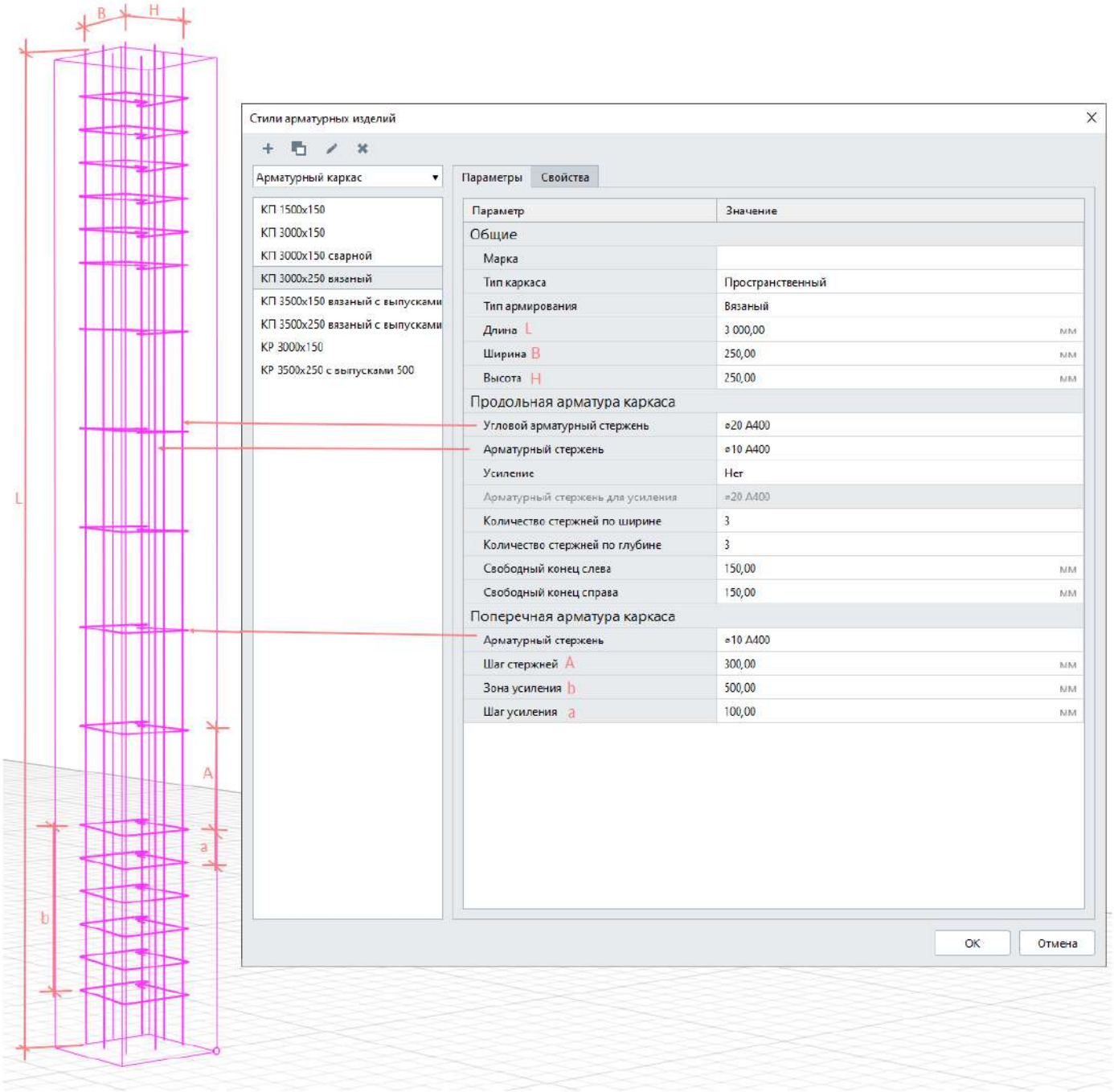
Стили арматурного изделия

Стили арматурного изделия.Имя
Стиль арматурного изделия.Обозначение
Стили арматурного изделия.Уникальный идентификатор
Тип объекта
Тип родительского объекта
Уникальный идентификатор
Уникальный идентификатор родительского объекта
Уровень
Чистая масса
Как добавлять и назначать свойства арматурным изделиям читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.

Арматурный каркас

Арматурный каркас применяется при армировании конструкций с помощью [стилей армирования] со способом армирования — Раскладка арматурных каркасов и Раскладка арматурных сеток и каркасов. Этот способ подразумевают расстановку ранее созданных каркасов внутри конструкции. Если каркас превышает размеры конструкции, он не будет построен.

Рассмотрим параметры арматурного каркаса.

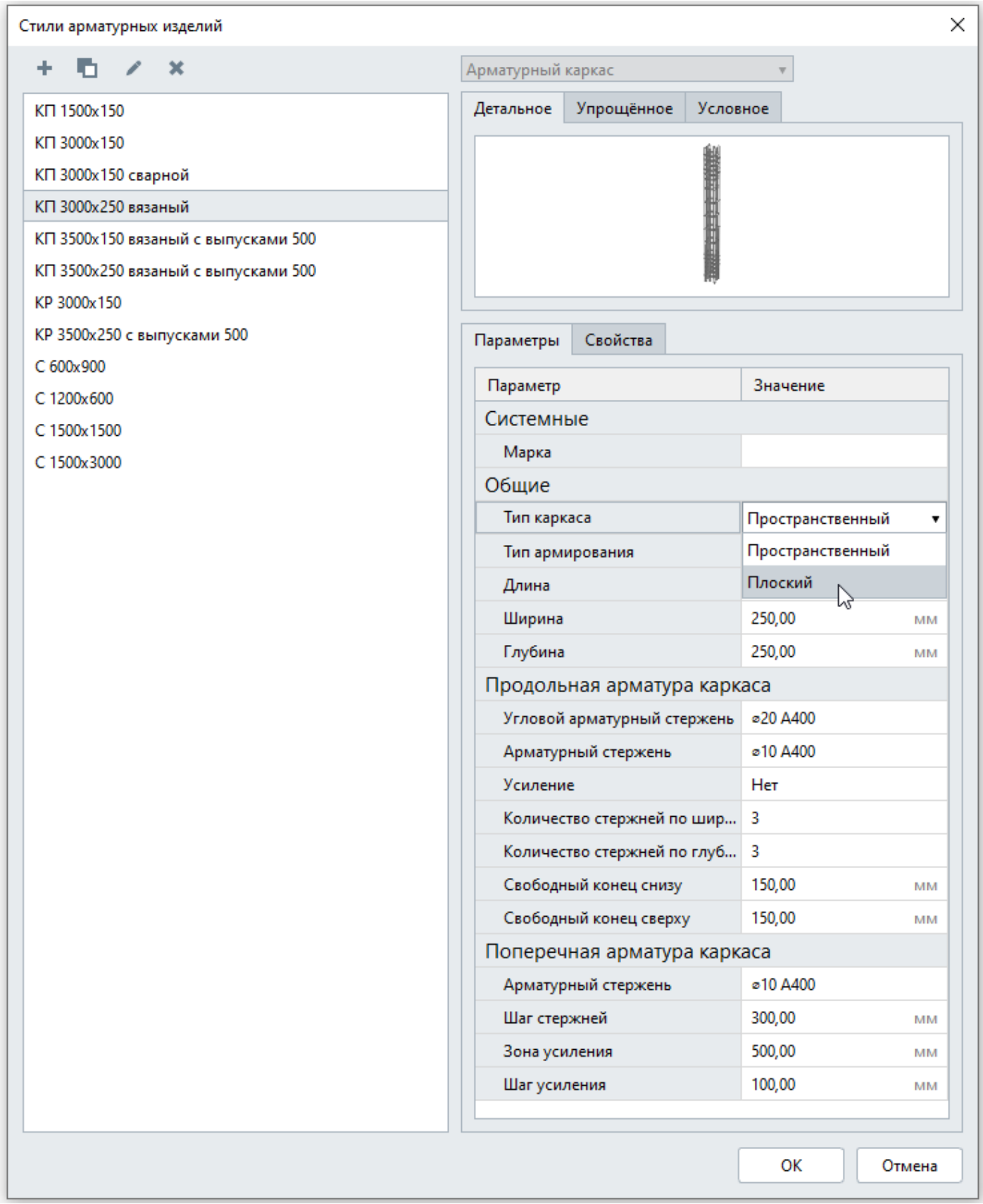


Общие параметры

1. Марка — необходима для вывода на чертёж экземпляра арматурного каркаса.
2. Тип каркаса — доступны два варианта:

• Пространственный
• Плоский

При выборе плоского каркаса часть параметров, не соответствующая этому типу, становится недоступной:



3. Тип армирования — доступны два варианта для пространственного типа каркаса:
• Вязаный
• Сварной
4. Длина, ширина, высота — геометрические размеры каркаса.

Продольная и поперечная арматура каркаса

Продольные и поперечные арматурные стержни выбираются из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень.

Если в списке арматурных стержней нет подходящего, можно создать новый стиль арматурного стержня.

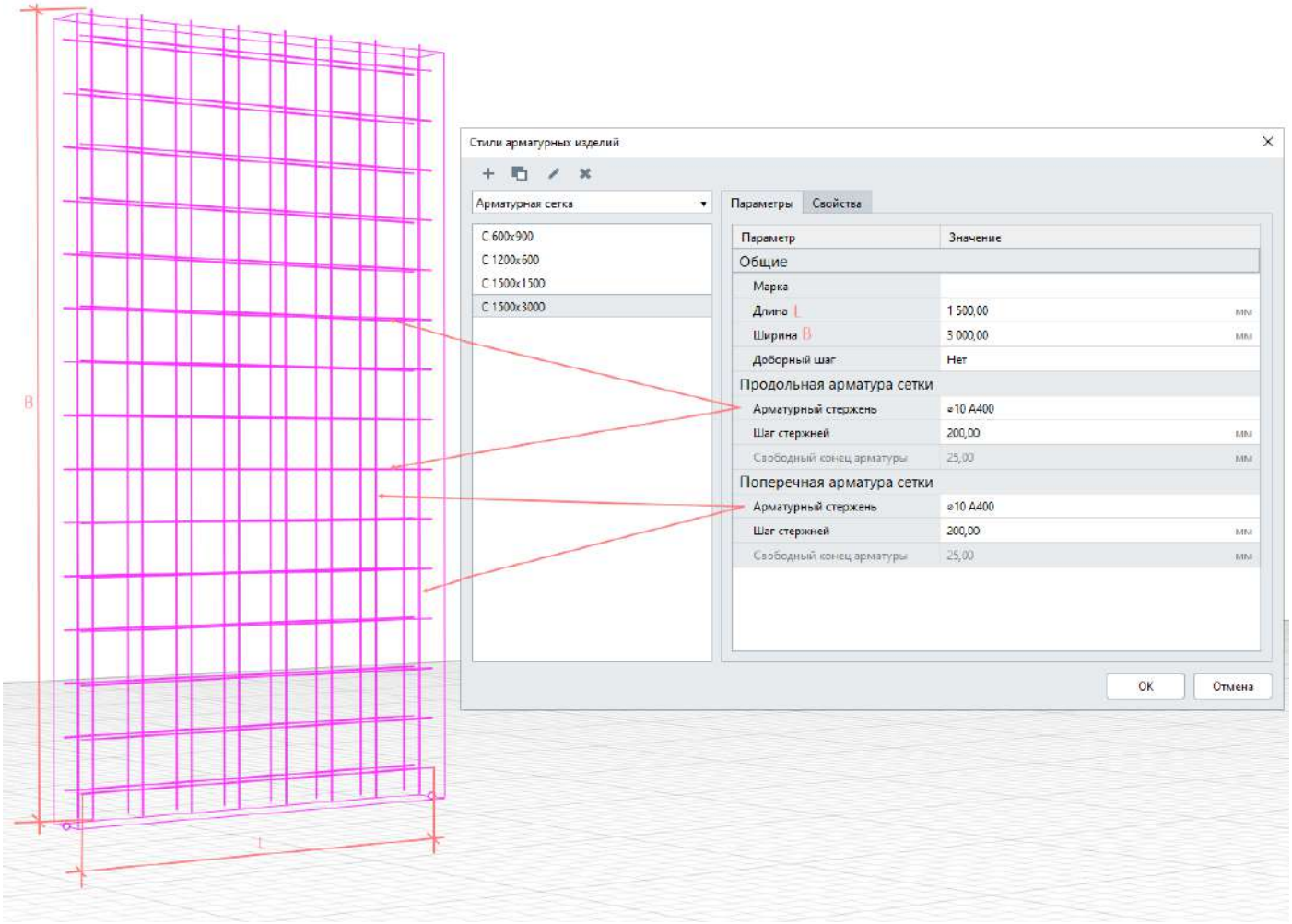
Продольной арматуре можно задать усиление.

Количество стержней по ширине и глубине выбирается из списка — доступны значения от 2 до 8 стержней.

Свободный конец слева и справа определяет выпуск арматуры от зоны усиления. Положение слева в вертикальных каркасах будет снизу.

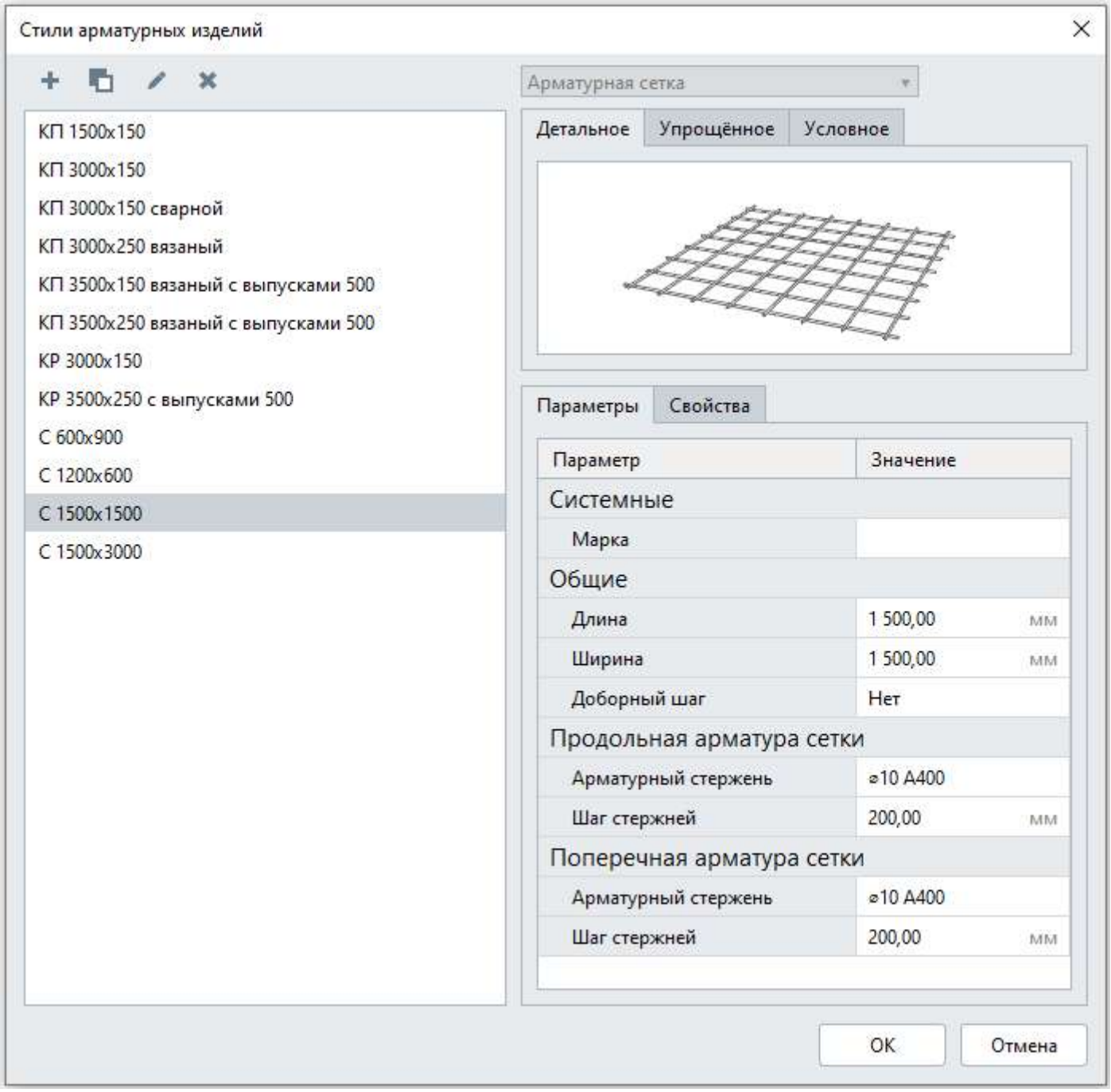
Арматурная сетка

Арматурная сетка применяется при армировании конструкций с помощью стилей армирования со способом армирования — Раскладка арматурных сеток и Раскладка арматурных сеток и каркасов. Этот способ подразумевает расстановку ранее созданных сеток внутри конструкции. Если сетка превышает размеры конструкции, она не будет построена.
Рассмотрим параметры арматурной сетки.



Общие параметры

1. Марка — необходима для вывода на чертёж экземпляра арматурной сетки.
2. Длина, ширина — геометрические размеры сетки (смотрите рисунок).
3. Доборный шаг — определяет свободный конец арматуры. Выберите из списка Нет или Есть.



Продольная и поперечная арматура сетки

Продольные и поперечные арматурные стержни выбираются из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень.

Если в списке арматурных стержней нет подходящего, можно создать новый стиль арматурного стержня.

Шаг стержней вводится вручную в миллиметрах.

Стили армирования и шаблоны стилей армирования

Стиль армирования в Renga — это набор правил армирования, основанных на нормах проектирования железобетонных конструкций. Renga позволяет настраивать стили армирования для соответствия конструктивным и расчетным требованиям.

В шаблоне проекта Renga содержатся стили армирования для различных объектов. Эти шаблоны можно использовать как для дальнейшей работы: редактировать и создавать новые стили.

В Renga также предусмотрена возможность добавления шаблонов стилей армирования в формате RST для стен, перекрытий и столбчатых фундаментов. На основе шаблона стиля армирования можно создавать новые стили армирования.

Армирование конструкций с помощью стилей армирования производится по габаритам конструкции.

С помощью стилей армирования в Renga автоматизированно осуществляется армирование следующих типов объектов:

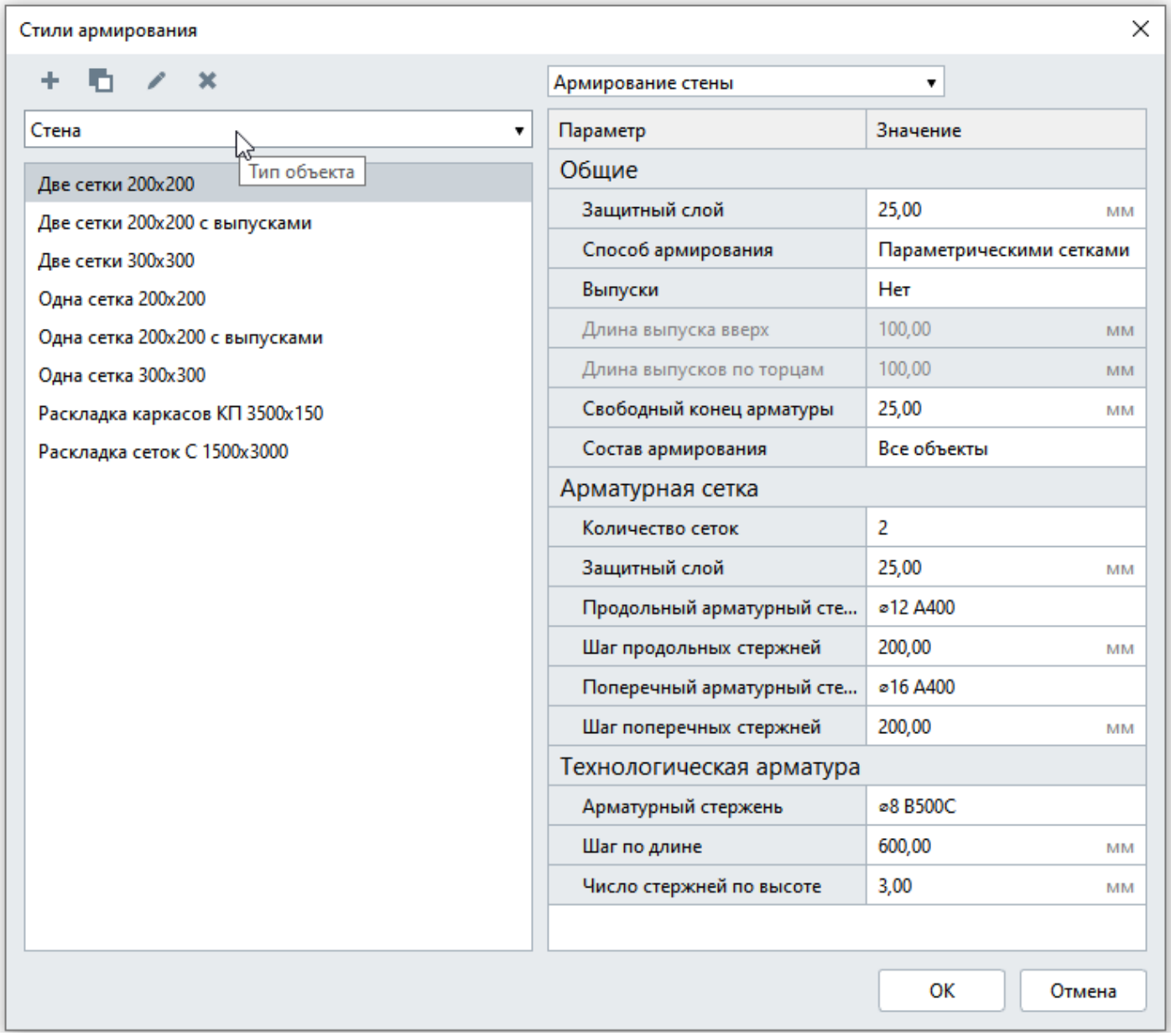
- стены;
- колонны;
- балки;
- перекрытия;
- проёмы в перекрытии;
- проёмы в стене, т.е. окна и двери;
- столбчатый и ленточный фундаменты.

Стиль армирования назначается в Параметре объекта — Стиль армирования на панели Параметры во вкладках 3D-вид или Стиль сборки.

Из стиля армирования стены, перекрытия, балки, колонны, столбчатого и ленточного фундаментов можно создать арматурные детали, доступные для редактирования. Подробнее читайте в пункте Создание арматурных деталей из стиля армирования.

Создание стиля армирования

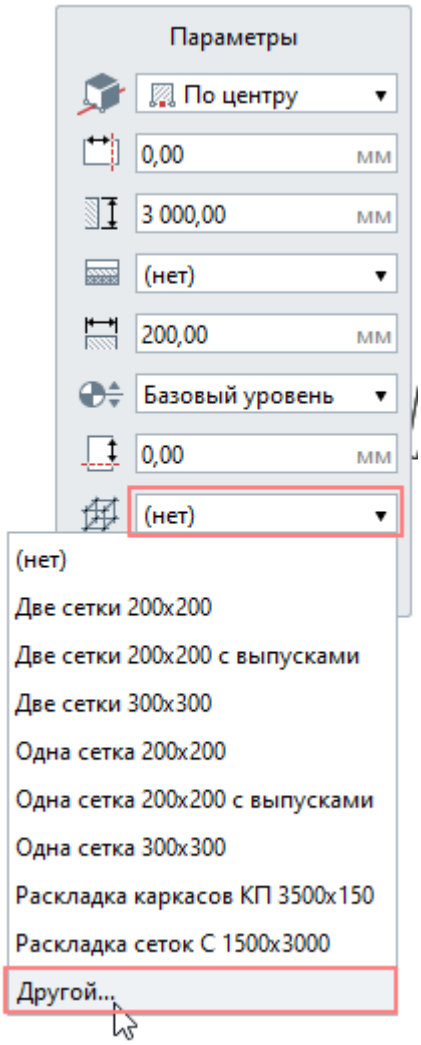
Создание стиля армирования осуществляется в редакторе Стили армирования.



Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Армирование** — **Стили армирования**. В этом случае, перед созданием стиля, необходимо выбрать Тип объекта, для которого этот стиль будет создан.

2. На панели Параметры выберите параметр **Стиль армирования** и в списке стилей армирования объекта нажмите **Другой**. В этом случае, в редакторе не будет выбора типов объектов.



Чтобы создать новый стиль армирования:

1. В редакторе **Стили армирования** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль армирования** + или **Дублировать стиль армирования** .

2. Задайте имя нового стиля.

3. В правой части окна выберите шаблон стиля армирования, задайте способ и состав армирования.

Если в списке нет нужного шаблона стиля армирования для стены, перекрытия или столбчатого о

основной панели – **Управление стилями** – **Армирование** – **Шаблоны стилей армировани**

4. Затем укажите остальные параметры армирования.

Если в списке арматурных стержней нет подходящего, можно создать новый стиль арматурного стержня. Если в списках нет подходящих сеток или каркасов , создайте новые в редакторе Стили арматурных изделий .

5. Нажмите OK.

Для каждого типа объекта определен свой набор параметров. Параметры зависят от выбранных Способа и Состава армирования.

При совместной работе над проектом, изменяйте существующие стили армирования только предупредив коллег. Обратите внимание, при нажатии OK после изменения/удаления

стилей в редакторе, все объекты, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно.

При армировании объектов с многослойным материалом (стена, перекрытие), будет заармирован слой основы.

В следующих пунктах рассмотрим способы армирования и настройки параметров стилей армирования для разных типов объектов.

Шаблоны стилей армирования

PRO

В Renga можно загружать шаблоны стилей армирования и на основе этих шаблонов создавать неограниченное количество стилей армирования. В текущей версии Renga загружать шаблоны стилей можно для стен, перекрытий и столбчатых фундаментов. Шаблон стилей армирования в формате RST (Renga Style Template) можно создать с помощью языка описания шаблона стиля Renga STDL (Style Template Description Language), подробнее см. документацию Renga STDL.

Чтобы загрузить шаблон стиля армирования в формате RST выполните следующие действия:

- На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Армирование** — **Шаблоны стилей армирования**.
- Выберите файл в формате RST на диске.
- При необходимости отредактируйте имя шаблона стиля.
- Нажмите **OK**.

Выберите добавленный шаблон для создания стилей армирования на его основе.

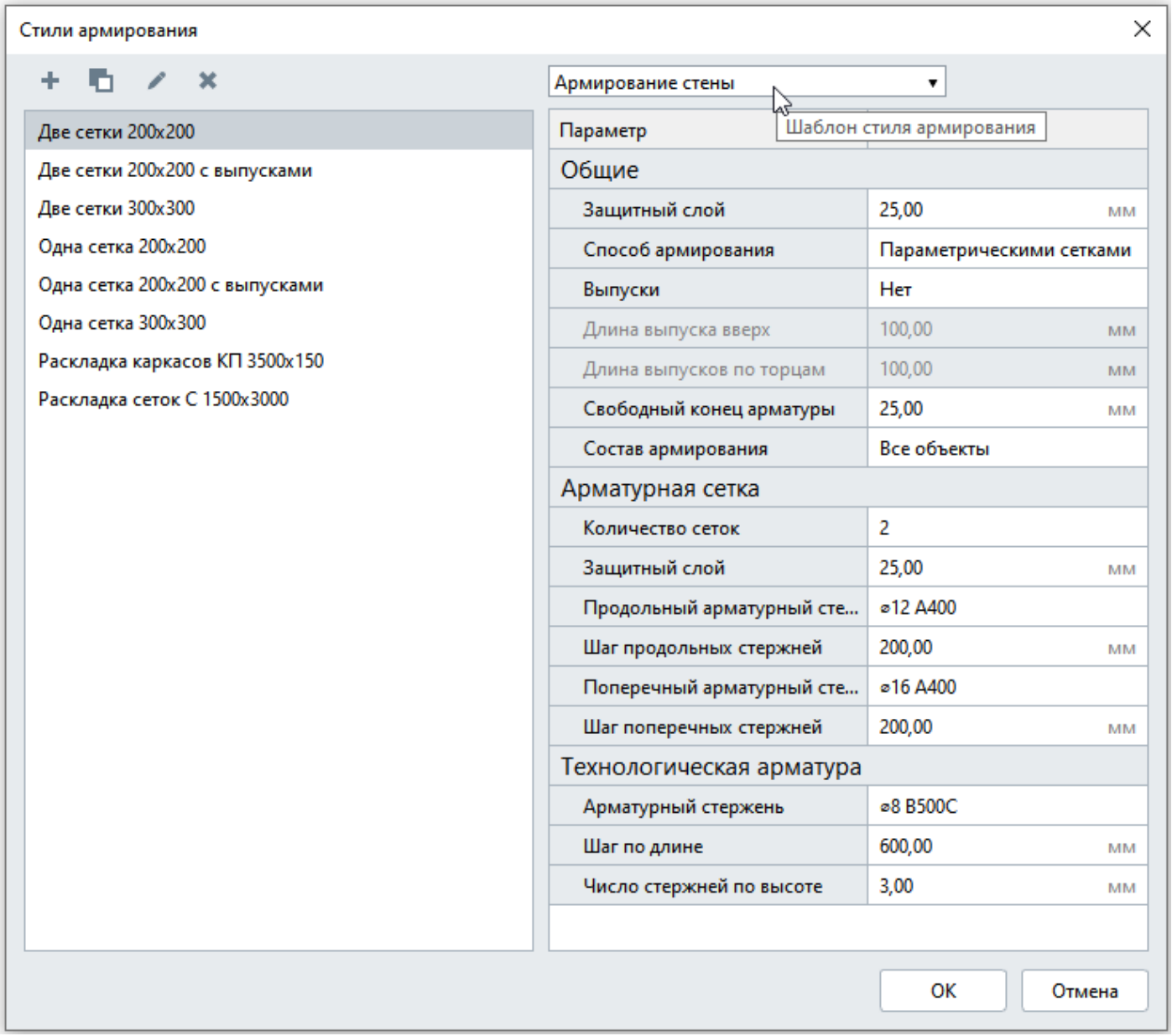
Армирование стен

Создание и редактирование стилей армирования описано в пункте [Стили армирования и шаблоны стилей армирования](#).

С помощью стилей армирования стены в Renga можно заармировать тремя способами:

- Параметрическими сетками
- Раскладка арматурных сеток
- Раскладка арматурных каркасов

Способы армирования выбираются из списка в редакторе Стили армирования:



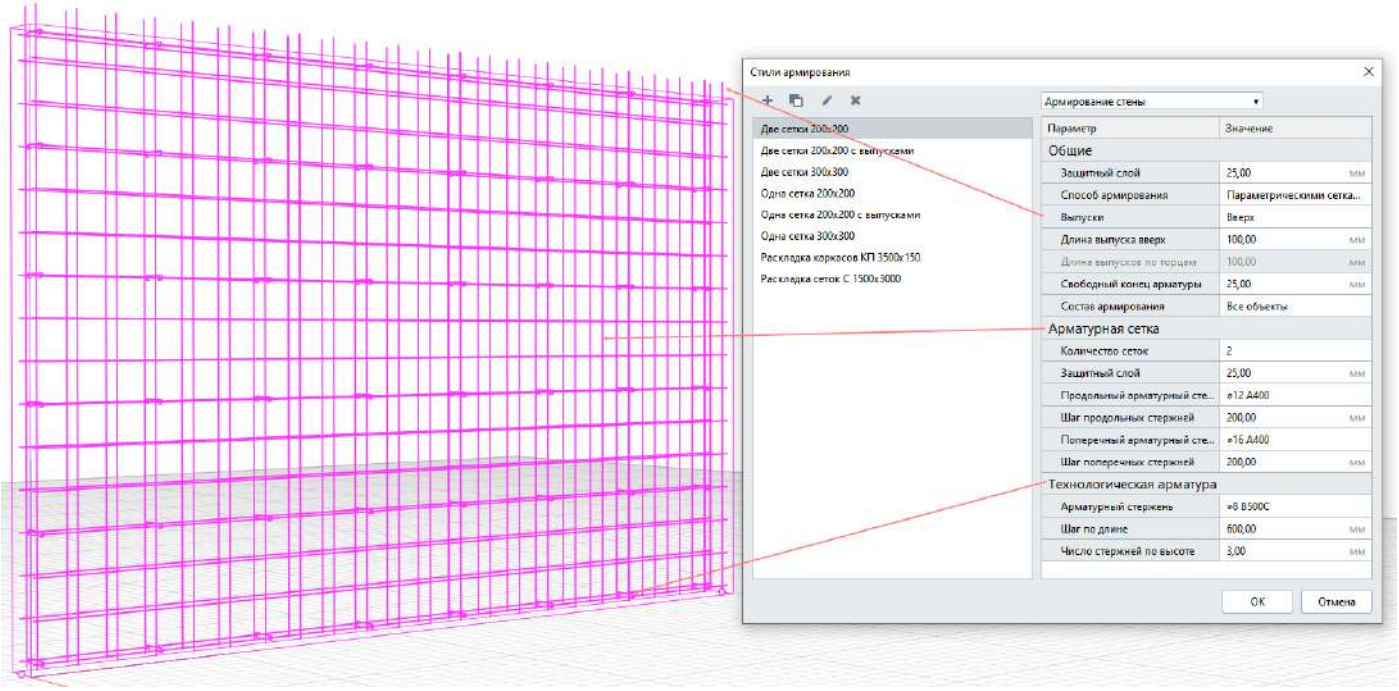
В зависимости от выбранного способа армирования, набор параметров в редакторе Стили армирования меняется. Рассмотрим каждый способ.

Способ армирования параметрическими сетками

Это способ армирования, при котором Renga распределяет армирование по габаритам конструкции по правилу п. 10.4.3 СП 63.13330.2018: «Стены армируют вертикальной

и горизонтальной арматурой, расположенной симметрично у боковых сторон стены, и поперечными связями, соединяющими вертикальную и горизонтальную арматуру, расположенную у противоположных боковых сторон стены».

Рассмотрим параметры для этого способа армирования.



Общие параметры

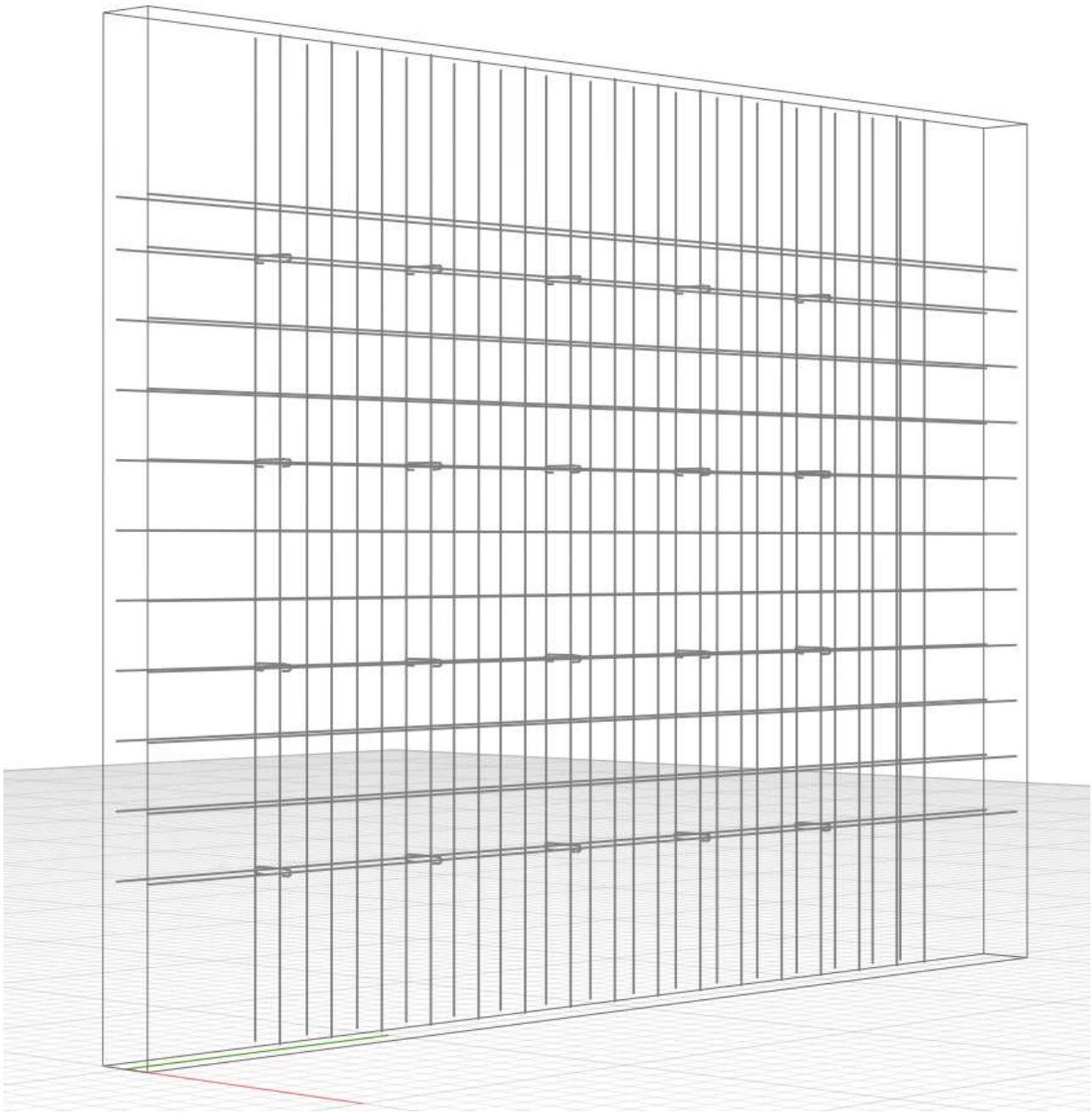
Защитный слой — расстояние от концов арматурных стержней до грани конструкции стены по торцам, сверху и снизу.

Выпуски — настраиваемый конец арматуры, доступны для выбора значения:

- Нет;
- Вверх;
- По торцам;
- Вверх и по торцам.

Параметры Длина выпуска вверх и Длина выпуска по торцам вводятся вручную в миллиметрах.

Свободный конец арматуры — длина арматуры не соединённой в сетки. На рисунке ниже показана сетка со свободным концом арматуры равным 500 миллиметров:



Состав армирования — выбор состава армирования, доступны варианты:

• Все объекты;

• Без вспомогательной арматуры. При выборе этого состава, параметр Технологическая арматура станет неактивным.

Арматурная сетка

Группа параметров для настройки параметрических сеток армирования.

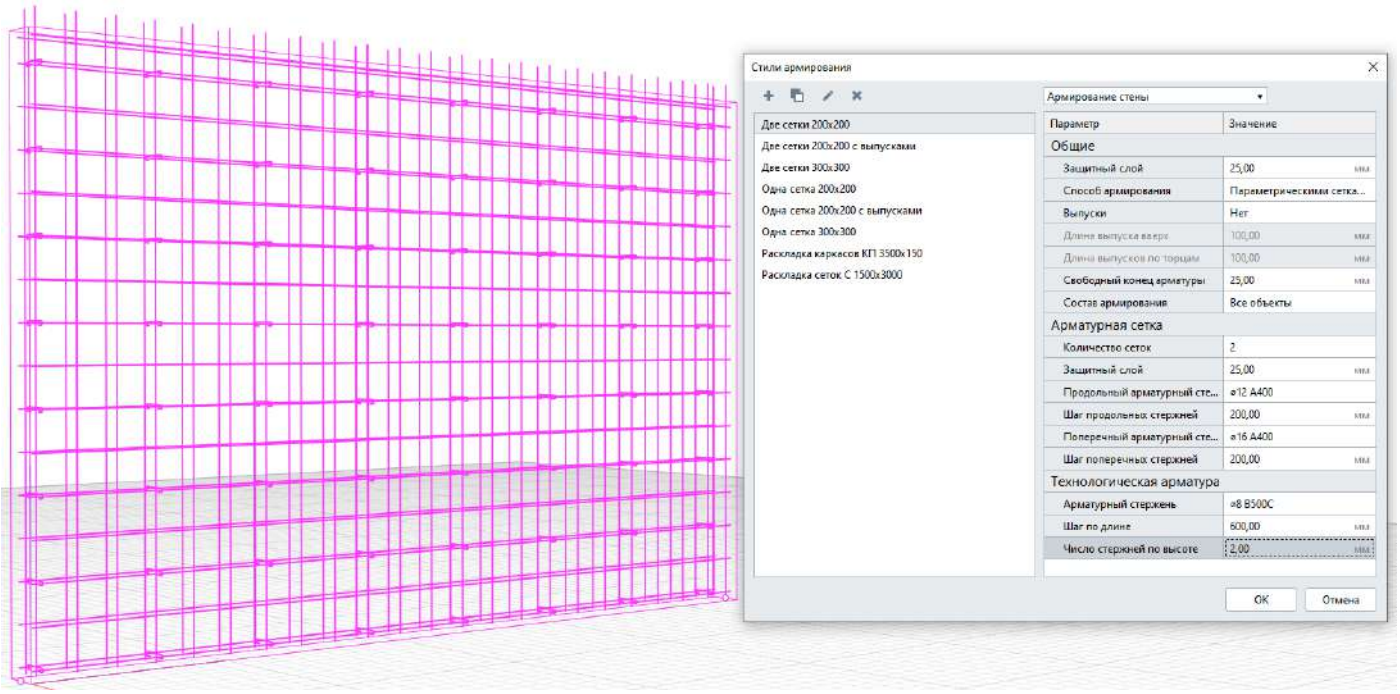
Количество сеток — выбор из списка одной или двух сеток.

Защитный слой — расстояние от грани арматуры сетки до грани слоя многослойной конструкции стены. Напоминаем, что стены армируются только в базовом слое.

Продольный и поперечный арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.
Шаг продольных и шаг поперечных стержней — расстояние между стержнями арматуры, определяется от центра до центра сечения арматурного стержня.

Технологическая арматура

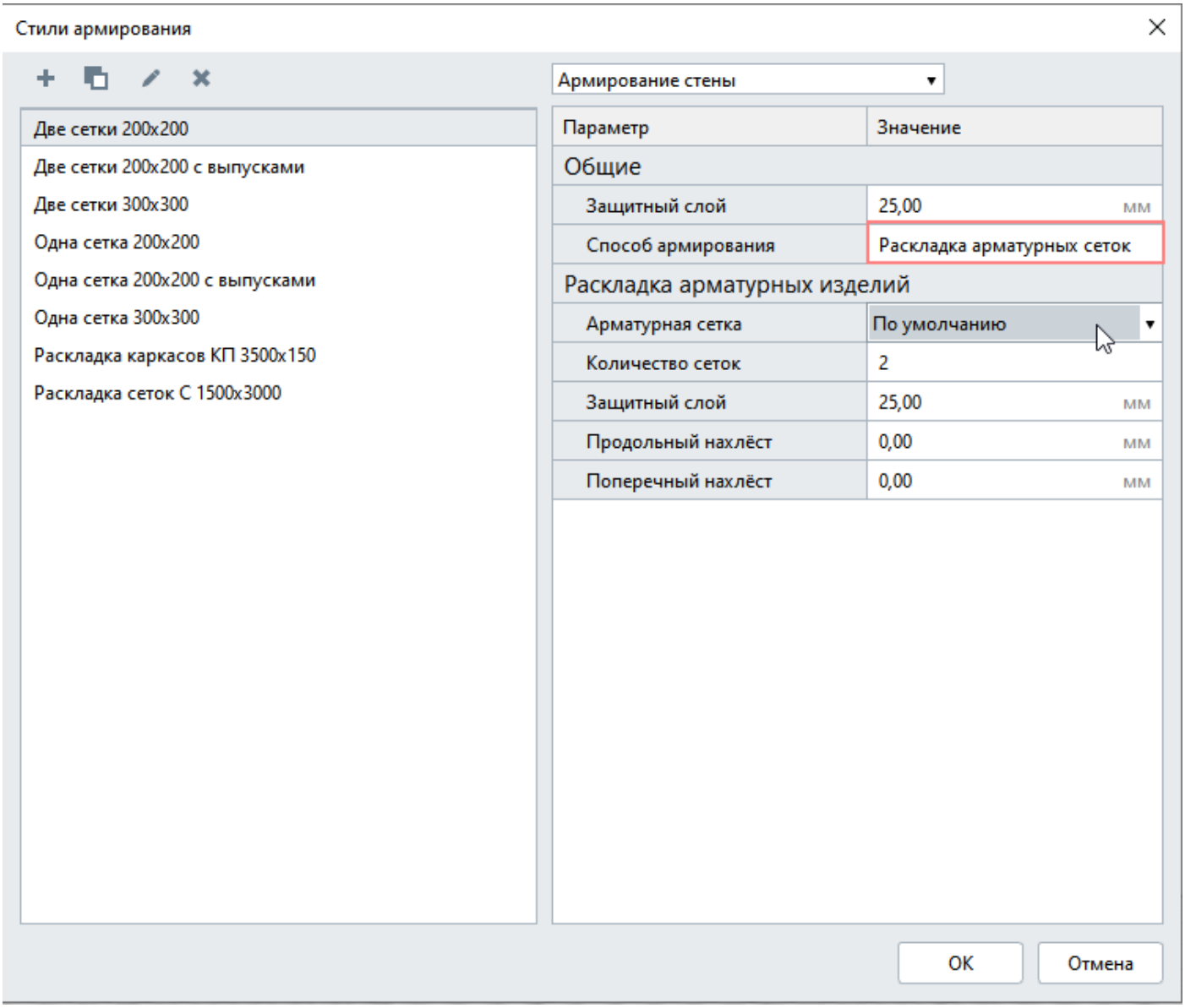
Параметры технологической арматуры активны при выборе двух сеток в параметре Количество сеток и параметра Состав армирования — Все объекты.
Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.
Шаг по длине — расстояние между хомутами технологической арматуры. Вводится вручную в миллиметрах.
Число стержней по высоте — количество стержней продольной арматуры, которые будут пропущены при раскладки хомутов технологической арматуры. Доступны для выбора значения от 1 до 10. Первым рядом всегда армируется нижний ряд продольной арматуры. Например, если задать значение 2, то будет заармирован самый нижний ряд, далее каждый второй ряд:



> Создайте или отредактируйте стиль армирования стены так, чтобы при армировании стены толщиной 200 мм и высотой 3300 мм, армирование соответствовало СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции.

Способ армирования Раскладка арматурных сеток

При этом способе армирование производится заранее подготовленными сетками в редакторе Арматурные изделия. Если сетка превышает размеры конструкции, она не будет построена.



Общие параметры

Защитный слой — расстояние от концов арматурных стержней сетки до грани конструкции стены по торцам, сверху и снизу.

Раскладка арматурных изделий

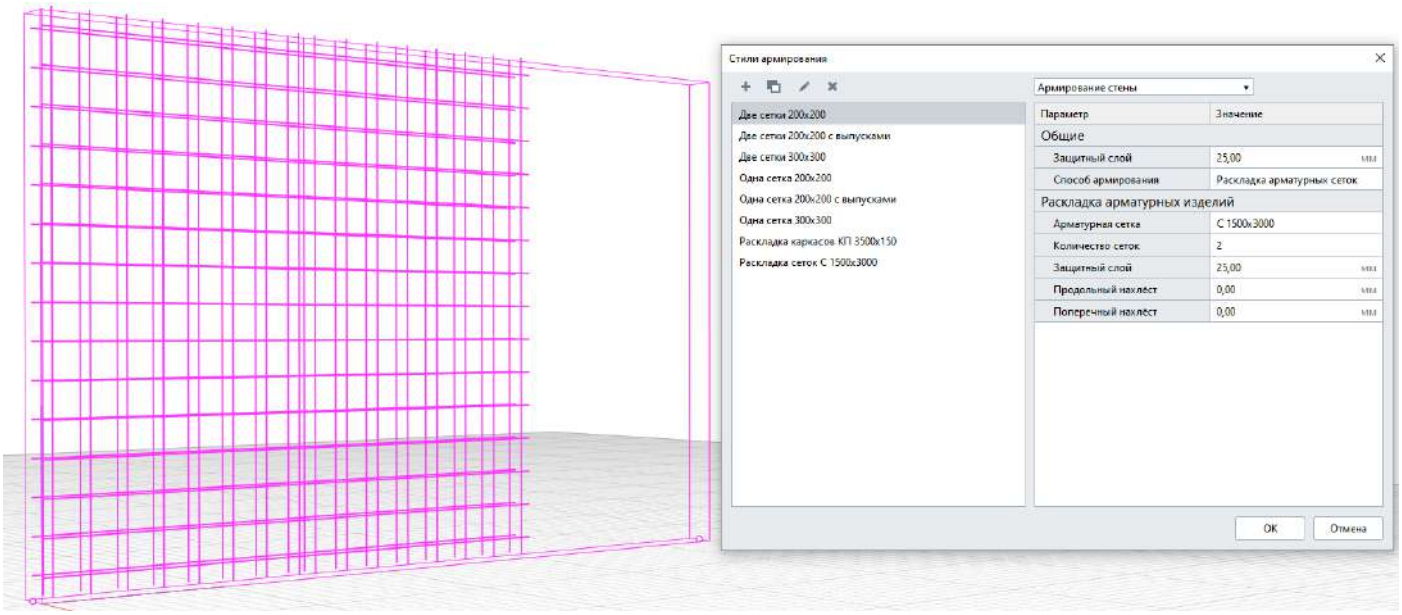
Арматурная сетка — список сеток, подготовленных в редакторе Арматурные изделия.

Количество сеток — выбор из списка одной или двух сеток.

Защитный слой — расстояние от грани арматуры сетки до грани слоя многослойной конструкции стены.

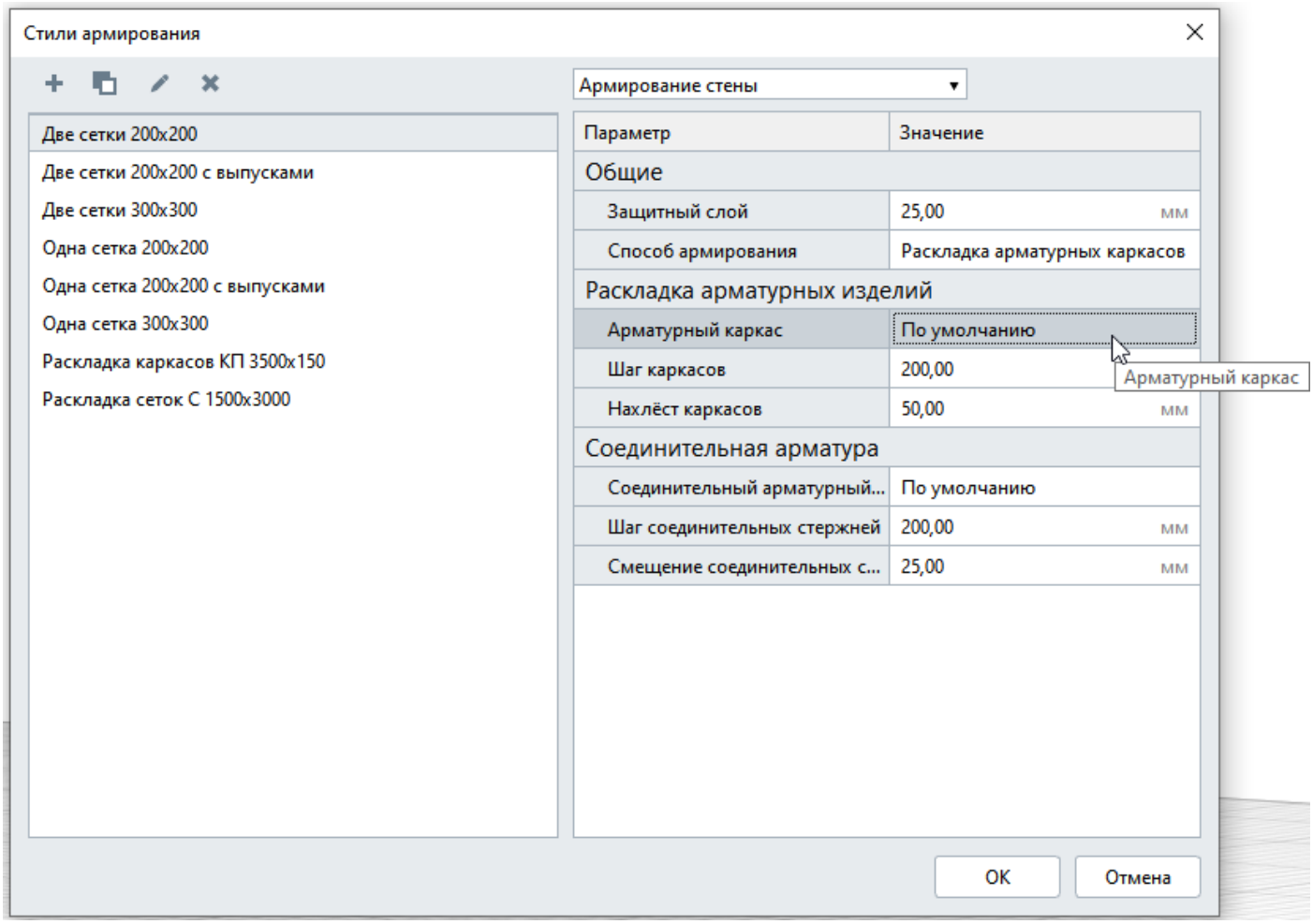
Продольный и поперечный нахлёст — длина нахлёстов сеток друг с другом.

Пример армирования сетками:



Способ армирования Раскладка арматурных каркасов

При этом способе армирование производится заранее подготовленными каркасами в редакторе Арматурные изделия. Если каркас превышает размеры конструкции стены, он не будет построен.



Общие параметры

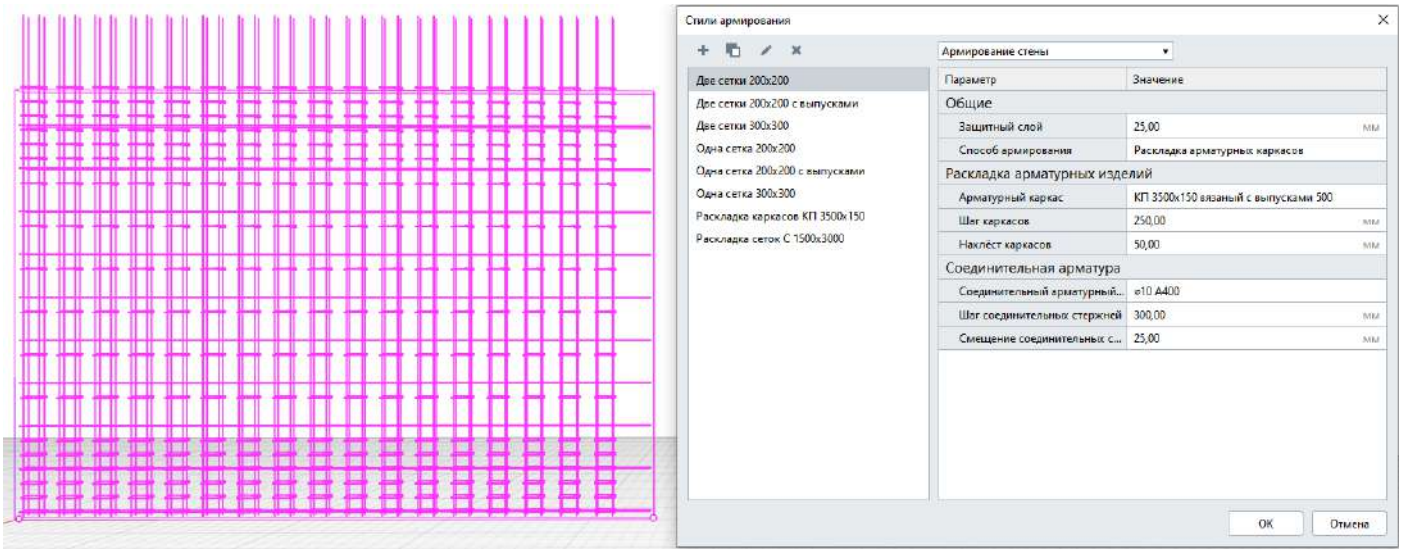
Защитный слой — расстояние от концов арматурных стержней каркаса до грани конструкции стены по торцам, сверху и снизу.

Раскладка арматурных изделий

Арматурный каркас — список каркасов, подготовленных в редакторе Арматурные изделия.
Расстояние между каркасами — расстояние в свету между гранями арматуры каркасов по длине стены.
Нахлёст каркасов — значение нахлёста каркасов по высоте стены. Значение может принимать как положительную, так и отрицательную величину.

Соединительная арматура

Соединительный арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.
Шаг соединительный стержней — расстояние между стержнями арматуры, определяется от центра до центра сечения арматурного стержня.
Смещение соединительных стержней — расстояние от защитного слоя до грани нижнего арматурного стержня.
Пример армирования стены каркасами:



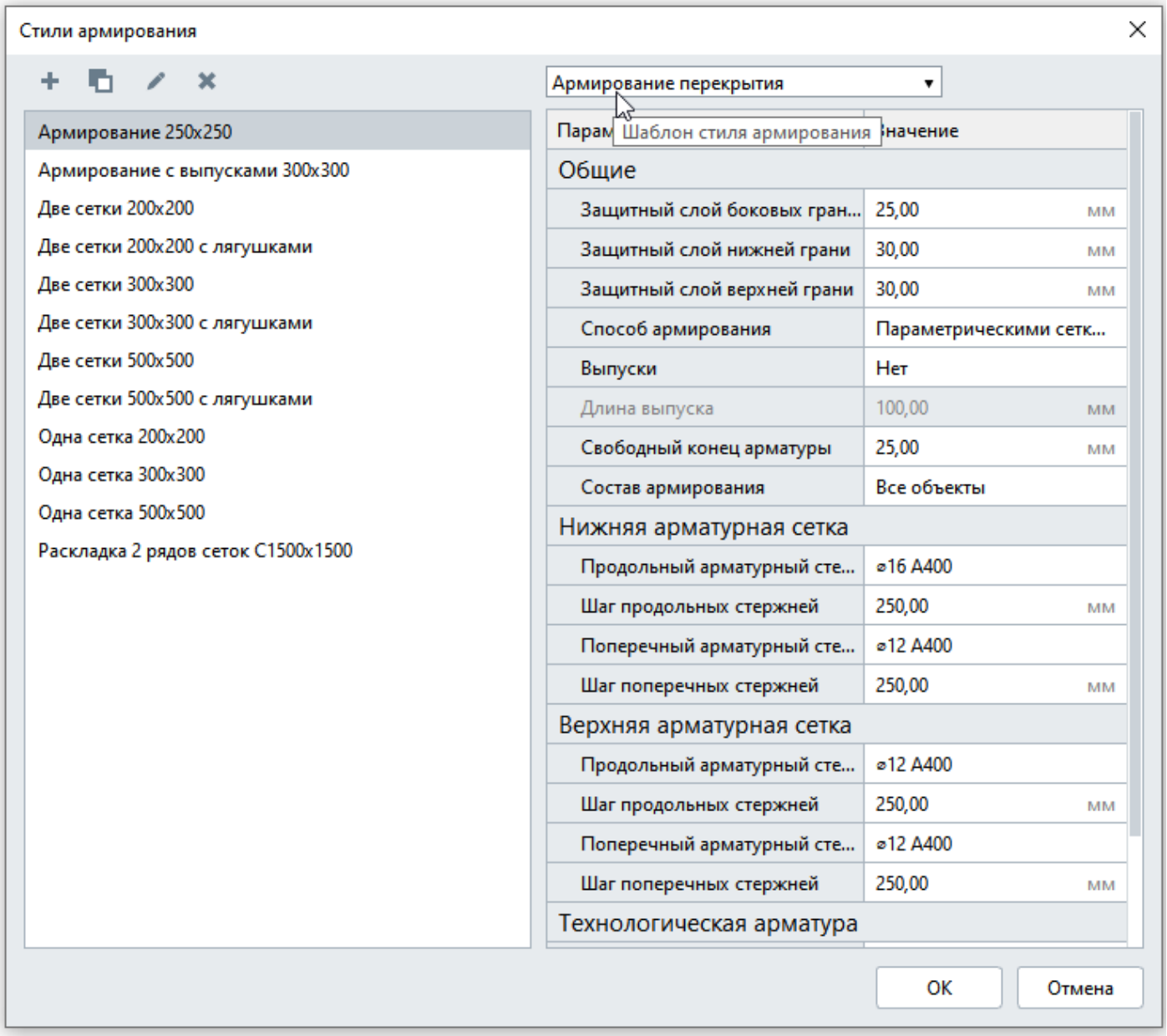
Армирование плиты перекрытия

Создание и редактирование стилей армирования описано в пункте [Стили армирования и шаблоны стилей армирования](#).

В стилях армирования перекрытия в Renga есть два способа армирования:

- Параметрическими сетками
- Раскладка арматурных сеток

Способ армирования можно выбрать в редакторе Стили армирования:

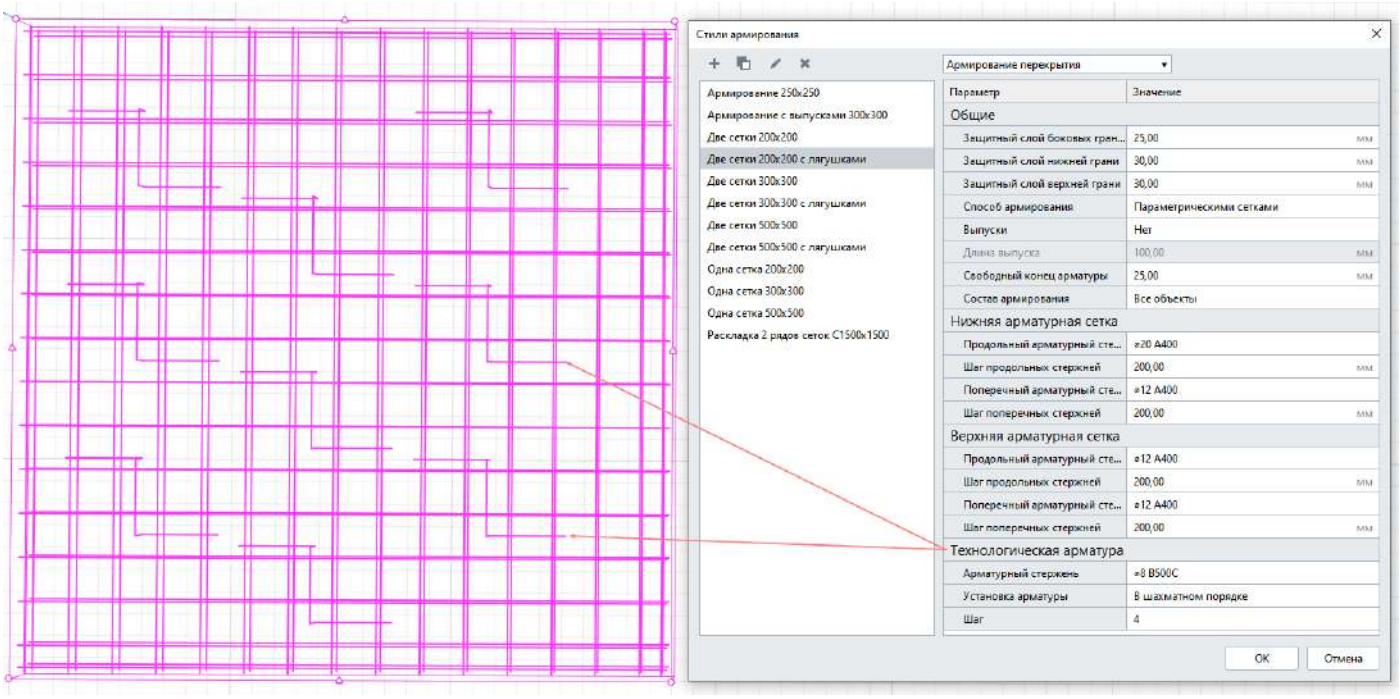


В зависимости от выбранного способа армирования, набор параметров меняется. Рассмотрим каждый способ.

Способ армирования параметрическими сетками

Это способ армирования, при котором Renga распределяет армирование по габаритам перекрытия.

Рассмотрим параметры для этого способа армирования.



Общие параметры

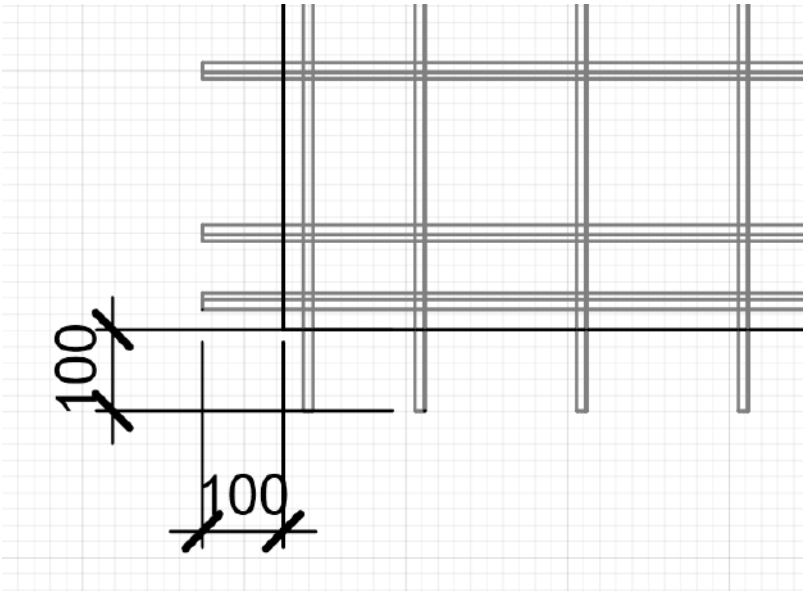
Защитный слой — расстояние от концов арматурных стержней до грани конструкции перекрытия по торцам.

Выпуски — концы арматуры, выходящие за границы перекрытия по торцам, доступны для выбора значения:

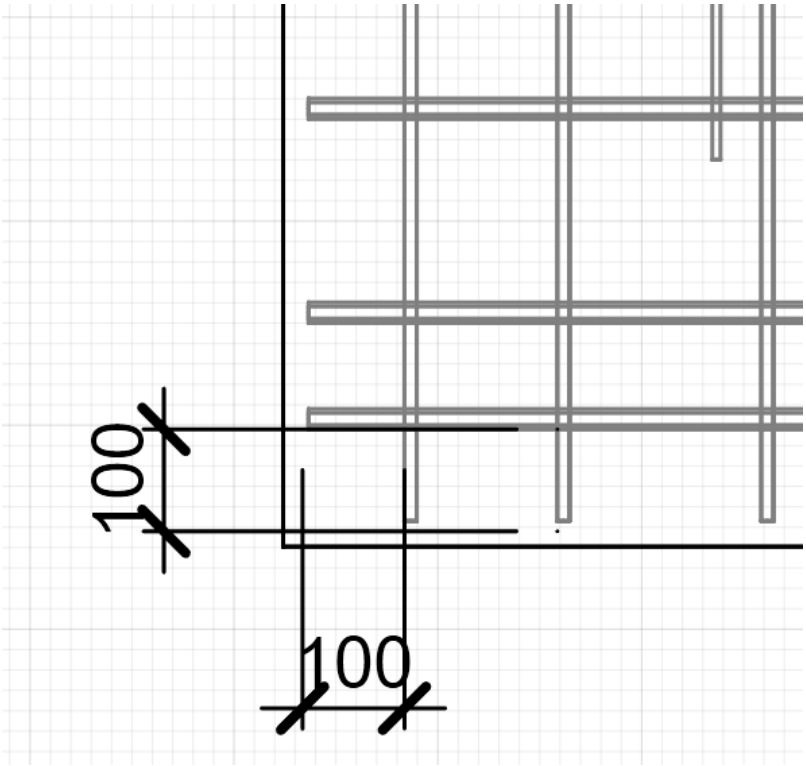
• Да;

• Нет.

Длина выпуска — расстояние от торца плиты перекрытия до края выпуска арматурного стержня. Параметр активен, если в параметре Выпуски выбрано Да. Например, выпуски 100 мм:



Свободный конец арматуры — длина не соединённой в сетки арматуры до защитного слоя бетона. Параметр активен, если в параметре Выпуски выбрано Нет. Например, свободный конец 100:



Состав армирования — выбор состава армирования, доступны варианты:

• Все объекты;

• Только нижнее армирование. При выборе этого состава, группы параметров Верхняя арматурная сетка и Технологическая арматура станут неактивными.

• Только верхнее армирование. При выборе этого состава, группы параметров Нижняя арматурная сетка и Технологическая арматура станут неактивными.

• Без вспомогательной арматуры. При выборе этого состава, параметр Технологическая арматура станет неактивным.

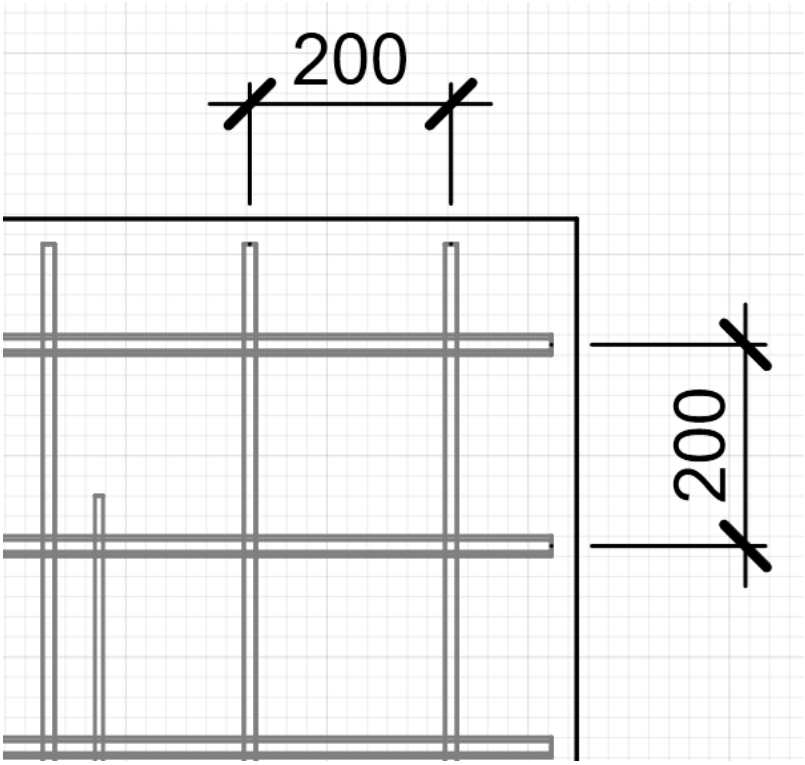
Верхняя и нижняя арматурная сетка

Группа параметров для настройки параметрических сеток армирования перекрытия.

Защитный слой — расстояние от грани арматуры сетки до грани слоя основы многослойного материала конструкции перекрытия. Напоминаем, что перекрытие армируется только в базовом слое.

Продольный и поперечный арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.

Шаг продольных и шаг поперечных стержней — расстояние между стержнями арматуры, определяется от центра до центра сечения арматурного стержня.



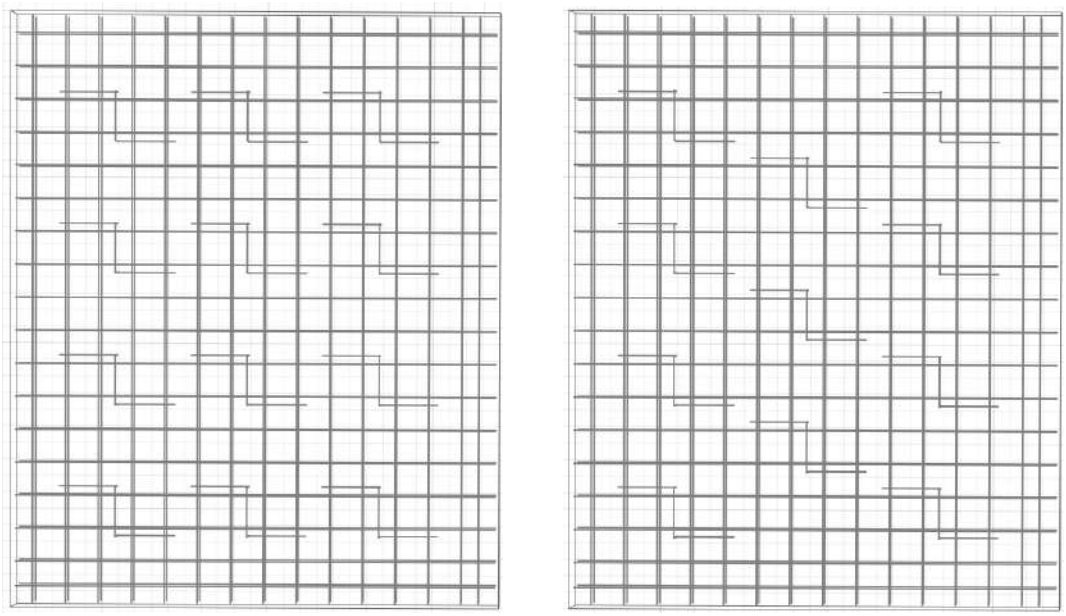
Технологическая арматура

Параметры технологической арматуры активны при выборе параметра Состав армирования — Все объекты.

Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.

Установка арматуры выбирается из списка:

- в шахматном порядке;
- в регулярном порядке.



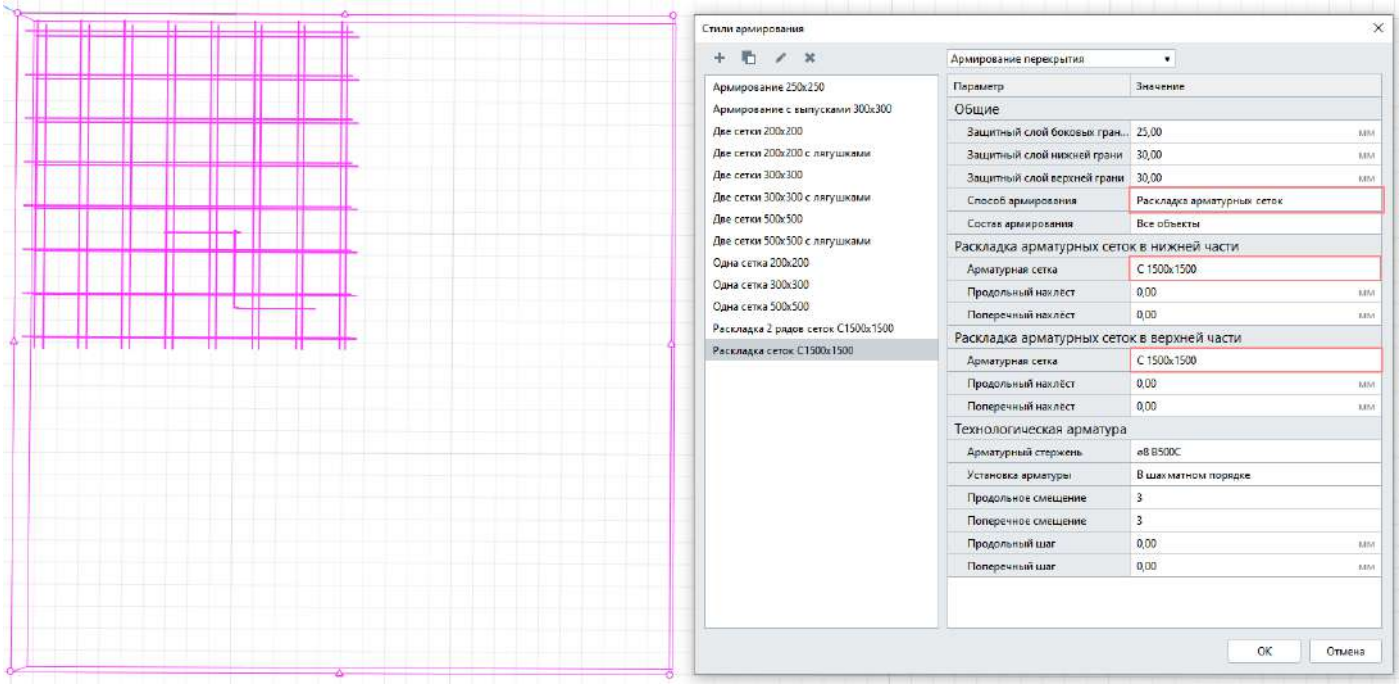
Слева — в регулярном порядке, справа — в шахматном

Шаг — количество стержней между установкой хомутов технологической арматуры.

> Создайте или отредактируйте стиль армирования перекрытия так, чтобы армирование перекрытия толщиной 200 мм соответствовало СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции.

Способ армирования Раскладка арматурных сеток

При этом способе армирование производится заранее подготовленными сетками в редакторе Арматурные изделия. Если сетка превышает размеры конструкции, она не будет построена.



Общие параметры

Защитный слой — расстояние от концов арматурных стержней сетки до грани конструкции по торцам перекрытия.

Раскладка арматурных сеток в нижней и верхней части

Защитный слой — расстояние от грани арматуры сетки до грани слоя основы многослойного материала конструкции перекрытия.

Арматурная сетка — список сеток, подготовленных в редакторе Арматурные изделия.

Продольный и поперечный нахлёст — длина нахлёстов сеток друг с другом.

Технологическая арматура

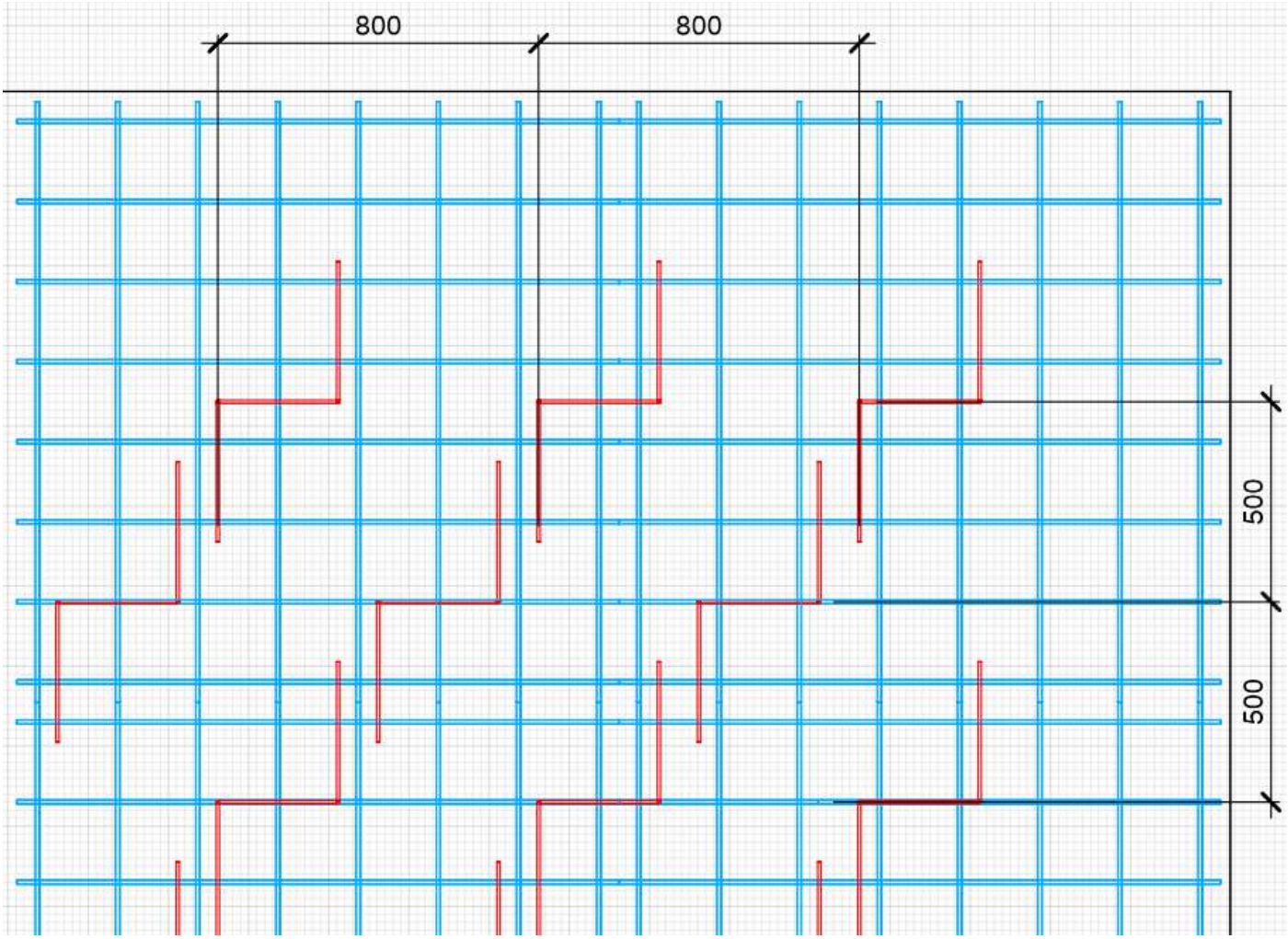
Параметры технологической арматуры активны при выборе параметра Состав армирования — Все объекты.

Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.

Установка арматуры выбирается из списка:

- в шахматном порядке;
- в регулярном порядке.

Продольный и поперечный шаг — расстояние между стержнями арматуры, определяется от центра до центра сечения арматурного стержня. Пример продольного шага 800 мм и поперечного шага 500 мм смотрите на картинке:

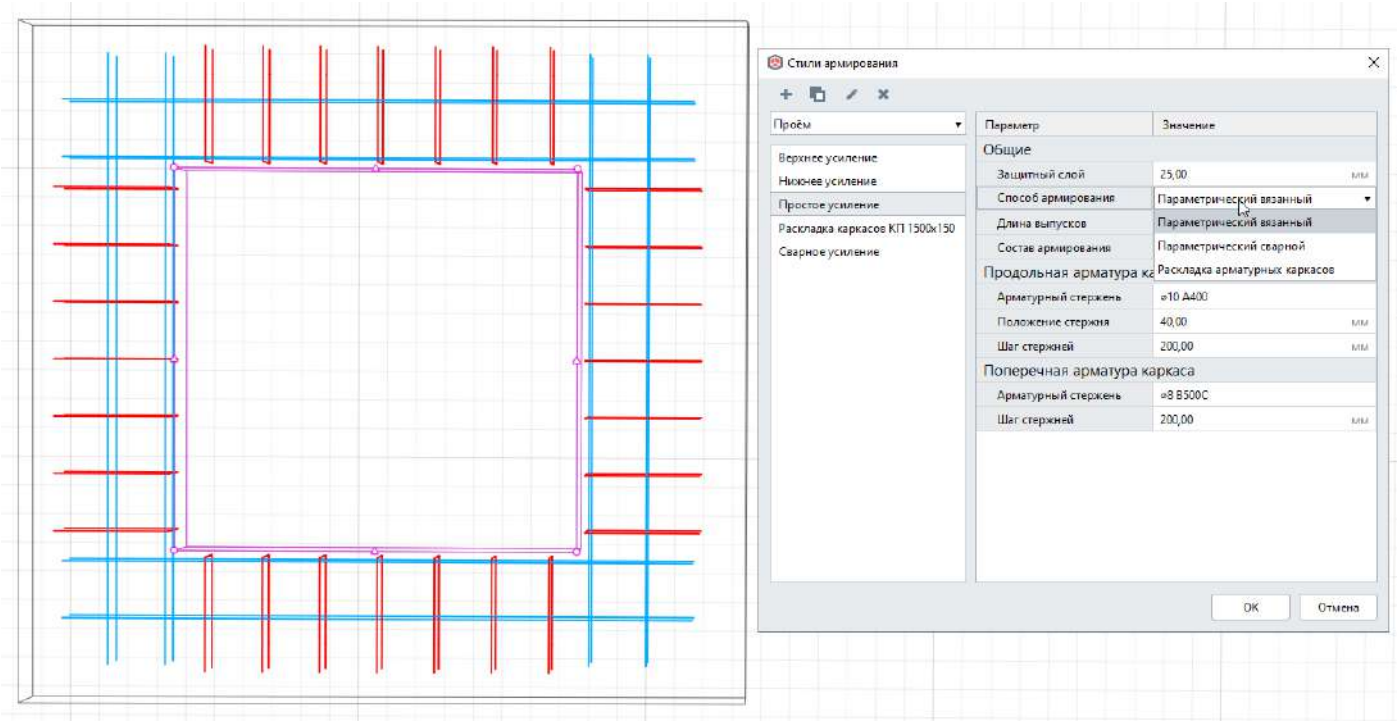


Армирование проёмов в перекрытии

В стилях армирования проёмов в Renga имеются следующие способы армирования:

- Параметрический вязаный
- Параметрический сварной
- Раскладка арматурных каркасов

Они выбираются из списка в редакторе Стили армирования:

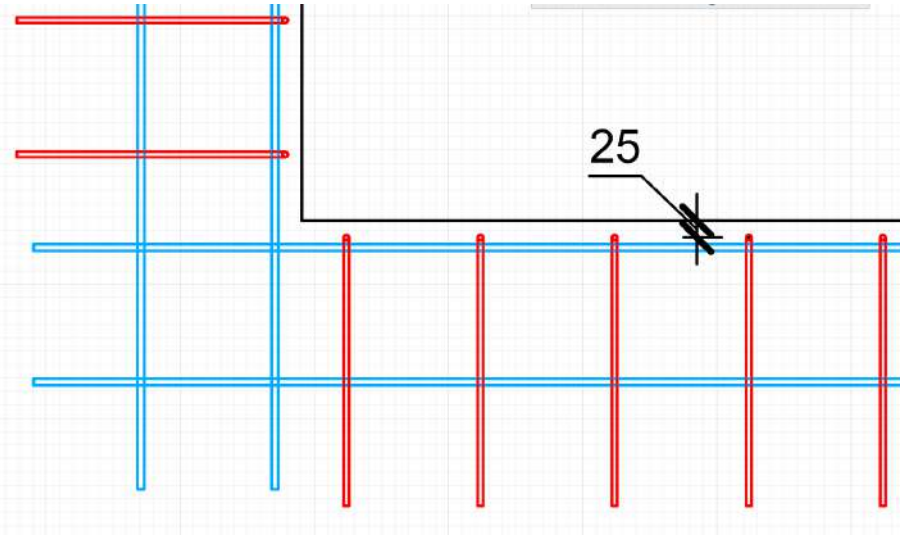


В зависимости от выбранного способа армирования, набор параметров меняется. Рассмотрим каждый способ.

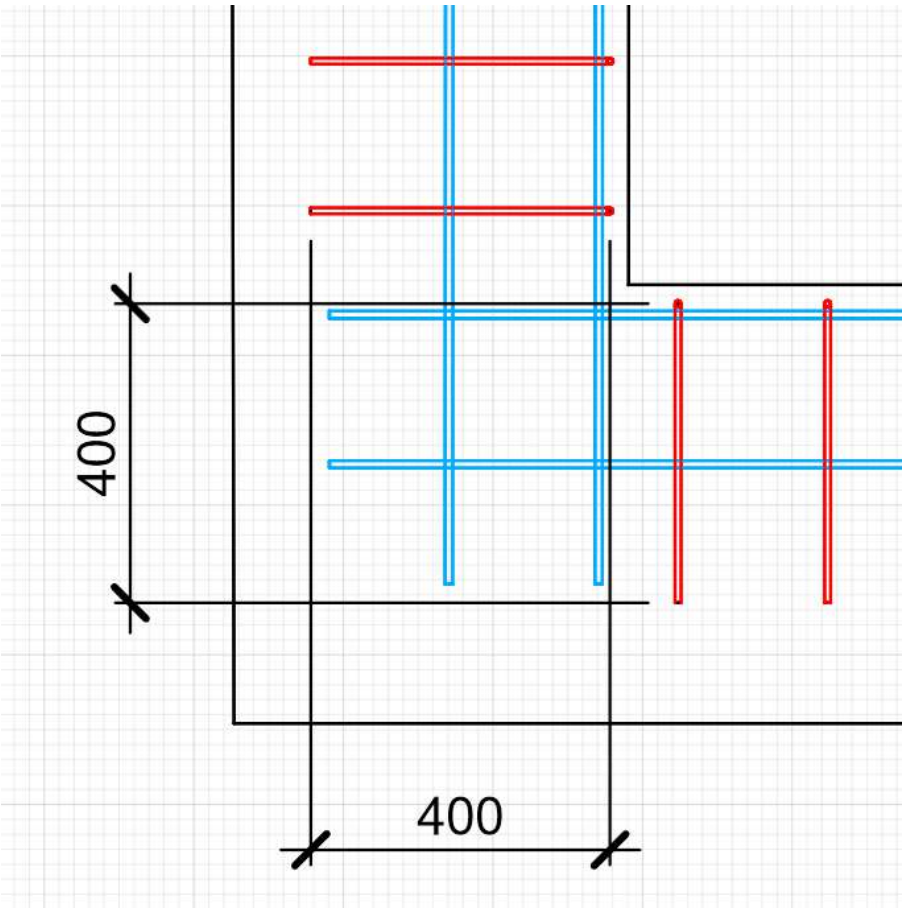
Параметрический вязаный и параметрический сварной

Общие параметры

Защитный слой — расстояние от центра поперечного стержня до грани проёма по торцам. например, защитный слой 25 миллиметров представлен на картинке:



Длина выпусков — расстояние от центра поперечного стержня до грани выпуска. Пример выпуска 400 миллиметров представлен на картинке:



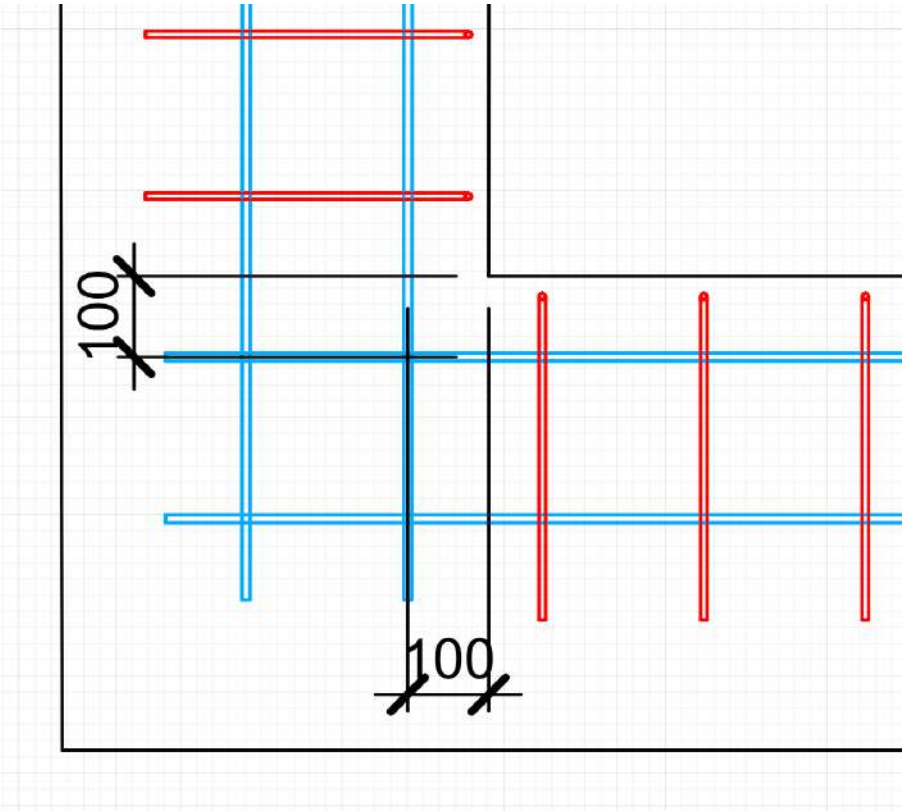
Состав армирования — выбор состава армирования, доступны варианты:

- Все объекты;
- Только нижние каркасы;
- Только верхние каркасы;
- Без поперечной арматуры.

Продольная и поперечная арматура каркаса

Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.

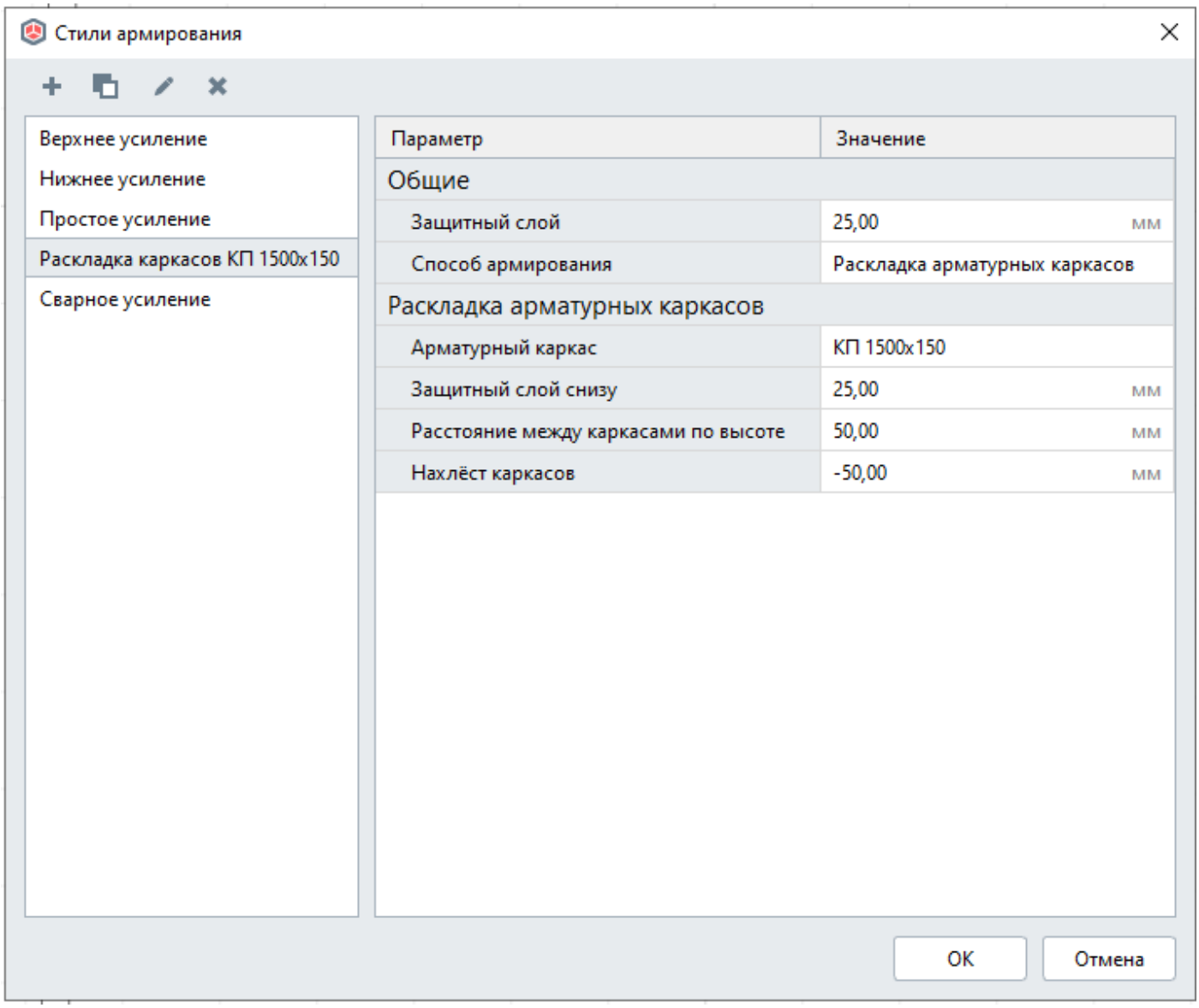
Положение продольного стержня — расстояние от грани проёма до центра сечения продольного стержня. Пример положения продольного стержня 100 миллиметров:



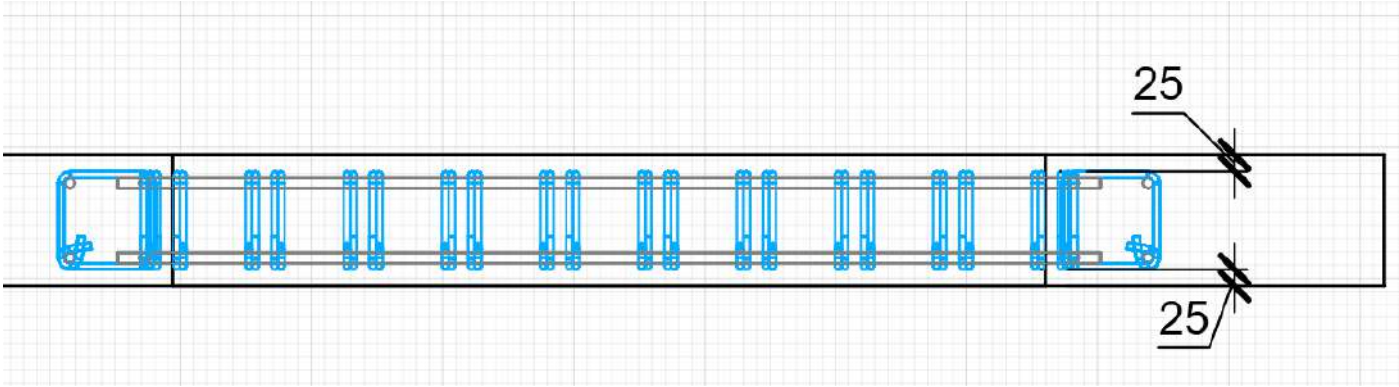
Шаг продольной и шаг поперечной арматуры каркаса — расстояние между стержнями арматуры, определяется от центра до центра сечения арматурного стержня.

Раскладка арматурных каркасов

При этом способе армирование производится заранее подготовленными каркасами в редакторе Арматурные изделия. Если каркас превышает размеры конструкции проёма, он не будет построен.



Защитный слой снизу — расстояние от грани арматурного стержня до грани слоя основы многослойного материала. Пример защитного слоя 25 миллиметров:



Расстояние между каркасами по высоте — расстояние в свету между гранями арматуры каркасов по толщине проёма.

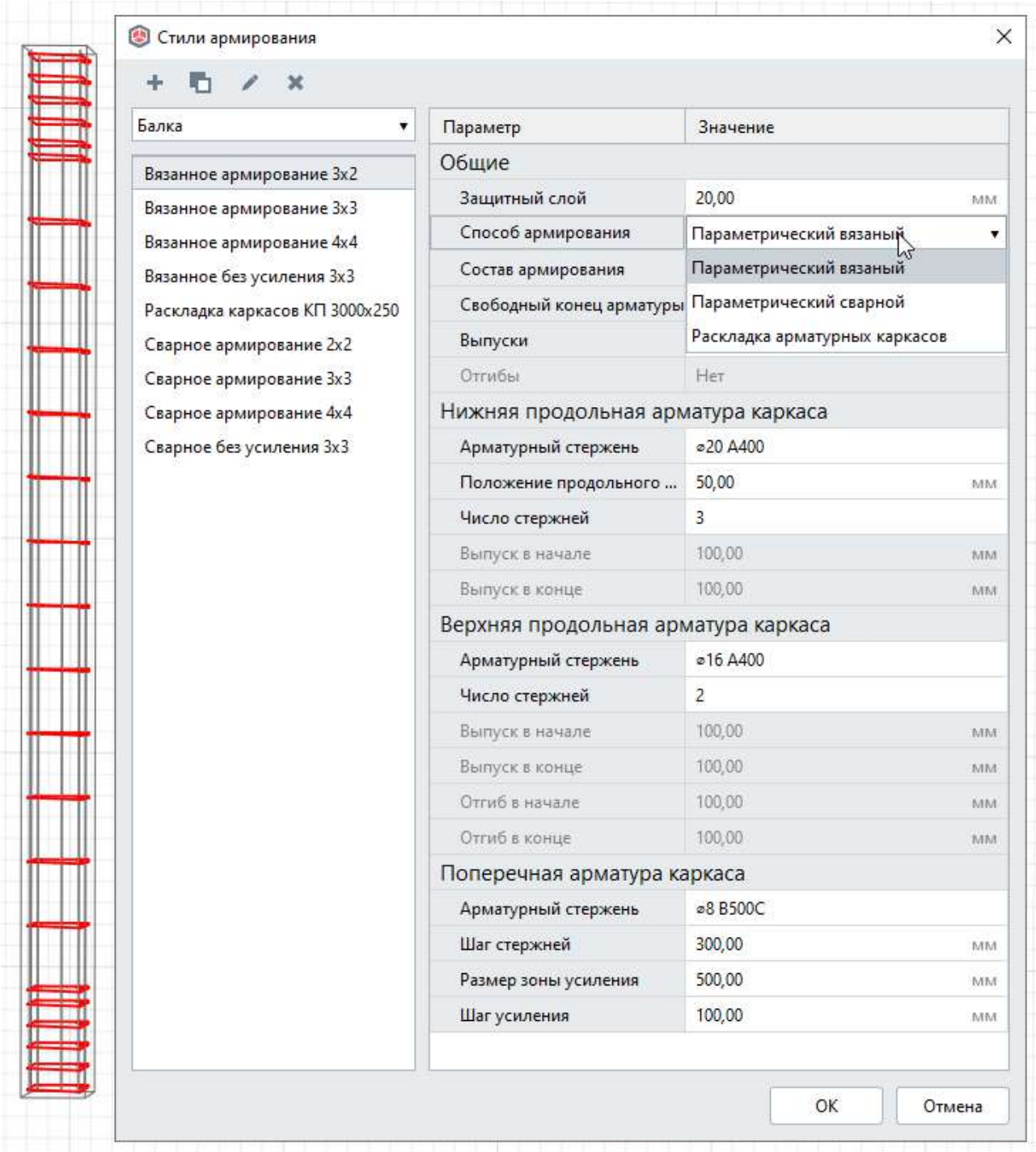
Нахлёст каркасов — значение нахлёста каркасов. Значение может принимать как положительную, так и отрицательную величину.

Армирование балок

В Renga можно заармировать с помощью стилей армирования только балки с формой профиля Прямоугольник. Доступны следующие способы армирования:

- Параметрический вязаный
- Параметрический сварной
- Раскладка арматурных каркасов

Они выбираются из списка в редакторе Стили армирования:

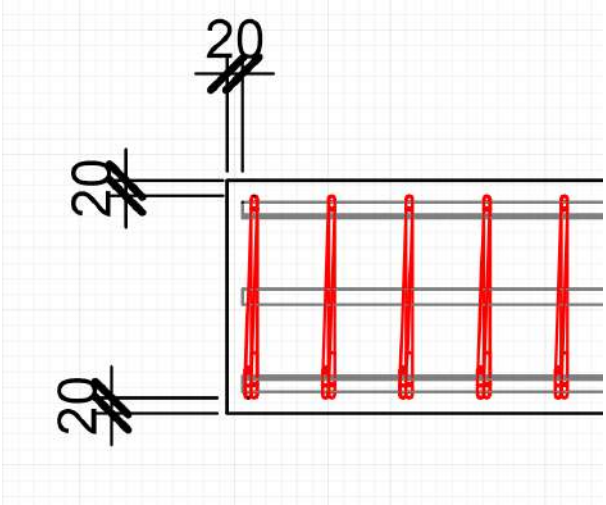


В зависимости от выбранного способа армирования, набор параметров меняется. Рассмотрим каждый способ.

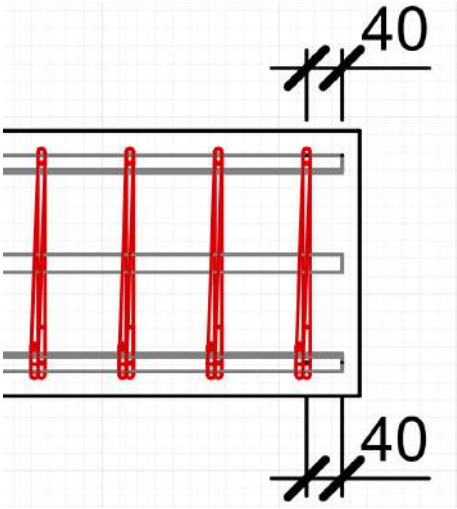
Параметрический вязаный

Общие параметры

Защитный слой — расстояние от арматуры до грани балки. Например, защитный слой 20 миллиметров представлен на картинке:



Свободный конец арматуры — длина свободного конца продольной арматуры, не соединённой поперечными хомутами. Измеряется от края продольного стержня до центра крайнего поперечного стержня, например, свободный конец 40 мм:



Выпуски — настраиваемый конец арматуры, доступны для выбора значения:

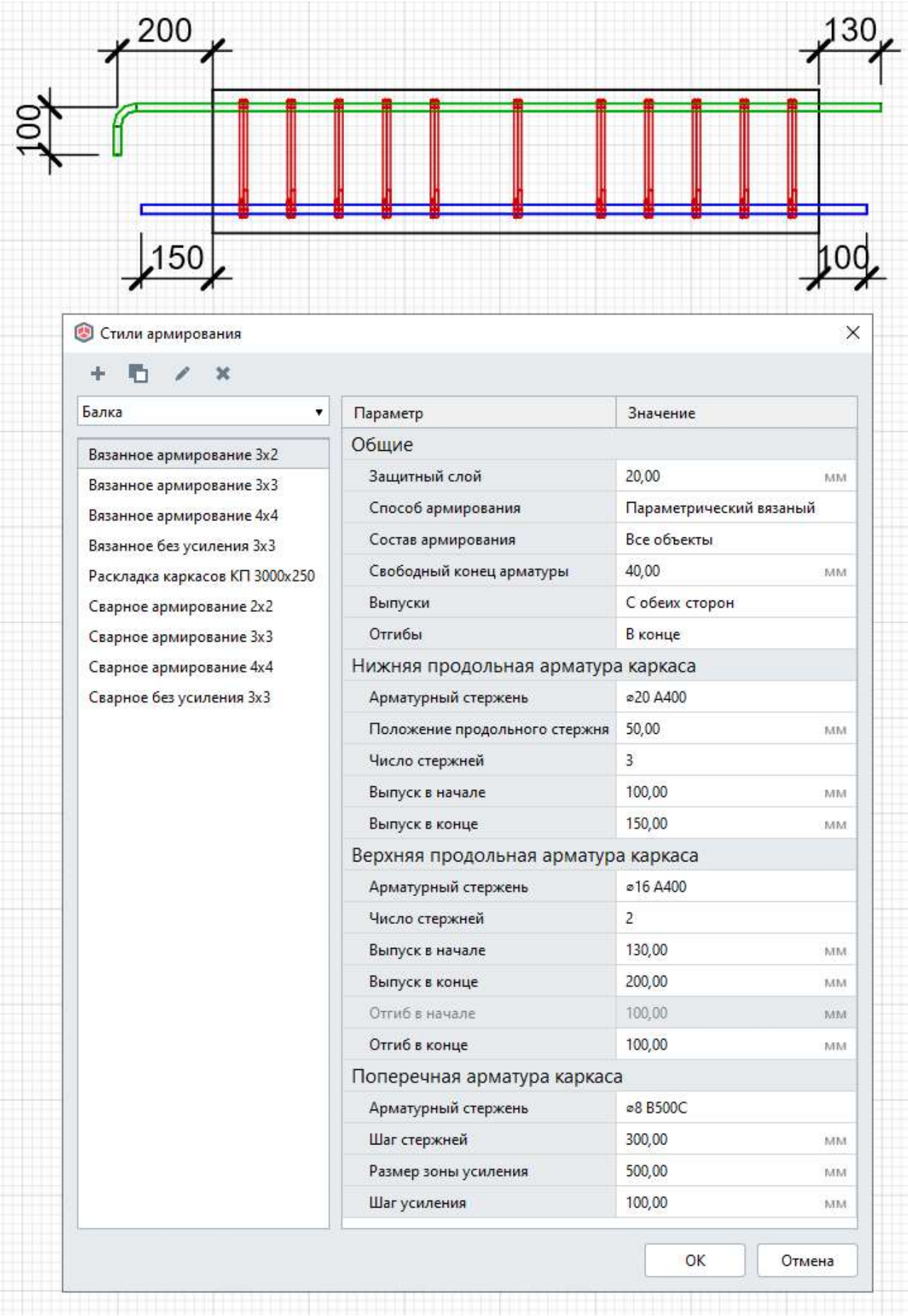
- Нет;
- С обоих сторон;
- В начале;
- В конце.

Начало балки — это та часть балки, которая была построена первой. При выборе выпусков, становится доступным параметр Отгибы и Выпуски в нижней и верхней продольной арматуре.

Отгибы — форма конца верхнего стержня арматуры. Отгибы настраиваются из списка:

- С обоих сторон;
- В начале;
- В конце;
- Нет.

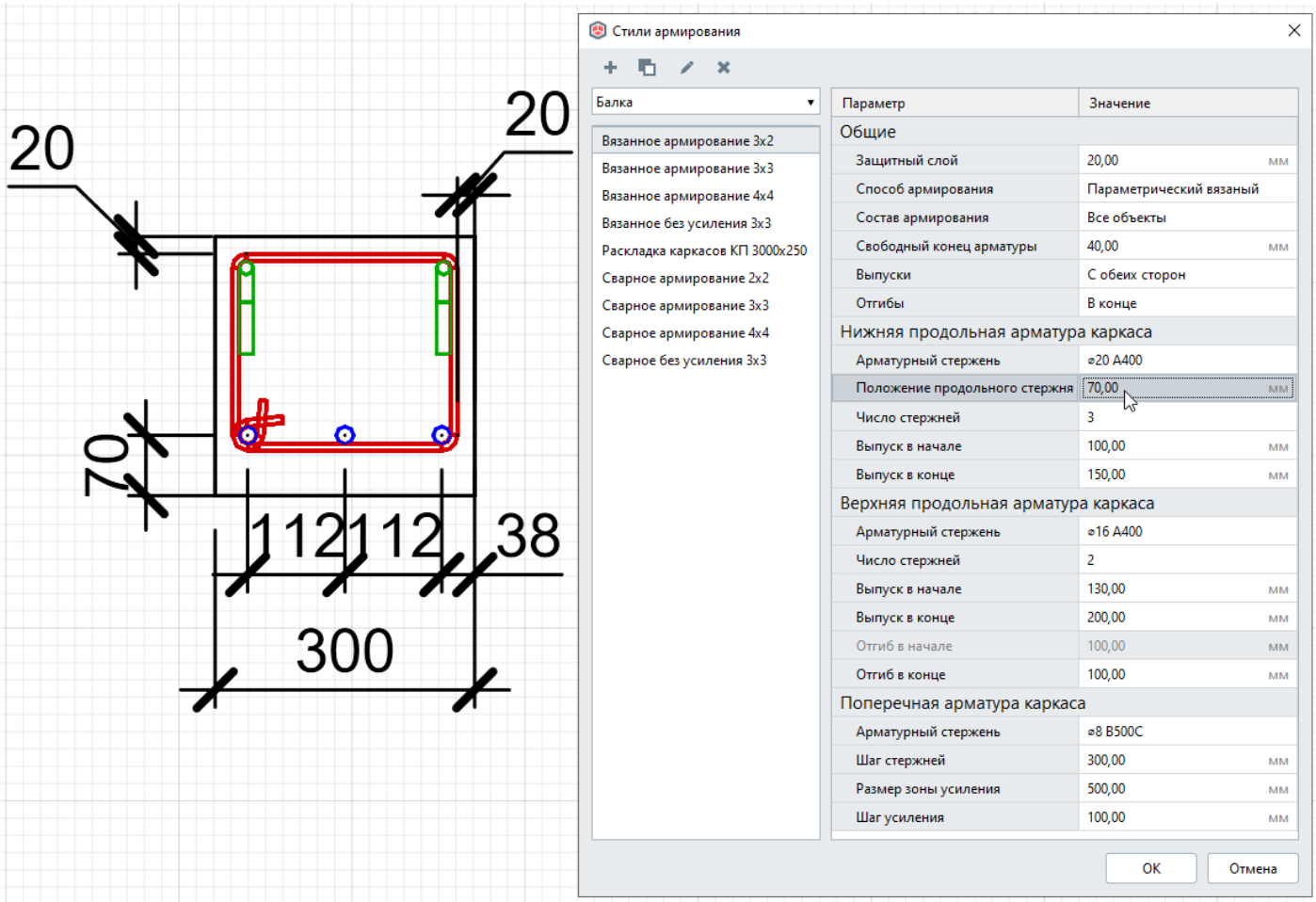
При выборе отгибов, становятся активны параметры верхней арматуры Отгиб в начале и/или Отгиб в конце. Пример отгиба в конце построения балки на картинке, обратите внимание на значение параметров:



Нижняя и верхняя продольная арматура каркаса

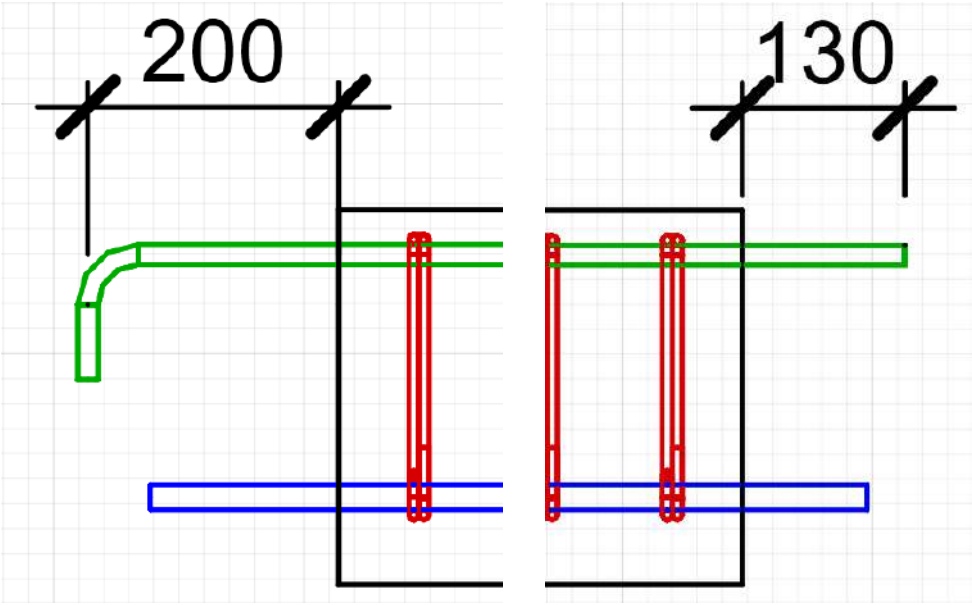
Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.

Положение продольного стержня нижней арматуры — расстояние от нижней грани балки до центра стержня нижней продольной арматуры. Например, положение продольного стержня нижней арматуры 70 мм представлен на картинке вместе с другими параметрами, посмотрите внимательно на значения параметров:

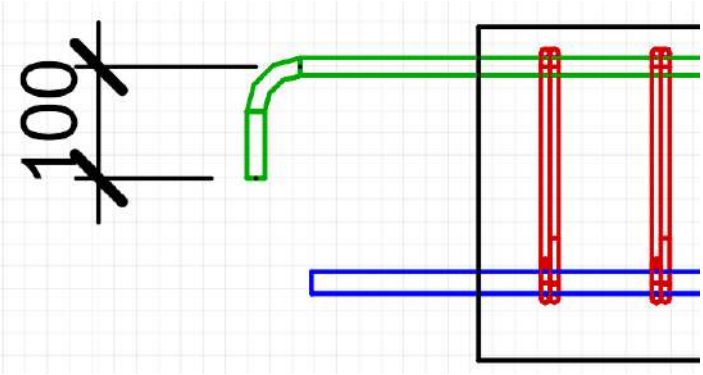


Число стержней — значение на выбор от 2 до 8.

Выпуск в начале и выпуск в конце — расстояние от грани балки до грани стержня без отгиба или до оси стержня с отгибом, примеры:



Отгиб в начале или отгиб в конце — значение длины отгиба от грани до центра арматуры, например, отгиб 100 мм:



Поперечная арматура каркаса

Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.

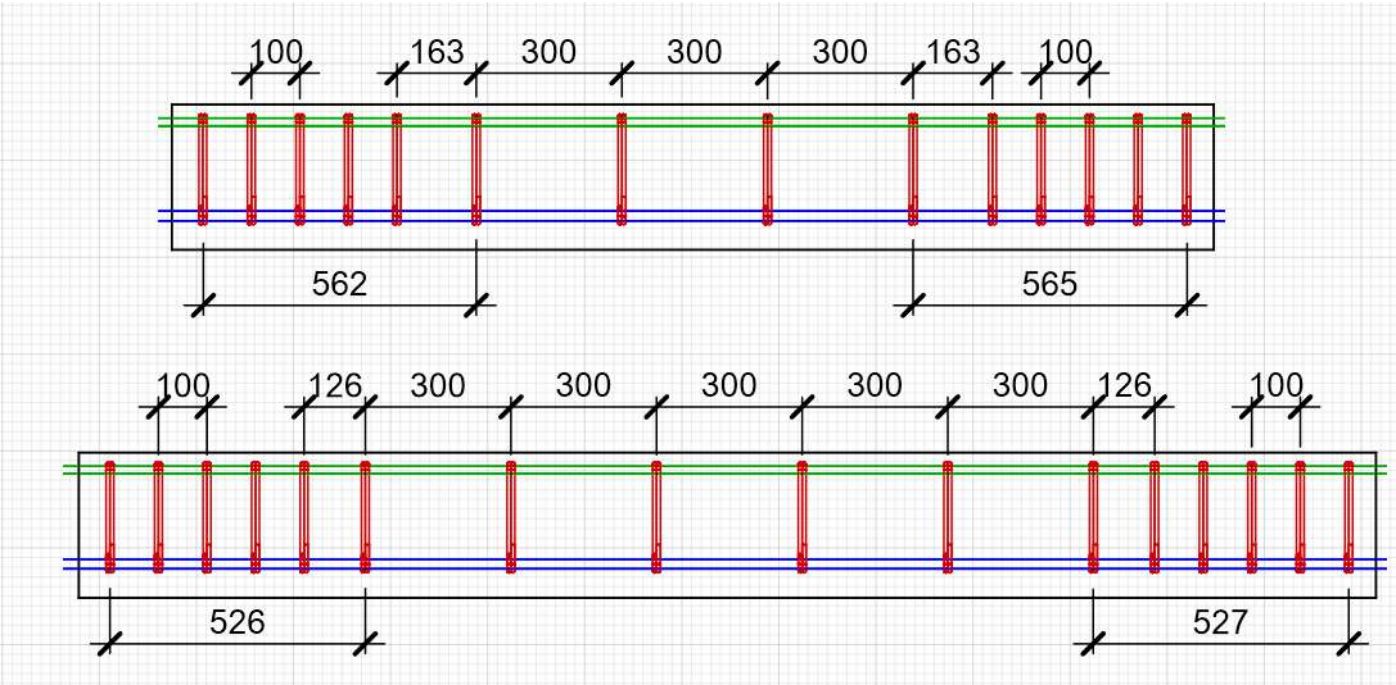
Шаг стержней — расстояние между стержнями поперечной арматуры средней части балки.

Размер зоны усиления — минимальный размер зоны усиления, Renga может принять больший размер, исходя из раскладки поперечных стержней армирования средней части балки.

Шаг усиления — расстояние между стержнями поперечной арматуры зоны усиления кроме стержня средней части балки, он рассчитывается Renga как разница после раскладки поперечных стержней средней части.

Рассмотрите примеры раскладки Renga поперечных хомутов арматуры двух балок разной длины с одинаковыми параметрами поперечной арматуры каркаса:

- шаг стержней 300 мм,
- размер зоны усиления 500 мм,
- шаг усиления 100 мм

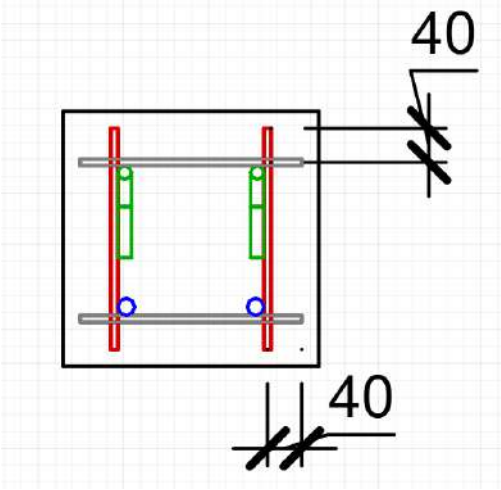


Параметрический сварной

Способ армирования параметрический сварной немного отличается от параметрического вязанного.

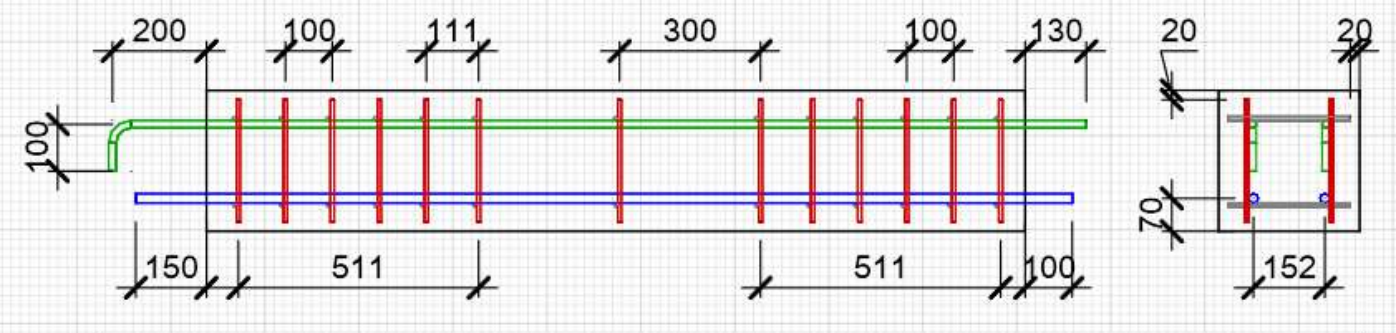
Число стержней верхней и нижней арматуры всегда будет одинаковым, если вы введете значение в одно поле, второе заполнится автоматически таким же значением.

Свободный конец арматуры — это расстояние от защитного слоя до центра пересекающего поперечного стержня, смотрите картинку:



Чертеж сварного каркаса отличается от вязанного.

Посмотрите параметры и значения армирования способом Параметрический сварной на картинке.



Стили армирования

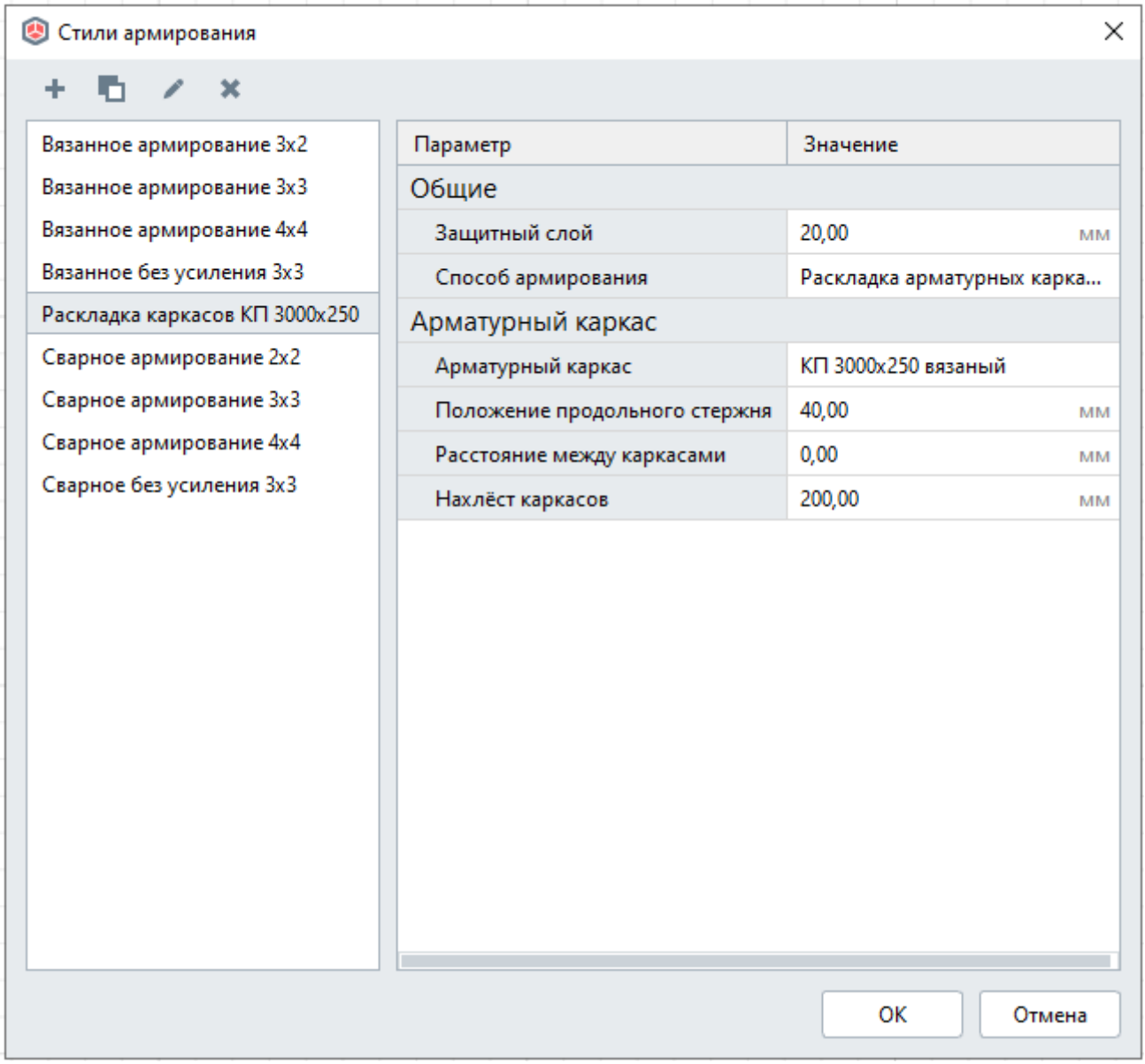
Балка

- Вязанное армирование 3x2
- Вязанное армирование 3x3
- Вязанное армирование 4x4
- Вязанное без усиления 3x3
- Раскладка каркасов КП 3000x250
- Сварное армирование 2x2
- Сварное армирование 3x3
- Сварное армирование 4x4
- Сварное без усиления 3x3

Параметр	Значение	
Общие		
Защитный слой	20,00	мм
Способ армирования	Параметрический сварной	
Состав армирования	Все объекты	
Свободный конец арматуры	40,00	мм
Выпуски	С обеих сторон	
Отгибы	В конце	
Нижняя продольная арматура каркаса		
Арматурный стержень	⌀20 A400	
Положение продольного стержня	70,00	мм
Число стержней	2	
Выпуск в начале	100,00	мм
Выпуск в конце	150,00	мм
Верхняя продольная арматура каркаса		
Арматурный стержень	⌀16 A400	
Число стержней	2	
Выпуск в начале	130,00	мм
Выпуск в конце	200,00	мм
Отгиб в начале	100,00	мм
Отгиб в конце	100,00	мм
Поперечная арматура каркаса		
Арматурный стержень по высоте	⌀8 B500C	
Арматурный стержень по ширине	⌀8 A400	
Шаг стержней	300,00	мм
Размер зоны усиления	500,00	мм
Шаг усиления	100,00	мм

OK Отмена

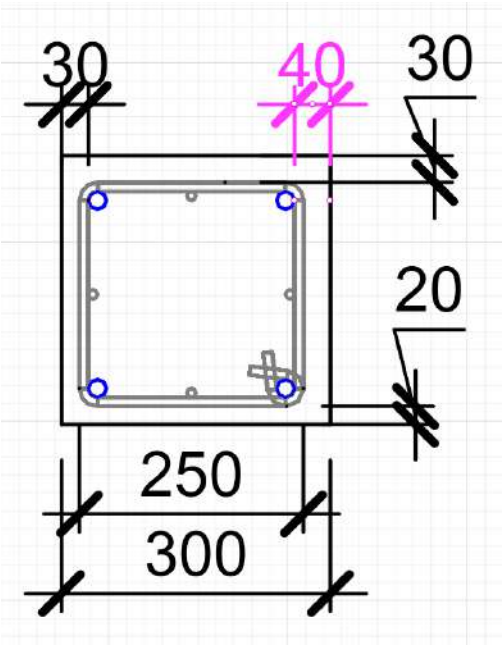
Раскладка арматурных каркасов



При этом способе армирование производится заранее подготовленными каркасами в редакторе Арматурные изделия. Если каркас превышает размеры балки, он не будет построен. Раскладка арматурных каркасов начинается со стороны начала построения балки с правого нижнего угла.

Защитный слой — расстояние от грани балки до грани поперечного стержня каркаса.

Положение продольного стержня — расстояние от грани балки до продольного стержня с правой стороны. С левой стороны значение будет фактическим. Пример раскладки каркаса с параметром Положение продольного стержня 40 мм:



Расстояние между каркасами — расстояние в свету между гранями арматуры каркасов по длине балки.

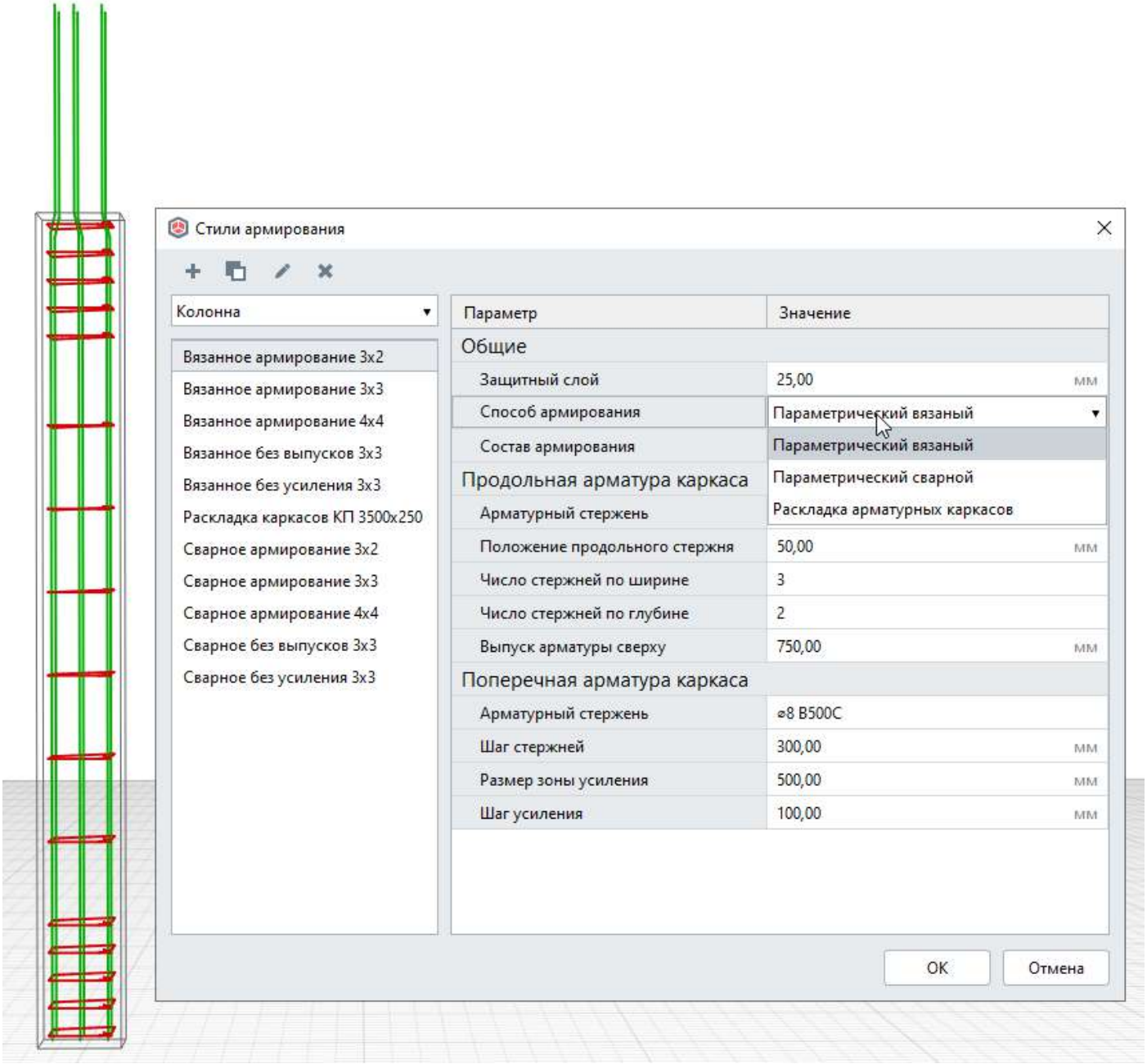
Нахлёст каркасов — значение нахлёста каркасов по длине балки. Значение может принимать как положительную, так и отрицательную величину.

Армирование колонн

В Renga можно заармировать с помощью стилей армирования только колонны с формой профиля Прямоугольник. Доступны следующие способы армирования:

- Параметрический вязаный
- Параметрический сварной
- Раскладка арматурных каркасов

Они выбираются из списка в редакторе Стили армирования:



В зависимости от выбранного способа армирования, набор параметров меняется. Рассмотрим каждый способ.

Параметрический вязаный и параметрический сварной

Общие параметры

Защитный слой — расстояние от нижней грани колонны до продольных стержней каркаса. Пример защитного слоя бетона 25 миллиметров на картинке ниже.

Состав армирования — выбор состава армирования, доступны варианты:

- Все объекты;
- Продольная арматура каркаса;
- Поперечная арматура каркаса.

Продольная арматура каркаса

Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.

Положение продольного стержня — расстояние от грани колонны по бокам до центра арматурного стержня. Пример со значением этого параметра 50 миллиметров ниже на картинке.

Число стержней по ширине и глубине — значение на выбор от 2 до 8.

Выпуск арматуры сверху — размер выпуска арматуры от грани колонны до грани арматурного стержня.

Поперечная арматура каркаса

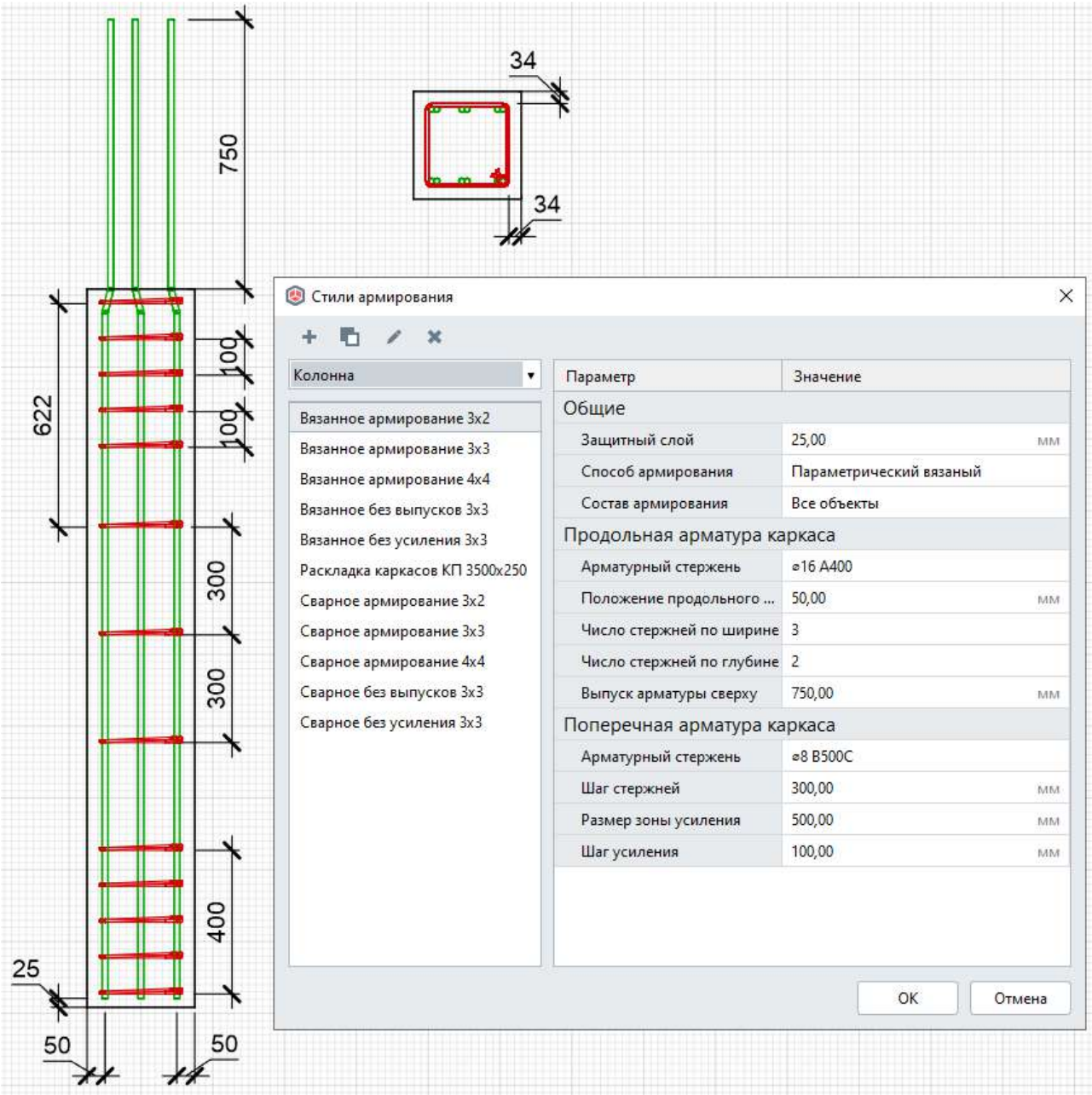
Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.

Шаг стержней — расстояние между стержнями поперечной арматуры средней части колонны.

Размер зоны усиления — минимальный размер зоны усиления, Renga может принять больший размер, исходя из раскладки поперечных стержней армирования средней части колонны.

Шаг усиления — расстояние между стержнями поперечной арматуры зоны усиления кроме стержня средней части колонны, он рассчитывается Renga как разница после раскладки поперечных стержней средней части.

Рассмотрите пример армирования колонны способом Параметрический вязанный:



Раскладка арматурных каркасов

При этом способе армирование производится заранее подготовленными каркасами в редакторе Арматурные изделия. Если каркас превышает размеры колонны по поперечному сечению, он не будет построен, если каркас выше колонны, то он будет построен. Раскладка арматурных каркасов начинается с нижнего левого угла колонны.

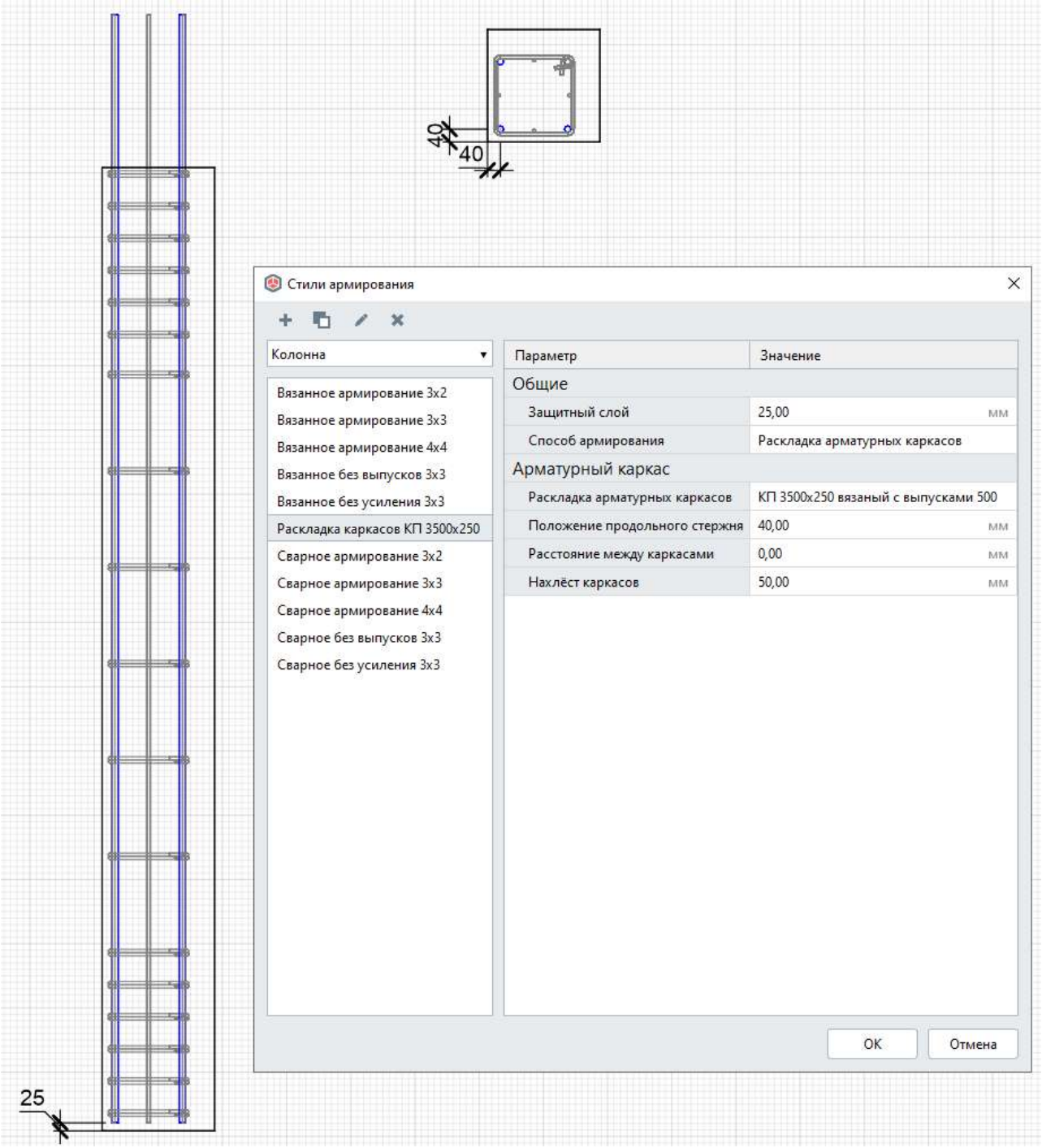
Защитный слой — расстояние от грани колонны до грани поперечного стержня каркаса.

Положение продольного стержня — расстояние от грани колонны до центра арматурного стержня с левого угла. С других углов значение будет фактическим. Пример раскладки каркаса с параметром Положение продольного стержня 40 мм на картинке ниже.

Расстояние между каркасами — расстояние в свету между гранями арматуры каркасов по высоте колонны.

Нахлёст каркасов — значение нахлёста каркасов по высоте колонны. Значение может принимать как положительную, так и отрицательную величину.

Рассмотрите пример армирования колонны способом Раскладка арматурных каркасов, если сечение колонны превышает размер каркаса:

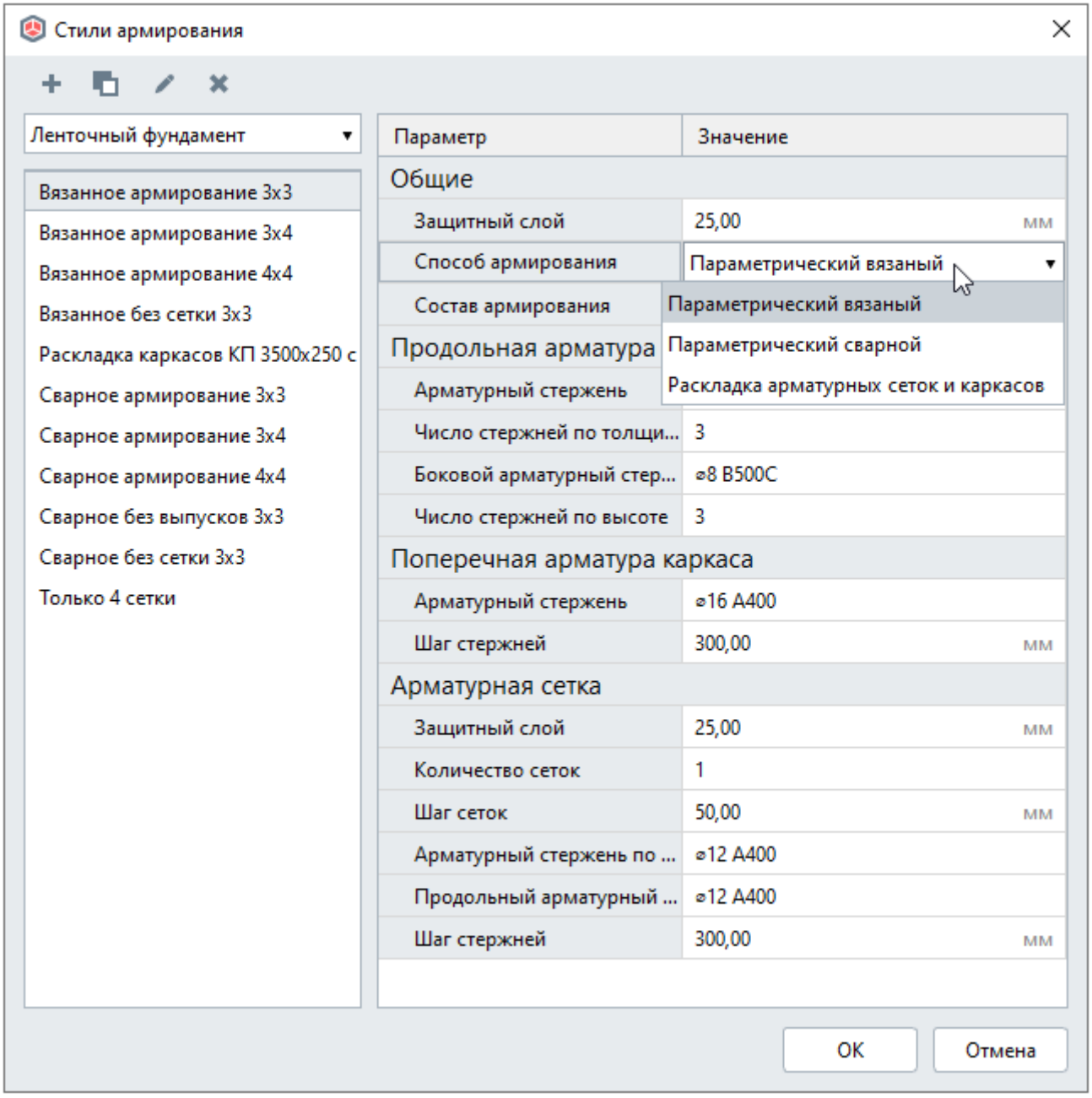


Армирование ленточных фундаментов

В стилях армирования ленточных фундаментов в Renga имеются следующие способы армирования:

- Параметрический вязаный
- Параметрический сварной
- Раскладка арматурных сеток и каркасов

Они выбираются из списка в редакторе Стили армирования:



В зависимости от выбранного способа армирования, набор параметров меняется. Рассмотрим каждый способ.

Параметрический вязаный и параметрический сварной

Общие параметры

Защитный слой — расстояние от грани арматуры до грани ленточного фундамента сверху и по бокам.

Состав армирования — выбор состава армирования, доступны варианты:

- Все объекты;
- Без арматурной сетки;
- Без арматурного каркаса;
- Только продольная арматура каркаса;
- Только поперечная арматура каркаса.

Продольная и поперечная арматура каркаса

Арматурный стержень и Боковой арматурный стержень по высоте выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.

Число стержней по толщине и высоте — значение на выбор от 2 до 8.

Шаг стержней поперечной арматуры каркаса - расстояние между хомутами поперечной арматуры по длине ленточного фундамента.

Арматурная сетка

Защитный слой — расстояние от грани арматурной сетки до грани ленточного фундамента снизу.

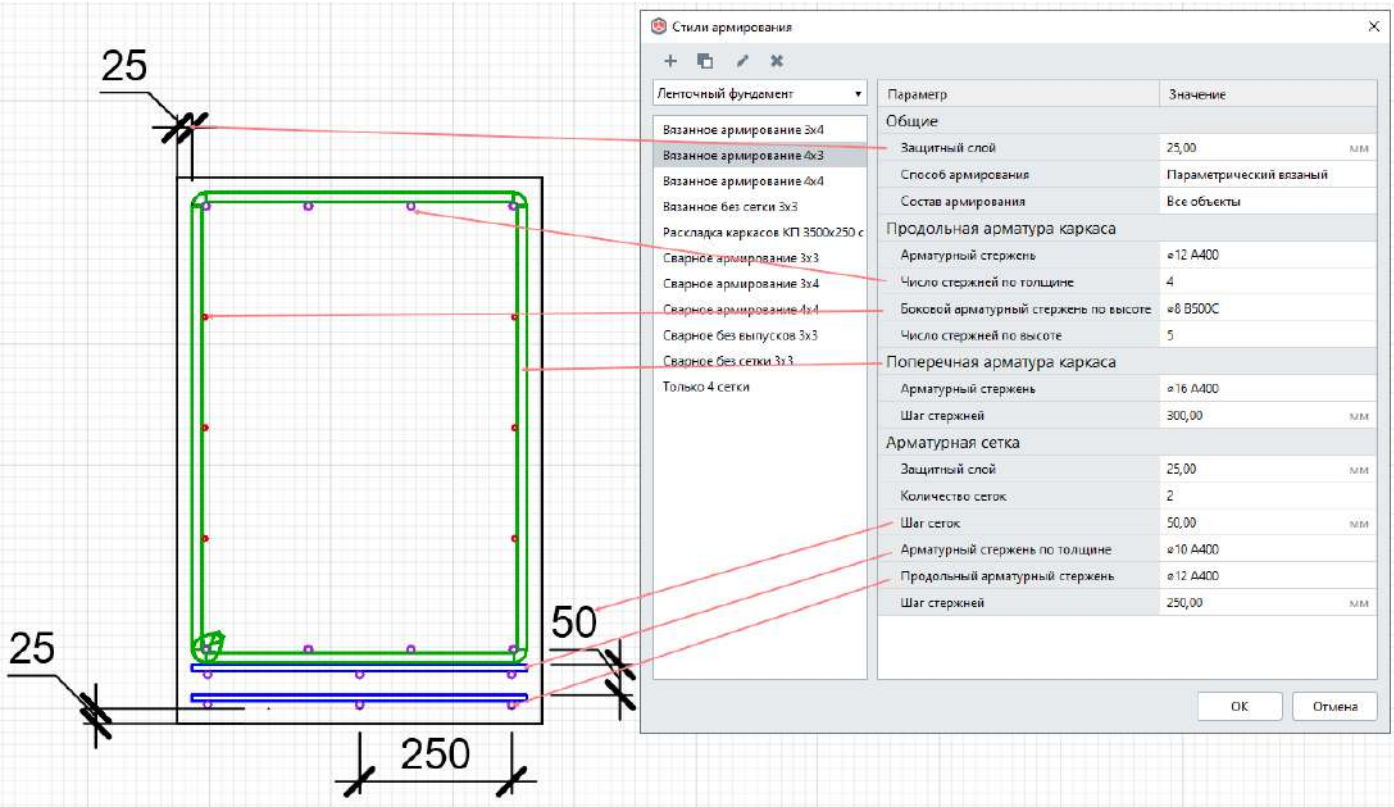
Количество сеток — значение на выбор от 2 до 8.

Шаг сеток — расстояние между сетками от верхней до верхней грани сеток.

Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных в редакторе Арматурные изделия.

Шаг стержней — расстояние между продольными стержнями арматурной сетки.

Пример армирования способом Параметрический вязанный смотрите на картинке.



Раскладка арматурных сеток и каркасов

При этом способе армирование производится заранее подготовленными сетками и каркасами в редакторе Арматурные изделия. Раскладка арматурных каркасов и сеток начинается с правого угла ленточного фундамента с начала его построения.

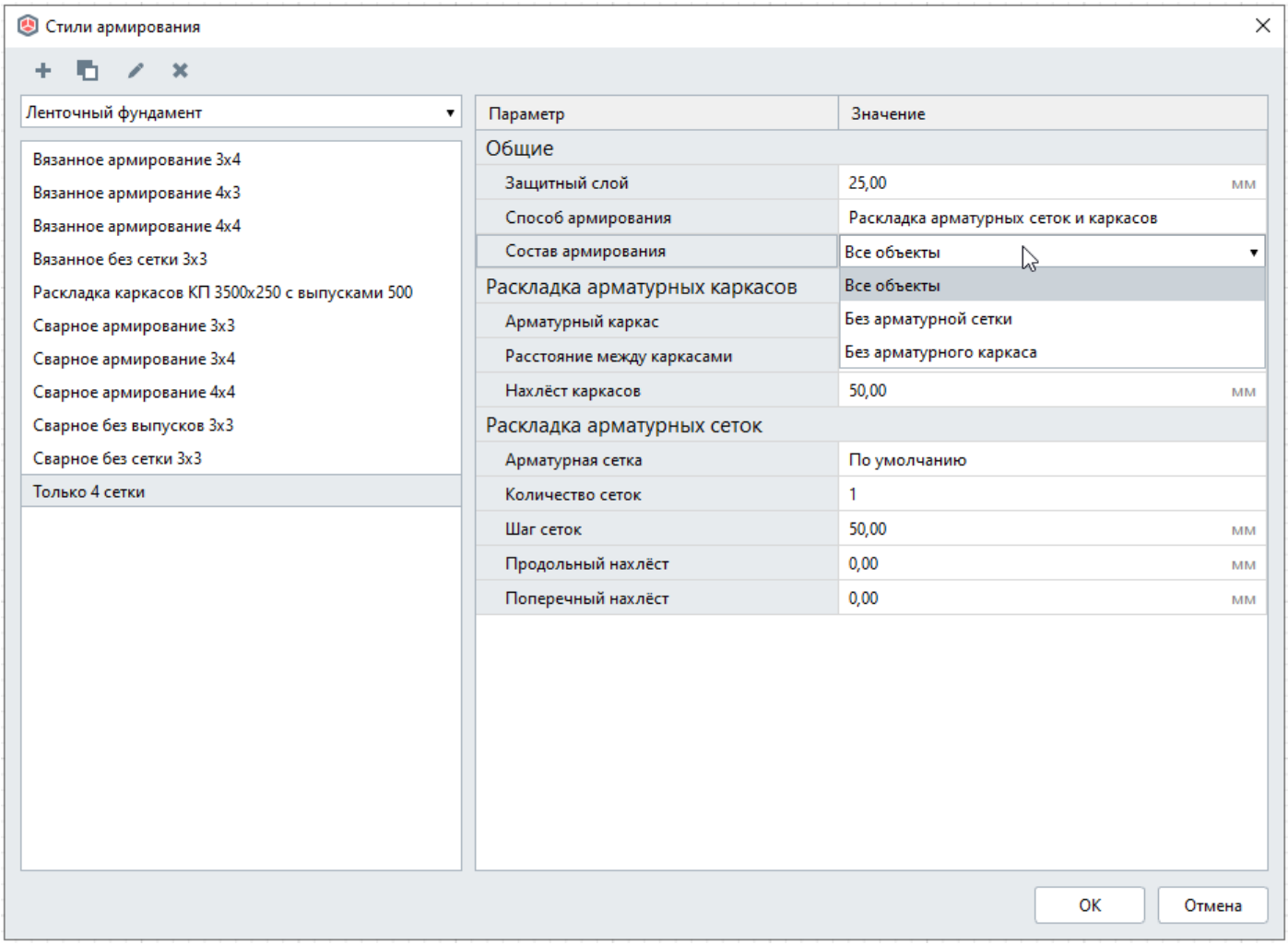
Общие параметры

Защитный слой — расстояние от грани арматуры до грани ленточного фундамента с правой и нижней стороны, с остальных сторон значение фактическое.

Состав армирования — выбор состава армирования, доступны варианты:

- Все объекты;
- Без арматурной сетки;
- Без арматурного каркаса.

Выбор объектов армирования определяет набор параметров, например, если выбрать Без арматурной сетки, то параметры Раскладка арматурных сеток станут неактивными.


Стили армирования
Ленточный фундамент
Вязанное армирование 3x4
Вязанное армирование 4x3
Вязанное армирование 4x4
Вязанное без сетки 3x3
Раскладка каркасов КП 3500x250 с выпусками 500
Сварное армирование 3x3
Сварное армирование 3x4
Сварное армирование 4x4
Сварное без выпусков 3x3
Сварное без сетки 3x3
Только 4 сетки
Параметр
Значение
Общие
Защитный слой
25,00
мм
Способ армирования
Раскладка арматурных сеток и каркасов
Состав армирования
Все объекты
Раскладка арматурных каркасов
Все объекты
Арматурный каркас
Без арматурной сетки
Расстояние между каркасами
Без арматурного каркаса
Нахлёст каркасов
50,00
мм
Раскладка арматурных сеток
Арматурная сетка
По умолчанию
Количество сеток
1
Шаг сеток
50,00
мм
Продольный нахлёст
0,00
мм
Поперечный нахлёст
0,00
мм
OK
Отмена

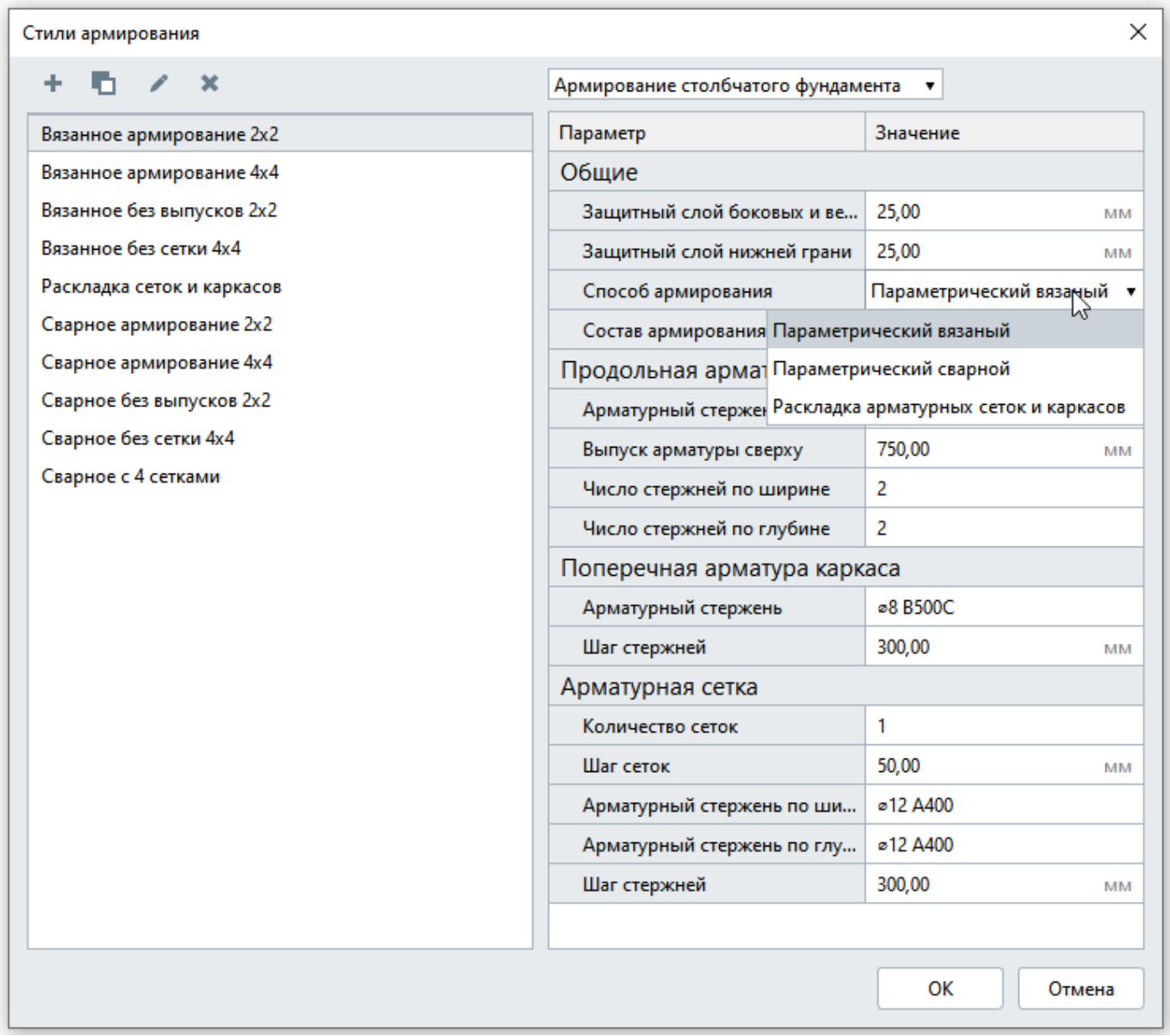
Армирование столбчатых фундаментов

Создание и редактирование стилей армирования описано в пункте [Стили армирования и шаблоны стилей армирования](#).

В стилях армирования столбчатых фундаментов в Renga имеются следующие способы армирования:

- Параметрический вязаный
- Параметрический сварной
- Раскладка арматурных сеток и каркасов

Они выбираются из списка в редакторе Стили армирования:



В зависимости от выбранного способа армирования, набор параметров меняется. Рассмотрим каждый способ.

Параметрический вязаный и параметрический сварной

Общие параметры

Защитный слой — расстояние от грани арматуры до боковых граней столбчатого фундамента.
Состав армирования — выбор состава армирования, доступны варианты:

- Все объекты;
- Без арматурной сетки;
- Без арматурного каркаса;
- Только продольная арматура каркаса;
- Только поперечная арматура каркаса.

Продольная и поперечная арматура каркаса

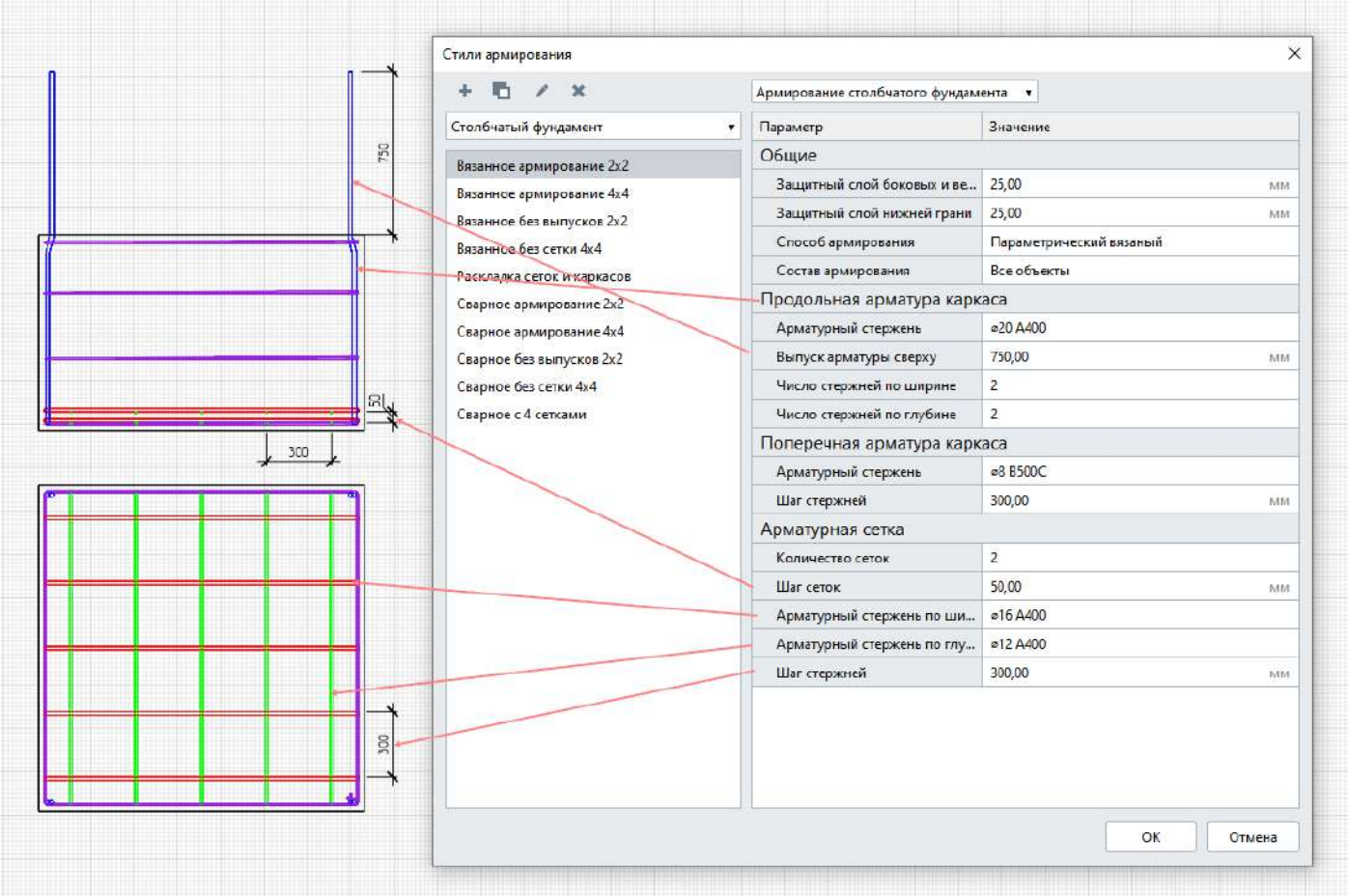
Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.
Положение стержня — расстояние от боковой грани до центра продольного арматурного стержня, например, положение стержня 50 миллиметров:

Выпуск арматуры сверху — размер выпуска арматуры от верхней грани столбчатого фундамента до грани арматурного стержня.
Число стержней по ширине и глубине — значение на выбор от 2 до 8.
Шаг стержней поперечной арматуры каркаса - расстояние между хомутами поперечной арматуры по высоте столбчатого фундамента начиная снизу, например, шаг стержней 300 миллиметров:

Арматурная сетка

Защитный слой — расстояние от грани арматурной сетки до грани столбчатого фундамента снизу.
Количество сеток — значение на выбор от 2 до 8.

Шаг сеток — расстояние между сетками от верхней до верхней грани сеток.
Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных в редакторе Арматурные изделия.
Шаг стержней — расстояние между продольными стержнями арматурной сетки.
Пример армирования способом Параметрический вязанный смотрите на картинке.



Раскладка арматурных сеток и каркасов

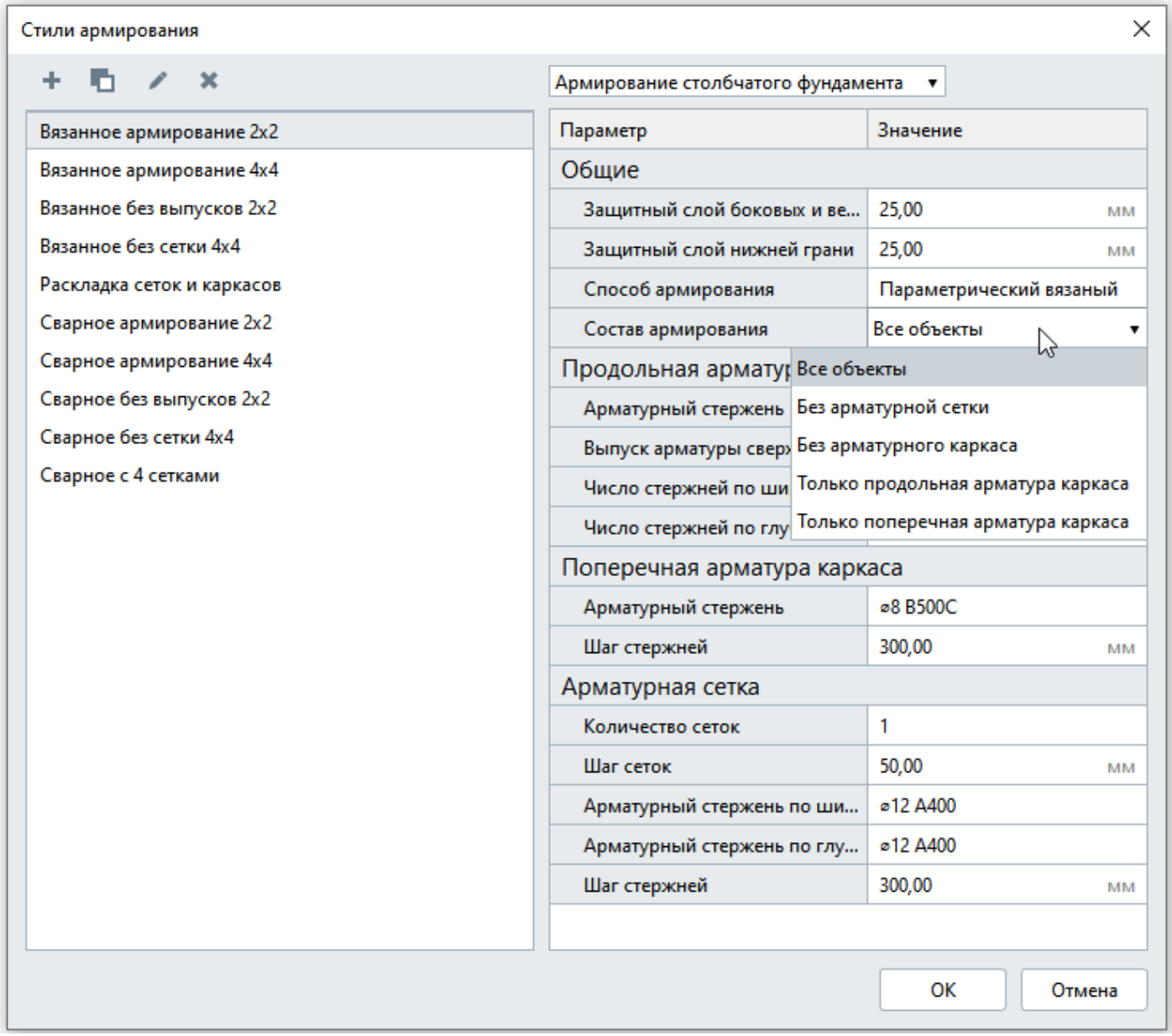
При этом способе армирование производится заранее подготовленными сетками и каркасами в редакторе Арматурные изделия. Раскладка арматурных каркасов и сеток начинается с левого угла столбчатого фундамента.

Общие параметры

Защитный слой — расстояние от грани арматуры до грани столбчатого фундамента с левой нижней стороны, с остальных сторон значение фактическое.
Состав армирования — выбор состава армирования, доступны варианты:

- Все объекты;
- Без арматурной сетки;
- Без арматурного каркаса.

Выбор объектов армирования определяет набор параметров. Например, если выбрать Без арматурной сетки, то параметры Раскладка арматурных сеток станут неактивными.

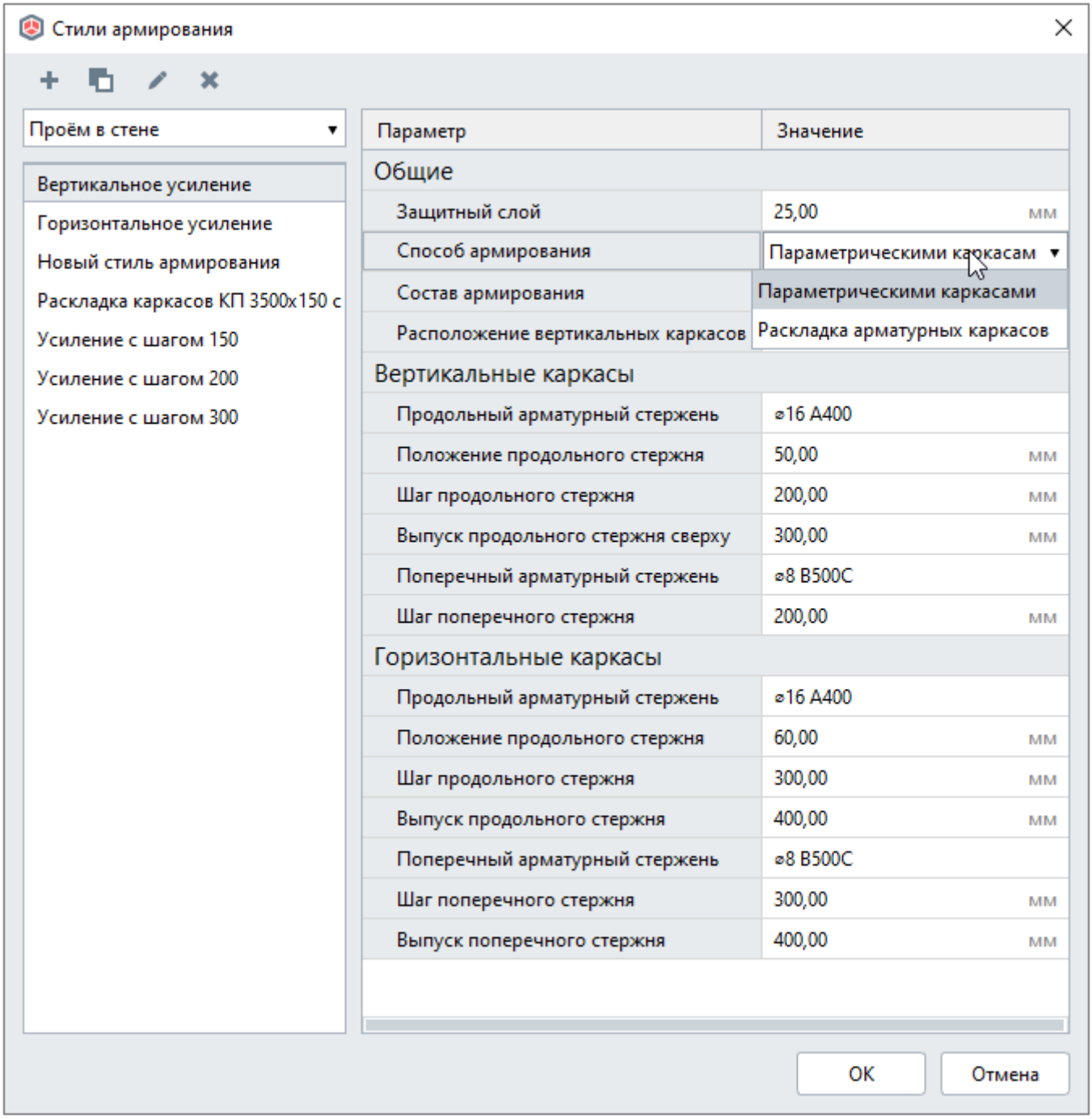

Стили армирования
Армирование столбчатого фундамента
Вязанное армирование 2x2
Вязанное армирование 4x4
Вязанное без выпусков 2x2
Вязанное без сетки 4x4
Раскладка сеток и каркасов
Сварное армирование 2x2
Сварное армирование 4x4
Сварное без выпусков 2x2
Сварное без сетки 4x4
Сварное с 4 сетками
Параметр
Значение
Общие
Защитный слой боковых и ве...
25,00
мм
Защитный слой нижней грани
25,00
мм
Способ армирования
Параметрический вязаный
Состав армирования
Все объекты
Продольная арматур
Все объекты
Арматурный стержень
Без арматурной сетки
Выпуск арматуры сверх
Без арматурного каркаса
Число стержней по ши
Только продольная арматура каркаса
Число стержней по глу
Только поперечная арматура каркаса
Поперечная арматура каркаса
Арматурный стержень
⌀8 B500C
Шаг стержней
300,00
мм
Арматурная сетка
Количество сеток
1
Шаг сеток
50,00
мм
Арматурный стержень по ши...
⌀12 A400
Арматурный стержень по глу...
⌀12 A400
Шаг стержней
300,00
мм
OK
Отмена

Армирование проёмов в стенах

С помощью стилей армирования оконные и дверные проёмы в Renga можно заармировать двумя способами:

- Параметрическими каркасами
- Раскладка арматурных каркасов

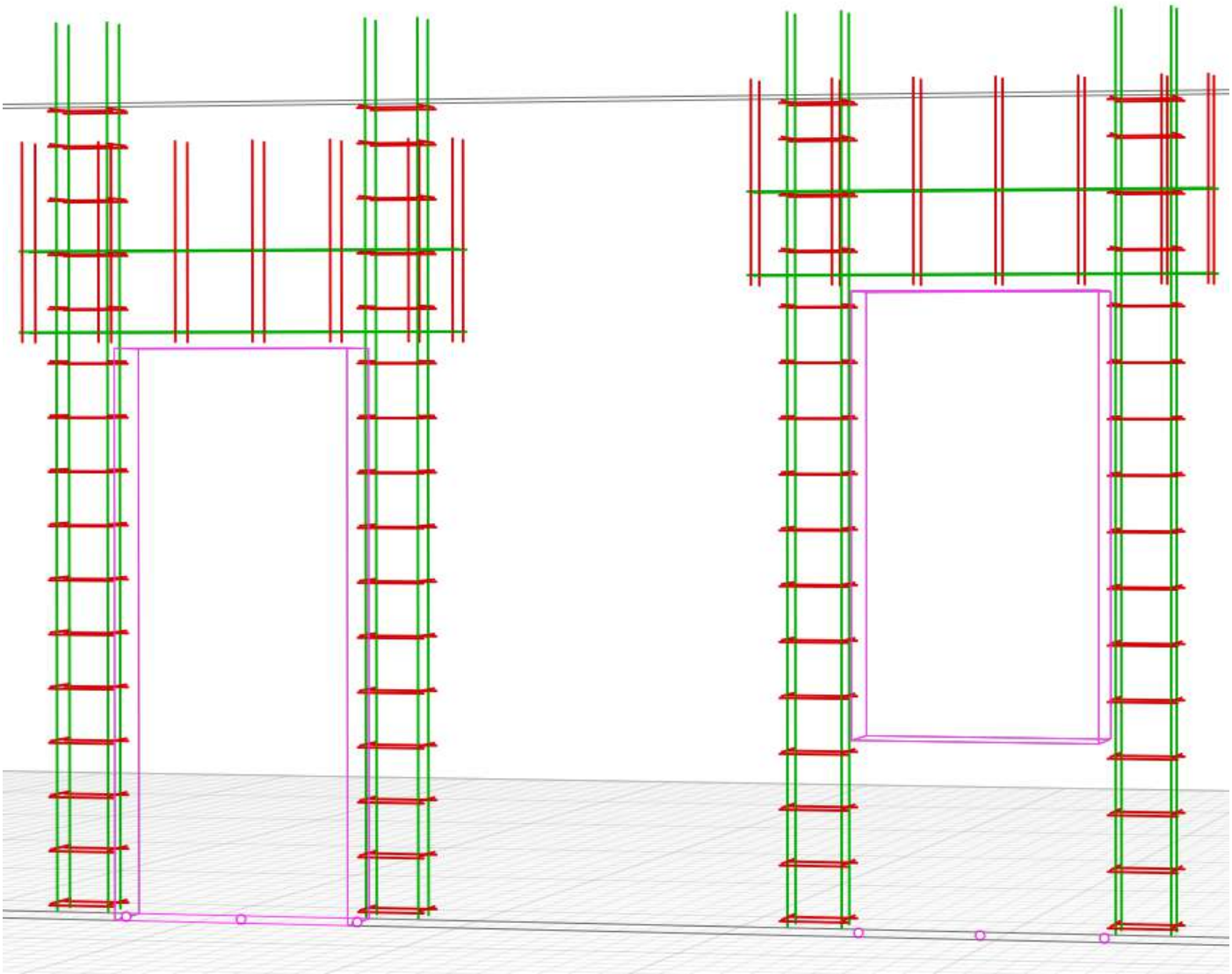
Способы армирования выбираются из списка в редакторе Стили армирования:



В зависимости от выбранного способа армирования, набор параметров меняется. Рассмотрим каждый способ.

Параметрическими каркасами

Это способ армирования, при котором Renga распределяет вертикальные и/или горизонтальные каркасы по габаритам оконного или дверного проёма.



Рассмотрим параметры для этого способа армирования.

Общие параметры

Защитный слой — расстояние от концов арматурных стержней до грани проёма.

Состав армирования — выбор состава армирования, доступны варианты:

- Все объекты;
- Только вертикальные каркасы;
- Только горизонтальные каркасы;
- Без поперечных стержней.

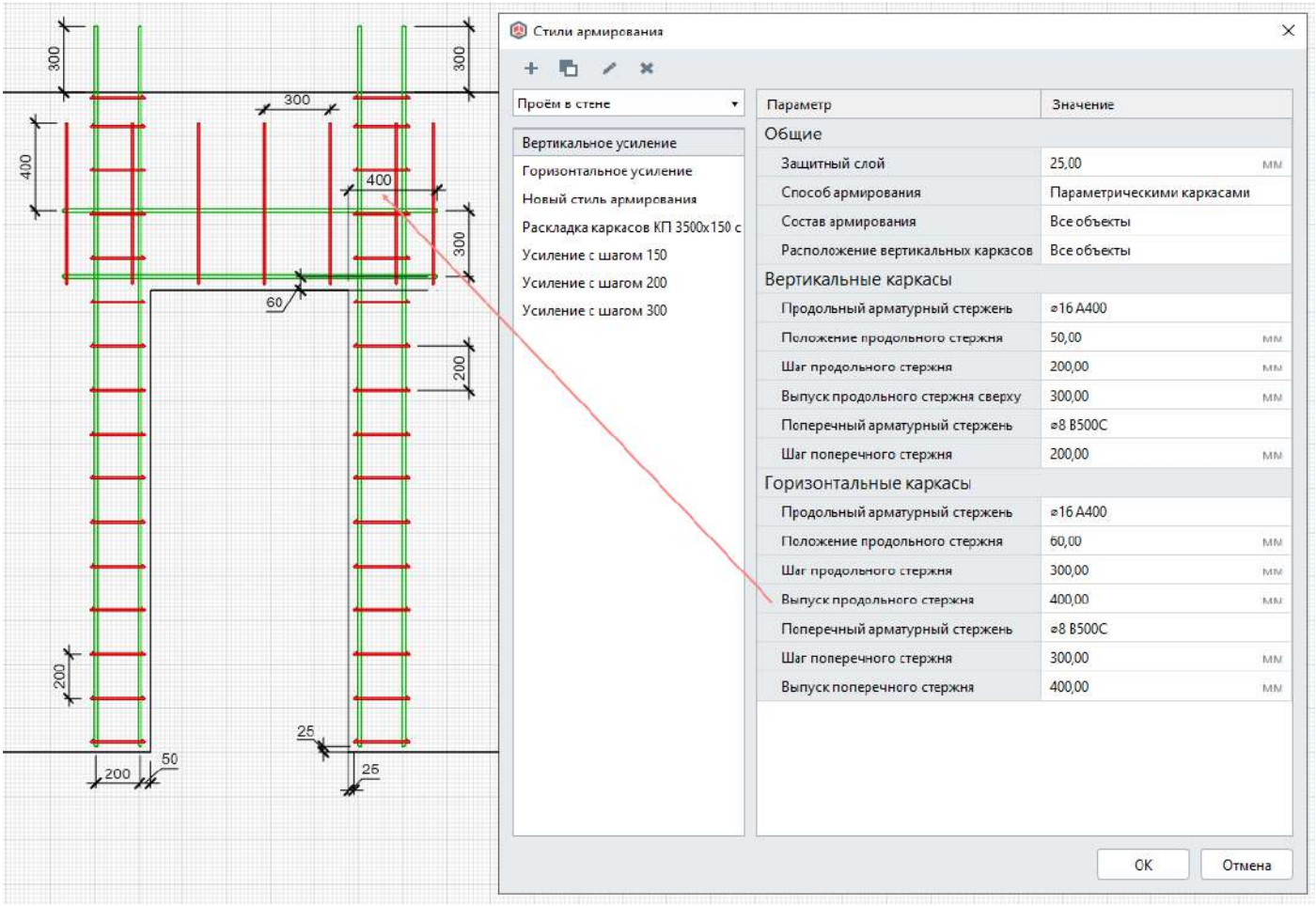
В зависимости от выбранного состава армирования активируются следующие группы параметров.

Вертикальные и горизонтальные каркасы

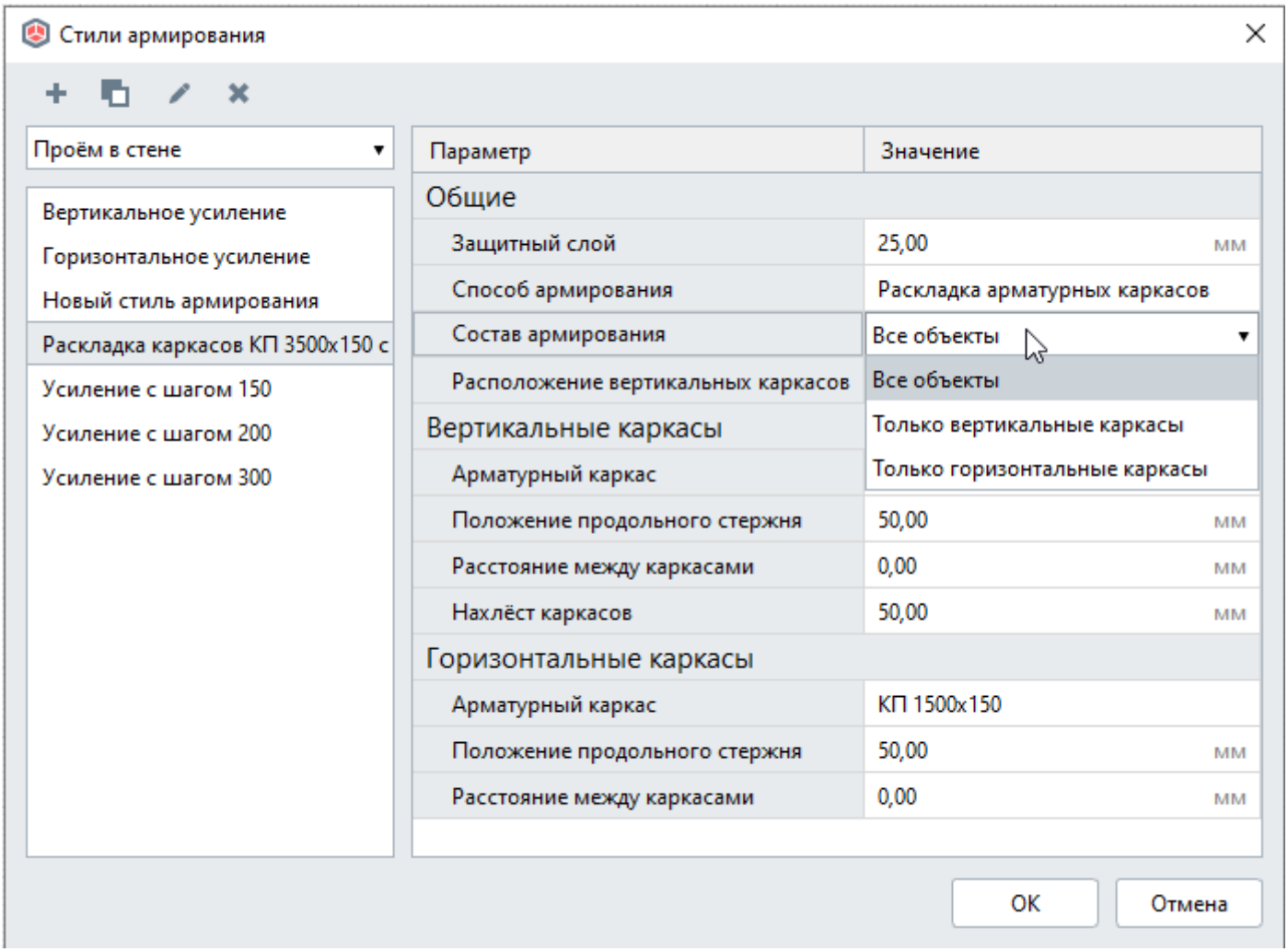
Продольный и поперечный арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных. Чтобы назначить арматурный стержень, щёлкните дважды по значению и выберите нужный стержень. Если в списке нет подходящего, создайте его в редакторе Арматурные изделия.

Шаг продольных и шаг поперечных стержней — расстояние между стержнями арматуры, определяется от центра до центра сечения арматурного стержня.

Положение продольного стержня — расстояние от края проёма до центра арматурного стержня.
Шаг стержней — расстояние от центра до центра арматурных стержней.
Выпуск продольного стержня — расстояние от края стержня до грани стены.
Чтобы подробнее разобраться с параметрами, посмотрите рисунок:



Раскладка арматурных каркасов



При этом способе армирование производится заранее подготовленными каркасами в редакторе Арматурные изделия.

Положение продольного стержня — расстояние от края проёма до центра арматурного стержня.

Расстояние между каркасами — расстояние между каркасами в свету по толщине стены.

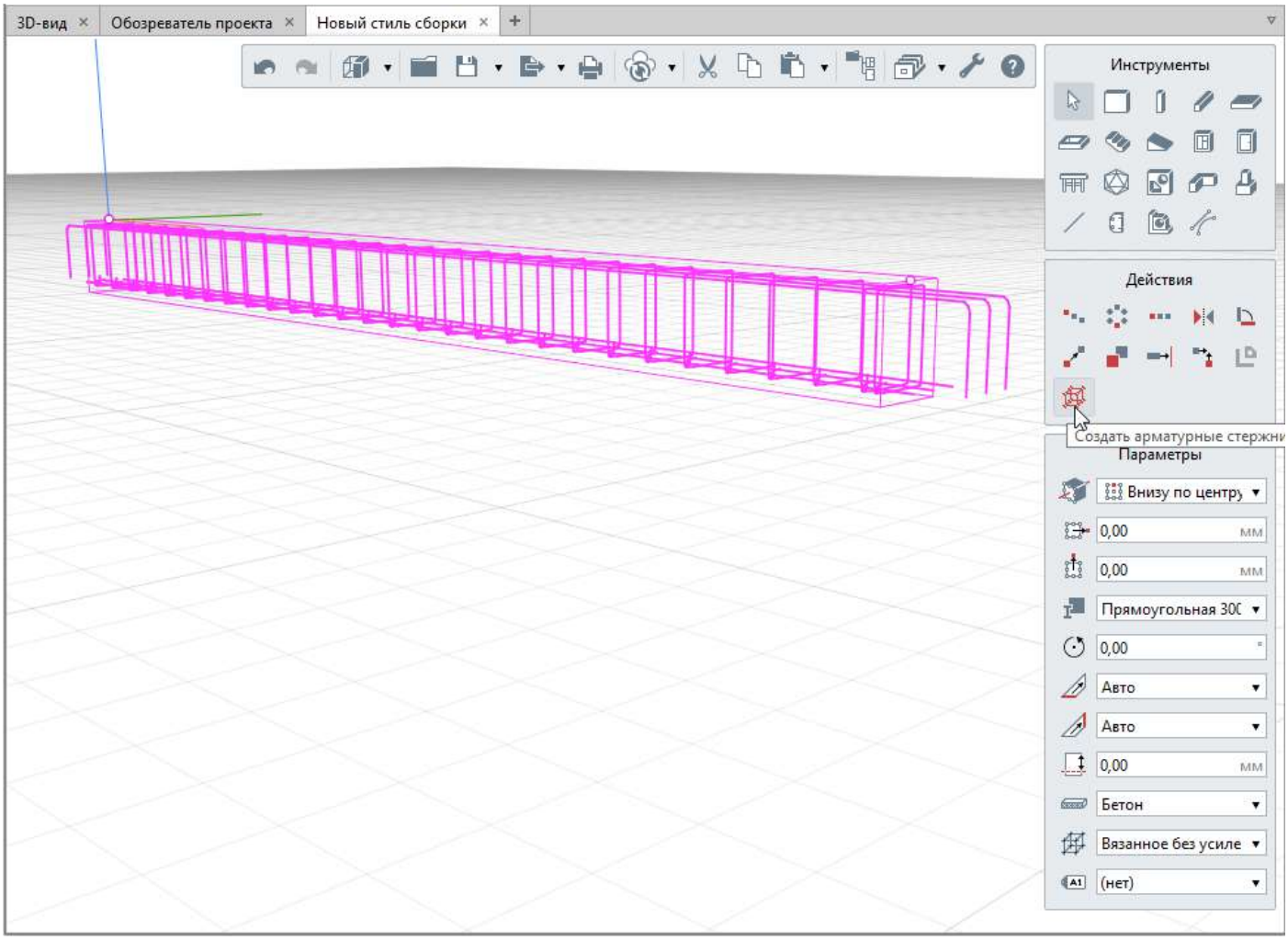
Нахлёст каркасов — значение нахлёста каркасов по высоте проёма. Значение может принимать как положительную, так и отрицательную величину.

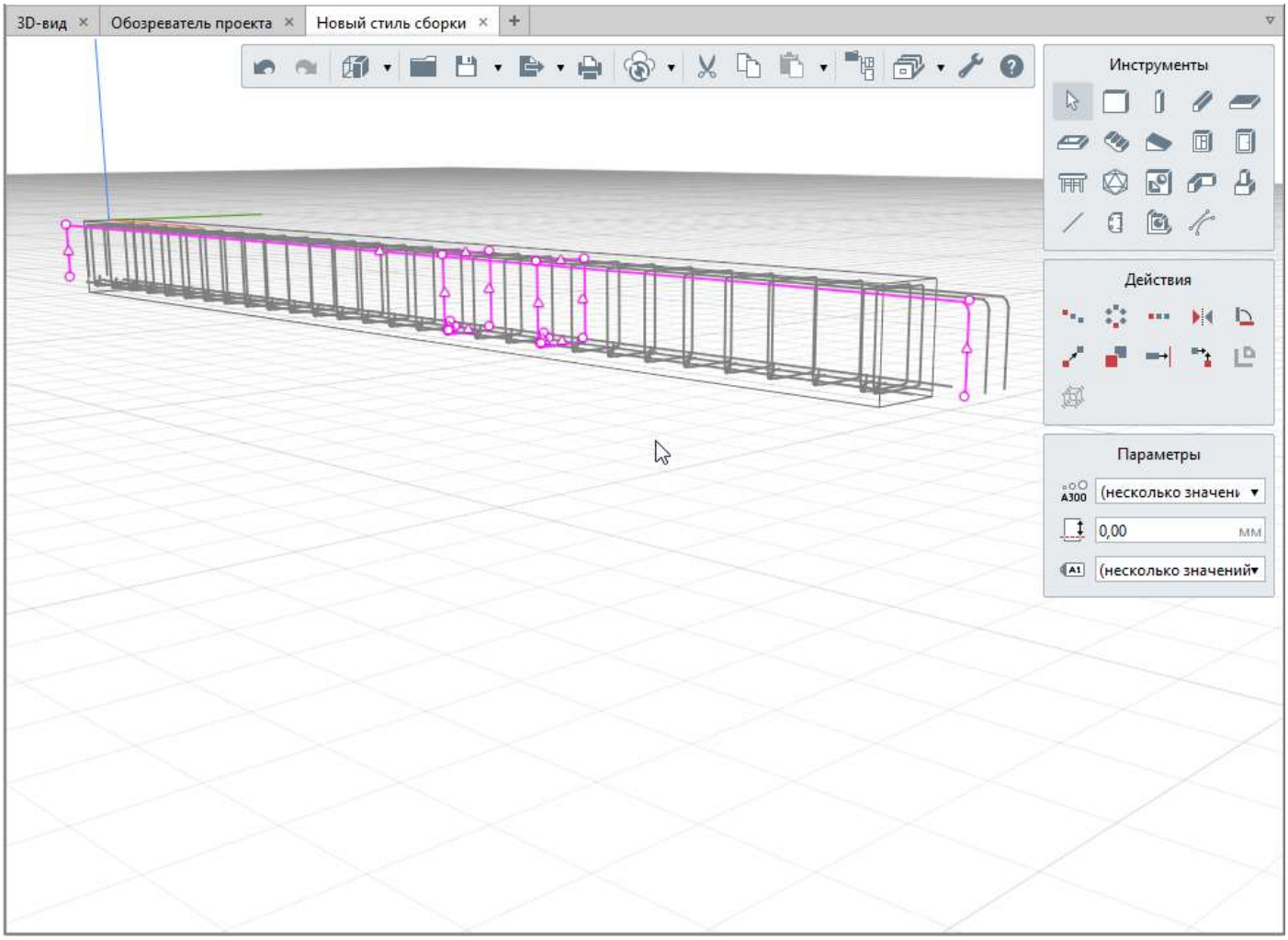
Создание арматурных деталей из стиля армирования

Из стиля армирования стены, перекрытия, балки, колонны, столбчатого и ленточного фундаментов можно создать арматурные детали, доступные для редактирования. Для этого выполните следующие действия:

1. Создайте в сборке или скопируйте из 3D-вида в сборку объект или группу объектов.
2. Убедитесь, что объекты содержат стили армирования или назначьте их.
3. Выделите объекты и на панели Действия выберите **Создать арматурные детали** .

После создания арматурных деталей стили армирования выбранных объектов сбрасывается.



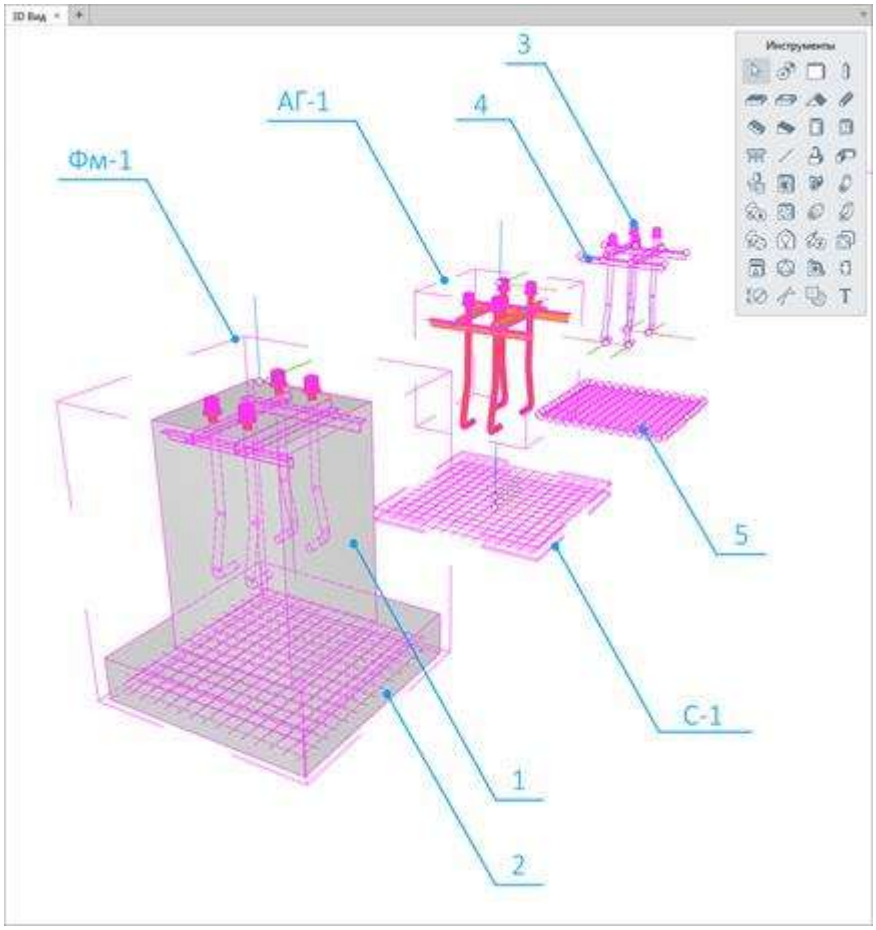


При выборе дверей, окон и проёмов команда будет неактивной.

Если стены усилены в местах размещения проёмов с помощью стиля армирования дверей и окон, или перекрытия усилены в местах размещения проёмов с помощью стиля армирования проёмов, то будут созданы все арматурные детали, размещенные в выбранном объекте.

Произвольное армирование

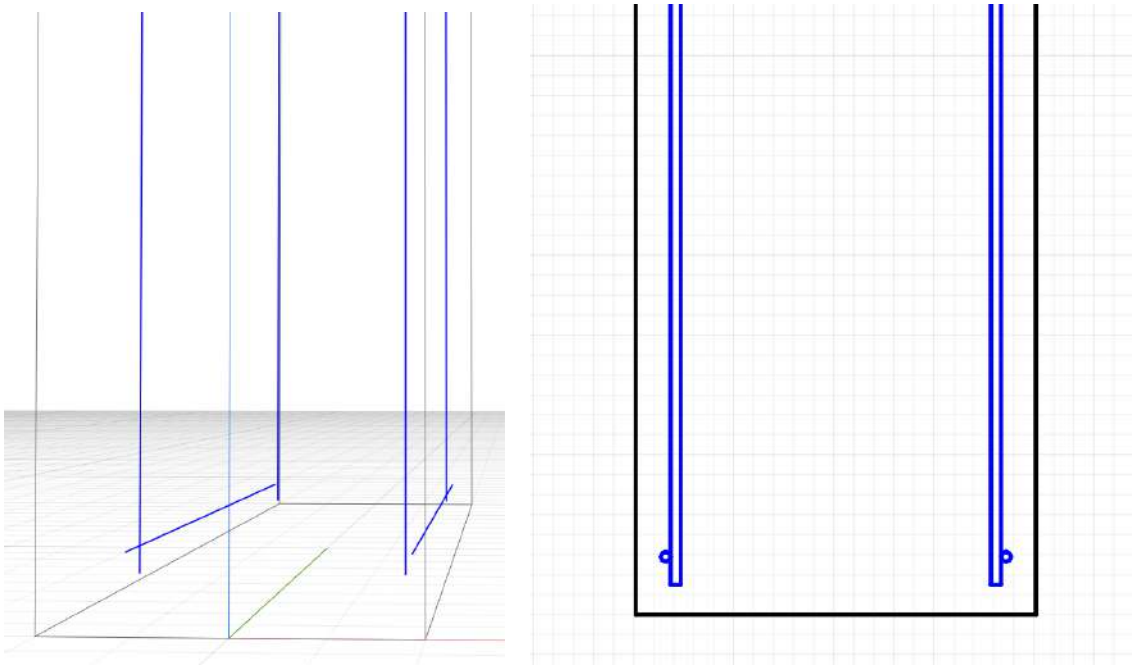
Армирование отдельными стержнями осуществляется с помощью инструмента Арматурный стержень . Чтобы снизить нагрузку на систему и исключить вероятность случайного выбора произвольных стержней, моделируйте такое армирование в сборке. Подходите разумно к моделированию в сборках, для одного объекта делайте одну сборку. Применяйте сборки в сборках для повторяющихся объектов, пример на картинке:



При моделировании не отображаются диаметры арматурных стержней, они строятся в тонких линиях. Учитывайте это при вводе значений в динамические поля ввода.

Реальные габариты стержней вы можете увидеть на чертежах, применяя параметры к виду — Визуальный стиль Каркас и Стиль отображения Детальное армирование. Подробнее о настройках видов чертежей читайте в разделе Оформление чертежей.

Пример отображения стержней для стены в сборке и на чертеже с применением стиля отображение Детальное армирование на картинке:



Слева — армирование в пространстве сборки, справа — на чертеже

Рассмотрим пример армирования торцевого участка стены с помощью моделирования П-образного хомута.

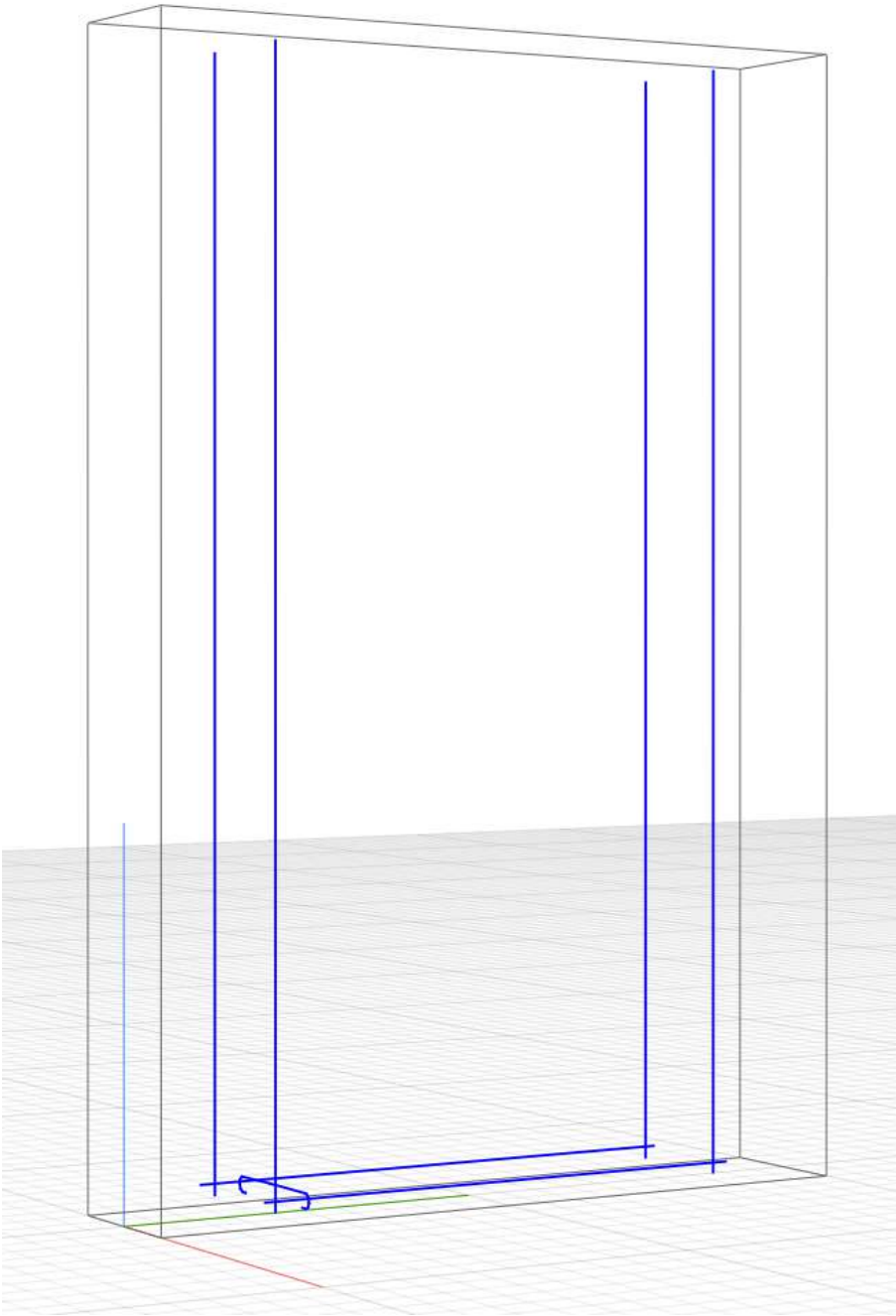
Для моделирования необходимо открыть новую сборку, включить визуальный стиль **Каркас** и выполнить следующие действия.

1. Смоделируйте стену.

2. Выберите инструмент **Арматурный стержень** , способ построения **Прямая по двум точкам**.

3. В параметрах задайте Арматурный стержень диаметром 10 А400.

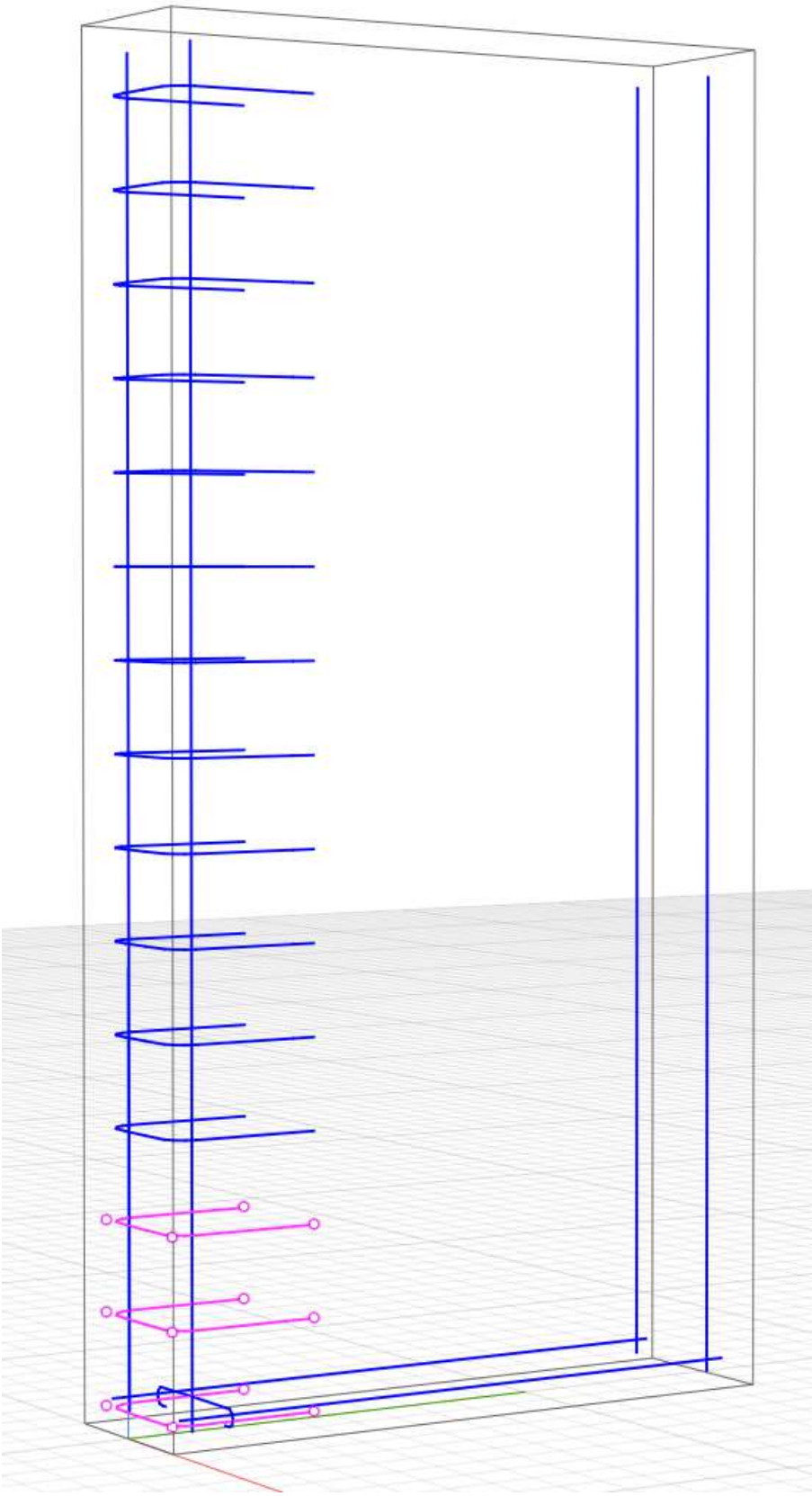
4. Смоделируйте продольные, поперечные арматурные стержни и С-образный хомут произвольных размеров:



5. В параметрах арматурного стержня задайте радиус изгиба 60 мм.

6. Постройте П-образный хомут, используя привязки отслеживания от угла стены и динамические поля ввода.

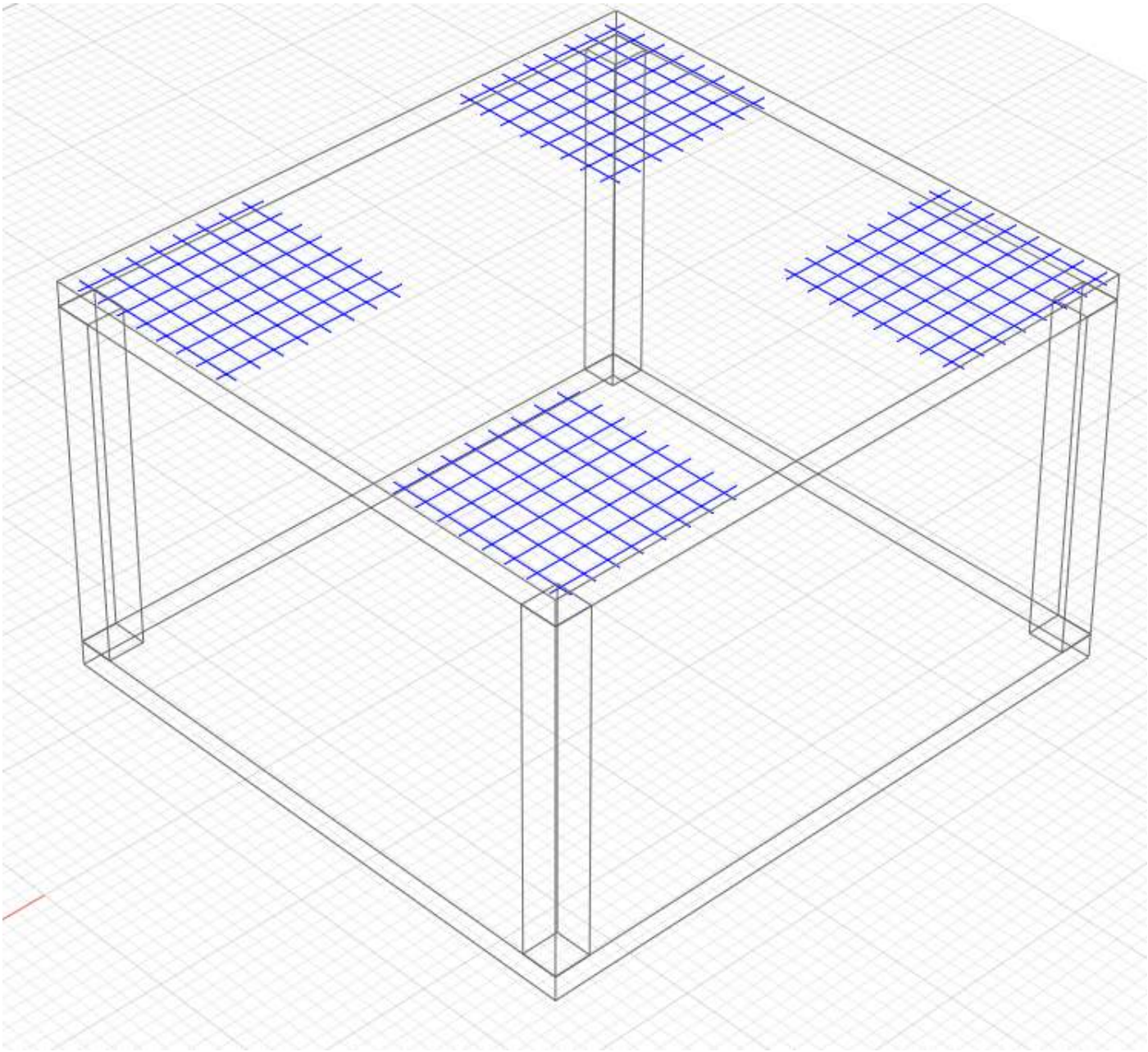
7. Скопируйте стержень по оси Z с нужным шагом с помощью действия **Копировать по направлению**.



8. Удалите стену и вставьте сборку со стержнями в модель, привязываясь к углу стены.

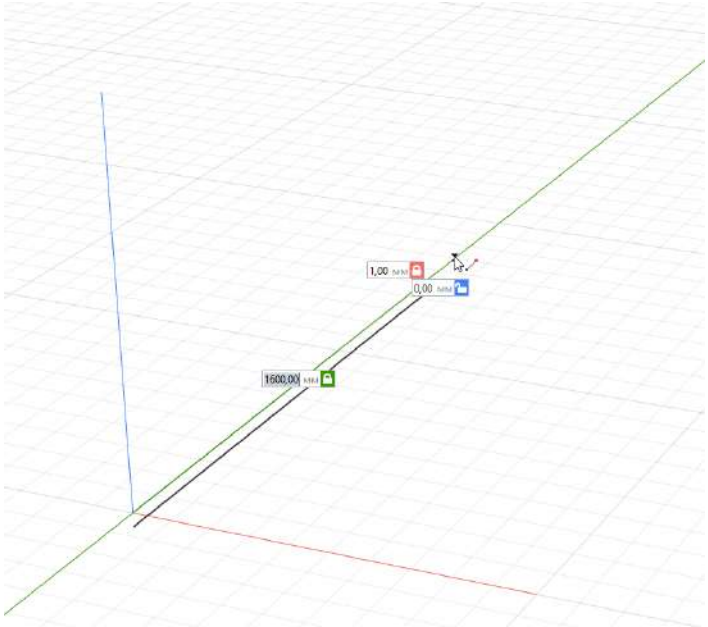
Усиление приопорного участка плиты

Рассмотрим пример усиления верхнего армирования приопорного участка плиты перекрытия с помощью **Арматурного стержня** .

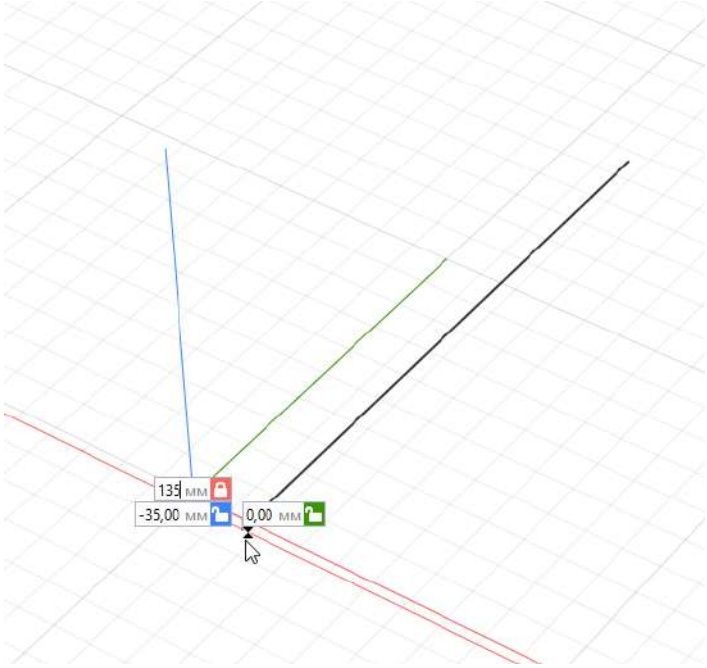


Порядок действий.

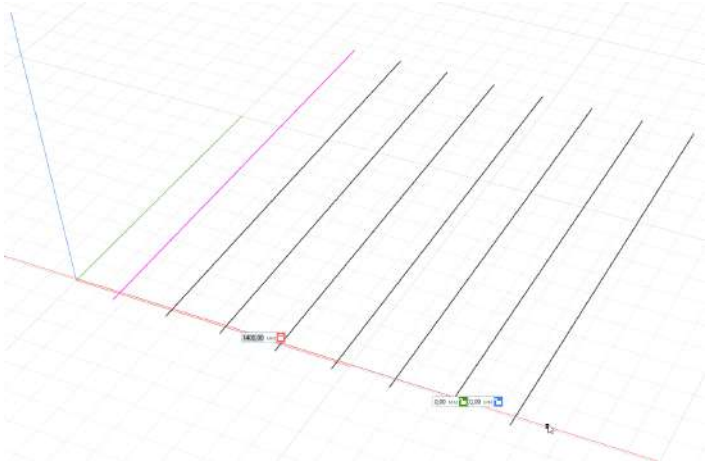
1. Создайте новую сборку и назовите её, к примеру, Армирование перекрытия.
2. Откройте созданную сборку.
3. Выберите инструмент **Арматурный стержень** , способ построения **Прямая по двум точкам**
4. В параметрах введите нужное смещение по вертикали, например, -35 мм.
5. Смоделируйте первый арматурный стержень длиной 1600 мм. Для привязки к началу координат нажмите **Shift**.



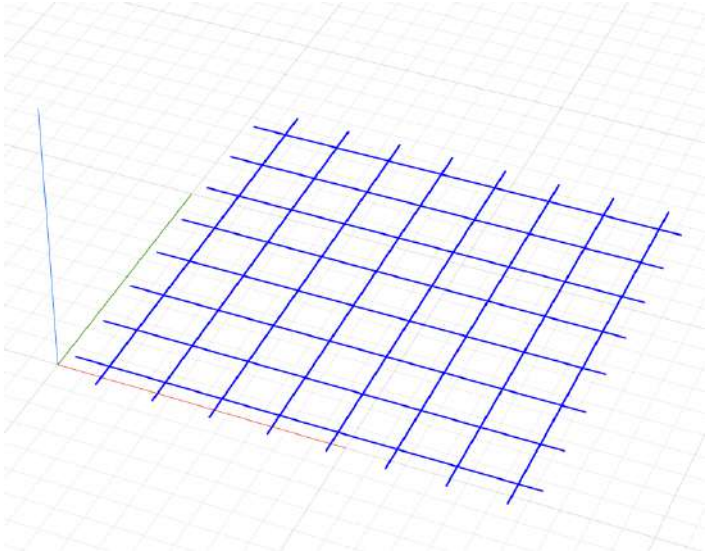
6. Для точной привязки сборки в модели перенесите стержень вправо на 135 мм к углу перекрытия.



7. Действием Копировать по направлению скопируйте стержень с заданным шагом 200 мм.



8. Аналогично постройте нижние стержни сетки, используя смещение в параметрах с учётом диаметра верхних стержней. Если верхние стержни диаметром 10 мм, введите значение смещения - 45 мм.



9. Вставьте сборку в модель.

Армирование лестницы и пандуса

Армирование лестниц и пандусов в Renga осуществляется с помощью инструмента Арматурный стержень в сборке.

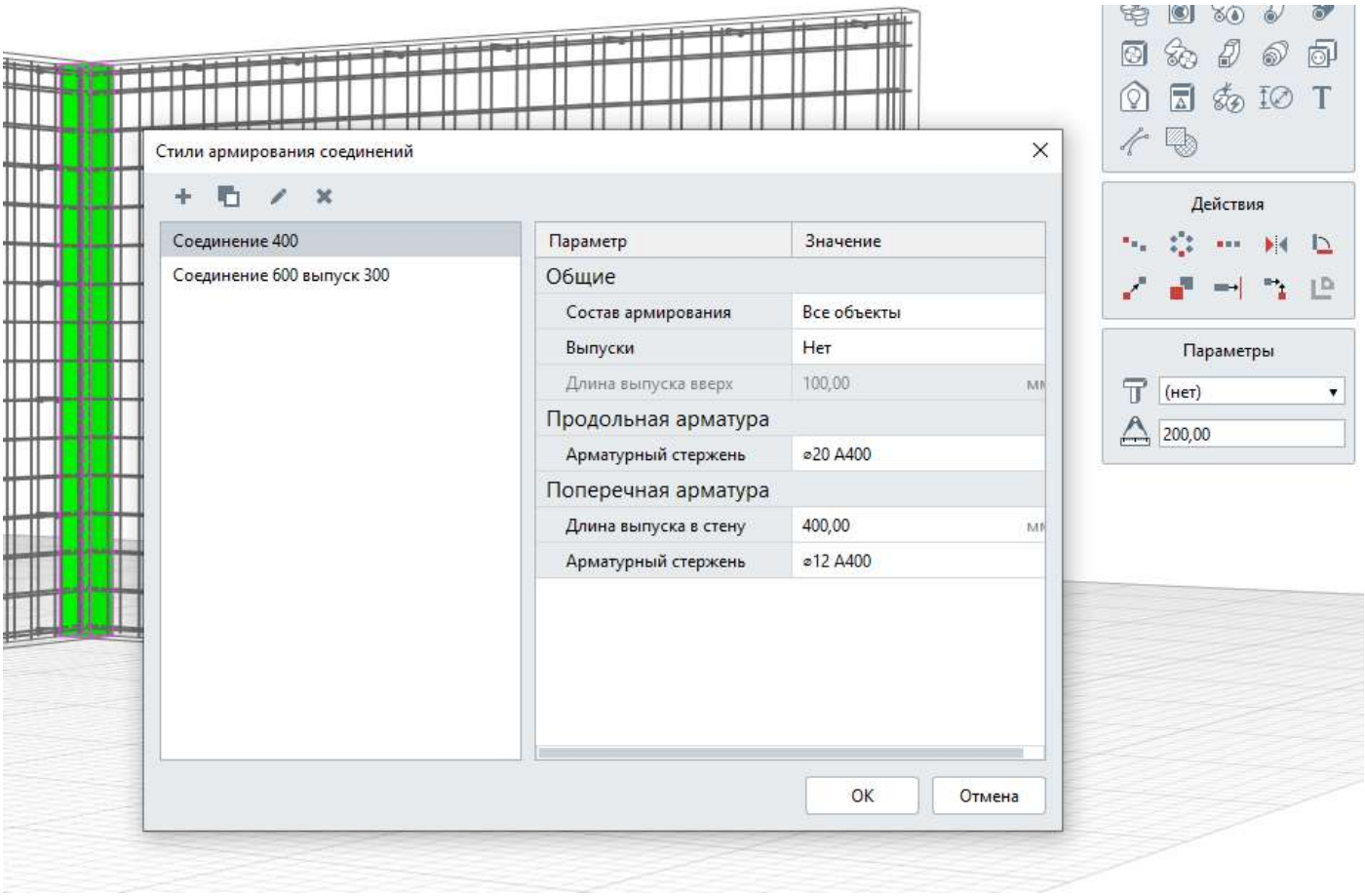
Пример армирования смотрите в видео Армирование лестницы

Армирование соединений стен

Армирование соединений стен в Renga может быть настроено в редакторе Стили армирования соединений.

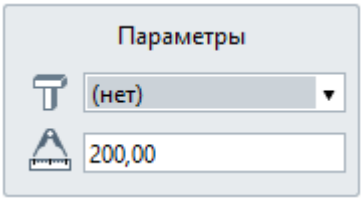
Прежде чем открывать редактор, необходимо отобразить соединения стен. Для этого активируйте опцию **Отображать соединения** в команде **Настройки вида** на Основной панели и выберите Визуальный стиль **Каркас**.

Пересечение стен отображается как зеленый параллелепипед. При выборе левой кнопкой мыши подсвеченных соединений, им можно назначить стиль армирования. Обратите внимание, что армирование соединений стен отобразится только при наличии армирования стен, назначенного с помощью Стиля армирования.



Открыть редактор Стили армирования соединений можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Армирование** — **Стили армирования соединений**.
2. Выберите левой кнопкой мыши зеленый параллелепипед соединение стен. На панели Параметры выберите параметр **Стили армирования соединений** и в списке выберите **Другой**.



Рассмотрим параметры армирования соединений стен.

Состав армирования — выбор состава армирования, доступны варианты:

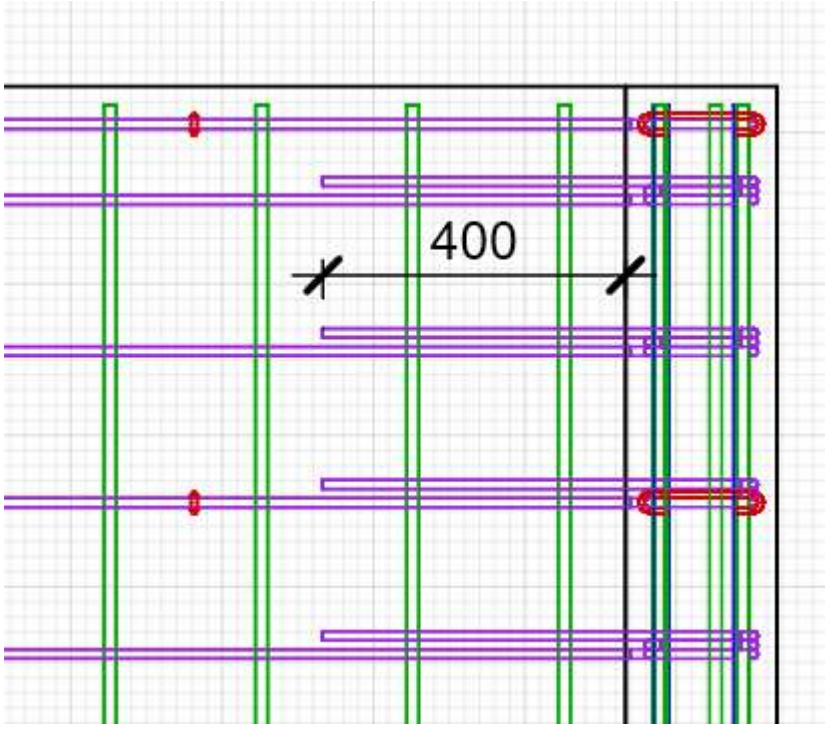
- Все объекты;
- Продольная арматура;
- Поперечная арматура.

Выпуски — выбор наличия или отсутствия выпусков.

Длина выпуска вверх — размер выпуска арматуры соединения стены от грани стены до грани арматурного стержня.

Арматурный стержень выбирается из списка ранее созданных в редакторе Арматурные изделия.

Длина выпуска в стену — расстояние от грани параллелепипеда соединения до грани выпуска арматурного стержня, например, выпуск 400 мм:



Закладные детали и другие изделия в монолитных конструкциях

Моделируйте закладные и прочие детали и изделия в монолитных конструкциях осознано.

Не моделируйте арматурные детали, если их можно учесть в спецификации с помощью выражений. Не моделируйте объекты, если их не будет видно на чертеже в масштабе 1:50. Такие объекты можно показать с помощью инструментов чертежа.

Если есть необходимость в детализации, то выполняйте детали в сборках. Применяйте сборки в сборках для повторяющихся объектов, пример в пункте Произвольное армирование.

Применяйте для создания закладных деталей подходящие инструменты, например, пластина, арматурный стержень, балка.

Сборные железобетонные конструкции

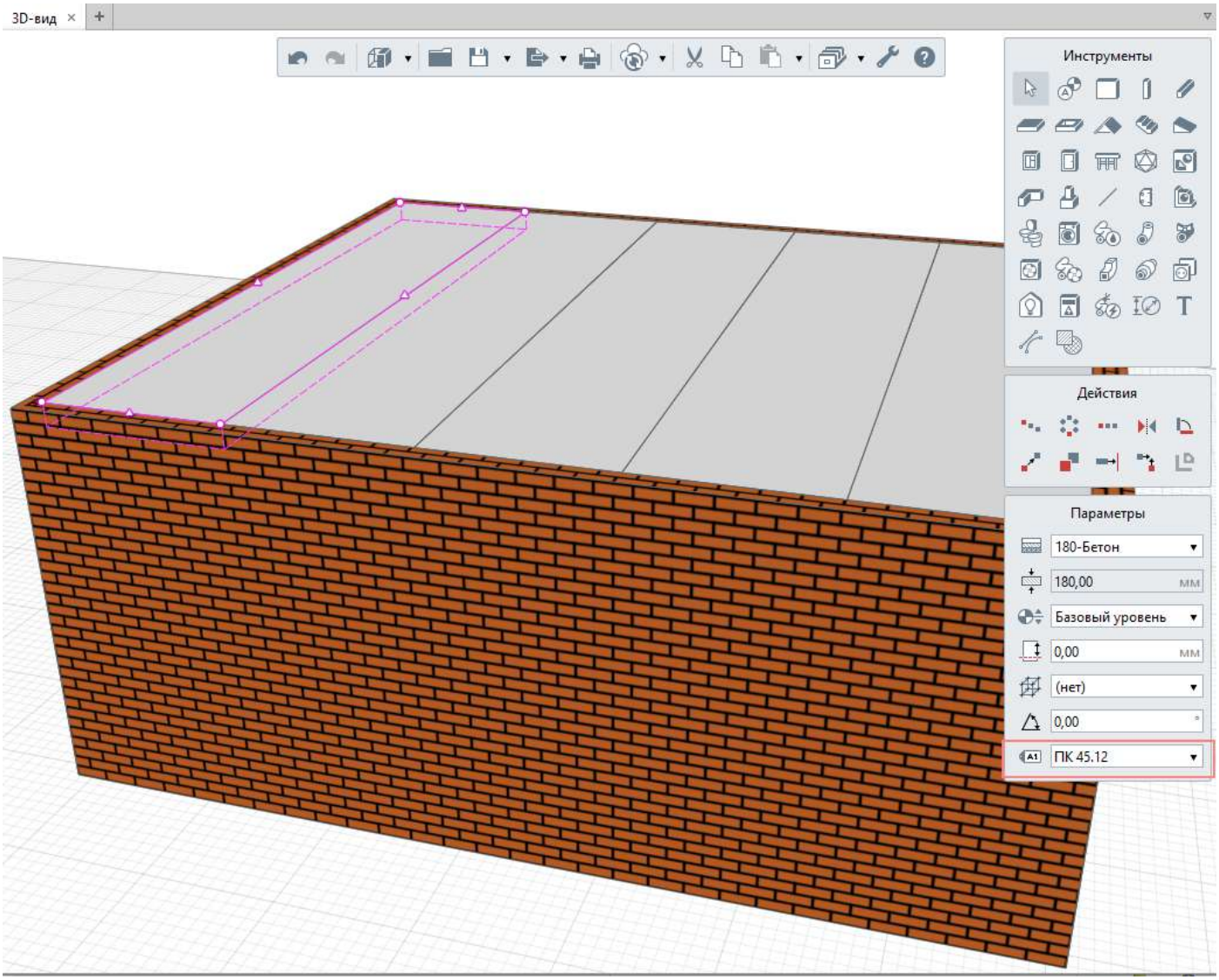
Сборные железобетонные конструкции проектируются в системе Renga с помощью объектных инструментов, таких как Колонна , Балка , Перекрытие , Лестница и других. В пособии под перечисленными инструментами разобраны способы и примеры моделирования сборных конструкций.

Вот основные способы моделирования сборных железобетонных конструкций.

1 способ

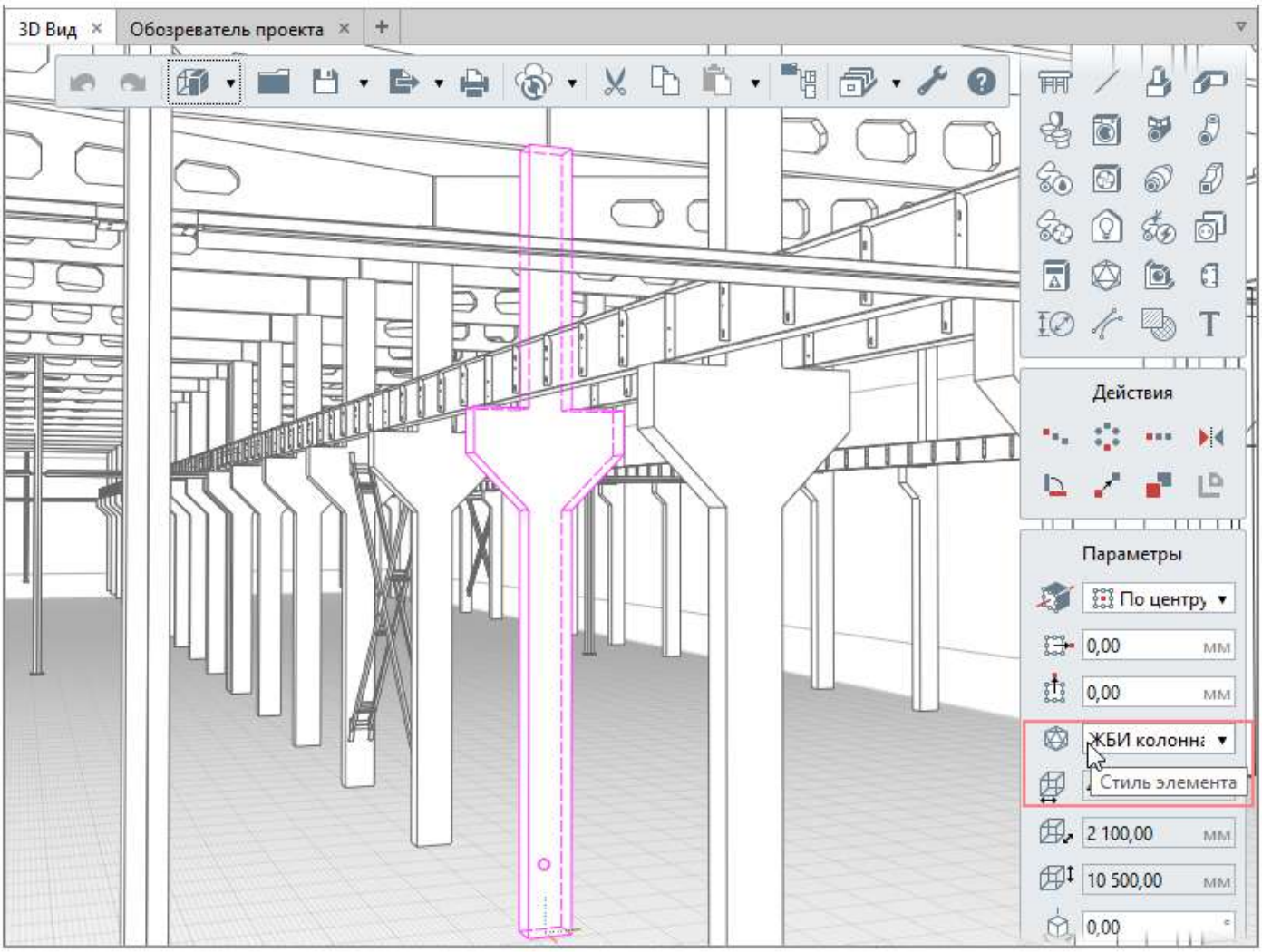
Моделирование объектными инструментами в Renga и назначение свойств, соответствующих сборной конструкции, таких как марка, производитель и т.д.

Например, многопустотную плиту перекрытия можно выполнить инструментом **Перекрытие** и назначить нужные параметры и свойства.



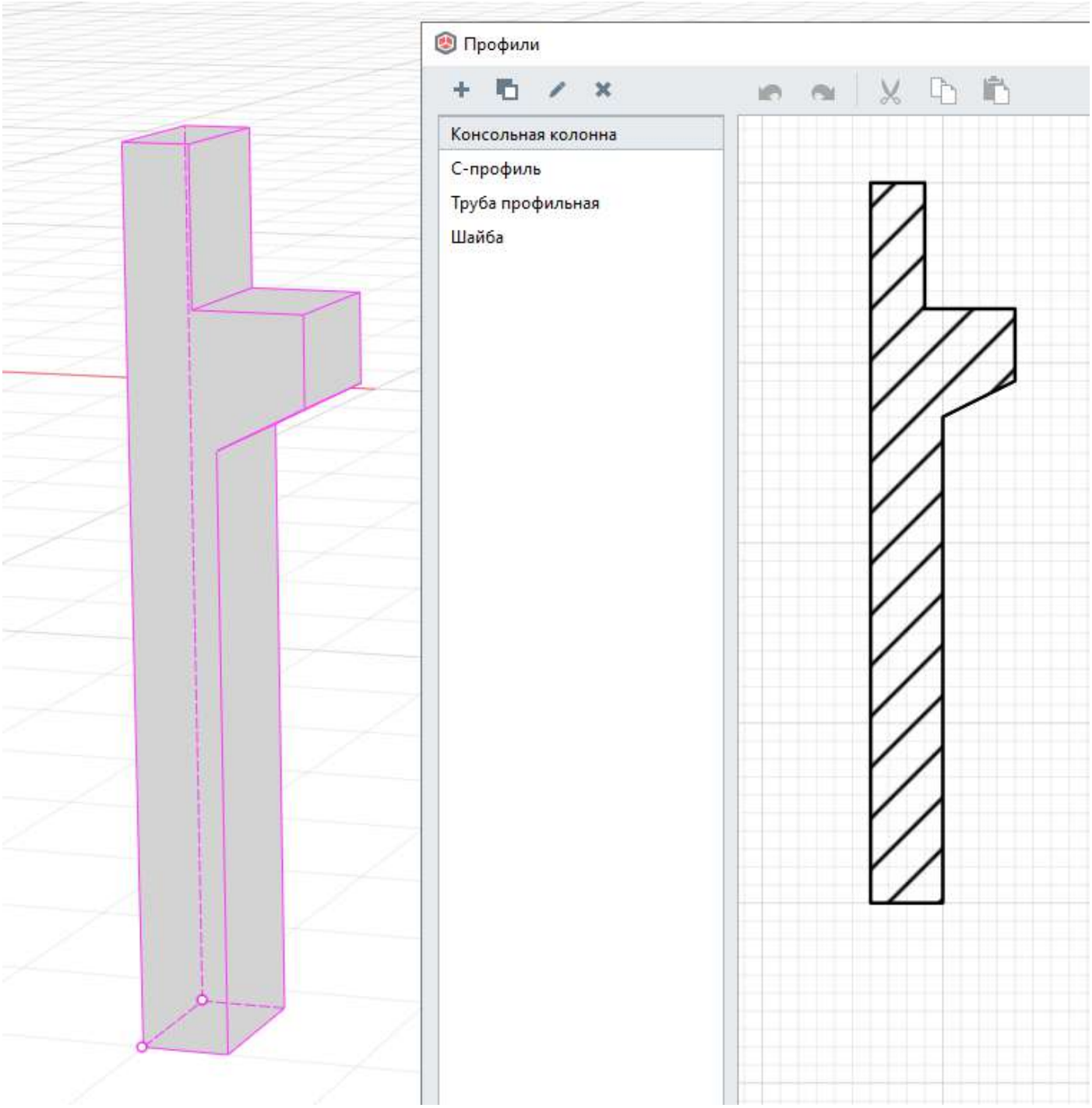
2 способ

Разработка каждого типоразмера конструкции в специализированной программе, например, в КОМПАС-3D и импорт в Renga в виде элементов. Посмотрите пример в проекте Workshop из установочной папки Samples. По умолчанию путь: C:\Program Files\Renga\Samples.



3 способ

Моделирование инструментом **Балка** в сборке используя в стиле нужный профиль. Например:



4 способ.

Копирование из каталогов.

Если необходимо выполнить армирование сборных конструкций, то применяйте стили армирования, если это возможно или произвольное армирования с помощью инструмента **Арматурный стержень** .

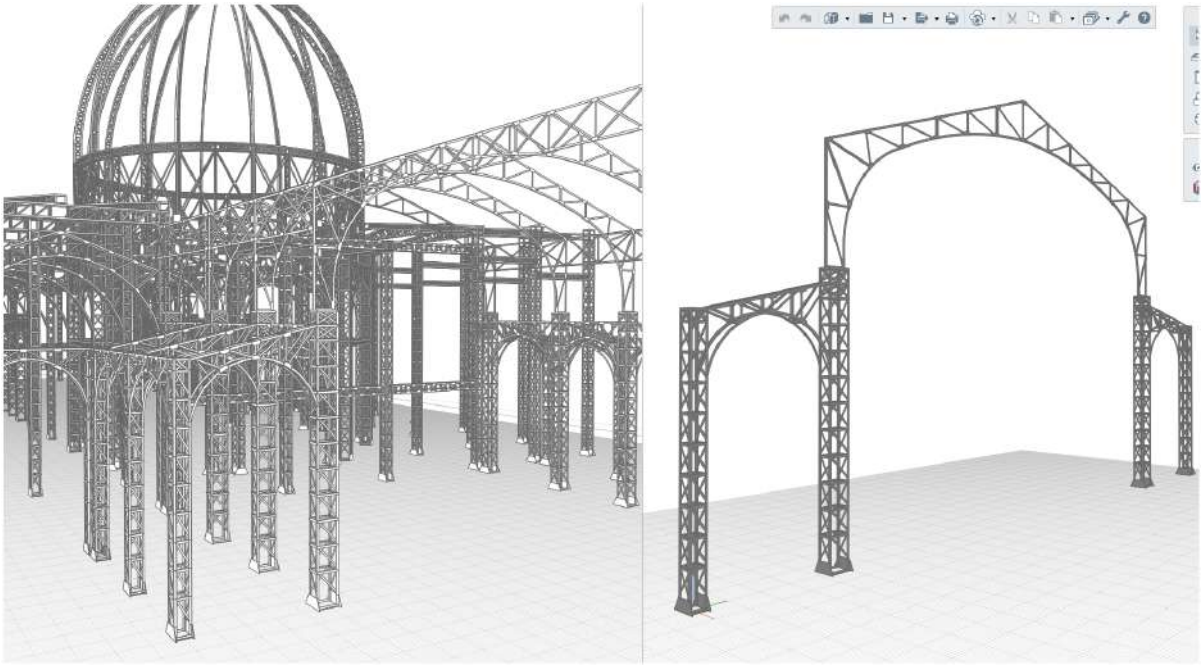
Металлоконструкции

Рекомендуем посмотреть видео Металлоконструкции в Renga: основные принципы проектирования

Renga позволяет проектировать металлоконструкции здания или сооружения по технологии информационного моделирования и оформлять проектную документацию марки КМ на основе модели.

Основными инструментами моделирования металлоконструкций являются инструменты Колонна , Балка , Пластина . Для создания колонн, балок и пластин нужного профиля создайте новый стиль. В стилях балок и колонн используйте стандартные формы профилей двутавр, тавр, уголок, швеллер. Если для создания металлоконструкций необходимы профили отличные от стандартных, вы можете создать их с помощью редактора Профили или скопировать из каталога. Сквозные и глухие отверстия в балках и колоннах выполняются с помощью инструмента **Отверстие** .

Моделируйте металлические конструкции в сборке.



Слева — 3D-вид, справа — конструкция в сборке

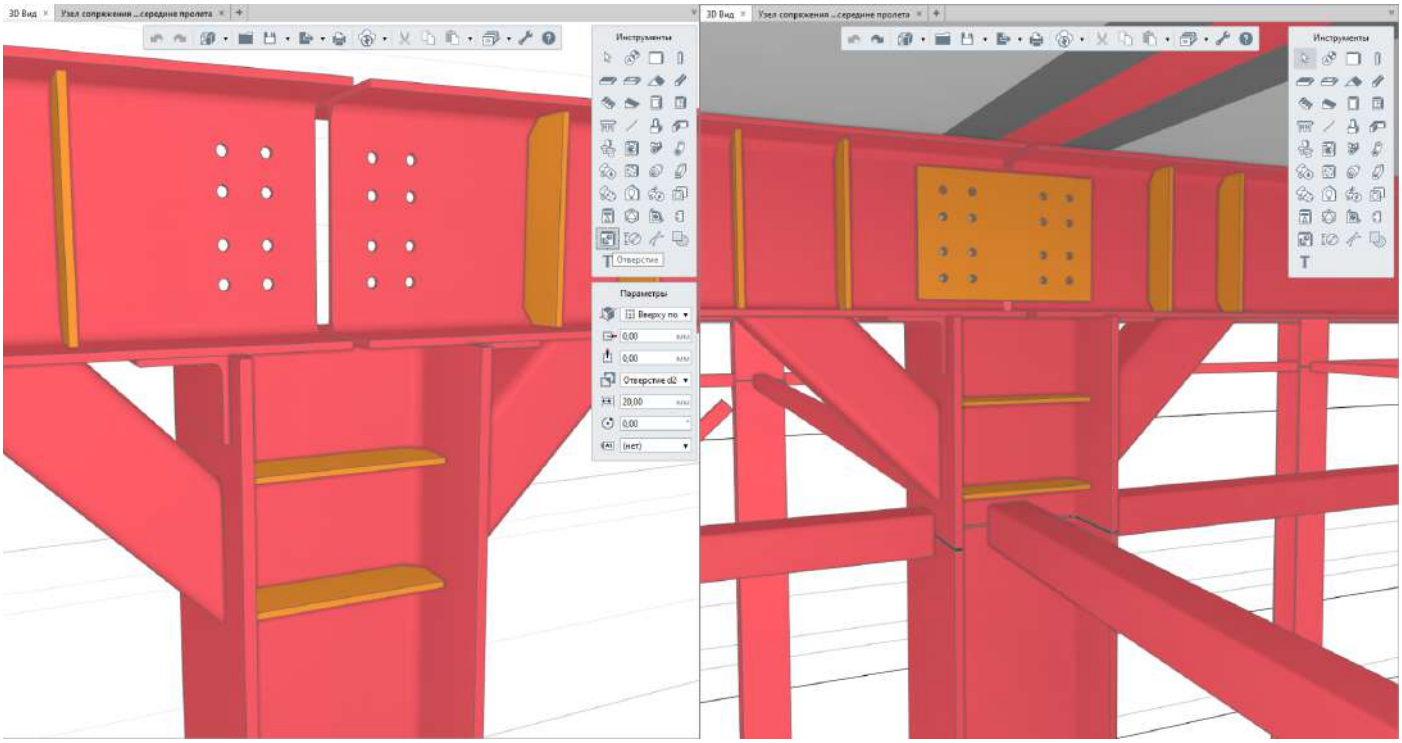
Проект команды ПМ «Петергоф» в рамках III потока курса «BIM-менеджмент»

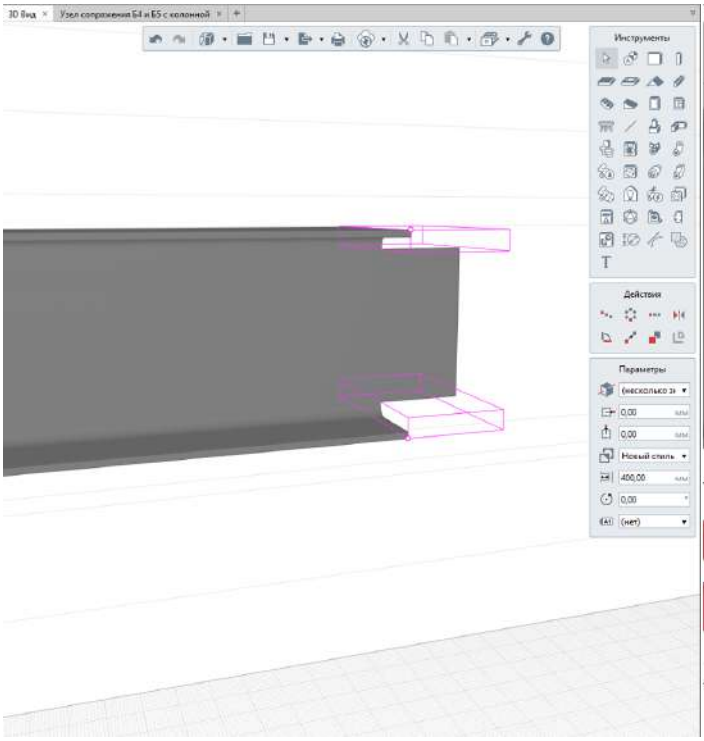
Детализация узлов соединения

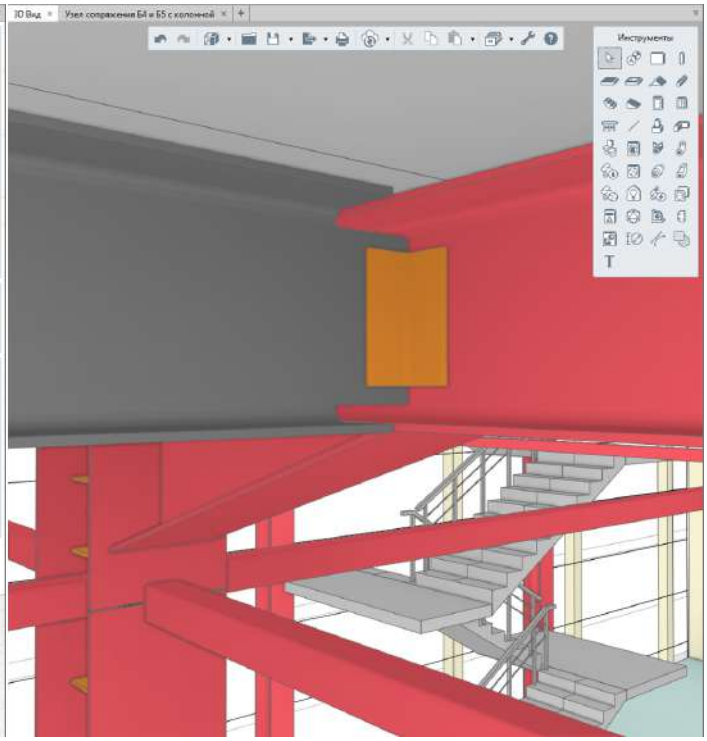
При проектировании металлоконструкций в Renga вы можете использовать автоматические сопряжения балок и колонн со стандартными профилями: двутавр, прямоугольник, тавр, уголок, швеллер, эллипс. Таким образом вы получите необходимую документацию раздела КМ. Чтобы получить узлы сопряжения металлоконструкций, необходимо передать полученную модель в специализированное программное обеспечение, например КОМПАС-3D Оборудование: Металлоконструкции, с помощью формата IFC.

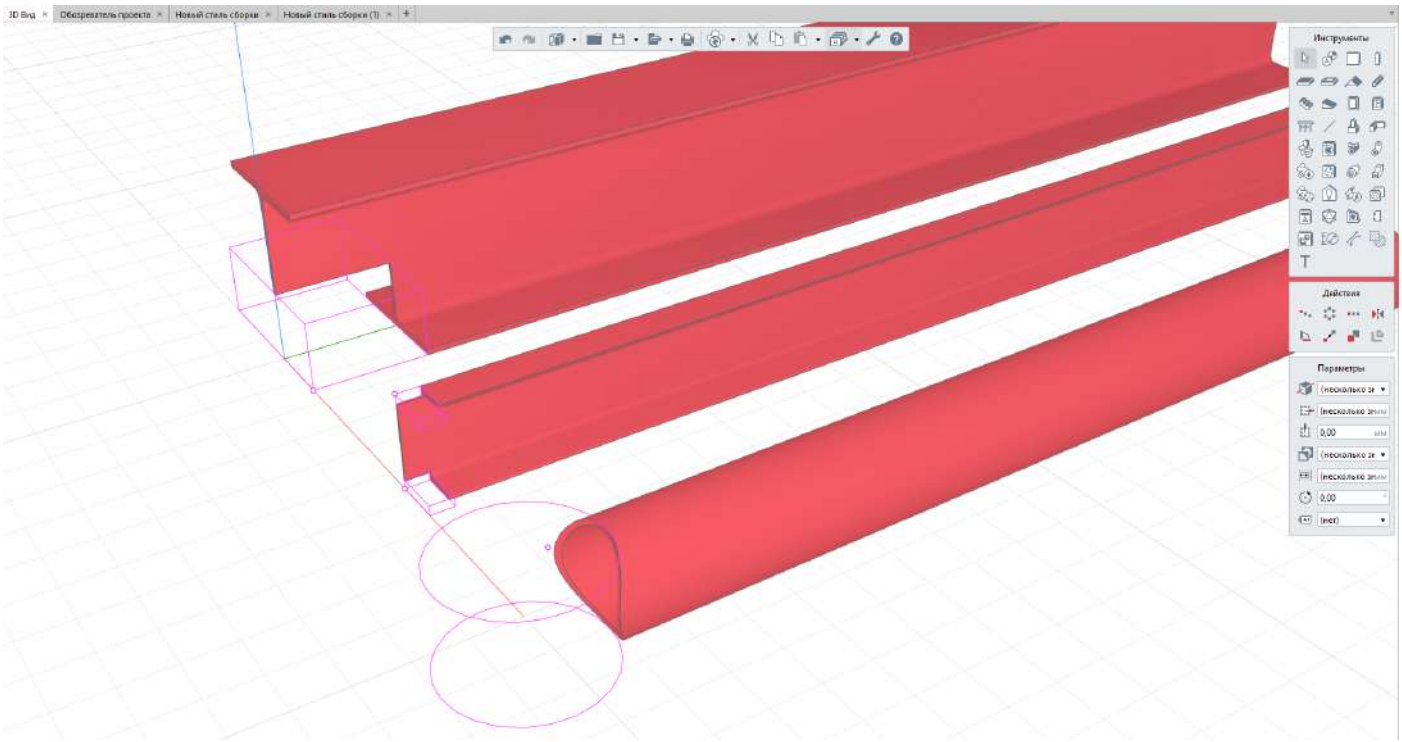
О том, как подготовить модель к экспорту в IFC, читайте в разделе Настройки экспорта в международный обменный формат IFC.

Renga не является специализированной программой для разработки чертежей документации марки КМД, но при необходимости можно выполнить более детализированные узлы инструментами Renga. Так, с помощью инструмента **Отверстие** можно выполнять сквозные и глухие отверстия в балках и колоннах. Например, отверстия для болтовых соединений или подрезку стыка для лучшего сопряжения конструкций, как показано на рисунках ниже.




3D Вид
Узел сопряжения Б4 и Б5 с колонной
Инструменты
Действия
Параметры
(несколько зн
0,00
мм
Новый сталь
400,00
0,00
(нет)


3D Вид
Узел сопряжения Б4 и Б5 с колонной
Инструменты


3D Вид
Обозреватель проекта
Новый сталь сборки
Новый сталь сборки (1)
Инструменты
Действия
Параметры
(несколько зн
0,00
мм
(нет)

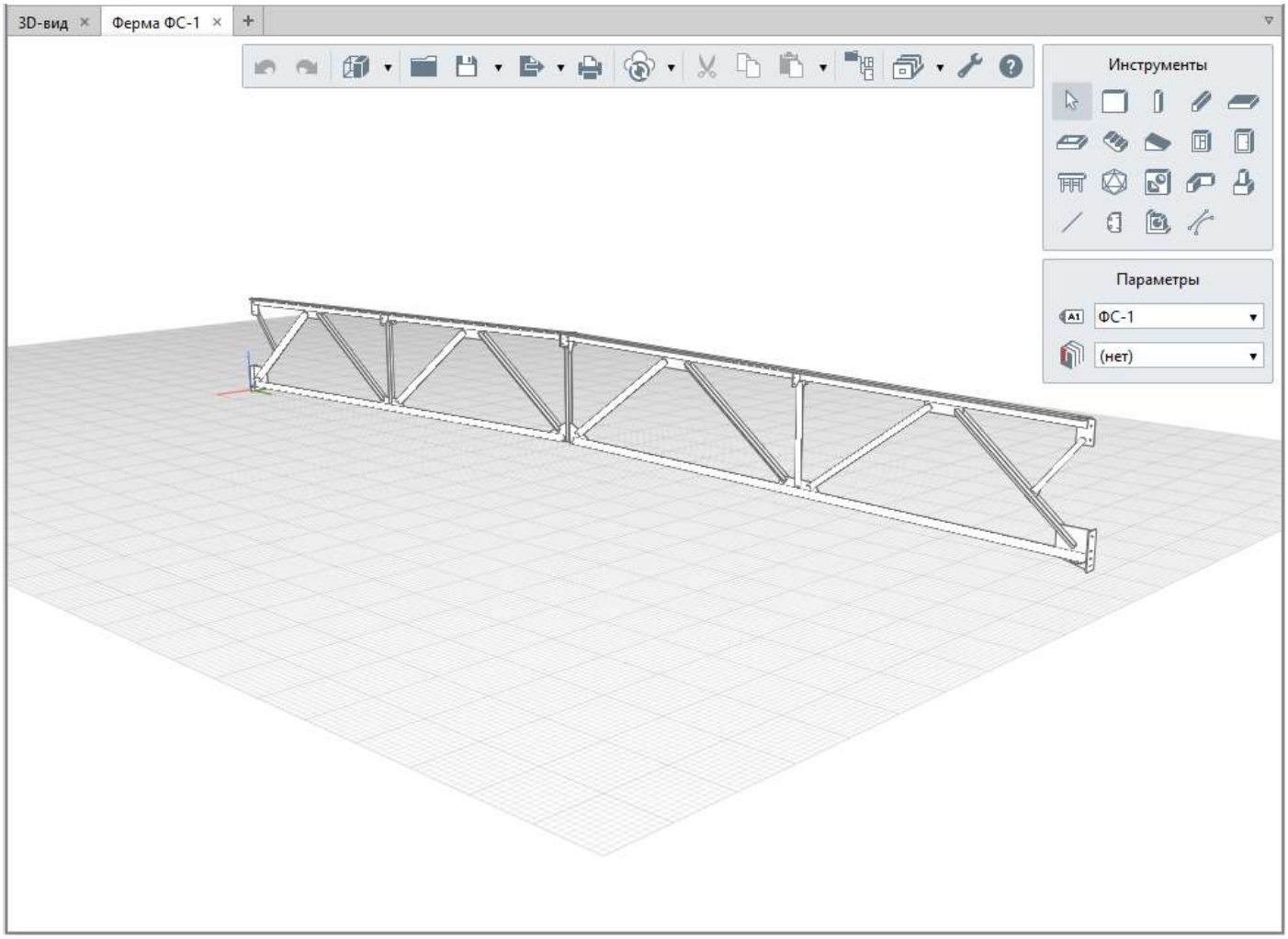
Моделирование ферм

В Renga можно моделировать фермы различных форм с разным уровнем детализации.

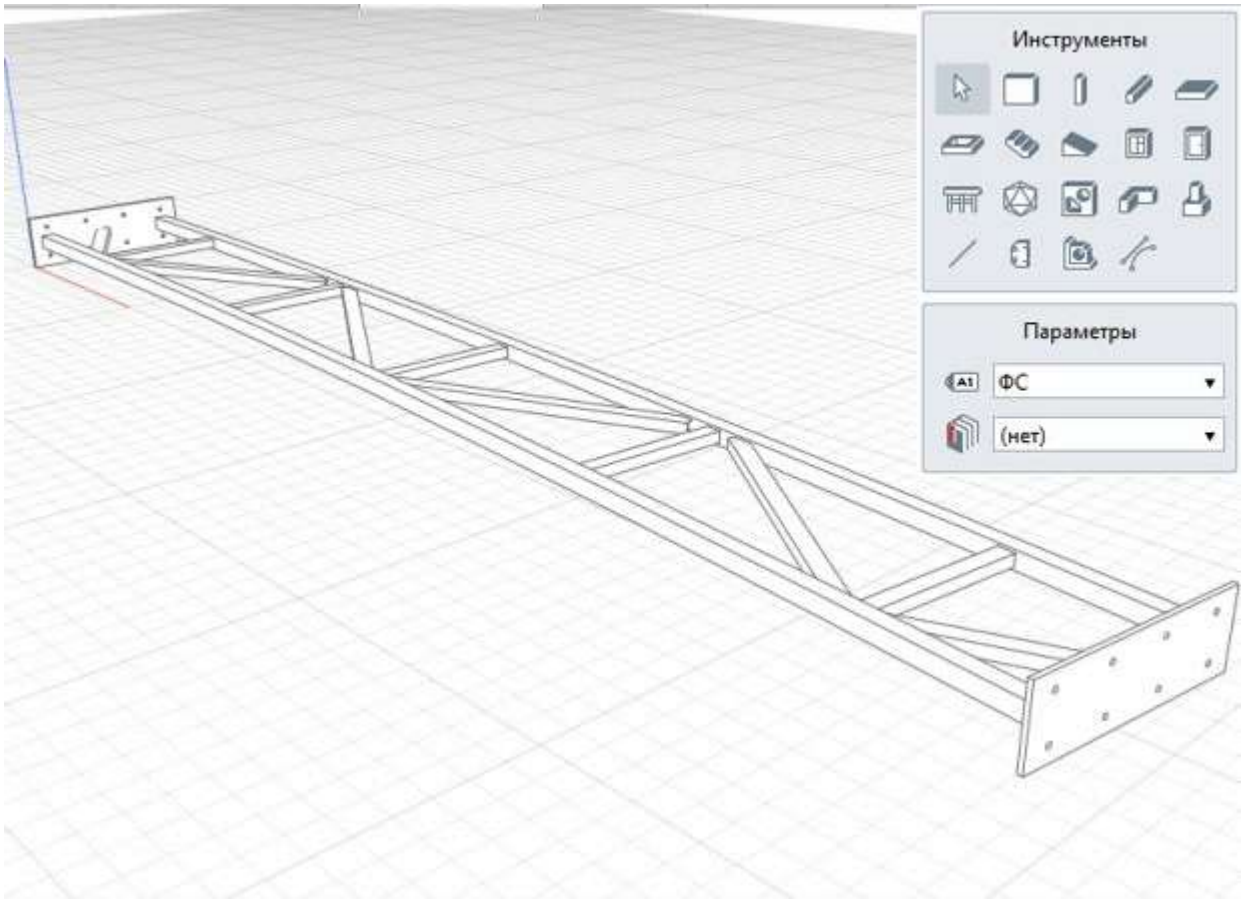
При моделировании ферм придерживайтесь следующих правил.

1. Выполняйте фермы в сборках. Если конструкция фермы сложная, то выполните сборки составных частей фермы и объедините их в другой сборке. Например, отправочную марку стойки выполните в одной сборке, в другой сборке соберите стойки с другими частями фермы.

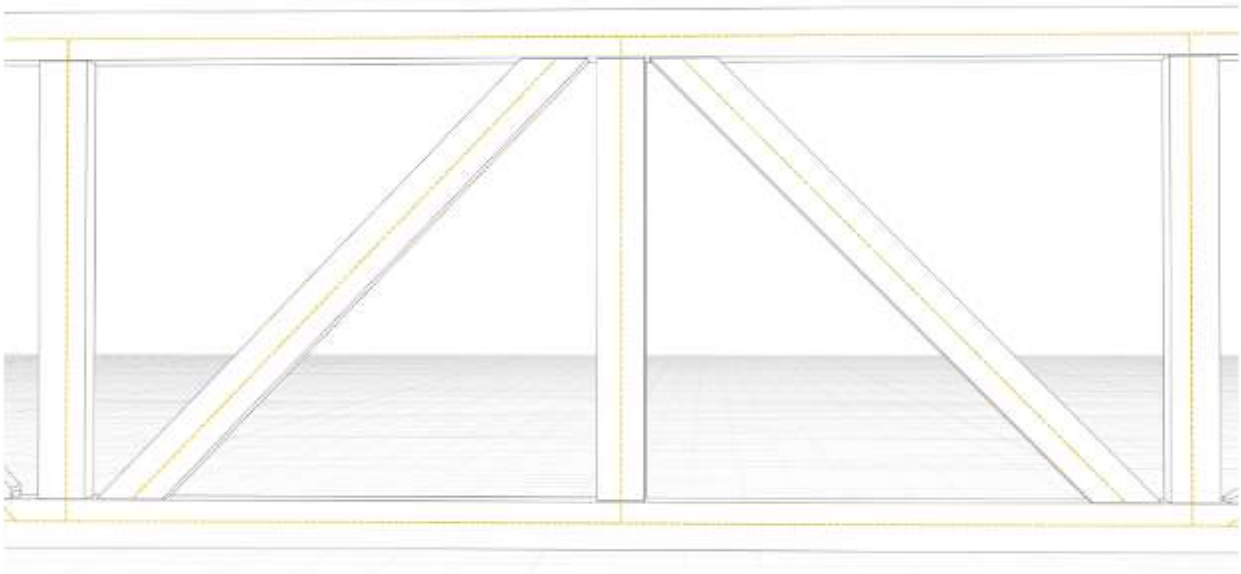
2. Моделируйте фермы в сборках вертикально, то есть в проектном положении:



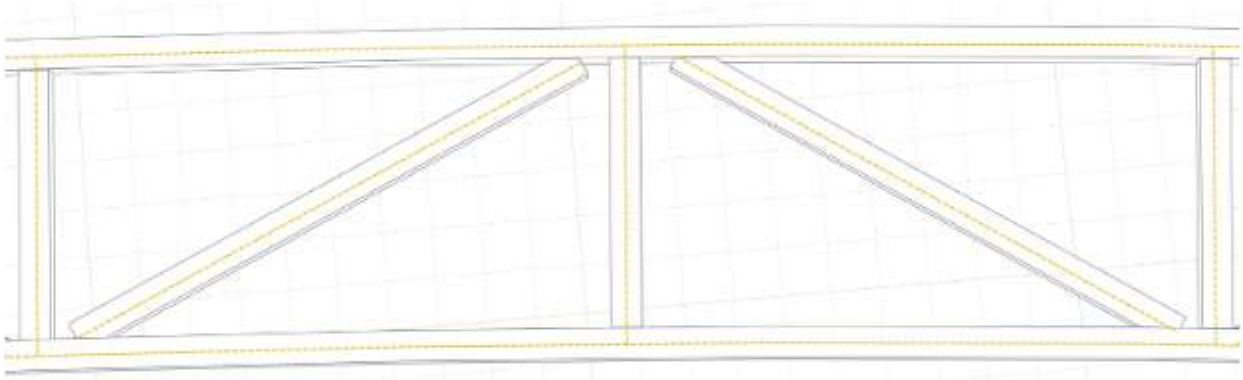
Не стоит моделировать ферму в горизонтальном положении:



Если ферма моделируется в горизонтальной плоскости, то балкам, из которых смоделирована ферма, не получится задать форму торца не сопряженных между собой балок, в том числе свободным торцам балок, например, если балка соприкасается с пластиной.
При моделировании в вертикальном положении можно не сопрягать балки, чтобы добиться правильного отображения:

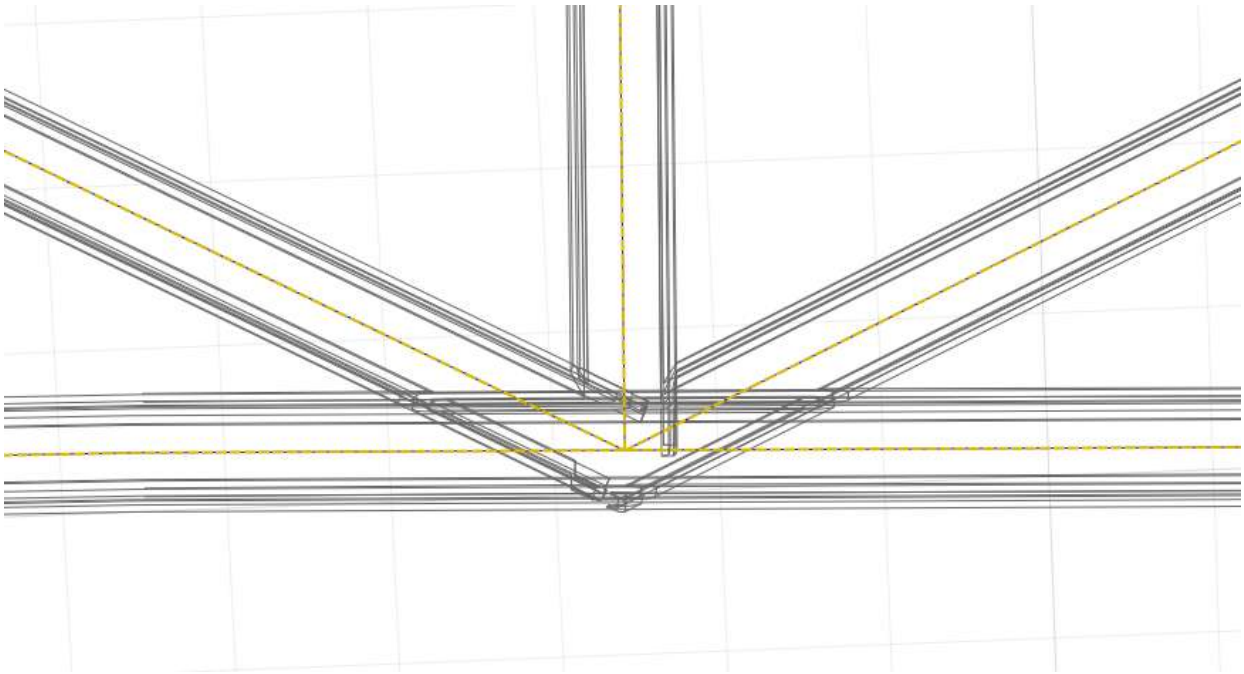


В горизонтальном положении, чтобы получить правильную подрезку нужно сопрячь балки, без сопряжения торцы не изменить:



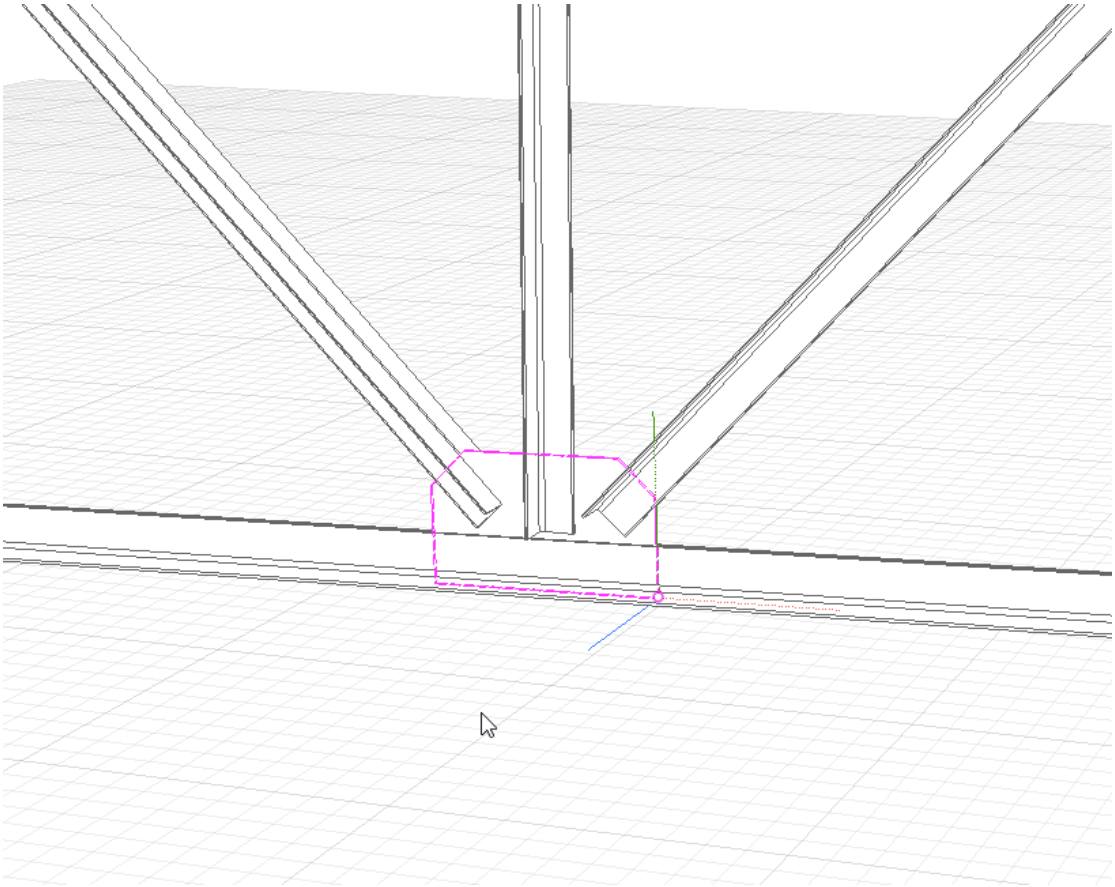
При проектировании многопролётной фермы, сопряжение множества балок между собой может негативно отразиться на производительности. И работать с проектом может стать не комфортно.

3. Проверяйте результат подрезки при сопряжении нескольких балок. При соединении нескольких балок в одной точке, подрезка может быть не верной.

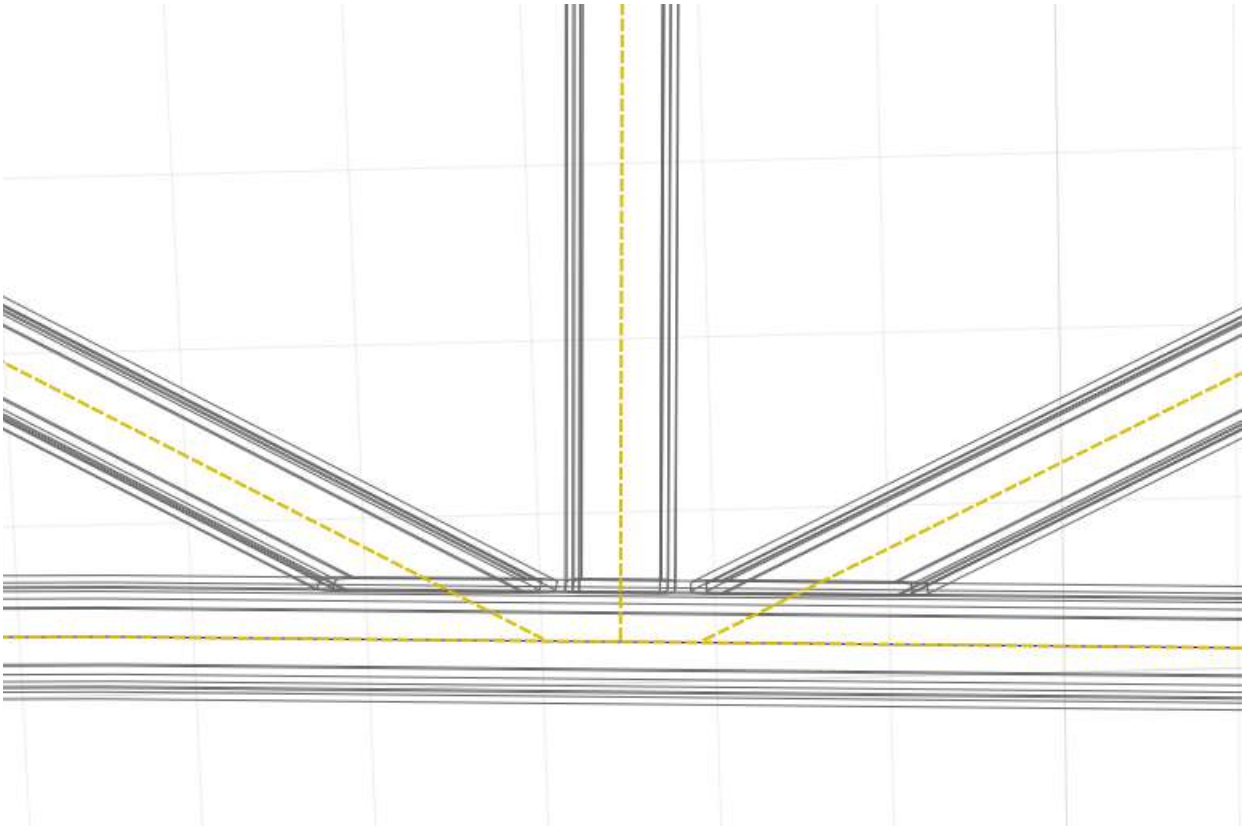


Если результат не устраивает, то, в зависимости от конструкции фермы, можно воспользоваться следующими рекомендациями.

- Смоделировать фасонки пластиной:



- Изменить положение базовой линии, для достижения лучшего результата или соединить балки в разных точках:



Подрезать элементы, выполненные инструментами **Балка** и **Колонна** можно с помощью инструмента **Отверстие**.

4. Применяйте способ построения Автоматически по подобию.

Если по началу работы в Renga строить балки в трёхмерном пространстве не получается, то можно предварительно построить подложку с помощью линий. Для этого:

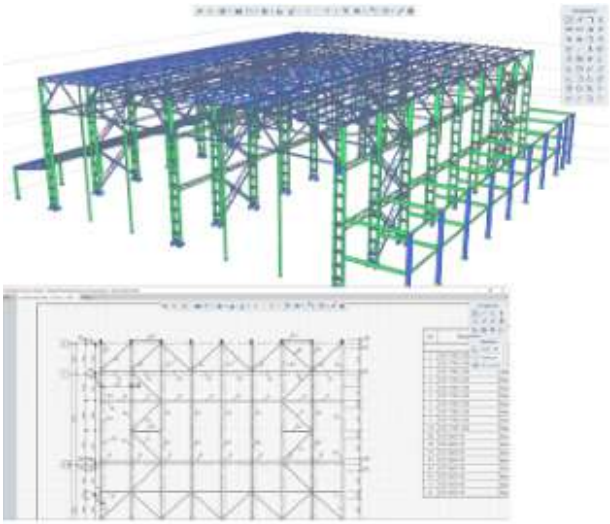
• Постройте в сборке ферму инструментом Линия, расположив её горизонтально.

• В новую сборку вставьте сборку с линиями фермы и поверните её вертикально с помощью углов поворота.

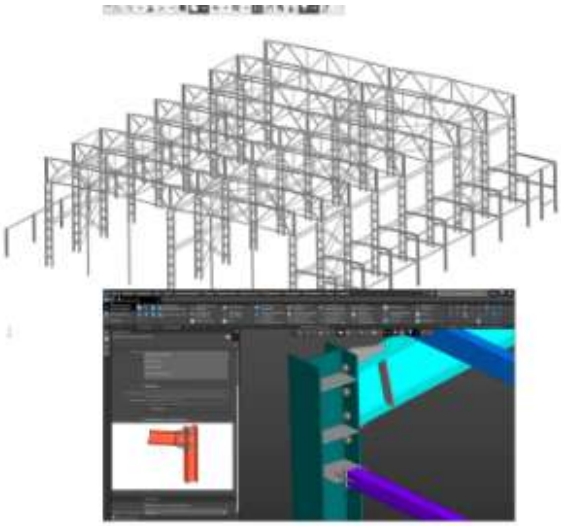
• Используя способ построения Автоматически по подобию, по линиям смоделируйте балки с нужным профилем.

5. Ферму сначала можно строить применяя к балкам и колоннам профиль прямоугольник, а затем менять на нужный профиль, так вы снизите нагрузку на систему при моделировании, если профиль сложный.

6. С помощью Renga можно автоматически получить Геометрическую схему фермы, спецификацию стали, ведомость отправочных марок, для создания чертежей узлов можно использовать инструменты Линия и Штриховка. Кроме того, для дальнейшей работы и получения чертежей раздела КМД можно передать модель в специализированное программное обеспечение, например, КОМПАС-3D Оборудование: Металлоконструкции.



Модель в Renga



Модель в КОМПАС-3D

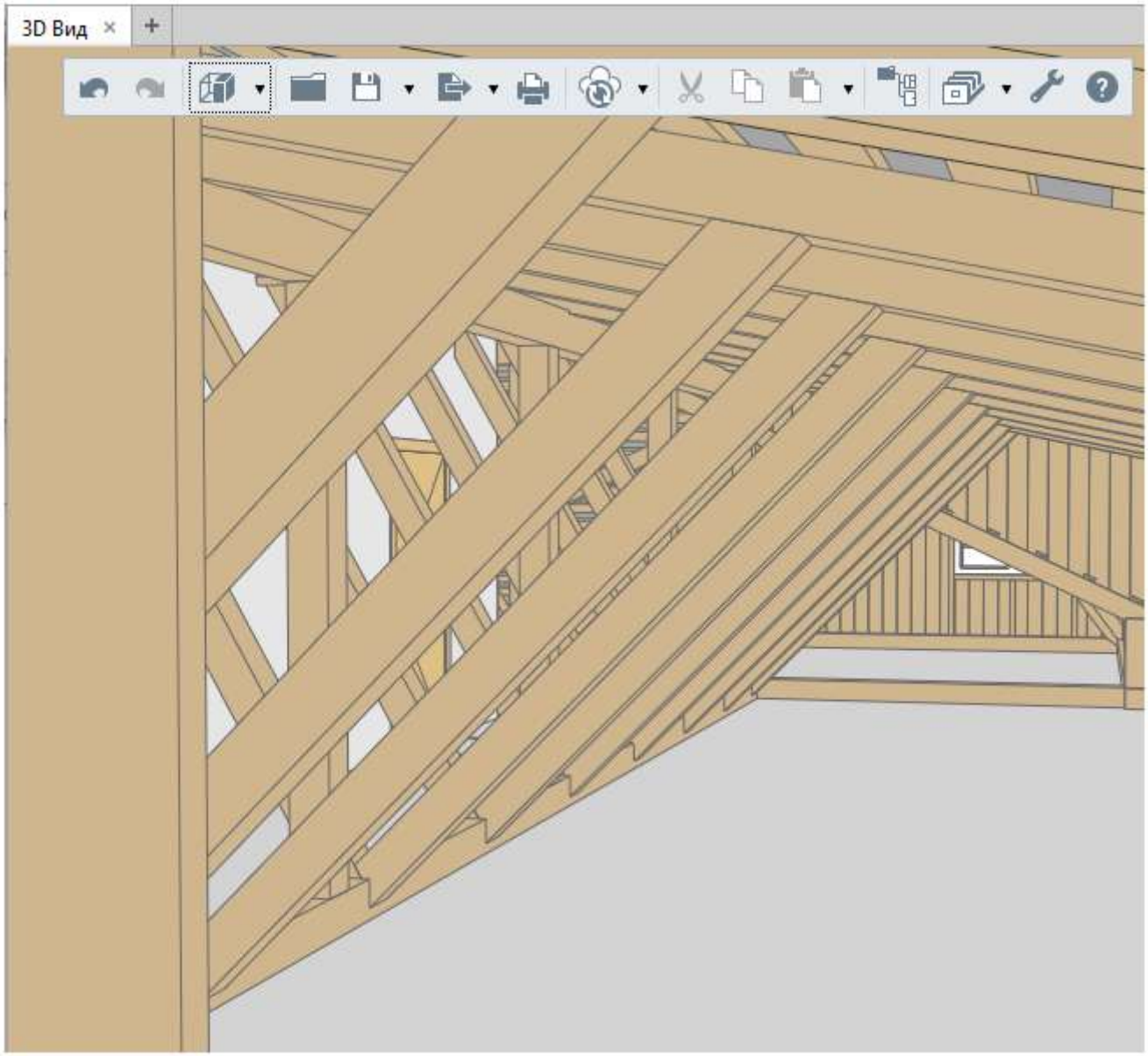
Передать модель в специализированные системы можно с помощью экспорта в формат IFC. Экспортировать нужно без подрезок, подробнее читайте в пункте Экспорт для расчета конструкций.

Деревянные конструкции

Renga позволяет проектировать деревянные конструкции здания или сооружения по технологии информационного моделирования и оформлять проектную документацию на основе модели.

Основными инструментами моделирования деревянных конструкций являются инструменты Колонна , Балка . Для создания колонн и балок с сечением нужного размера создайте новый стиль.

Моделируйте деревянные конструкции в сборке.



Выполнить сквозные и глухие отверстия в деревянных конструкциях, созданных инструментами Колонна и Балка , можно с помощью инструмента **Отверстие** .

Экспорт для расчета конструкций

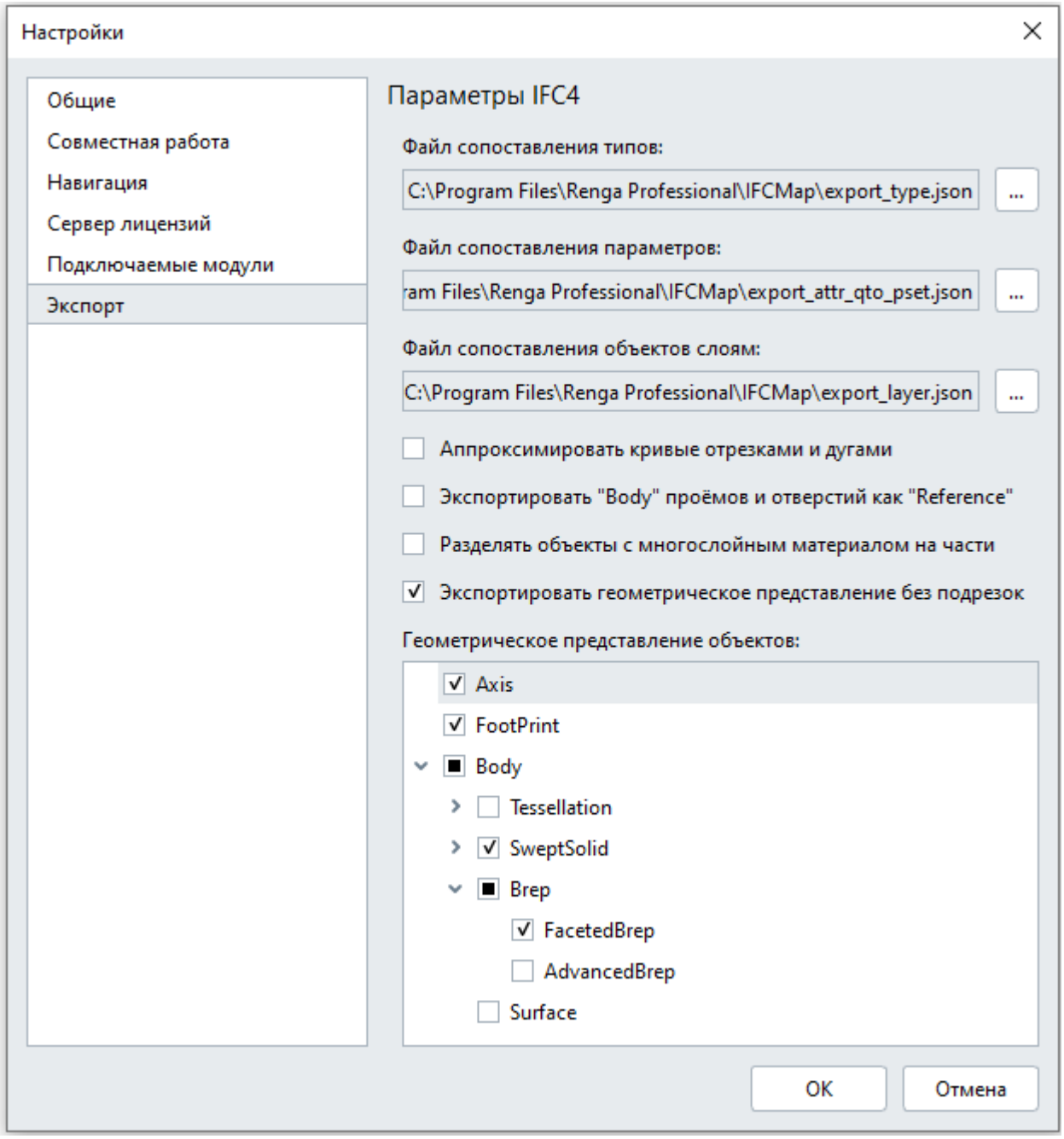
Расчет строительных конструкций, проверка и подбор требуемых сечений производится в сторонних специализированных расчетных комплексах.
Существует два основных способа передачи модели здания из программы Renga в расчетный комплекс:

1. Посредством подключаемых модулей Renga.

В Renga имеется подключаемый модуль от производителя расчётного комплекса ПК ЛИРА-10.
Экспорт осуществляется для основных структурных типов элементов.

2. Посредством экспорта в формат IFC.

Передавайте модель из Renga в расчётные комплексы с помощью формата IFC.
О том, как подготовить модель к экспорту в IFC, читайте в разделе Настройки экспорта в международный обменный формат IFC.
Экспортируйте геометрическое представление в расчетный комплекс без подрезок.


Настройки
Общие
Совместная работа
Навигация
Сервер лицензий
Подключаемые модули
Экспорт
Параметры IFC4
Файл сопоставления типов:
C:\Program Files\Renga Professional\IFCMap\export_type.json
Файл сопоставления параметров:
ram Files\Renga Professional\IFCMap\export_attr_qto_pset.json
Файл сопоставления объектов слоям:
C:\Program Files\Renga Professional\IFCMap\export_layer.json
Аппроксимировать кривые отрезками и дугами
Экспортировать "Body" проёмов и отверстий как "Reference"
Разделять объекты с многослойным материалом на части
Экспортировать геометрическое представление без подрезок
Геометрическое представление объектов:
Axis
FootPrint
Body
Tessellation
SweptSolid
Brep
FacetedBrep
AdvancedBrep
Surface
OK
Отмена

Особенности моделирования инженерных систем

В этом разделе пособия разобраны особенности работы с инженерными сетями в Renga и приведены наиболее часто встречающиеся практические примеры. Если вы не нашли решения своей задачи, напишите на почту marketing@rengabim.com с темой письма — Практическое руководство пользователя Renga. Мы анализируем вопросы пользователей и будем дополнять руководство другими примерами.

Рекомендуем выполнить Первый проект в Renga по справке.

Изучайте программу, чтобы выполнять проекты качественно и быстро.

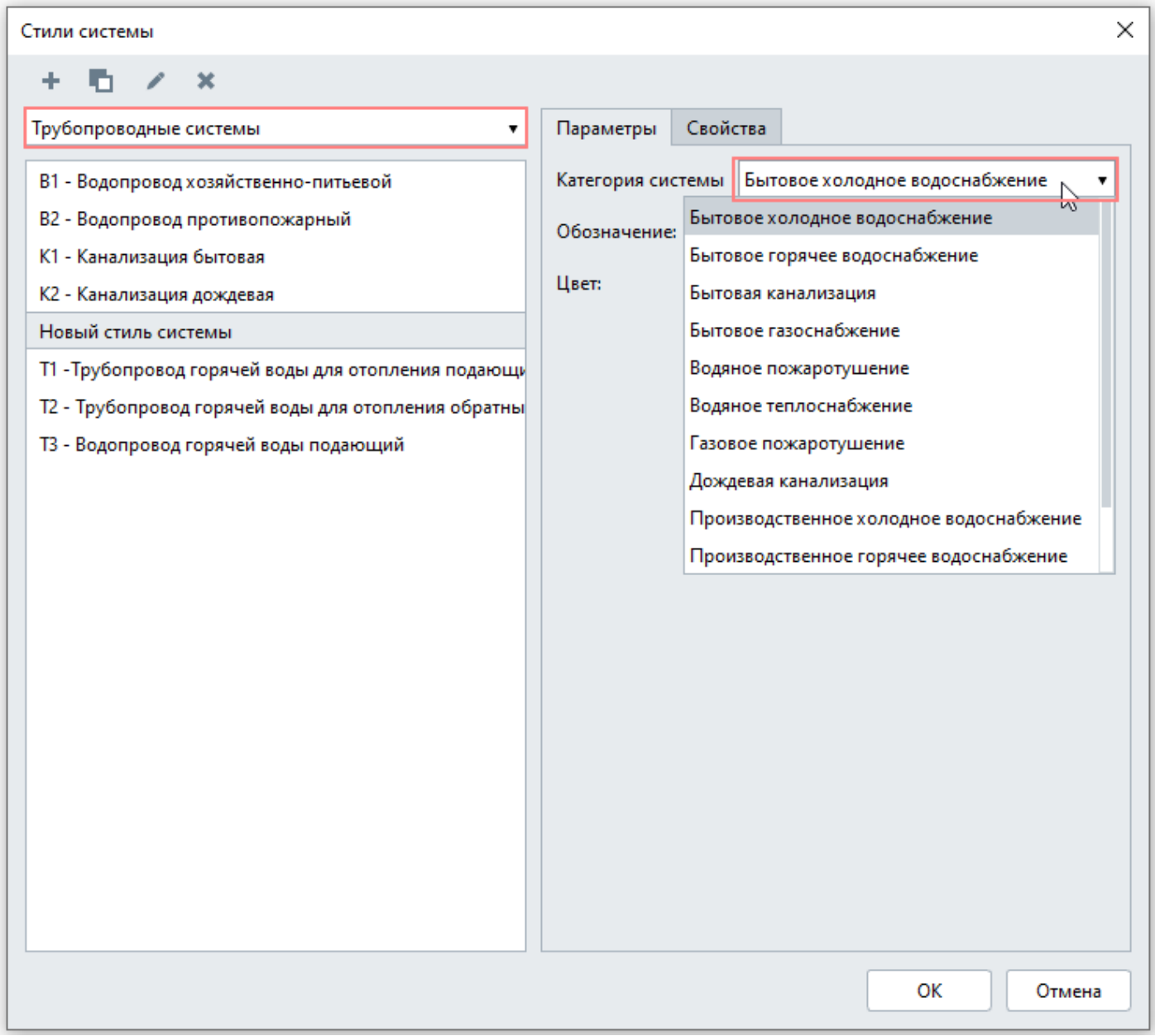
Общие сведения о моделировании инженерных систем

В Renga моделируются **внутренние инженерные системы** от ввода в здание. Наружные инженерные сети выполняйте в специализированном программном обеспечении, например в программном комплексе КРЕДО.

Все инженерные системы в Renga делятся на **3 группы систем**:

1. Трубопроводные системы.
2. Воздуховодные системы.
3. Электрические системы.

Каждая группа включает набор **категорий** (например, для трубопроводных — бытовое холодное водоснабжение, канализация, теплоснабжение и др.), а в пределах категории пользователь может создать неограниченное количество систем — со своими именем, параметрами и свойствами.



Категории трубопроводных систем:

1. Бытовое холодное водоснабжение
2. Бытовое горячее водоснабжение
3. Бытовая канализация
4. Бытовое газоснабжение
5. Водяное пожаротушение
6. Водяное теплоснабжение
7. Газовое пожаротушение
8. Дождевая канализация
9. Производственное холодное водоснабжение
10. Производственное горячее водоснабжение
11. Производственная канализация
12. Прочие трубопроводные системы

Категории воздуховодных систем:

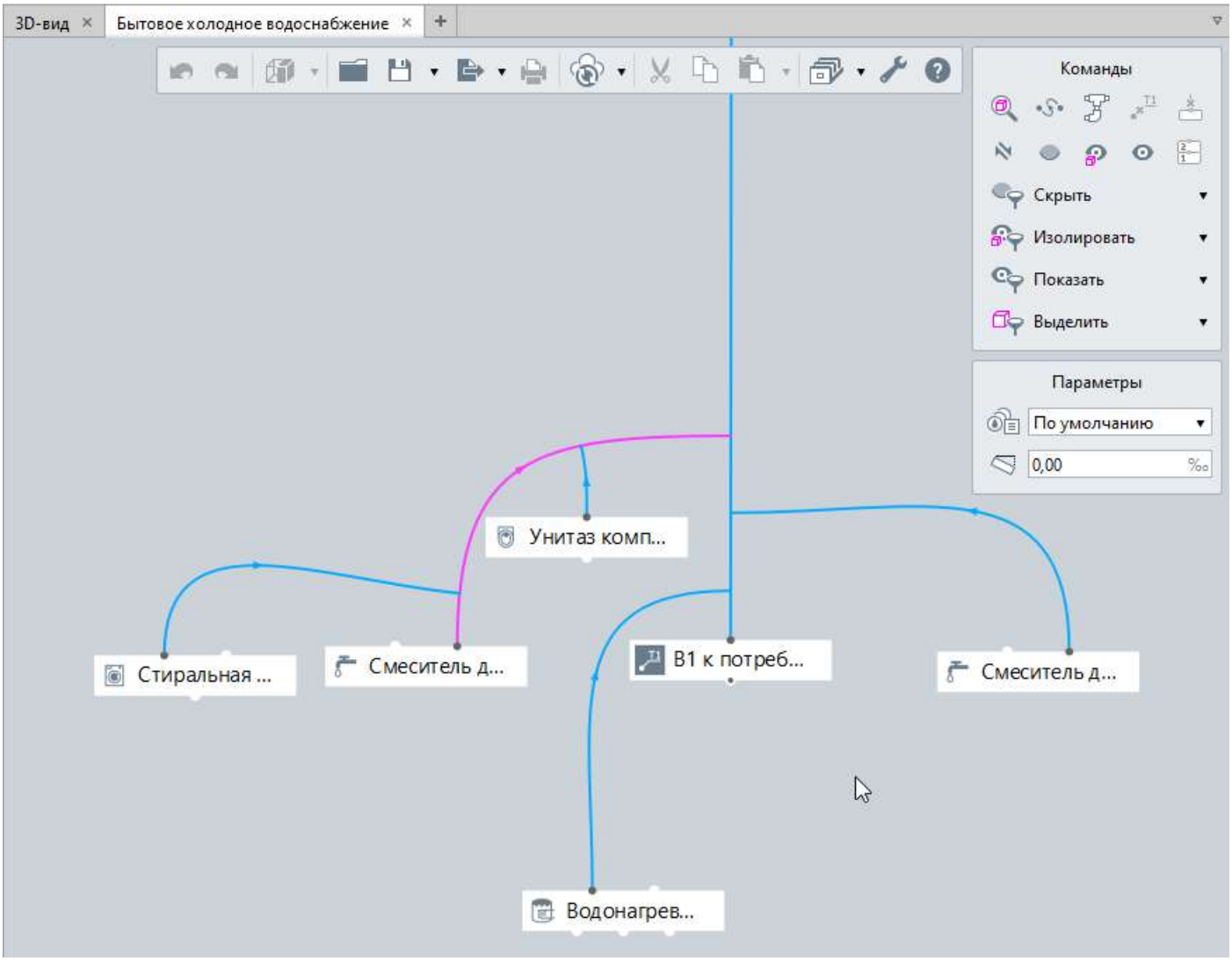
1. Приточная вентиляция
2. Вытяжная вентиляция
3. Приточное дымоудаление
4. Вытяжное дымоудаление
5. Пылеудаление
6. Прочие воздуховодные системы

Категории электрических систем:

1. Осветительная сеть
2. Силовая сеть
3. Прочие электрические системы

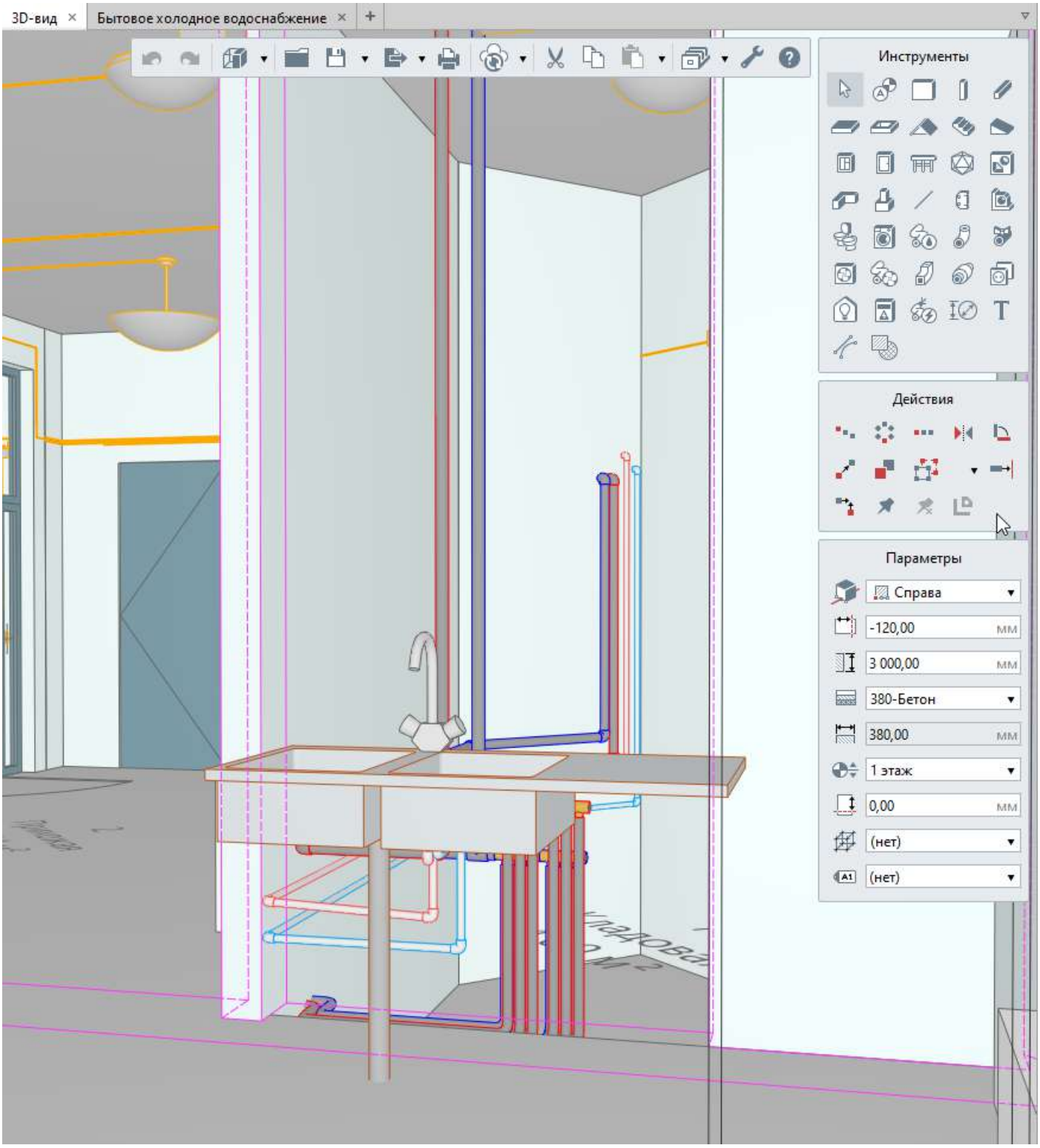
Как строится инженерная система

В отличие от многих программ, в Renga вы не прокладываете трубы, воздуховоды или электрические линии напрямую. Вместо этого вы задаёте параметры и связи между объектами (т.е. задаете какие порты соединяете), а Renga автоматически строит трассу — осевую линию системы или траекторию — и размещает на ней трубы, воздуховоды и их детали, а также электрические линии. Такой подход называется **автотрассировкой**.

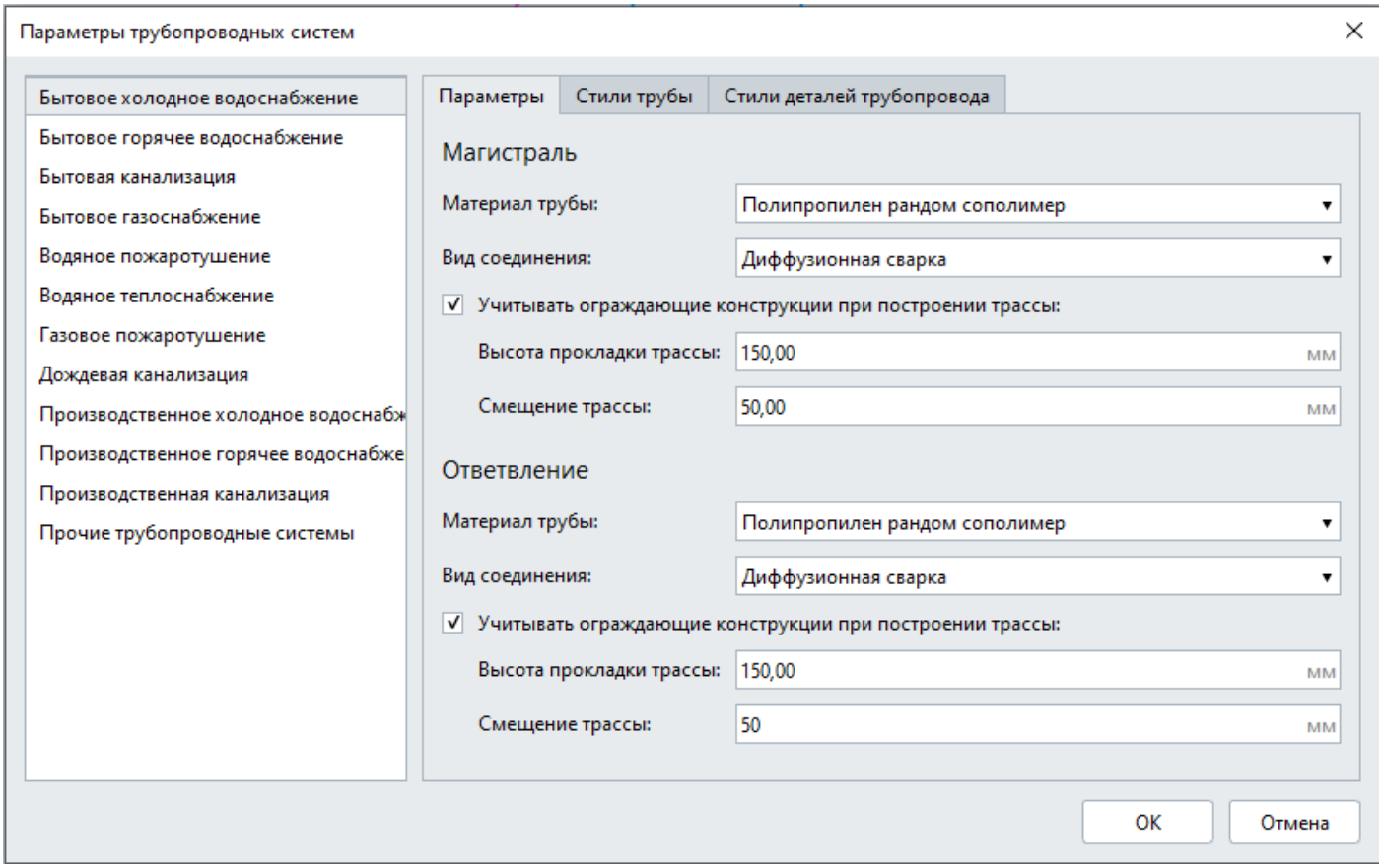


Работа над системой строится в такой последовательности:

1. Расстановка оборудования в модели. Сначала в модель добавляется оборудование, которое войдёт в инженерную систему.



2. Настройка параметров системы. В редакторе **Параметры систем** задаются свойства будущей трассы. В первую очередь — высота и смещение прокладки. Здесь же настраиваются трубы, воздуховоды и их детали (тройники, отводы и т. д.), электрические линии.
Доступный набор деталей зависит от **материала** и **типа соединения.**



3. В Renga трассы создаются автоматически по заданным параметрам. Строить трассы можно в разных вкладках: в 3D-виде, на фасаде или во вкладке системы. Renga автоматически прокладывает трассу и расставляет на ней трубы, воздуховоды и их детали, а также электрические линии.

4. Редактирование трассы (при необходимости).

5. Размещение деталей и аксессуаров.

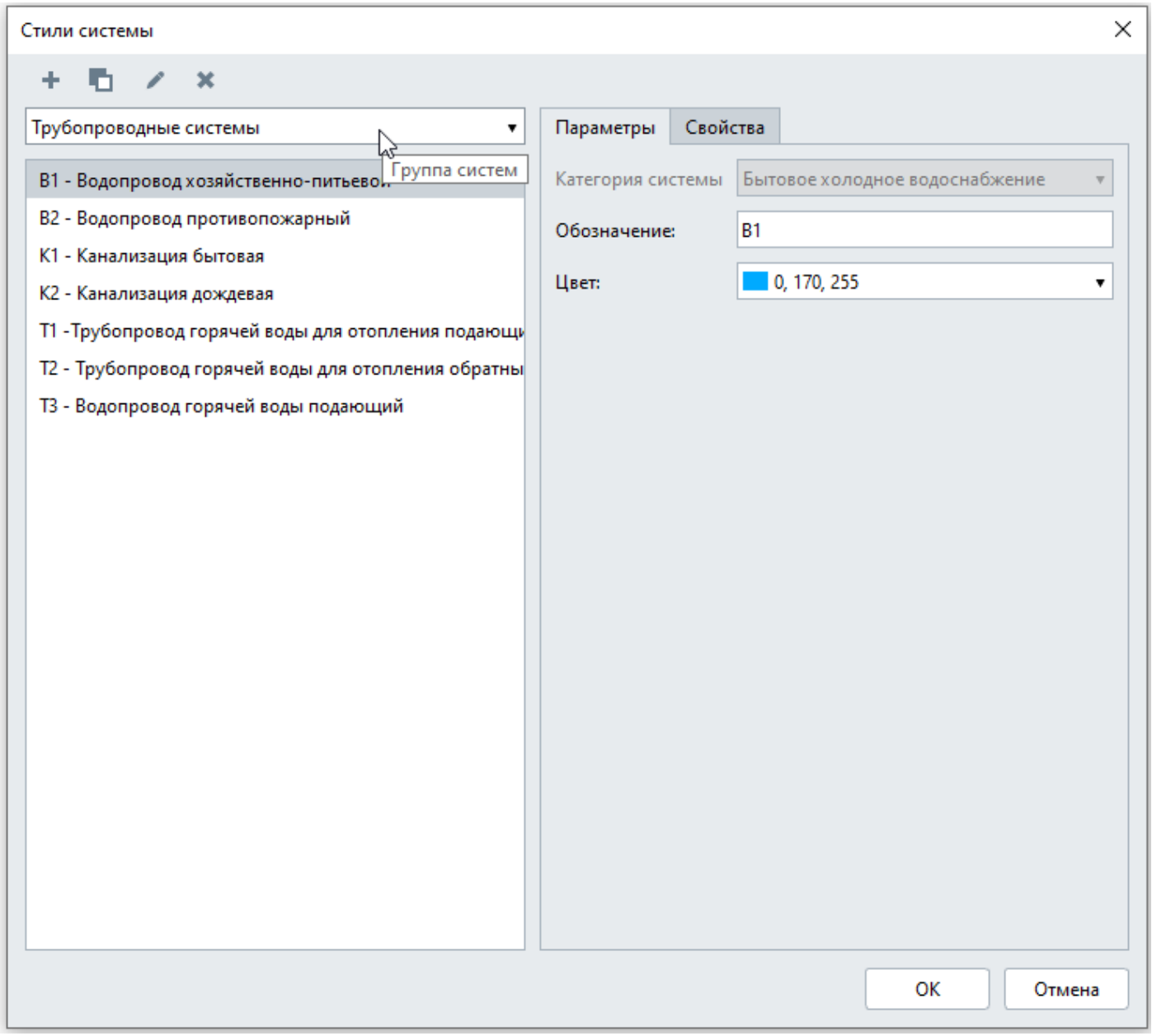
Создание стиля системы

С помощью стилей системы могут быть настроены разными по цвету, обозначению и свойствам. Это поможет идентифицировать системы в модели по цветам и настраивать фильтры для оформления документации.

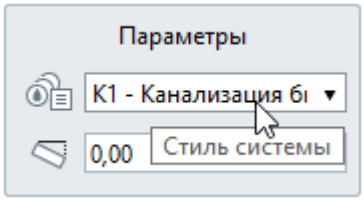
Новые системы создаются в редакторе Стили системы.

Открыть редактор можно двумя способами.

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Стили системы**.



2. На панели параметры из списка **Стили системы** выберите Другой.



Чтобы создать новый стиль системы, выполните следующие действия:

1. В редакторе **Стили системы** выберите группу систем, если открыли редактор из меню Управление стилями .

2. Нажмите **Новый стиль системы** + или **Дублировать стиль системы** .
3. В левой части окна задайте имя нового стиля системы.
4. В правой части выберите из списка категорию системы.
5. Введите обозначение.
6. Задайте цвет системы.
7. Заполните свойства. Как создавать свойства читайте в пункте Информация об объектах. Типы данных и свойства.
8. Нажмите OK.

Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите OK. Чтобы отказаться от изменений нажмите **Отмена**.

Точка трассировки

Инструмент **Точка трассировки** позволяет указать точку, к которой может быть подключена трасса.

Точку трассировки можно использовать:

- для соединения одной или разных инженерных систем;
- для обозначения ввода инженерной системы в здание;
- моделирования характерного участка трассы – например, канализационного стояка;
- обозначения точки подключения оборудования в модели;
- для уточнения положения трассы;
- для разделения трассы на несколько участков, например по секциям здания.

Точку трассировки можно разместить с помощью инструмента **Точка трассировки** в любой точке модели или добавить на трассе из контекстного меню точки середины сегмента трассы. Точку трассировки, подключенную к двум участкам трассы, можно заменить на вершину во вкладке системы или в модели.

Размещение точки трассировки в модели

Чтобы разместить точку трассировки в модели:

1. На панели Инструменты, выберите **Обозначения** – **Точка трассировки** .
2. Задайте Параметры точки:

Имя точки трассировки.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится точка трассировки.

Смещение по вертикали. Определяет смещение точки трассировки по вертикали относительно точки вставки.

3. Укажите точку вставки.

Точка трассировки может быть подключена к одной или двум любым инженерным системам с помощью двух портов.

Чтобы через точку прошла трасса нужной системы:

1. В модели щёлкните правой кнопкой мыши по точке трассировки и выберите **Выделить в системе** > **Название категории системы** в контекстном меню.
2. Во вкладке системы определите связь для одного из портов.
3. Если точка трассировки нужна, чтобы соединить трассы инженерных систем разных категорий, повторите действия, выбрав другую категорию в контекстном меню.

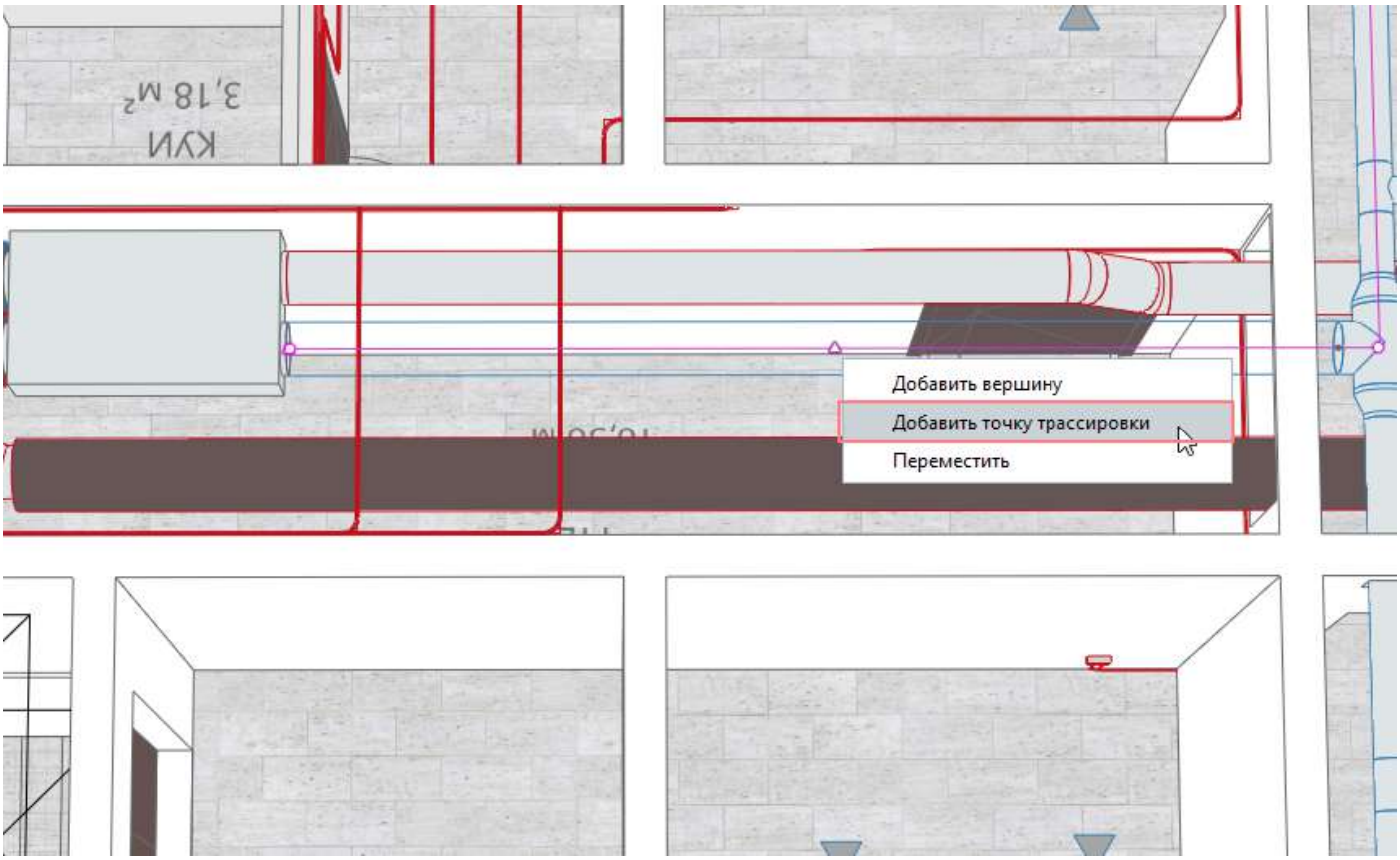
Если хотя бы один порт точки трассировки не подключен к трассе, то в контекстном меню отображаются все категории систем. Если оба порта подключены к трассам, то в списке отображаются только те категории, к которым принадлежит точка трассировки. При работе во вкладке системы рекомендуем использовать фильтры, чтобы скрыть все ненужные точки трассировки.

Чтобы изменить точку трассировки, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта** .

Если точка трассировки подключена к трассе, при изменении положения точки трассировки, ближайшие подключенные участки трассы будут перестраиваться автоматически.

Добавление точки трассировки на трассу

Трассу можно разделить на две с помощью точки трассировки, добавленной из меню характерной точки середины сегмента:



Чтобы добавить точку трассировки на существующей трассе:

1. Выделите трассу с помощью инструмента **Выбор объекта** .
2. Подведите указатель мыши к характерной точке середины сегмента .
3. Выберите **Добавить точку трассировки**.
4. Укажите положение новой точки трассировки на выбранной трассе. Трасса будет разделена на 2 трассы, которые соединены в точке трассировки.

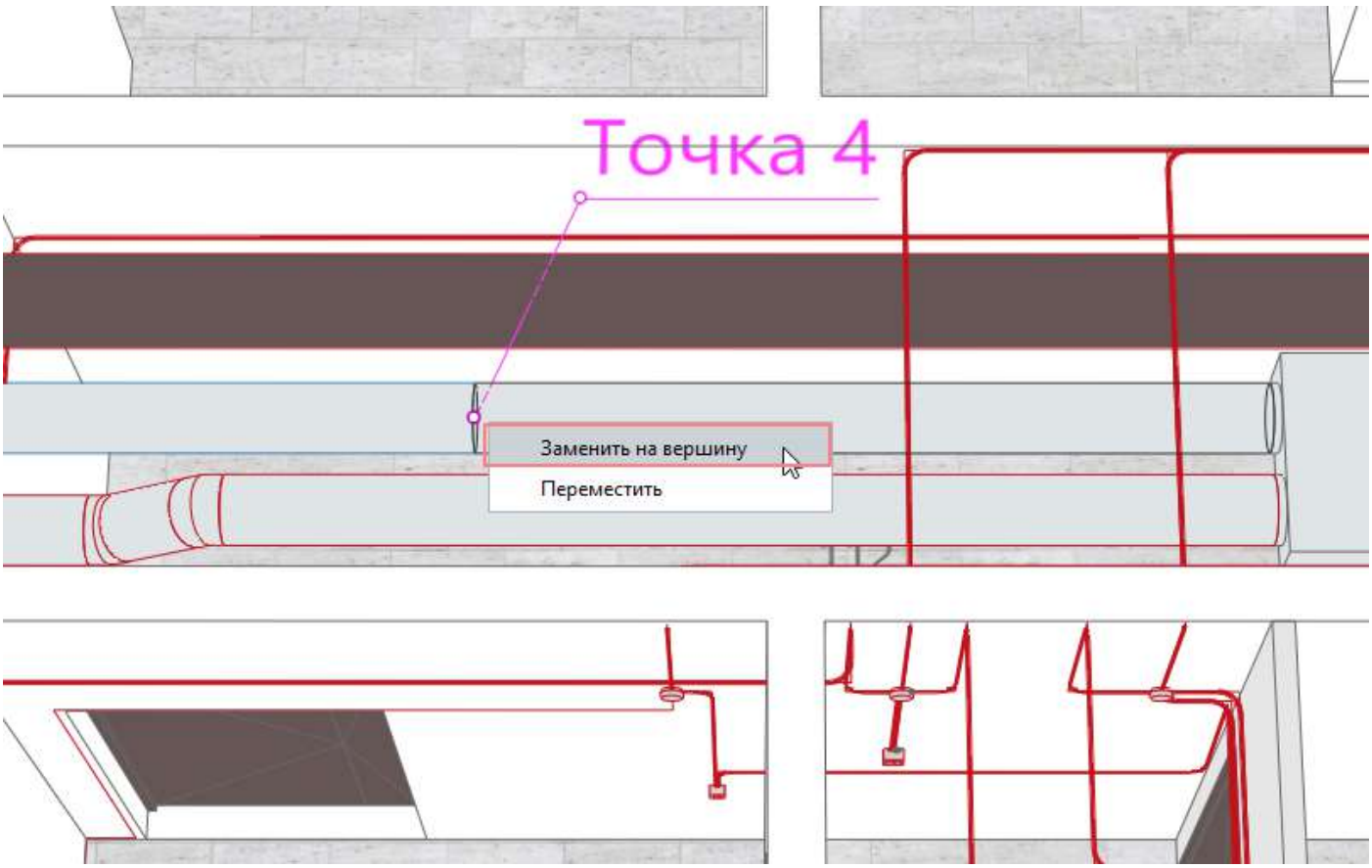
Замена точки трассировки на вершину

Если точка трассировки подключена к двум трассам одной инженерной системы, и направления трасс совпадают, то её можно заменить на вершину.

Чтобы заменить точку трассировки на вершину в модели:

1. Выделите точку трассировки, подключенную к двум трассам, с помощью инструмента **Выбор объекта** .
2. Подведите указатель мыши к точке вставки.

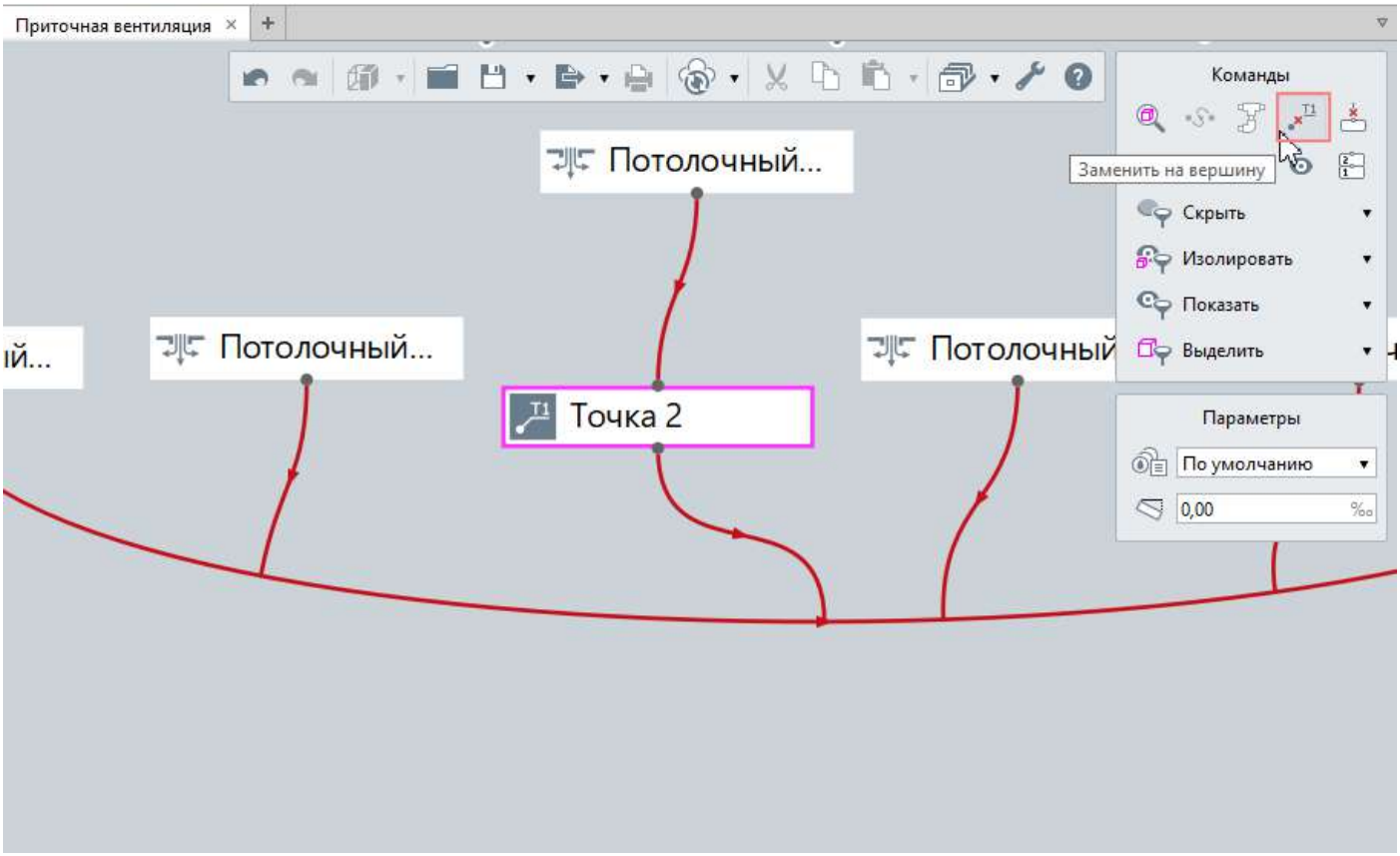
3. Выберите **Заменить на вершину**.



Чтобы заменить точку трассировки на вершину во вкладке системы:

1. Выделите точку трассировки, подключенную к двум трассам, с помощью инструмента **Выбор объекта** .

2. Выберите **Заменить на вершину** из контекстного меню выделенной точки трассировки или на панели **Команды** .

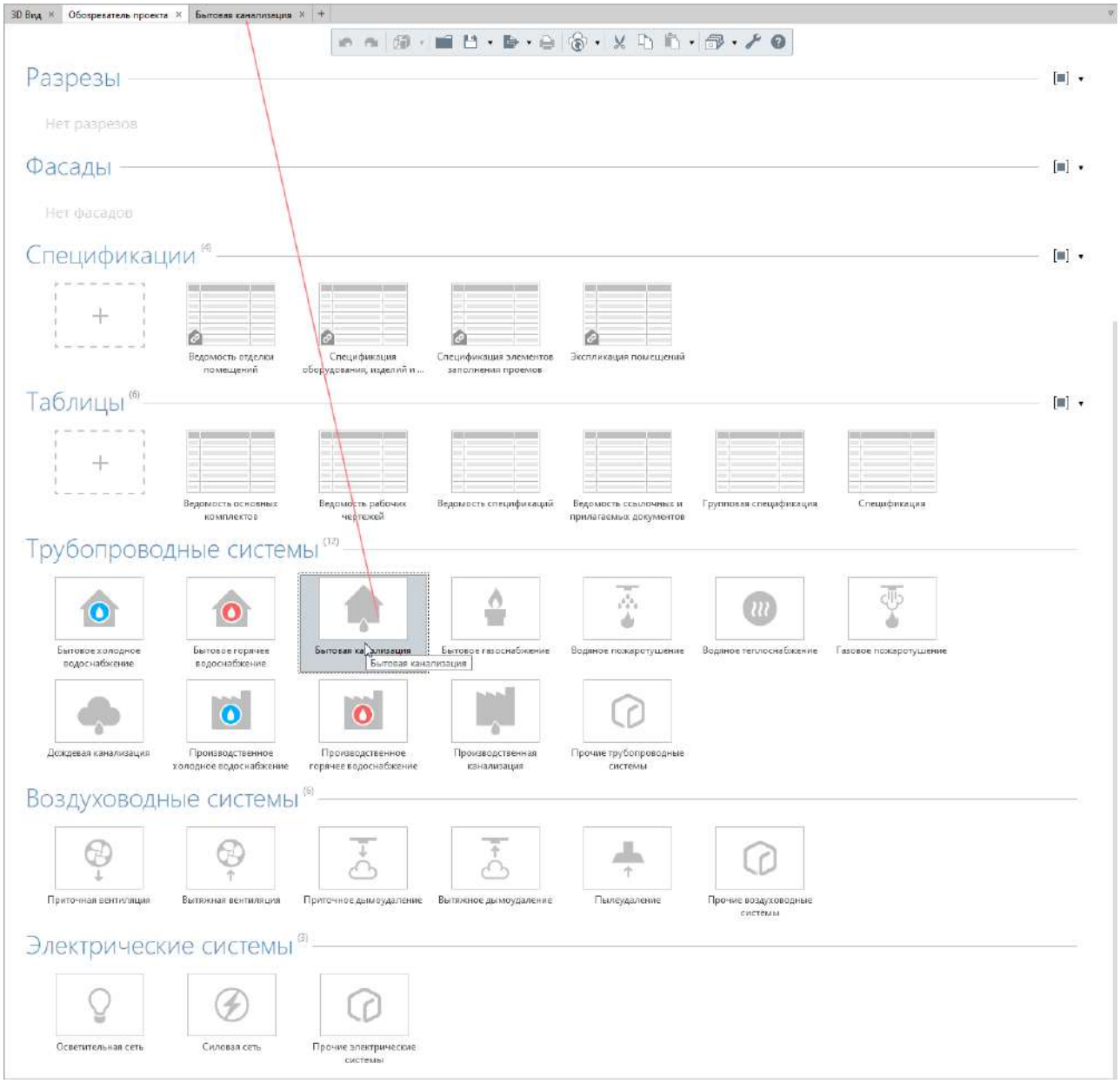

Приточная вентиляция
Потолочный...
Потолочный...
Потолочный
Точка 2
Команды
Заменить на вершину
Скрыть
Изолировать
Показать
Выделить
Параметры
По умолчанию
0,00
‰

Вкладка системы

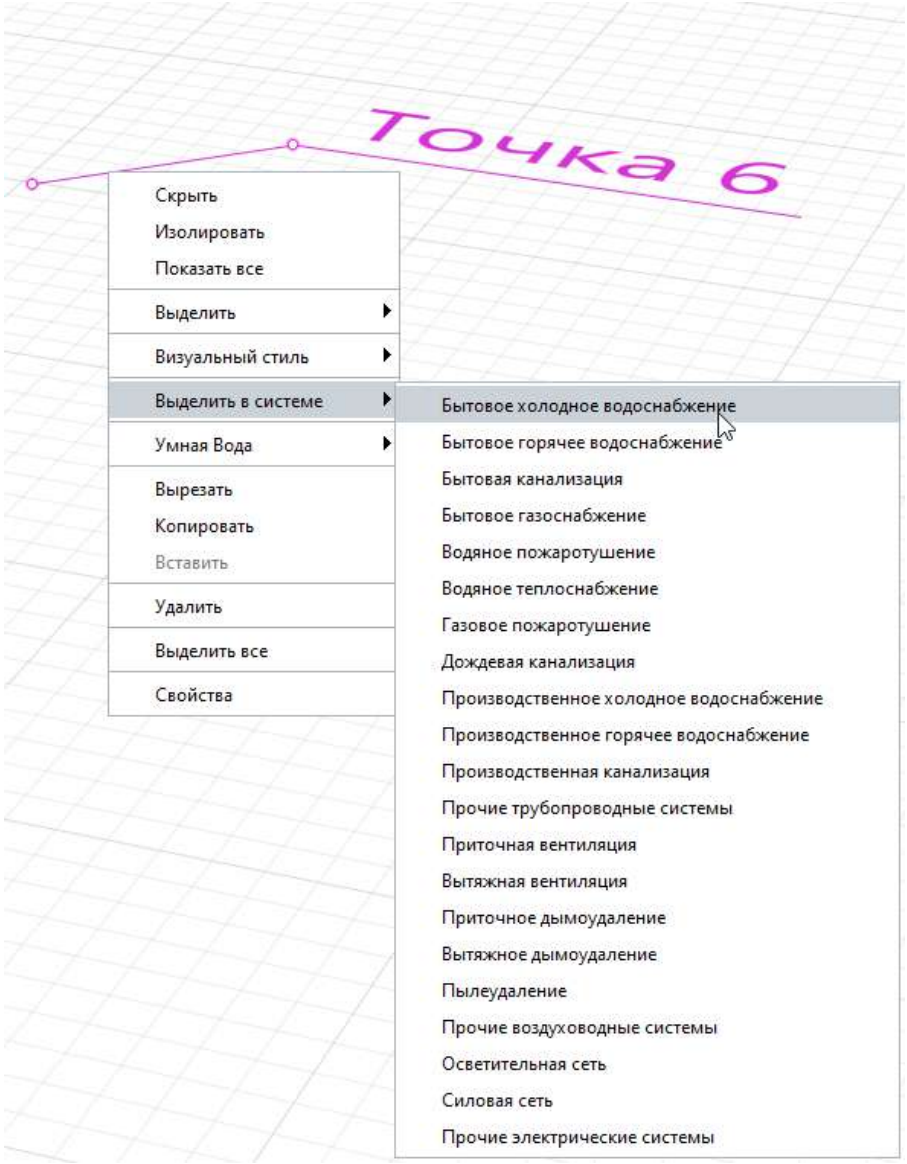
Вкладка системы — это открытая вкладка категории системы.

Открыть вкладку системы можно двумя способами:

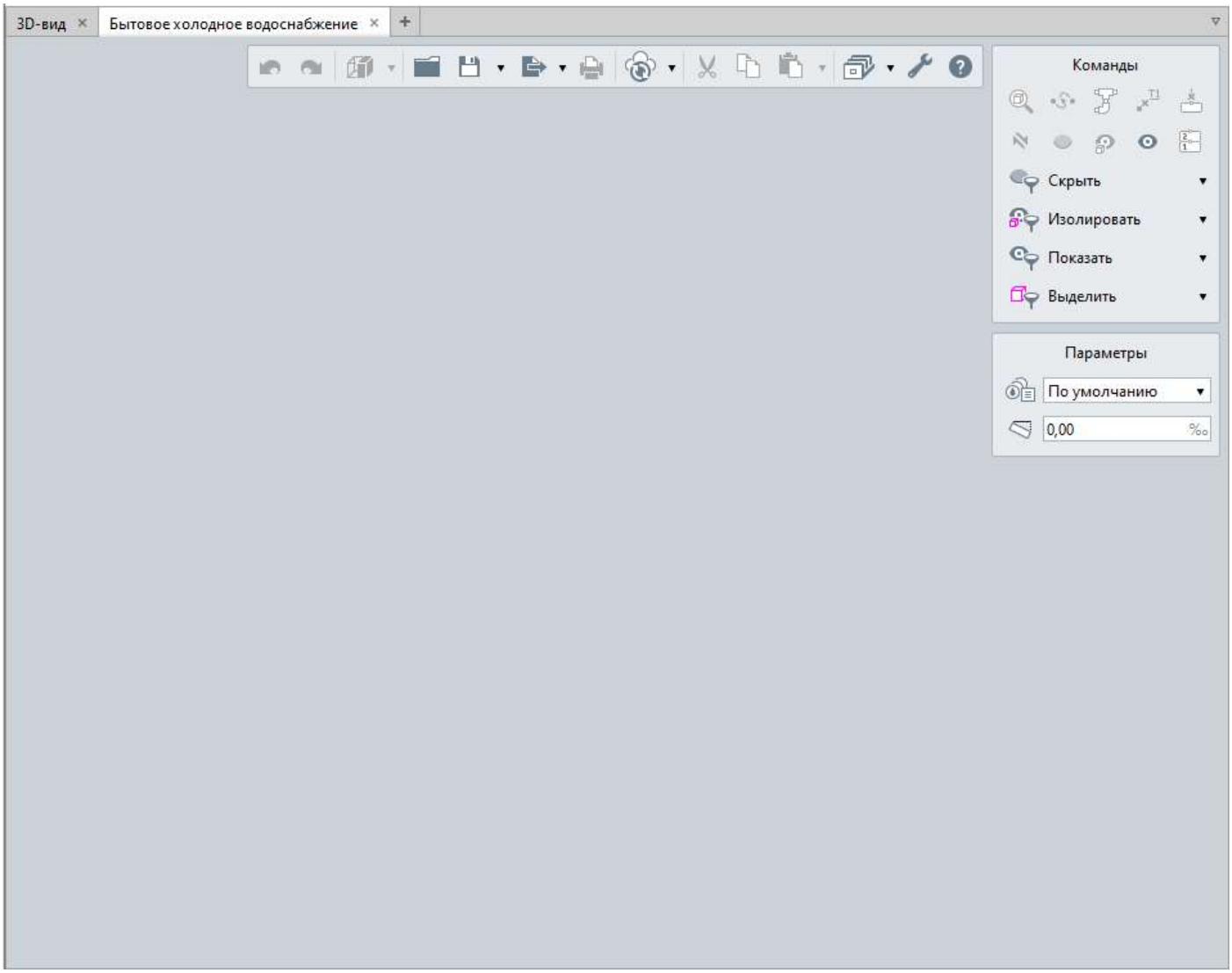
1. Двойным щелчком мыши по значку категории системы в Обозревателе проекта.



2. Из контекстного меню, вызванного правой кнопкой мыши на выделенном оборудовании или точки трассировки этой системы в модели или спецификации:



Во вкладке системы отображается оборудование, расставленное в 3D-виде, которое относится к этой категории систем и точки трассировки. Если оборудования и точек трассировки нет, вкладка будет пустой.



Для построения и редактирования трассы используйте команды:

Выделить в модели. Отображает выделенный объект на вкладке 3D-вид.

Перестроить трассу. Перестраивает трассу. Может быть использована после внесения изменений.

Разместить детали на трассе. Автоматически размещает на трассе новые трубы/воздуховоды и их детали в соответствии с параметрами системы.

Заменить на вершину. Заменяет точку трассировки, подключенную к двум трассам, на вершину.

Отключить от трассы. Отключает выделенный объект от трассы.

Перевернуть. Меняет направление построения трассы.

Скрыть. Скрывает выделенный объект или трассу.

Изолировать. Изолирует выделенный объект или трассу.

Показать все. Отображает все скрытые объекты и трассы.

Упорядочить. Выстраивает выделенные объекты в соответствии с их расположением на 3D-виде. Расположение зависит от уровня, на котором расположен объект, и удаленности от начала координат на 3D-виде.

Выделить. Позволяет выделить объекты, используя фильтры.

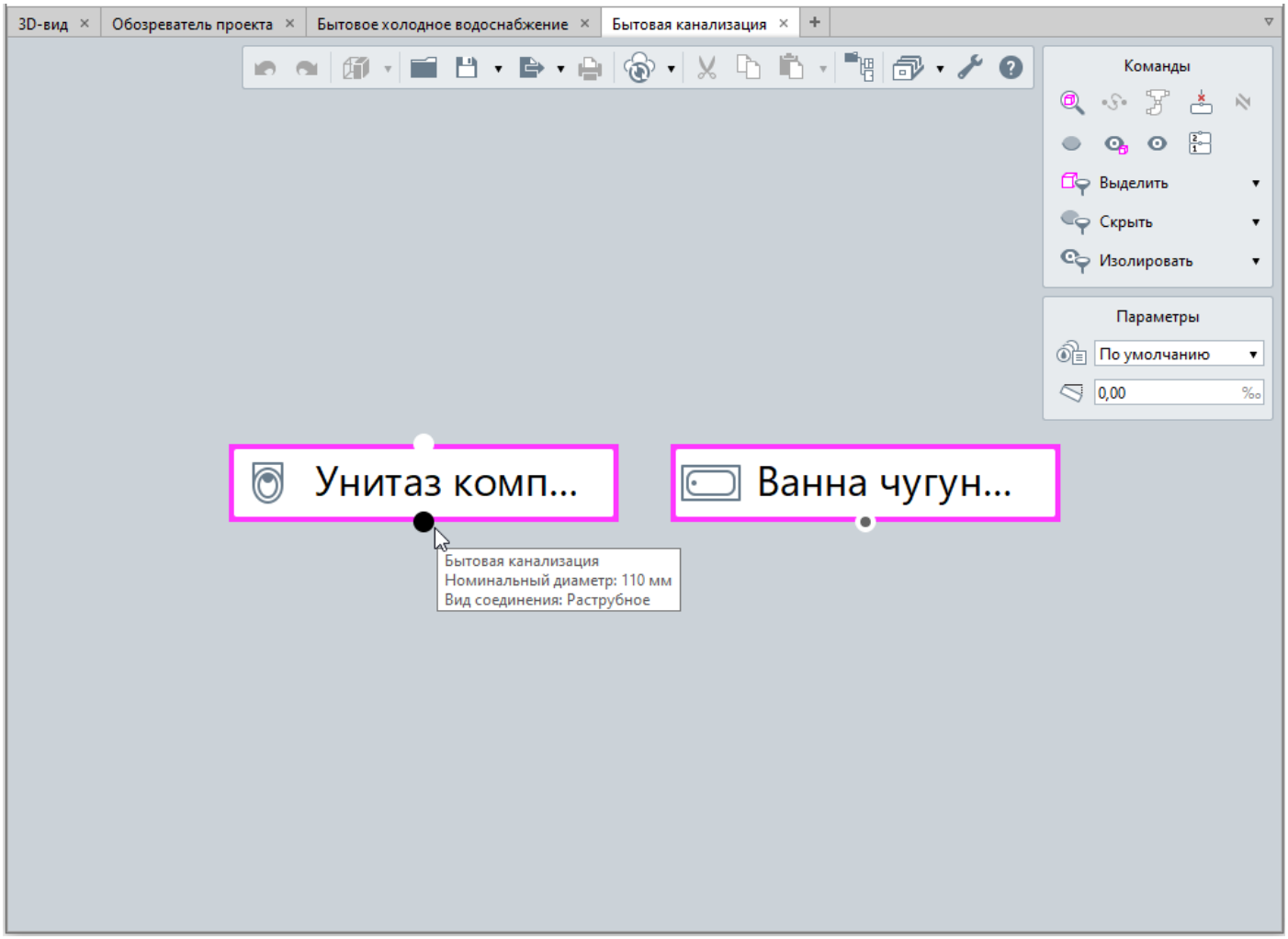
Скрыть. Позволяет скрыть объекты, используя фильтры.

Изолировать. Позволяет изолировать объекты, используя фильтры.

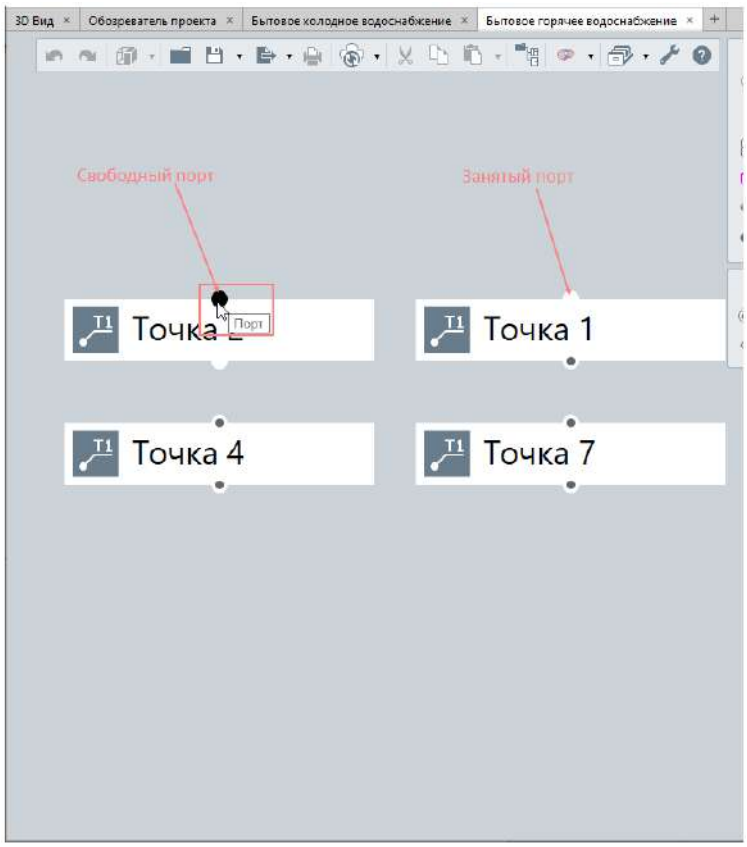
Чтобы скопировать или переместить созданную трассу, выделите трассу в модели вместе с подключенным оборудованием.

Используйте 3D режимы измерения чтобы копировать или перемещать трассу между уровнями.

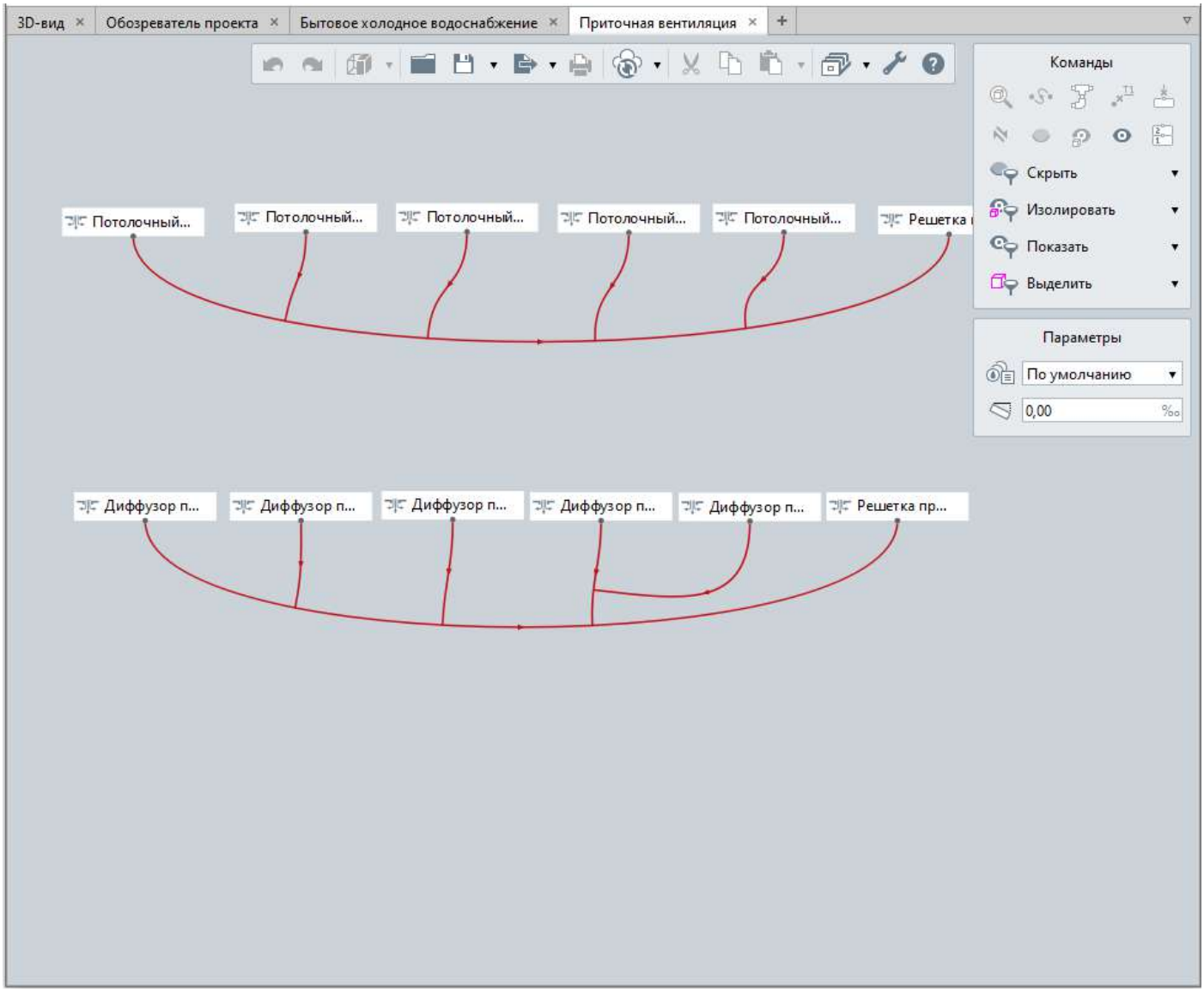
Оборудование отображается в виде прямоугольника с наименованием стиля оборудования и точками, обозначающими порты.
Чёрная точка — порт свободен, к нему можно проложить связь.
Белая точка — порт занят.



Во вкладке системы отображаются все расставленные в 3D-виде **Точки трассировки** T1, не занятые или частично занятые в других категориях систем, т.е. имеющие свободные порты.



Проложить связь можно только между свободными портами.

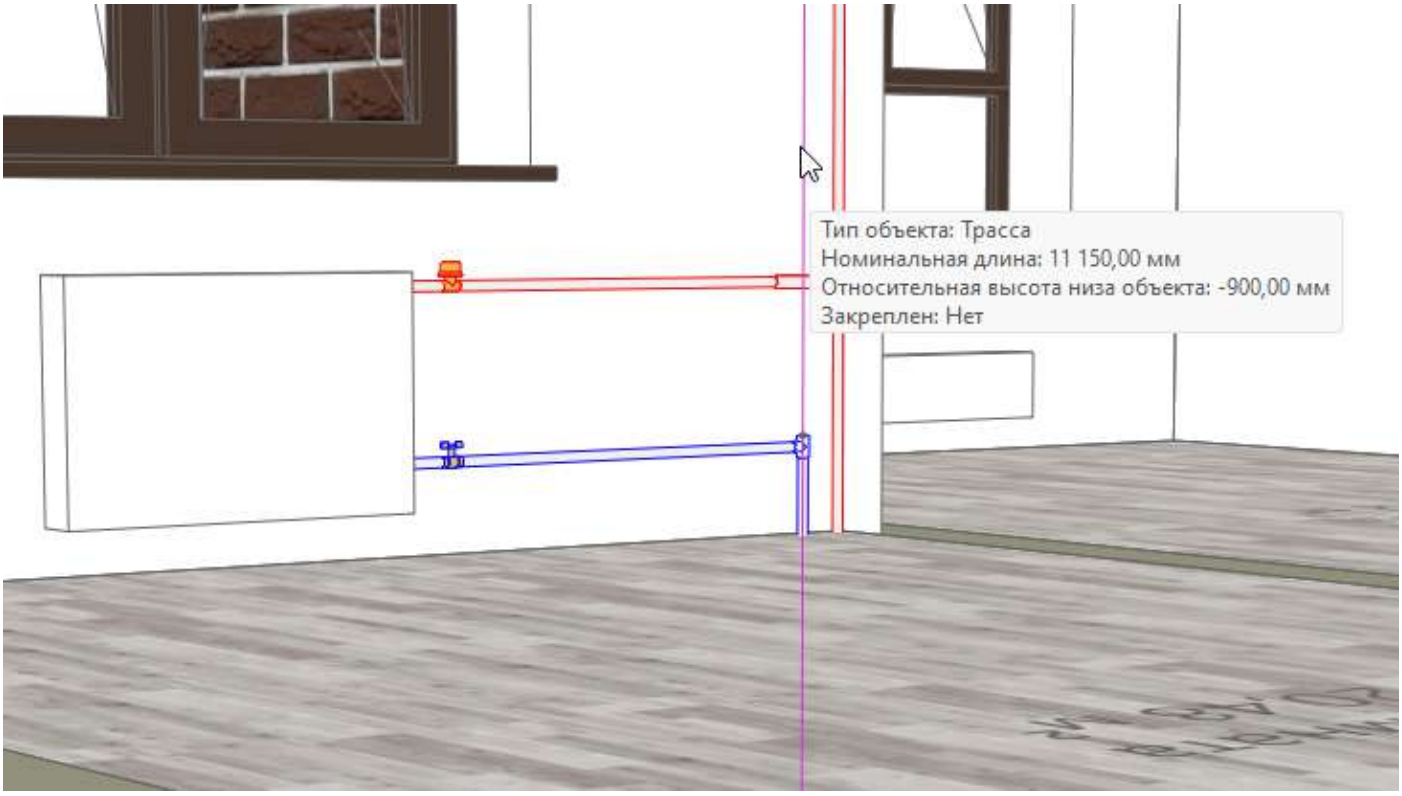


Как создавать связи рассматриваем в пункте [Автоматическая трассировка](#).

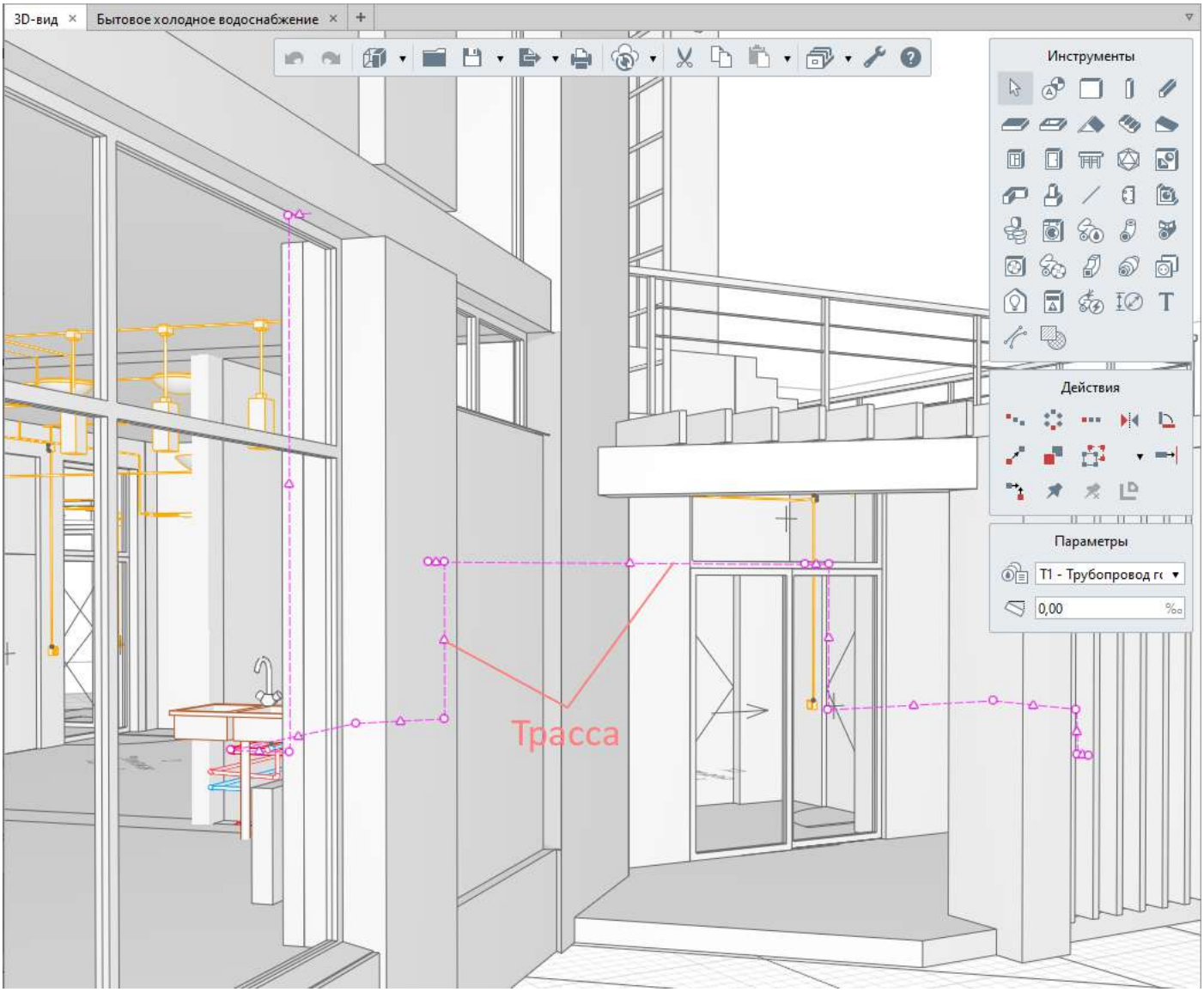
Создание и редактирование трасс

Что такое трасса в Renga

Трасса — это траектория инженерной системы, вдоль которой размещаются трубы или воздуховоды и их детали, а также электрические линии.



У трассы есть характерные точки вершин и середины сегментов , с помощью которых трассу можно отредактировать.



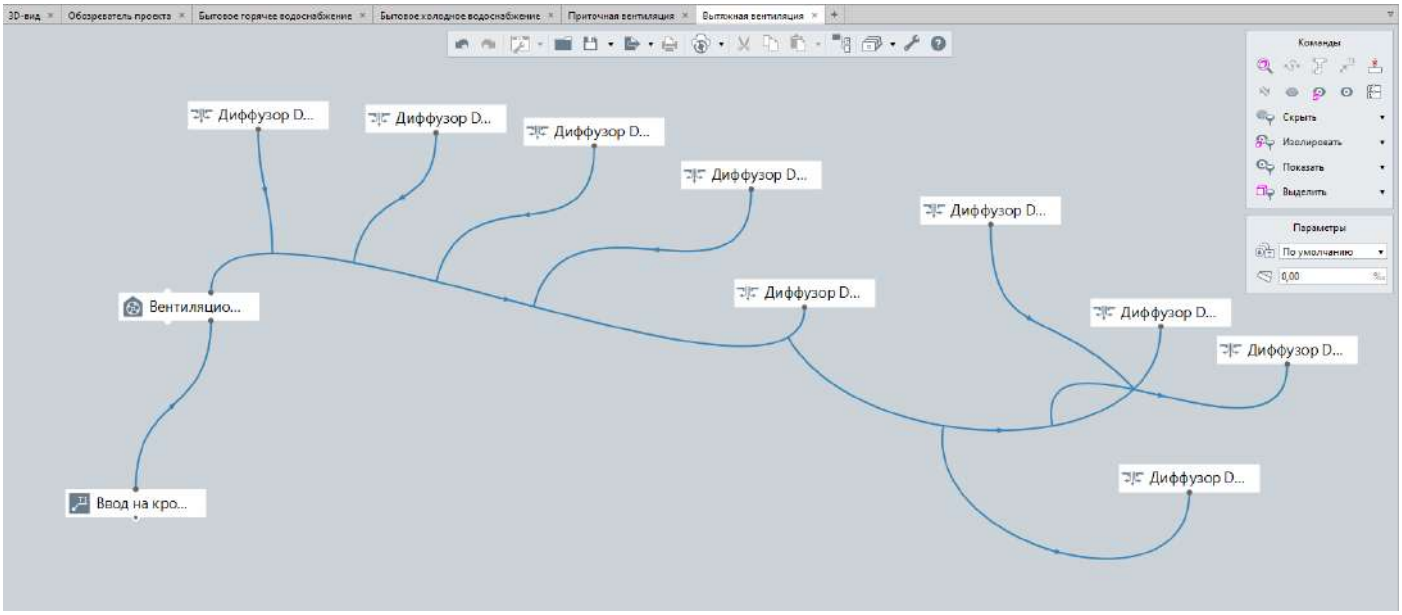
В Renga между инженерными объектами нельзя проложить сразу трубы, воздуховоды или электрические линии, но можно задать параметры (Параметры трубопроводных систем, Параметры воздуховодных систем или Параметры электрических систем) — по ним Renga автоматически построит трассу. На трассу, как на основу, автоматически добавятся объекты, выбранные в окне параметров. Другими словами, в Renga создаётся **автотрассировка** между объектами по заранее заданным параметрам.
Строить трассы можно в разных вкладках: в 3D-виде, на фасаде или во вкладке системы.

При автоматическом построении трасса:
• учитывает расположение стен, колонн, фундаментов, балок, дверей, окон и сборок;
• может проходить насквозь через стены, перекрытия, лестницы и крыши;
• при размещении объектов на разных уровнях сначала строит вертикальный участок, затем горизонтальный.

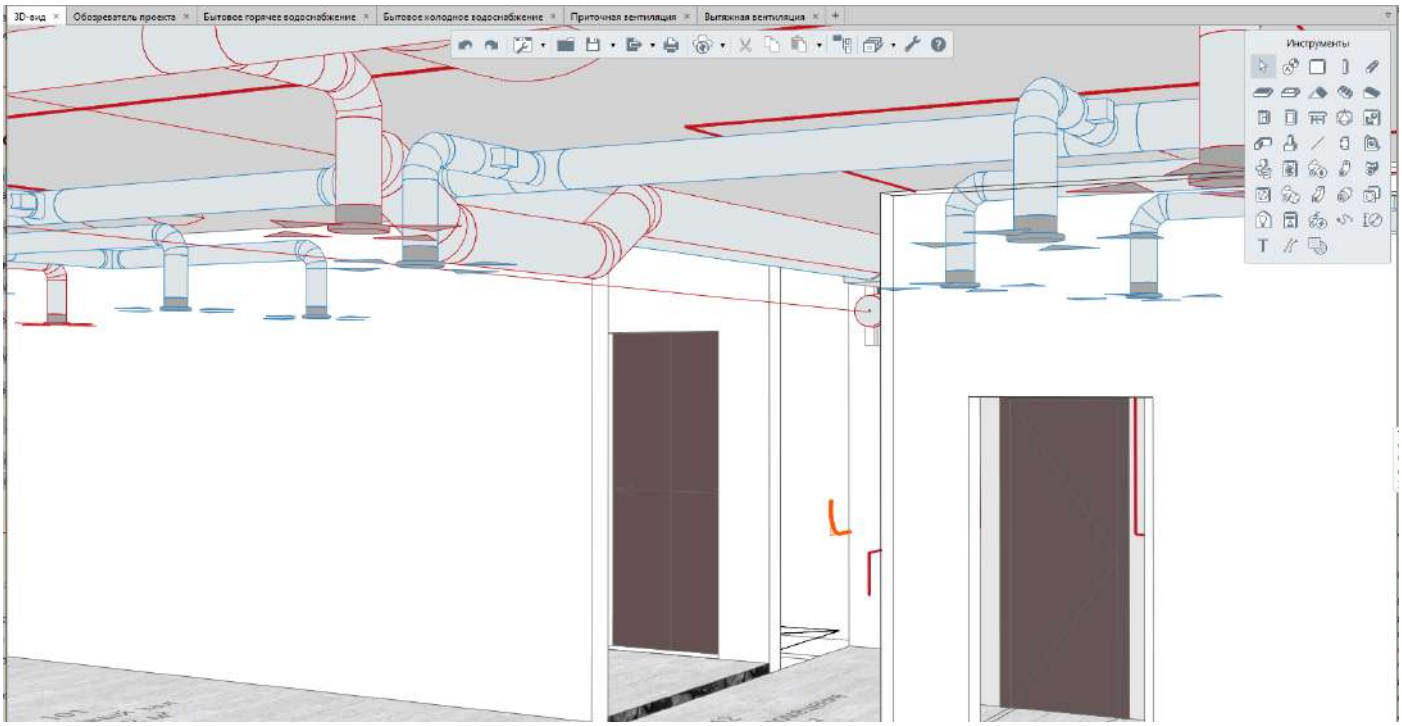
Логика построения трассы всегда одинакова, независимо от того, где вы работаете. Отличается только то, как отображаются объекты:

• во вкладке системы объекты показаны схематично — плоскими иконками с именами и точками портов;
• на виде (3D, фасад) объекты отображаются в своём действительном (проектном) виде и на своих местах.

Поэтому один и тот же результат можно получить двумя способами — выбирайте тот, что удобнее для конкретной задачи.
Построение во вкладке системы имеет схематичное представление объектов, а также увеличенный набор инструментов.



Построение на виде (3D-вид, фасад) сразу демонстрирует наглядное расположение объектов и то, как проходит трасса, но имеет свои особенности — например, не показывает направление трассы.



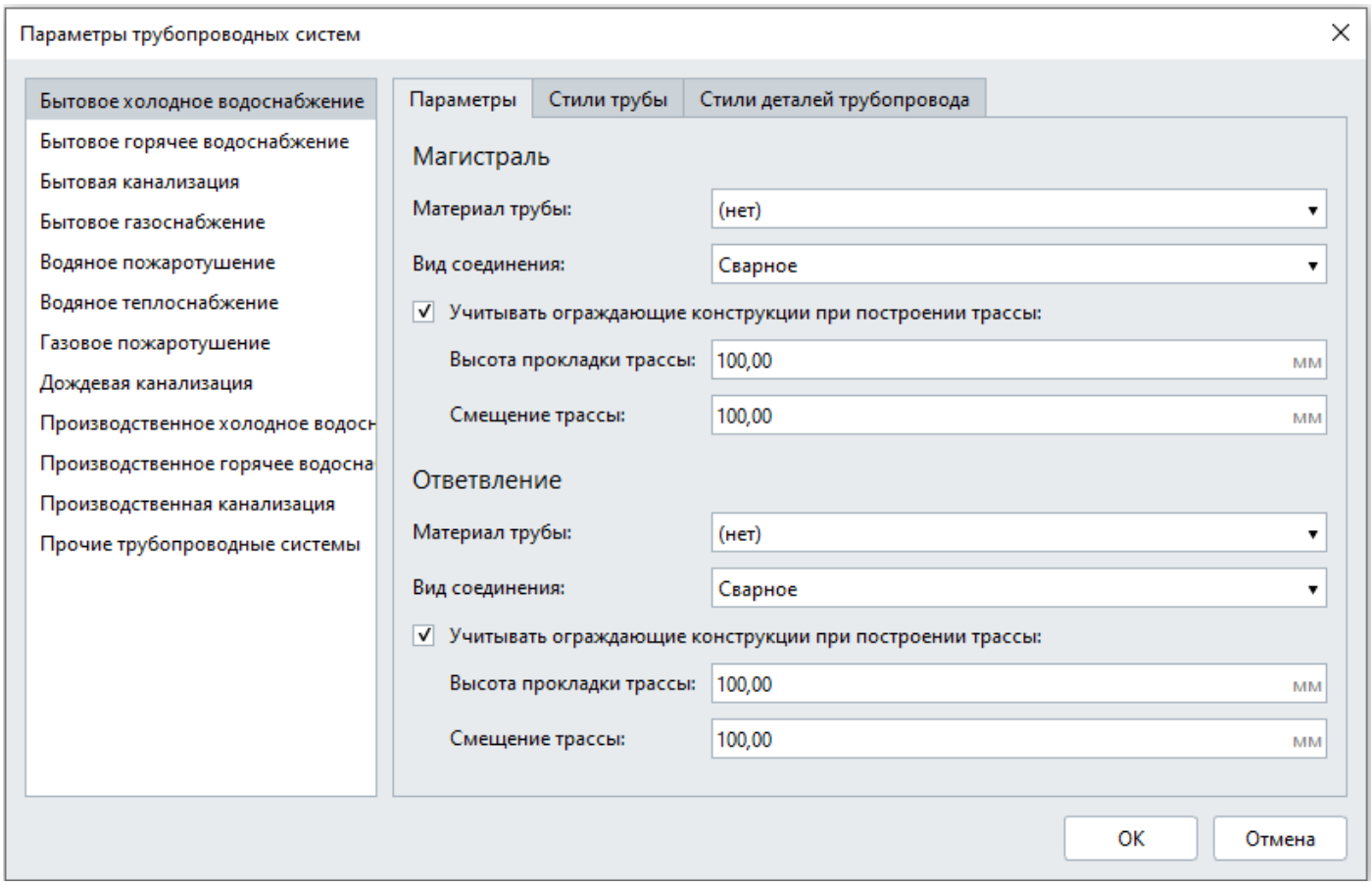
Выбирайте удобный для себя способ построения трасс, дополнительное описание читайте в пунктах:

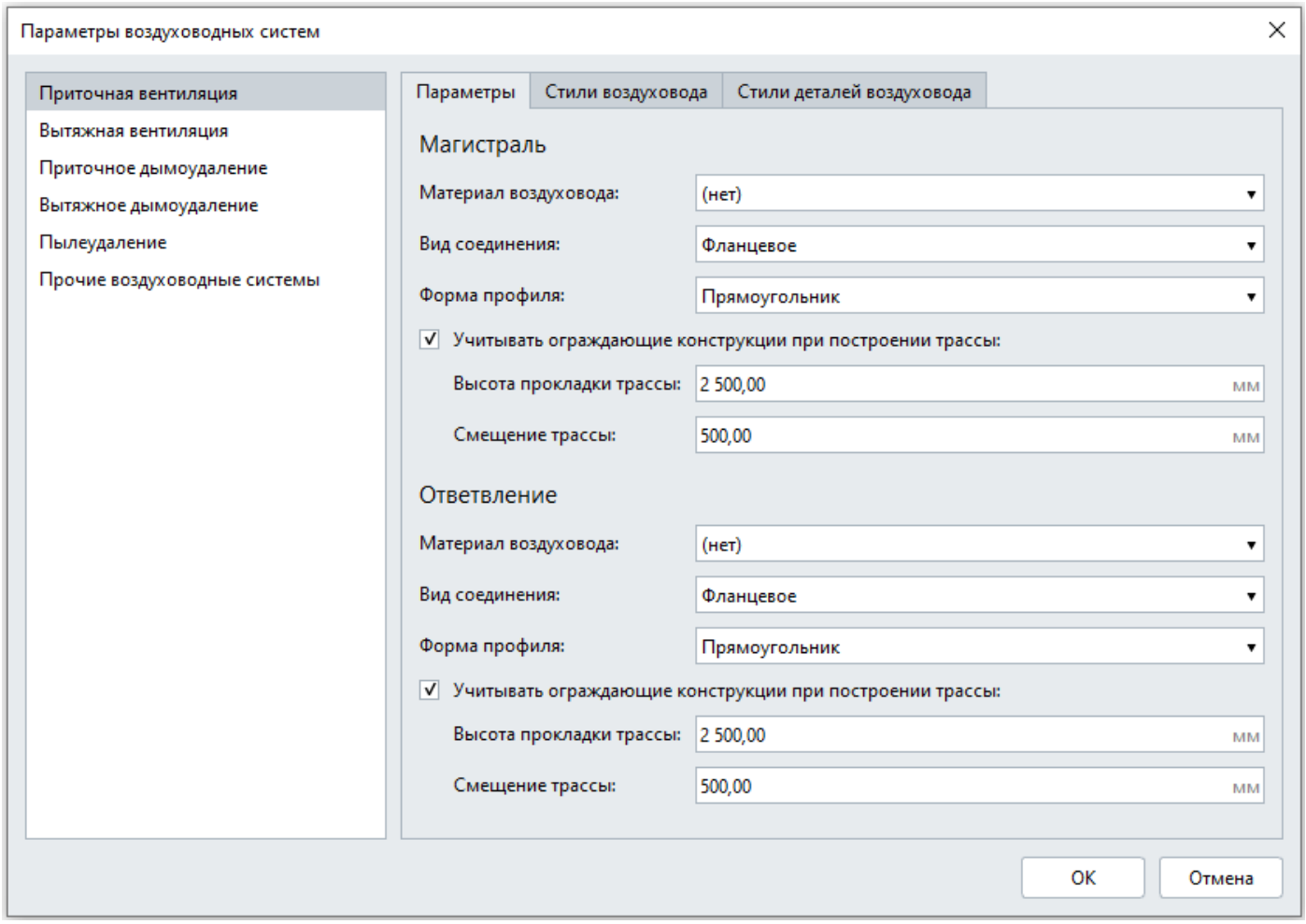
- Построение трасс во вкладке системы
- Построение трасс на виде (3D, фасад)

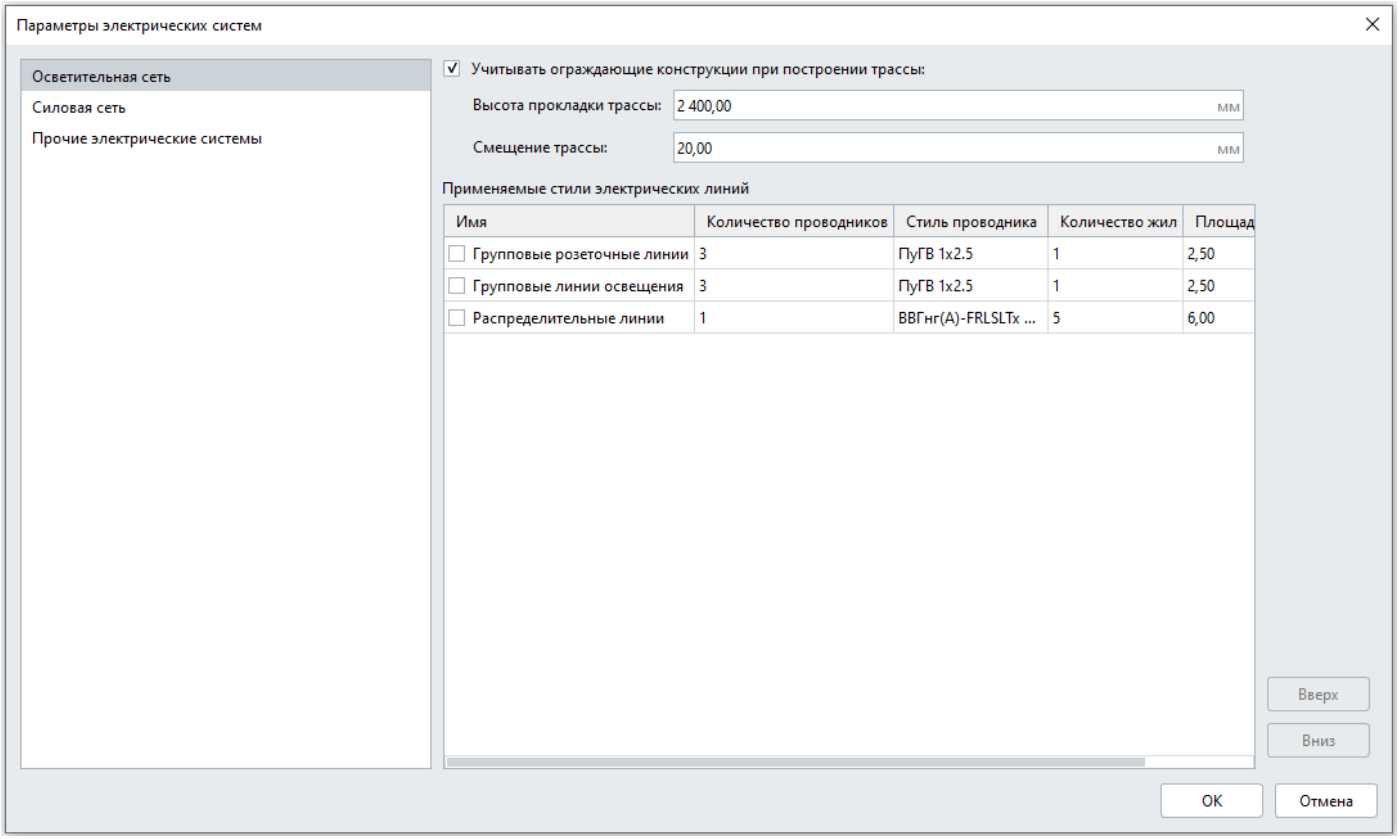
Построение трасс: параметры и правила

Прежде чем переходить к построению трассы, в модели должны быть расставлены объекты инженерной системы. На построение трассы влияют параметры соответствующей системы — трубопроводной, воздуховодной или электрической (см. Параметры трубопроводных систем, Параметры воздуховодных систем или Параметры электрических систем).

Диалоги параметров инженерных систем открываются во вкладке системы или вкладке вида при перестроении системы, размещении деталей на трассе, а в случае, если опция их отображения включена в настройках (см. опцию Показывать параметры инженерных систем перед построением трасс), диалог открывается при:
- Определении связей между объектами системы
- Построении новой трассы в 3D-виде или на виде фасада




Параметры воздуховодных систем
Приточная вентиляция
Вытяжная вентиляция
Приточное дымоудаление
Вытяжное дымоудаление
Пылеудаление
Прочие воздуховодные системы
Параметры
Стили воздуховода
Стили деталей воздуховода
Магистраль
Материал воздуховода:
(нет)
Вид соединения:
Фланцевое
Форма профиля:
Прямоугольник
Учитывать ограждающие конструкции при построении трассы:
Высота прокладки трассы:
2 500,00
мм
Смещение трассы:
500,00
мм
Ответвление
Материал воздуховода:
(нет)
Вид соединения:
Фланцевое
Форма профиля:
Прямоугольник
Учитывать ограждающие конструкции при построении трассы:
Высота прокладки трассы:
2 500,00
мм
Смещение трассы:
500,00
мм
OK
Отмена


Параметры электрических систем
Осветительная сеть
Силовая сеть
Прочие электрические системы
Учитывать ограждающие конструкции при построении трассы:
Высота прокладки трассы:
2 400,00
мм
Смещение трассы:
20,00
мм
Применяемые стили электрических линий
Имя
Количество проводников
Стиль проводника
Количество жил
Площад
Групповые розеточные линии
3
ПуГВ 1x2.5
1
2,50
Групповые линии освещения
3
ПуГВ 1x2.5
1
2,50
Распределительные линии
1
ВВГнг(А)-FRLSLTx ...
5
6,00
Вверх
Вниз
OK
Отмена

Если в параметрах установлена галочка **Учитывать ограждающие конструкции при построении трассы**, то трасса:

• Учитывает расположение стен, колонн, фундаментов, балок, дверей и окон, сборок.

• Проходит на заданной высоте от ближайшего уровня и со смещением от ограждающий конструкций, равным заданному.

• Может проходить насквозь стены, перекрытия, лестницы и крыши.

• Если объекты расположены на разных уровнях, то сначала будет построен вертикальный участок, затем горизонтальный.

Основные параметры:

1. Высота прокладки трассы. Трасса будет построена на указанной высоте.
2. Смещение трассы.
    • Трубопроводная/Электрическая трасса будет построена со смещением от строительных конструкций равным заданному.
    • Воздуховодная трасса будет построена со смещением от строительных конструкций больше или равным заданному.
3. Стили объектов. Параметры трубопроводов, воздуховодов или проводников учитываются при построении трассы.

При автоматическом построении трасса любой системы:

• Учитывает расположение стен, колонн, фундаментов, балок, дверей и окон, сборок.

• Может проходить насквозь стены, перекрытия, лестницы и крыши.

• Если объекты расположены на разных уровнях, то сначала будет построен вертикальный участок, затем горизонтальный.

Воздуховодная трасса строится с минимальным количество поворотов.

Если галочка **Учитывать ограждающие конструкции при построении трассы** не установлена, то трасса будет построена параллельно осям X , Y и Z.

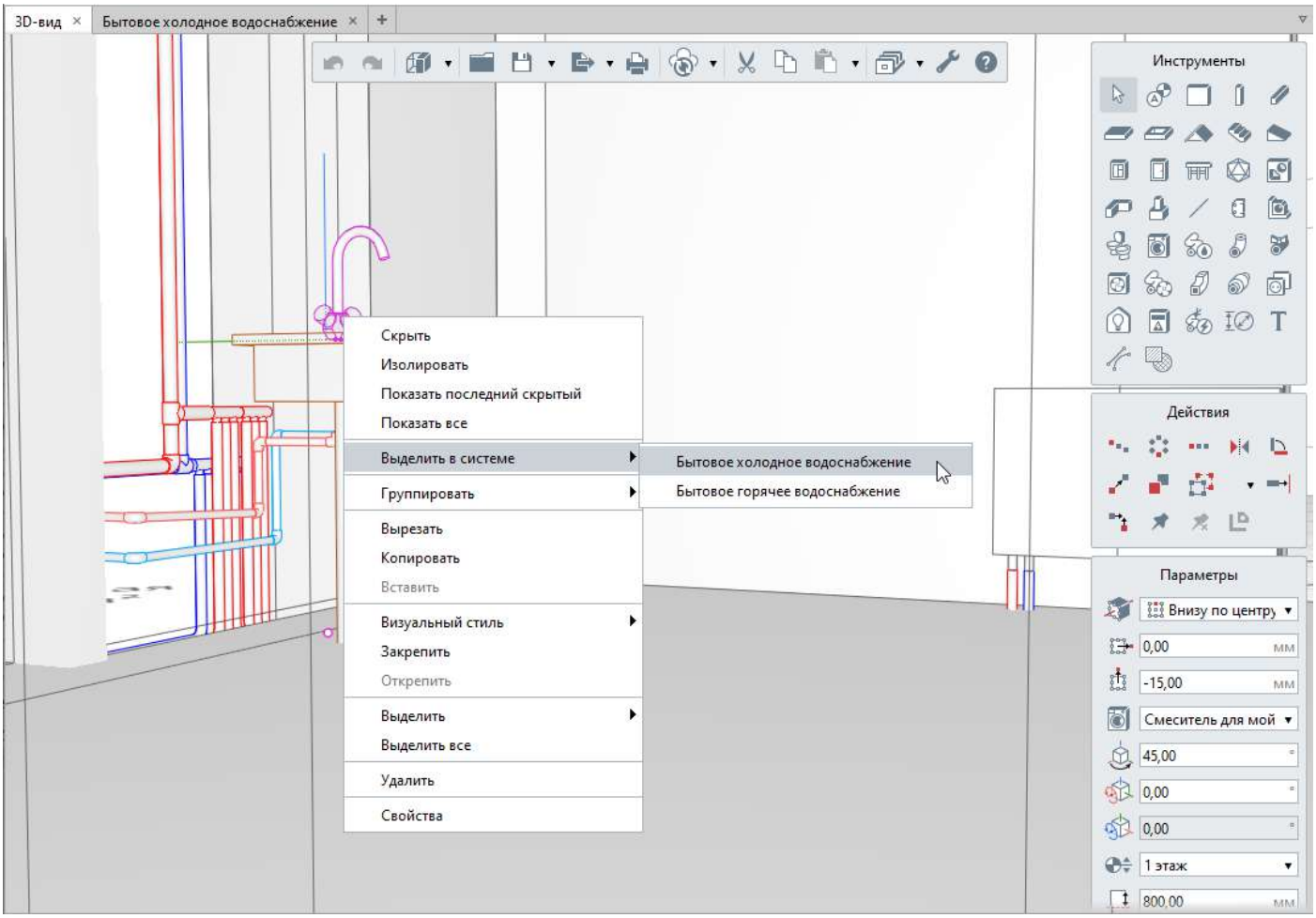
Построение трасс во вкладке системы

Один из способов создать трассу инженерной системы — построить её во вкладке системы. Здесь пользователь определяет связи между объектами, а Renga автоматически прокладывает по ним трассу и расставляет на ней трубы, воздуховоды и их детали, а также электрические линии.

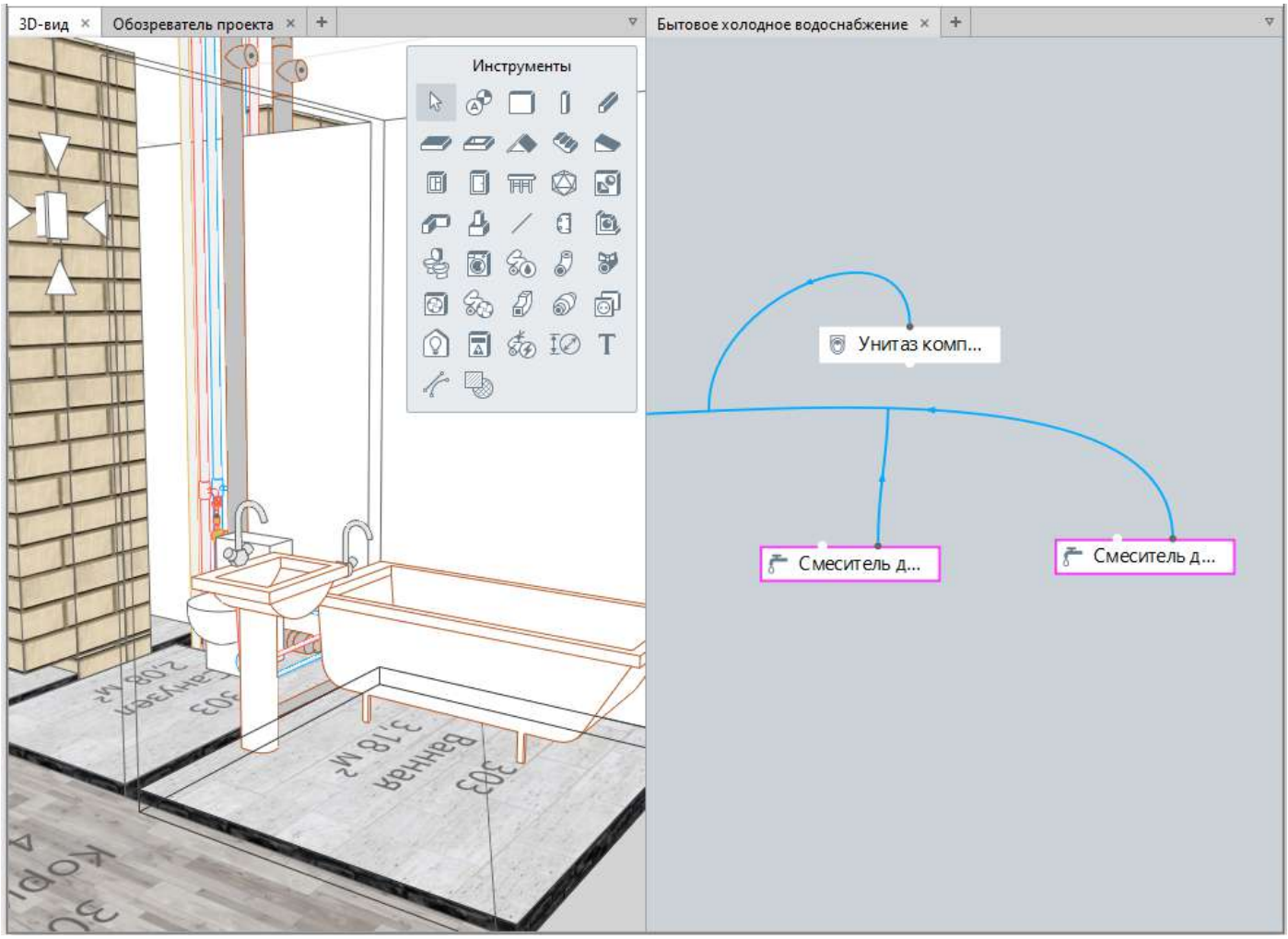
Перед определением связей проверьте высоту точек подключения оборудования в 3D-виде, чтобы избежать построения лишних вершин трассы.

Чтобы определить связи и построить трассу между объектами:

1. В 3D-виде выделите объекты, между которыми должна быть трасса.
2. Щёлкните правой кнопкой мыши по объекту и выберите **Выделить в системе** > Название системы в контекстном меню.



3. Вытащите вкладку системы из панели вкладок и перетащите её на один из небольших квадратов, которые появятся в центре окна, чтобы видеть 3D-вид и вкладку системы.



4. Во вкладке системы задайте Параметры трассы:

Стиль системы. Определяет обозначение и цвет системы.

Уклон. Доступен для трубопроводных и воздуховодных систем. Уклон задаётся для всего участка трассы и влияет на расположение труб и воздуховодов на горизонтальных участках трассы. Направление уклона зависит от направления построения трассы, трубы и воздуховоды прокладываются снизу вверх по направлению построения трассы. Уклон измеряется в промилле.

Параметры во вкладке системы можно задать только до построения. Чтобы отредактировать параметры построенного участка трассы, выделите трассу в 3D-виде и отредактируйте параметры.
Максимальный уклон – 87,4 ‰, для задания большего уклона отредактируйте трассу за характерные точки.

5. Задайте параметры системы, подходящие для будущего участка трассы (см. Параметры трубопроводных систем, Параметры воздуховодных систем или Параметры электрических систем).

6. Наведите указатель мыши на порт подключения объекта . При наведении указателя мыши на порт отображается дополнительная информация.

7. Щёлкните левой кнопкой мыши по точке и переместите указатель мыши на порт другого объекта или точку на трассе.

Обратите внимание: в Электрических системах трасса может быть построена только между объектами. Подключение объекта к участку трассы недоступно.

8. Завершите построение щелчком левой кнопки мыши.

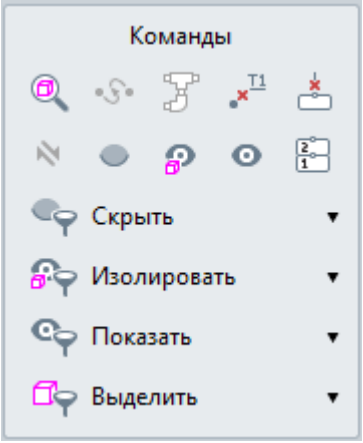
9. Трасса автоматически построится в модели. Проверьте результат в 3D-виде, при необходимости перестройте трассу с другими параметрами или отредактируйте трассу.

При невозможности построить объект, например, трубу на трассе, отобразится значок, уведомляющий о том, что объект не может быть построен: ⚠. Это означает, что объект необходимо отредактировать за характерные точки или изменить его стиль.

Значок ⚠ можно выделить и удалить.

Количество доступных портов объекта зависит от типа объекта.

На каждой трассе отображается стрелка, указывающая направление построения трассы. Направление построения трассы влияет на направление деталей, предлагаемое по умолчанию. Рассмотрим команды вкладки системы для автоматической трассировки.



Выделить в модели. Отображает выделенный объект на вкладке 3D-вид.

Перестроить трассу. Перестраивает трассу. Может быть использована после внесения изменений.

Разместить детали на трассе. Автоматически размещает на трассе новые трубы/воздуховоды и их детали в соответствии с параметрами системы.

Заменить на вершину. Заменяет точку трассировки, подключенную к двум трассам, на вершину.

Отключить от трассы. Отключает выделенный объект от трассы.

Перевернуть. Меняет направление построения трассы.

Скрыть. Скрывает выделенный объект или трассу.

Изолировать. Изолирует выделенный объект или трассу.

Показать все. Отображает все скрытые объекты и трассы.

Упорядочить. Выстраивает объекты в соответствии с их расположением на 3D-виде. Расположение зависит от уровня, на котором расположен объект, и удаленности от начала координат на 3D-виде.

Выделить. Позволяет выделить объекты, используя фильтры.

Скрыть. Позволяет скрыть объекты, используя фильтры.

Изолировать. Позволяет изолировать объекты, используя фильтры.

Построение трасс на виде (3D-вид, фасад)

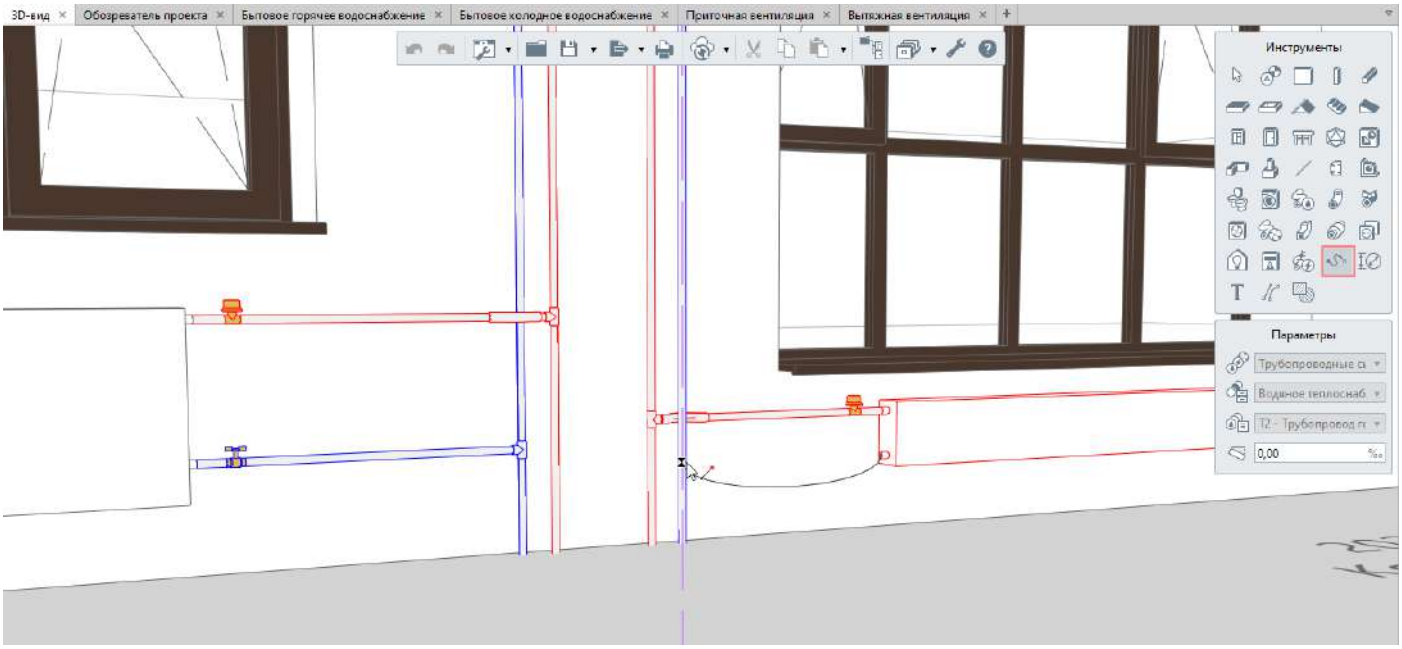
Видео на тему Трассы в 3D и отводы под 45 градусов

Ещё один способ создать трассу инженерной системы — построить её прямо на виде фасада или в 3D-виде с помощью инструмента **Трасса**.

С его помощью можно:

• соединить два порта объекта инженерной системы или точки трассировки — трасса пройдёт между ними;

• присоединить порт объекта или точки трассировки к уже построенной трассе — трасса пройдёт до точки на трассе.



Инструмент прокладывает трассу инженерной системы с учётом заданных параметров выбранной системы.

Трасса таким способом строится в 3D-виде в режимах измерения: **Кубический**, **Сферический** или **Цилиндрический**.

Чтобы построить трассу на виде:

1. Выберите инструмент **Трасса** .
2. Задайте параметры трассы:

• **Группа систем** — определяет, к какой группе относится создаваемая трасса (трубопроводные, воздуховодные, электрические).

• **Категория системы** — уточняет категорию системы внутри выбранной группы.

• **Стиль системы** — определяет обозначение и цвет системы.

• **Уклон** — доступен для трубопроводных и воздуховодных систем. Задаётся для всего участка трассы и влияет на расположение труб и воздуховодов на горизонтальных участках. Направление уклона зависит от направления построения трассы. Значение отсчитывается от начала трассы и может быть положительным или отрицательным.

3. При необходимости измените режим измерения на **Кубический**, **Сферический** или **Цилиндрический**.
4. Наведите указатель мыши на порт подключения объекта выбранной категории системы или точку трассировки.
5. Щёлкните левой кнопкой мыши по порту и переместите указатель на порт другого объекта или на точку на трассе.

В электрических системах трасса строится только между объектами. Подключение объекта к участку трассы недоступно.

6. Завершите построение. При необходимости перестройте трассу с другими параметрами или отредактируйте её.

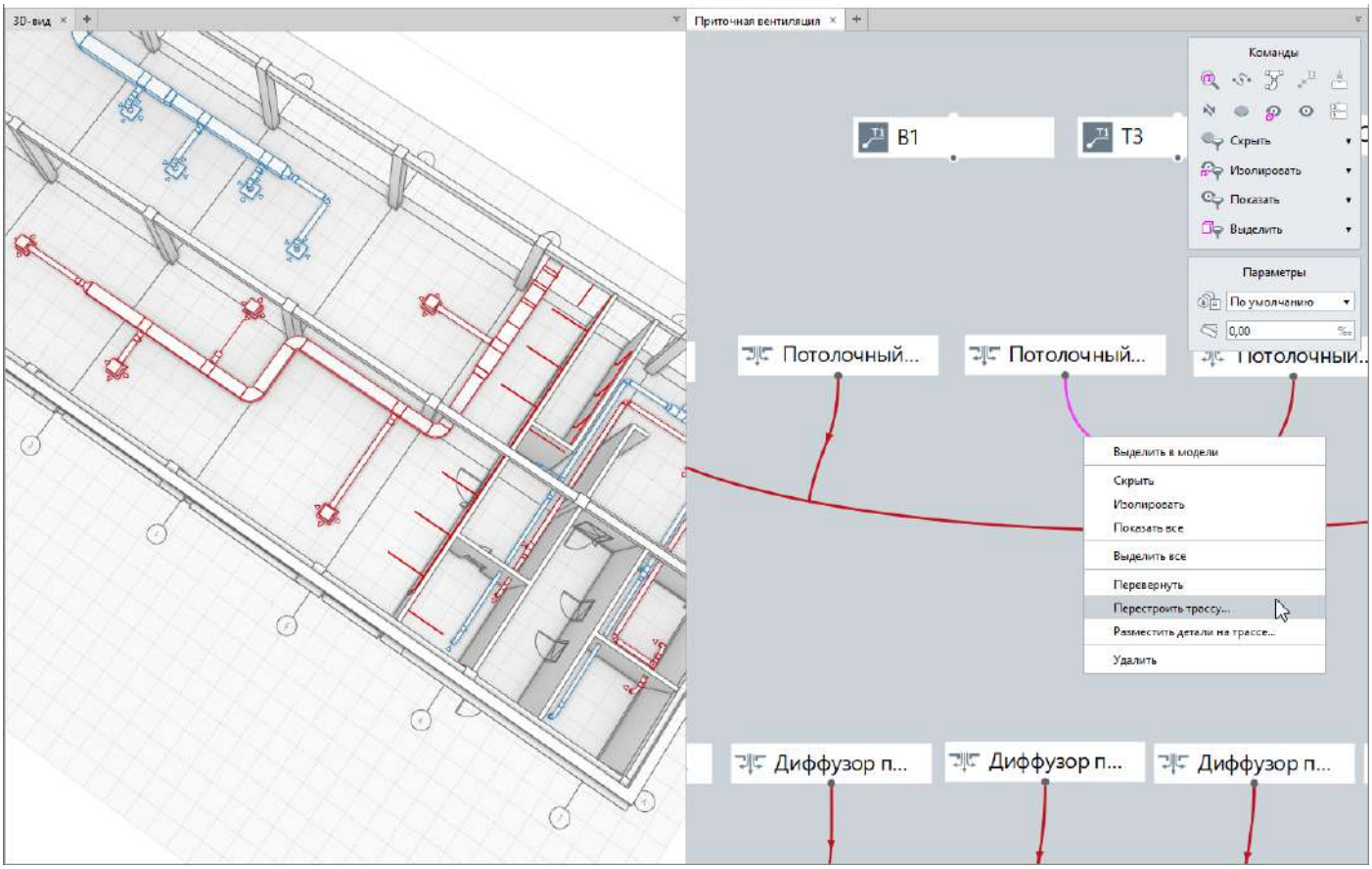
Полезно знать:

• Если объект невозможно построить из-за заданных параметров (например, трубу на трассе), отображается значок, уведомляющий об этом ⚠. Это означает, что объект нужно отредактировать за характерные точки или изменить его стиль.

• Чтобы скопировать или переместить созданную трассу, выделите в модели саму трассу и объекты, к которым она подключена.

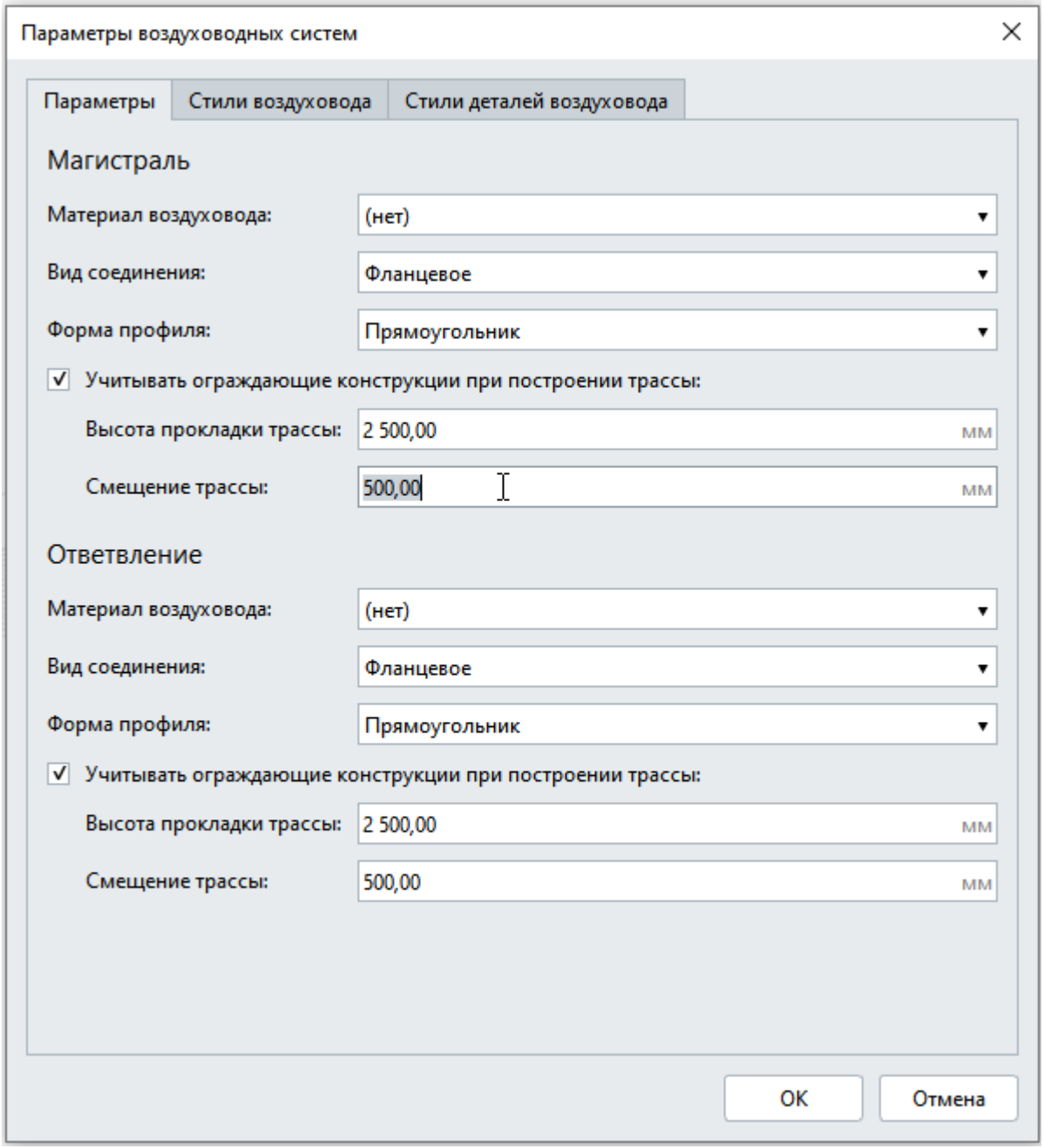
Редактирование трассы

Автоматическое построение трассы зависит от указанных параметров. Если трасса прошла не так, как вы ожидали, вы можете перестроить отдельные участки трассы, используя команду **Перестроить трассу**.



Перестроить трассу можно на виде или во вкладке системы. с измененными параметрами системы, при этом

Для перестраиваемого участка будут применены правила трассировки для **магистрали**.

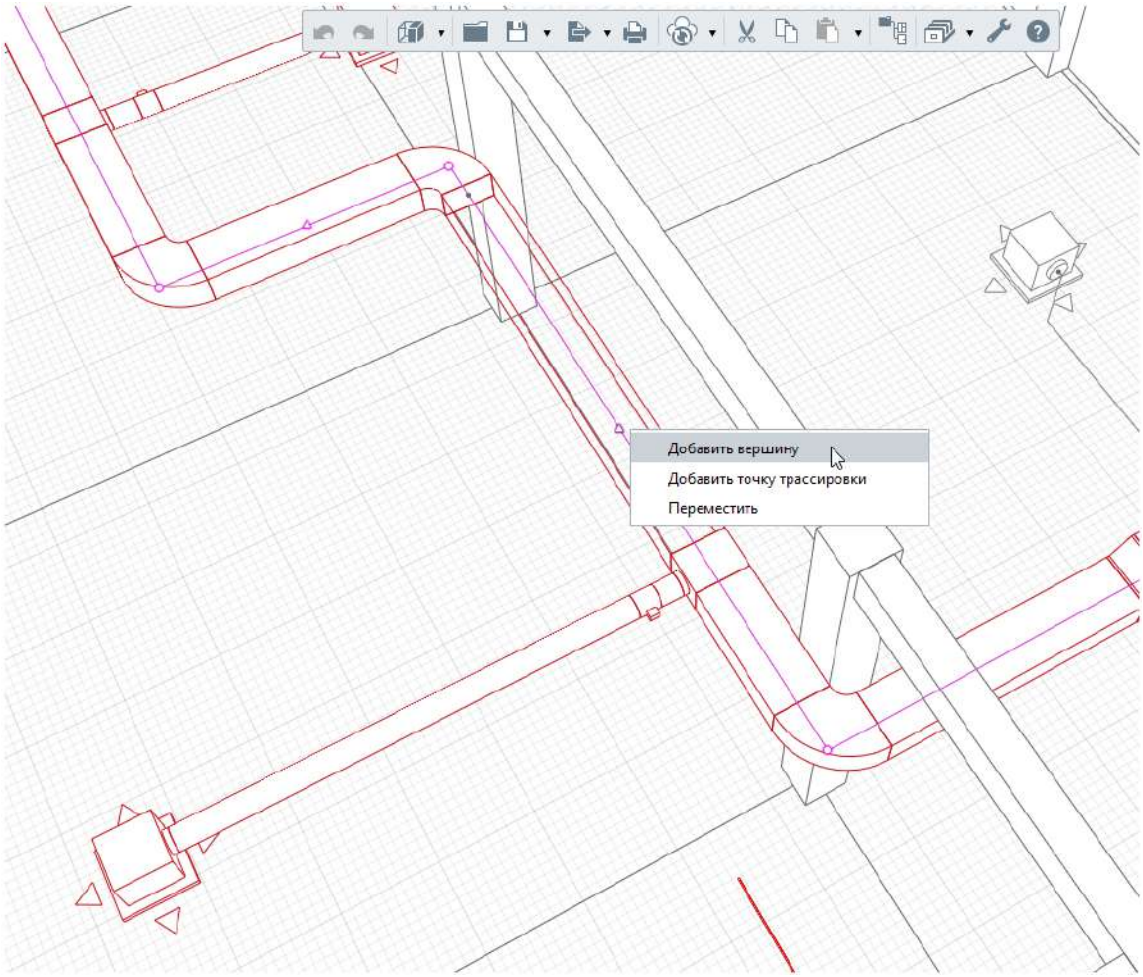


Чтобы с большей вероятностью получить трассу, которую вы бы сами построили вручную, все объекты модели должны быть построены по привязкам. Неточности построения, невидимые глазом, могут привести к появлению лишних сегментов на трассах. Кстати, неточности вообще отражаются на скорости работы с моделью, потому что достаточно часто они ведут к дополнительным пересечениям, а значит и к вычислениям, что в свою очередь увеличивает нагрузку на ваш компьютер.

Дальнейшее редактирование трассы осуществляется в модели за характерные точки трассы. Чтобы появились характерные точки трассы её нужно выделить.

Чтобы отредактировать трассу:

1. Скройте или примените визуальный стиль **Каркас** для участка трассы, который необходимо отредактировать.
2. Щелкните левой кнопкой мыши на линию трассы.

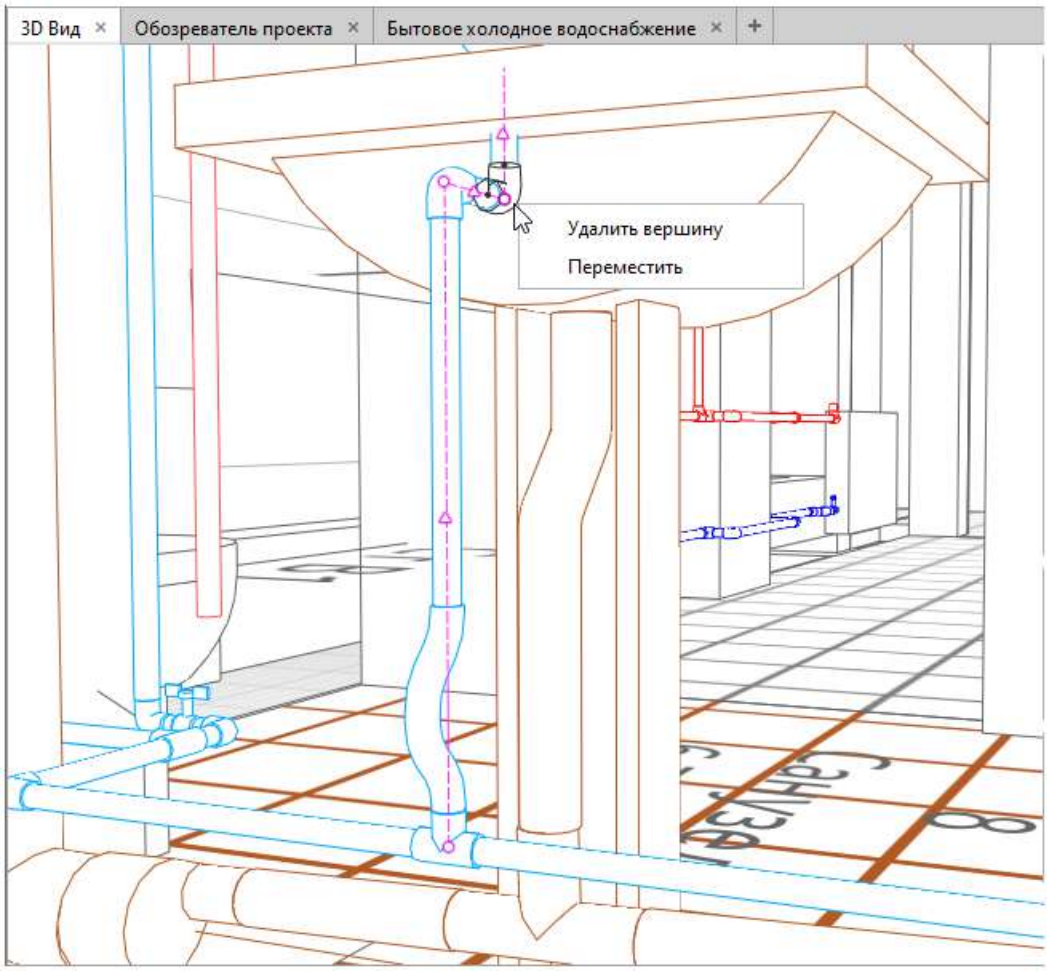


Редактируйте за характерные точки вершин и середины сегментов трассы во вкладках 3D-вида, фасада или уровня. Для этого выделите трассу и наведите курсор на характерную точку.

При наведении курсора на точку вершины появляется контекстное меню:

• Удалить вершину — команда активна, если точка вершины имеет степень свободы. Если вершина образует участок, к которому подходит ответвление, то удалить вершину нельзя.

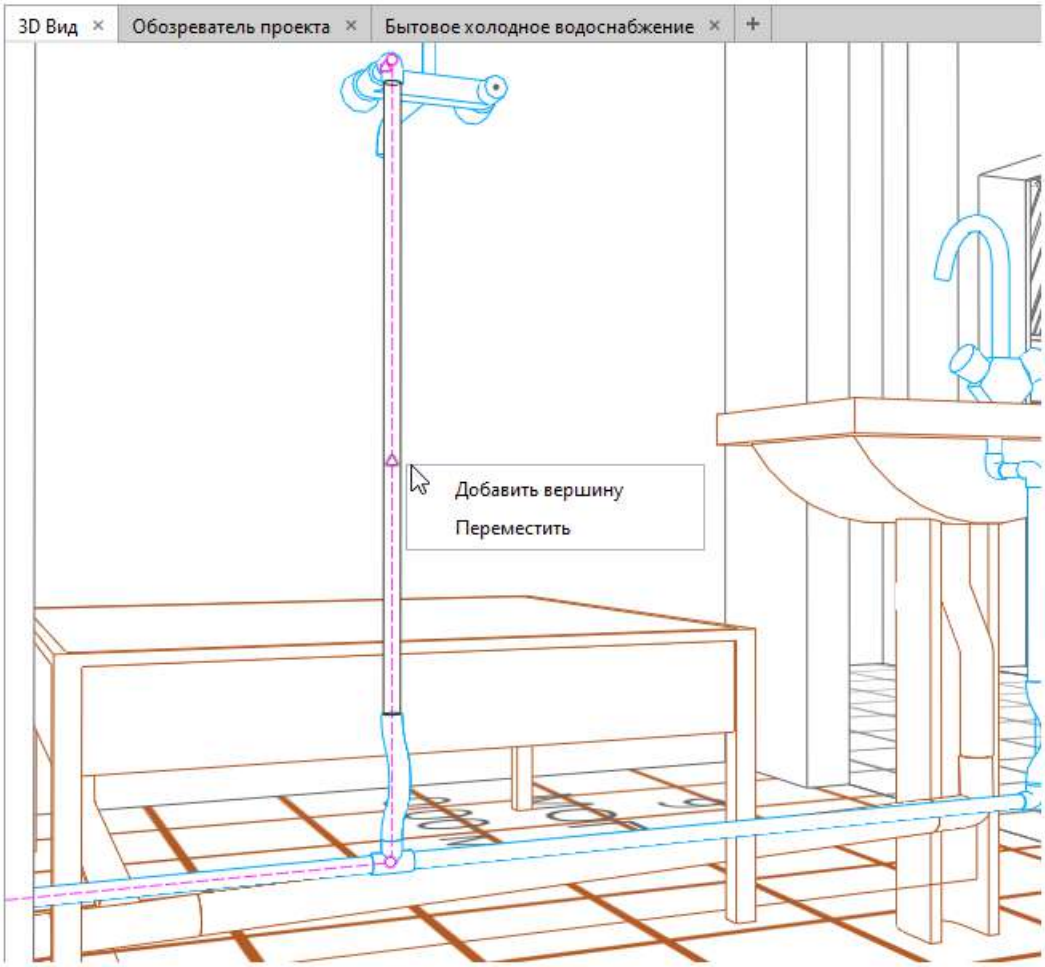
• Переместить — команда позволит изменить положение только этой точки вершины трассы.



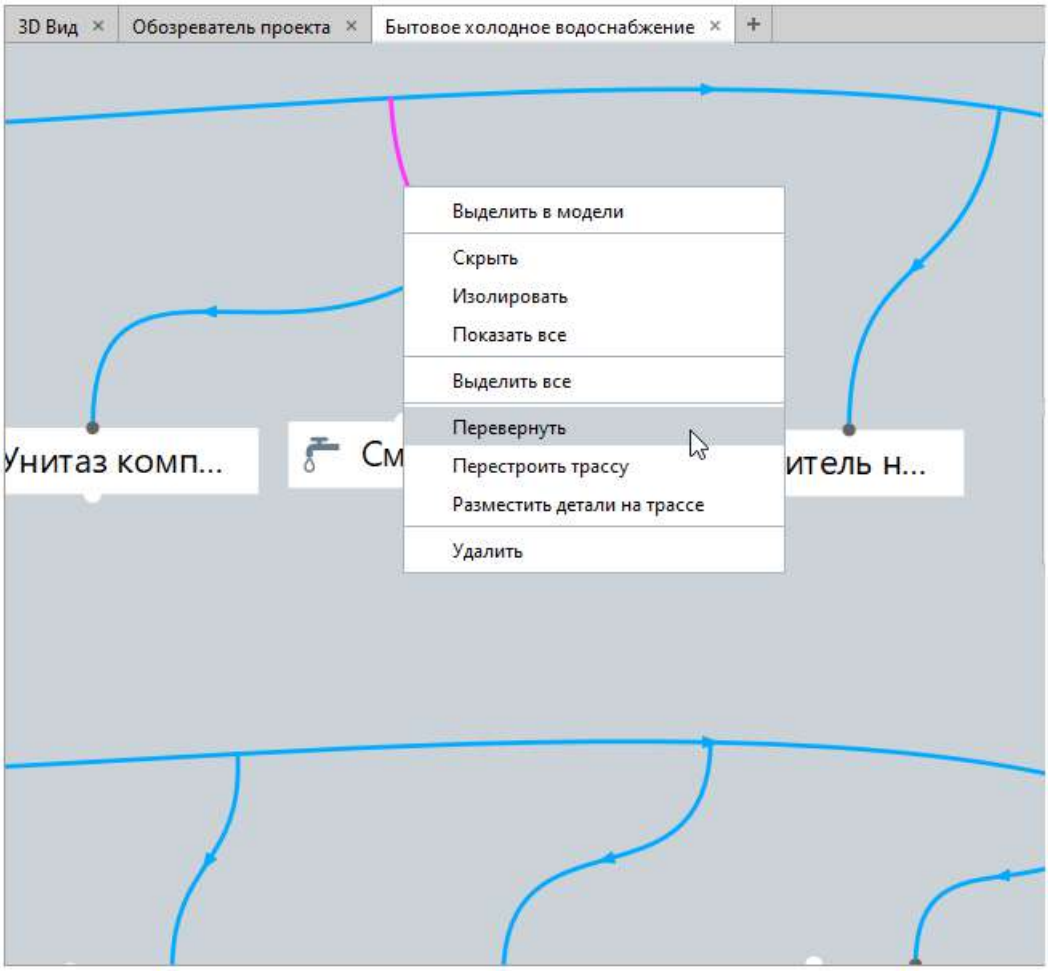
При наведении курсора на точку середины сегмента появляется контекстное меню:

- Добавить вершину — команда создаст новую точку вершины трассы;
- Переместить — команда позволит изменить положение всего сегмента трассы.

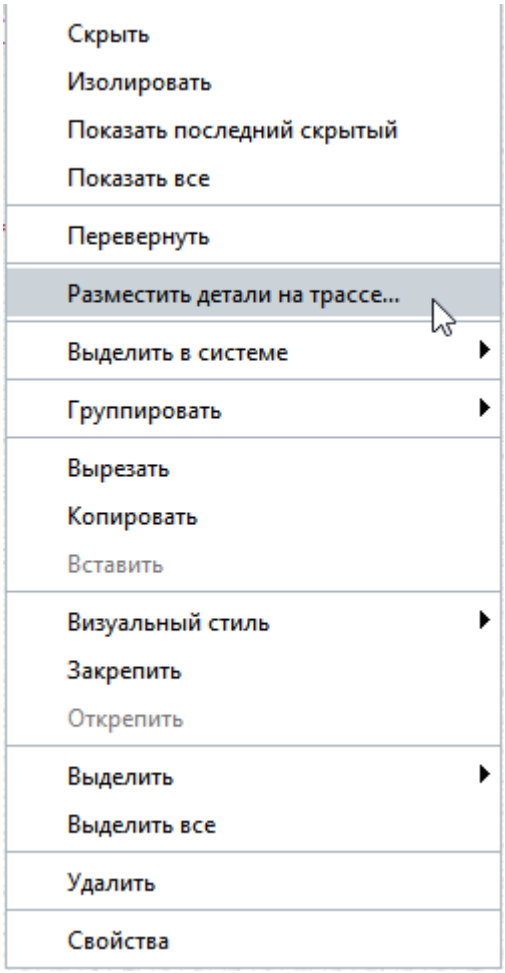
Чтобы перемещать вершины и участки трассы, они должны иметь степени свободы для перемещения. Ответвления и объекты, образующие трассы, ограничивают степени свободы. Чтобы увеличить степени свободы, добавьте вершины на трассу.



Изменить **Уклон** или **Стиль системы** без перестроения трассы можно в 3D-виде, или вкладке уровня или фасада выделенной трассы на панели Параметры.
Для изменения направления трассы используйте команду **Перевернуть** из контекстного меню.



После редактирования для автоматического размещения деталей примените команду **Разместить детали на трассе** из контекстного меню, вызванного правой кнопкой мыши по выделенной трассе.


Скрыть
Изолировать
Показать последний скрытый
Показать все
Перевернуть
Разместить детали на трассе...
Выделить в системе
Группировать
Вырезать
Копировать
Вставить
Визуальный стиль
Закрепить
Открепить
Выделить
Выделить все
Удалить
Свойства

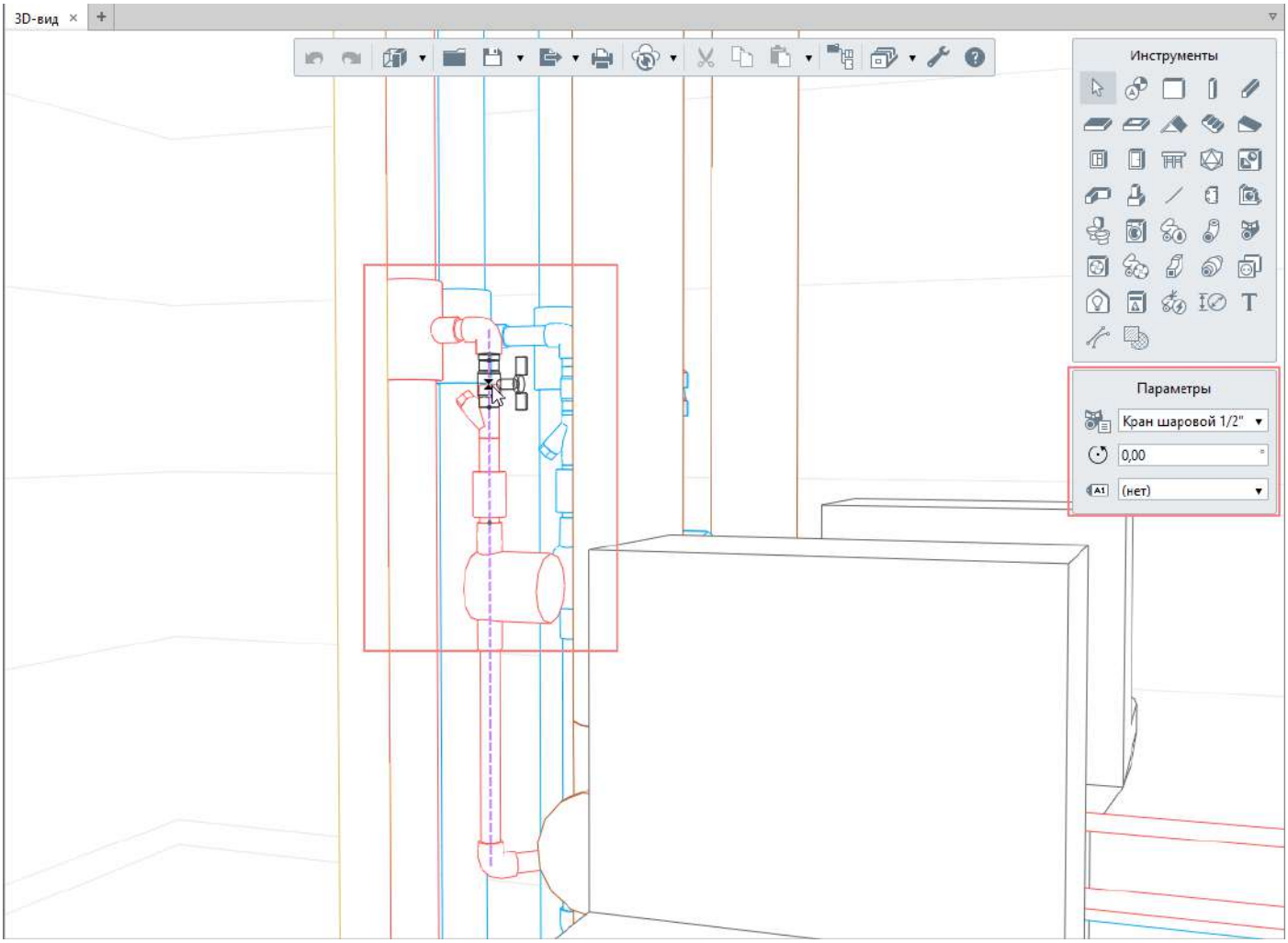
Размещение компонентов на трассе

После выполнения трассировки и редактирования трассы, приступайте к расстановке аксессуаров и деталей, которые не могут быть размещены автоматически. Размещение производится во вкладках 3D-вида, уровня или фасада.

Для этого выполните следующие действия:

- выберите нужный инструмент на панели Инструменты и настройте его параметры;
- курсором мыши наведите его на трассу;
- зафиксируйте положение щелчком левой кнопки мыши.

Для точного построения используйте привязки.



Трубы, воздуховоды или электрические линии, также как детали и аксессуары, могут быть размещены или заменены на трассе после трассировки.

Категории PRO

Категории позволяют добавить в проект новые категории объектов инженерных систем с портами для подключения и её обозначением для отображения на чертежах. Категорию можно создать самостоятельно с помощью Renga STDL.

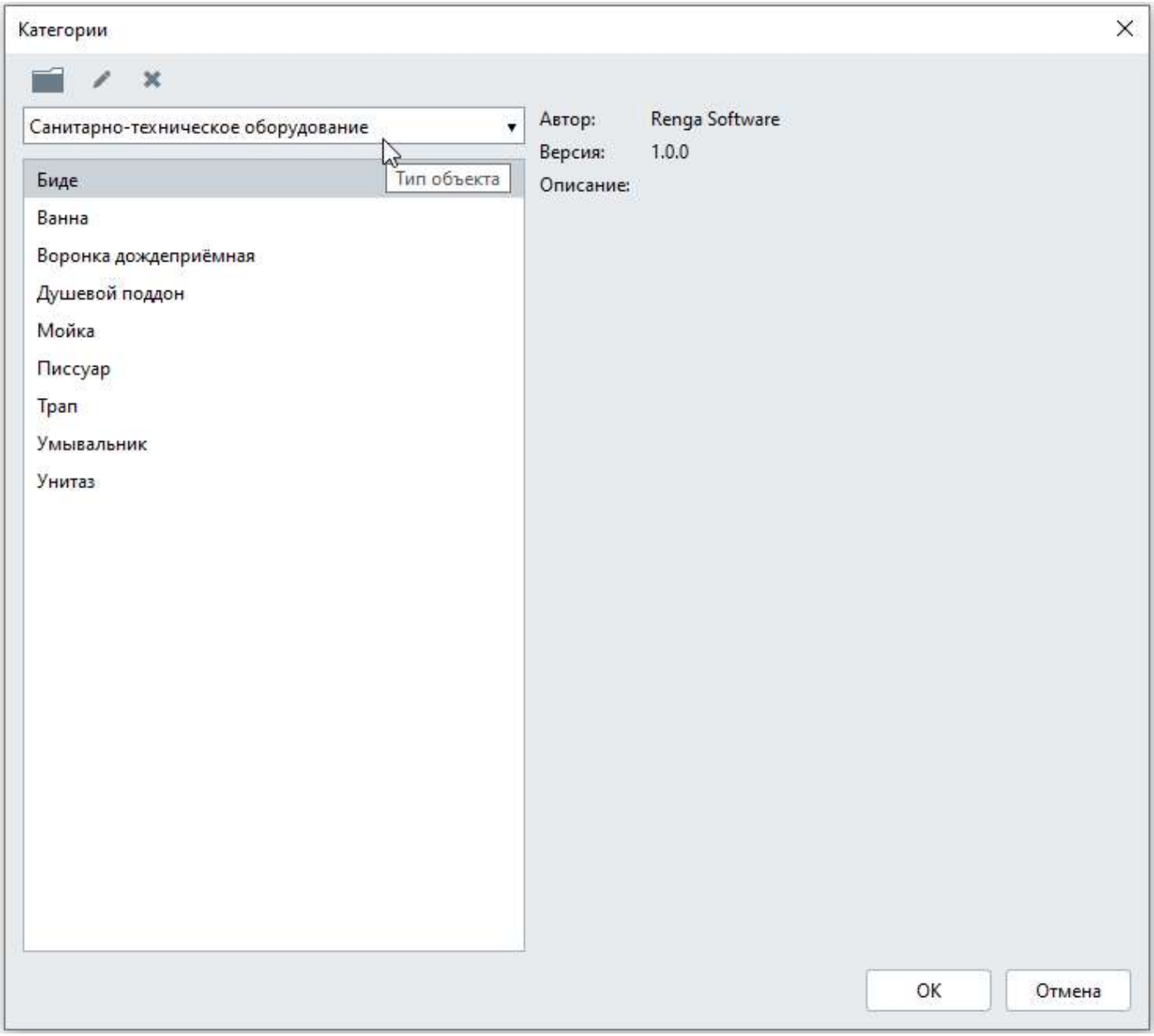
Renga STDL — это предметно-ориентированный язык на основе Lua. Он предоставляет средства для создания шаблонов стиля, используя встроенные возможности Lua 5.4.6, такие как условия и циклы, а также использует формат JSON для определения набора параметров стиля объекта. STDL также предоставляет набор функций Style Template API для взаимодействия с Renga.
Для освоения навыков создания шаблонов стилей, изучайте справочную документацию по Renga STDL, она доступна по ссылке.

Шаблон стиля, созданный с помощью Renga STDL, при загрузке в Renga, в текущей реализации, превращается в категорию одного из объектов инженерных систем:

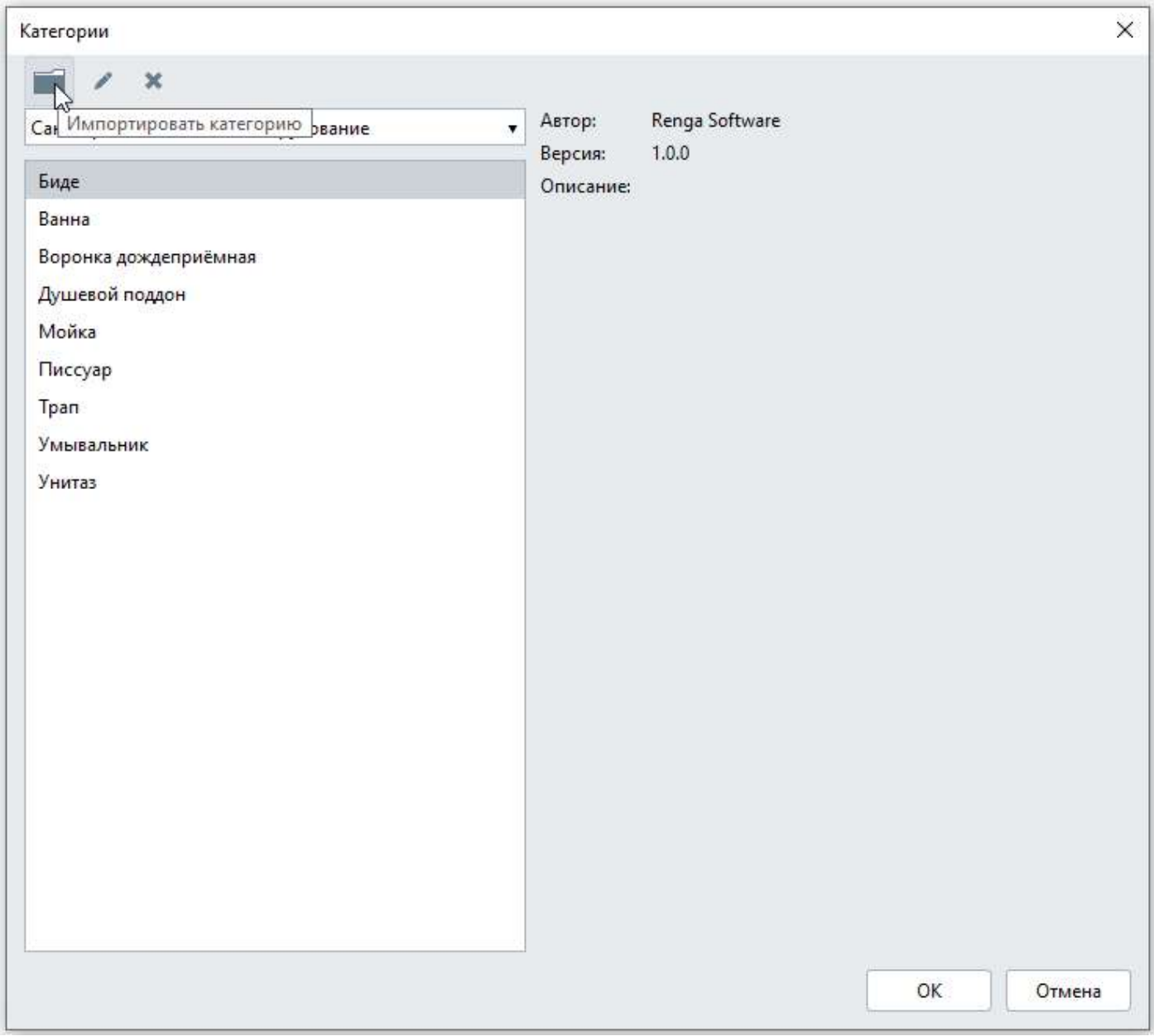
- Санитарно-техническое оборудование
- Оборудование
- Деталь трубопровода
- Аксессуар трубопровода
- Вентиляционное оборудование
- Аксессуар воздуховода
- Деталь воздуховода
- Осветительный прибор
- Электроустановочное изделие
- Электрический распределительный щит

Чтобы импортировать категорию в формате RST, созданную с помощью Renga STDL, выполните следующее:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Категории**
2. В окне Категории выберите тип объекта, для которого будете добавлять новую категорию



3. Нажмите **Импортировать категорию**



4. Выберите файл в формате RST на диске.

5. При необходимости отредактируйте имя категории.

6. Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите **OK**. Чтобы отказаться от изменений нажмите **Отмена**.

Чтобы начать работу с объектом новой категории, нужно создать новый стиль, для которого выбрать эту категорию. На основе категории можно создать неограниченное количество стилей для выбранного типа объекта.
Категорию можно удалить, если в проекте нет ни одного стиля созданного на ее основе.

Если вам нужна помощь в создании категорий в Renga STDL, обратитесь к своему дилеру Renga.

Трубопроводные системы

В Renga можно спроектировать трубопроводные системы следующих категорий:

- Бытовое холодное водоснабжение,
- Бытовое горячее водоснабжение,
- Бытовая канализация,
- Бытовое газоснабжение,
- Водяное пожаротушение,
- Водяное теплоснабжение,
- Газовое пожаротушение,
- Дождевая канализация,
- Производственное холодное водоснабжение,
- Производственное горячее водоснабжение,
- Производственная канализация,
- Прочие трубопроводные системы.

Чтобы спроектировать трубопроводную систему:

1. Расставьте на 3D-виде, на плане уровня или во вкладке фасада:
    - Санитарно-техническое оборудование.
    - Оборудование.
    - Точки трассировки.
2. Настройте параметры трубопроводной системы.
3. Задайте Параметры трассы.
4. Постройте трассу на виде или во вкладке системы.
5. Отредактируйте трассу.
6. Расставьте аксессуары и детали на трассе автоматически или вручную.

Санитарно-техническое оборудование

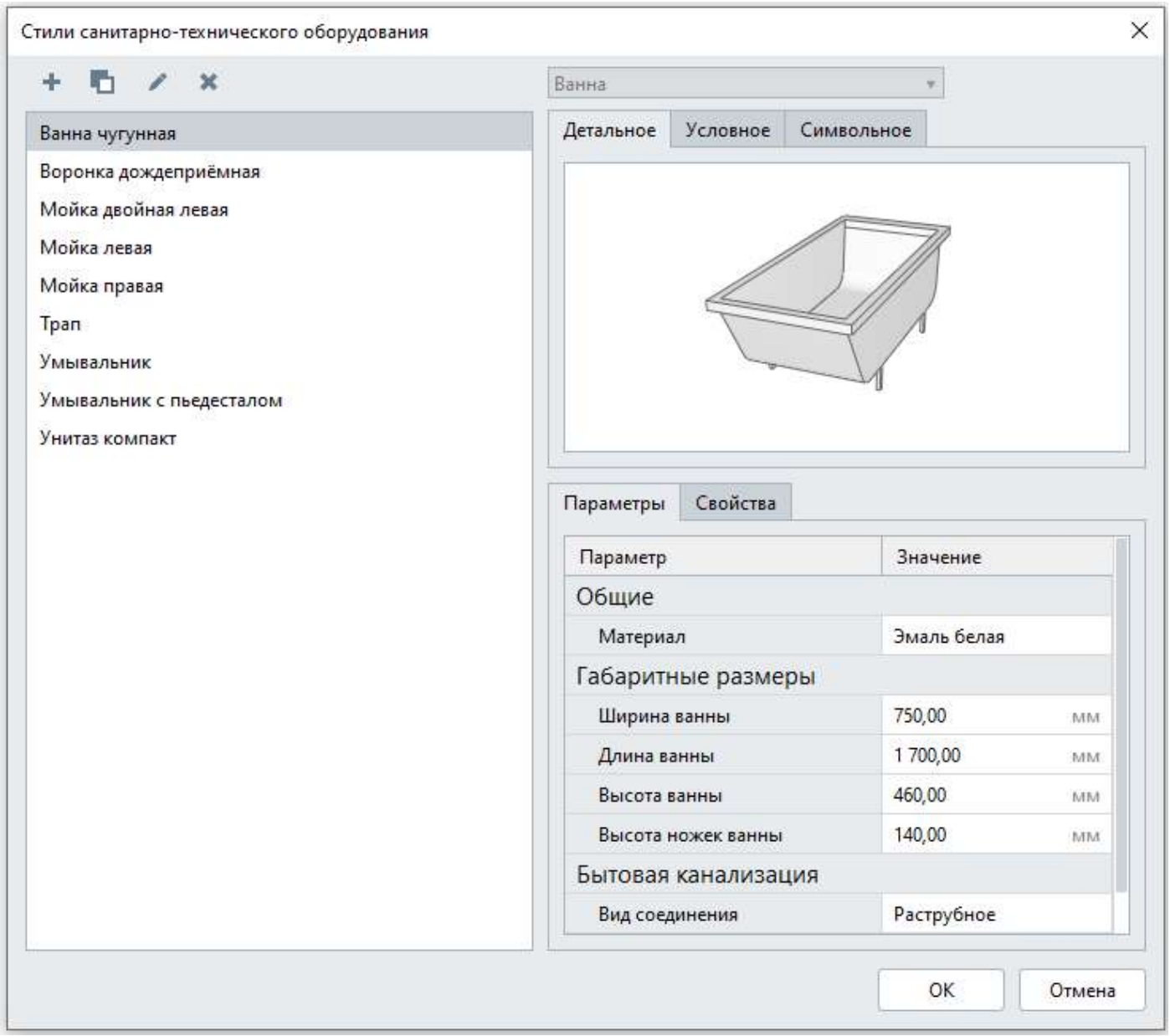
В редакторе Стили санитарно-технического оборудования создаётся оборудование следующих категорий:

- биде;
- ванна;
- воронка дождеприемная;
- душевой поддон;
- мойка;
- писсуар;
- трап;
- умывальник;
- унитаз.

В редакторе можно задать материал, габаритные размеры, параметры подключений к инженерным сетям, заполнить свойства.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Трубопроводные системы**— **Стили санитарно-технического оборудования** .



2. На панели Инструменты выберите **Санитарно-технического оборудование**, на панели Параметры выберите параметр для Стили санитарно-технического оборудования — *Другой*.

Создание нового стиля санитарно-технического оборудования

Чтобы создать новый стиль санитарно-технического оборудования:

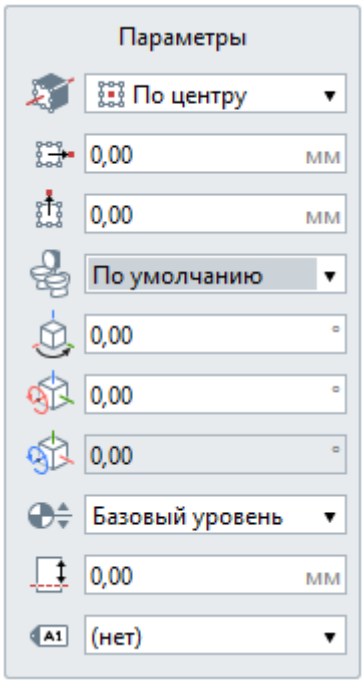
1. В редакторе **Стили санитарно-технического оборудования** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль санитарно-технического оборудования** или **Дублировать стиль санитарно-технического оборудования** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой верхней части окна выберите категорию санитарно-технического оборудования из списка.
4. Укажите параметры.

5. Заполните свойства.
5. Нажмите OK.

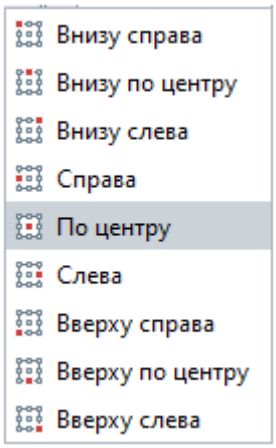
Добавление санитарно-технического оборудования в модель

Чтобы добавить санитарно-техническое оборудование в модель:

1. Выберите инструмент **Санитарно-техническое оборудование** .
2. Задайте параметры оборудования:



Расположение санитарно-технического оборудования относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта показано, как будет расположен объект относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде.
Доступны варианты:



Смещение санитарно-технического оборудования по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

Смещение санитарно-технического оборудования по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

Стиль санитарно-технического оборудования. Определяет тип санитарно-технического оборудования: внешний вид, габаритные размеры, настройки точек подключения оборудования. Если стиль не задан, отображается объект по умолчанию. При редактировании можно выбрать из списка только стиль той же категории. Если нужный стиль отсутствует выберите *Другой*.

Угол прецессии.

Угол нутации.

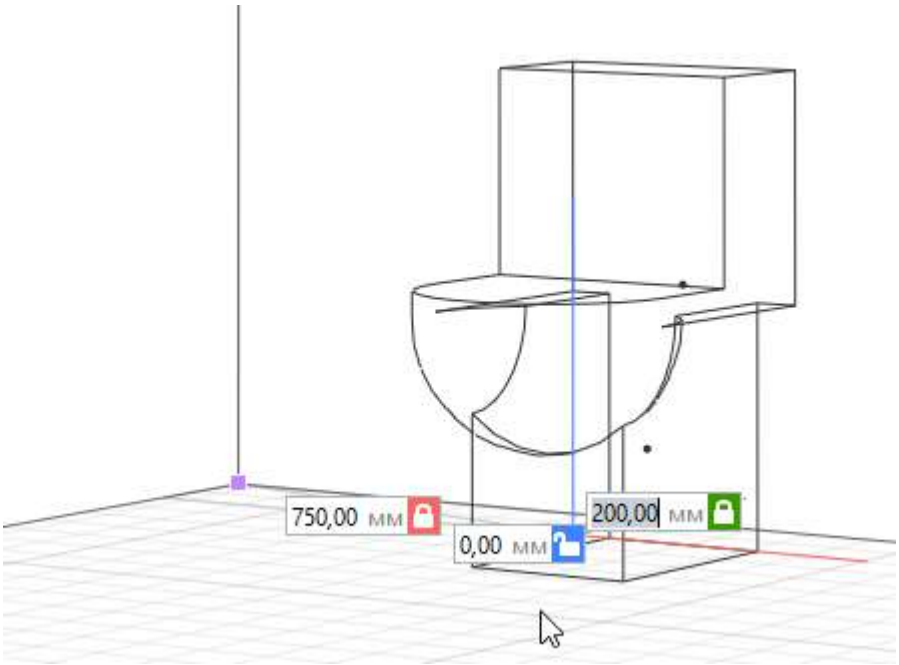
Угол собственного вращения.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится оборудование.

Смещение по вертикали. Определяет смещение оборудования по вертикали относительно точки вставки. Стройте санитарно-техническое оборудование режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.

3. Наведите курсор к месту установки. Используйте привязки и динамические поля ввода для точной установки оборудования в модели.



4. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.

Оборудование

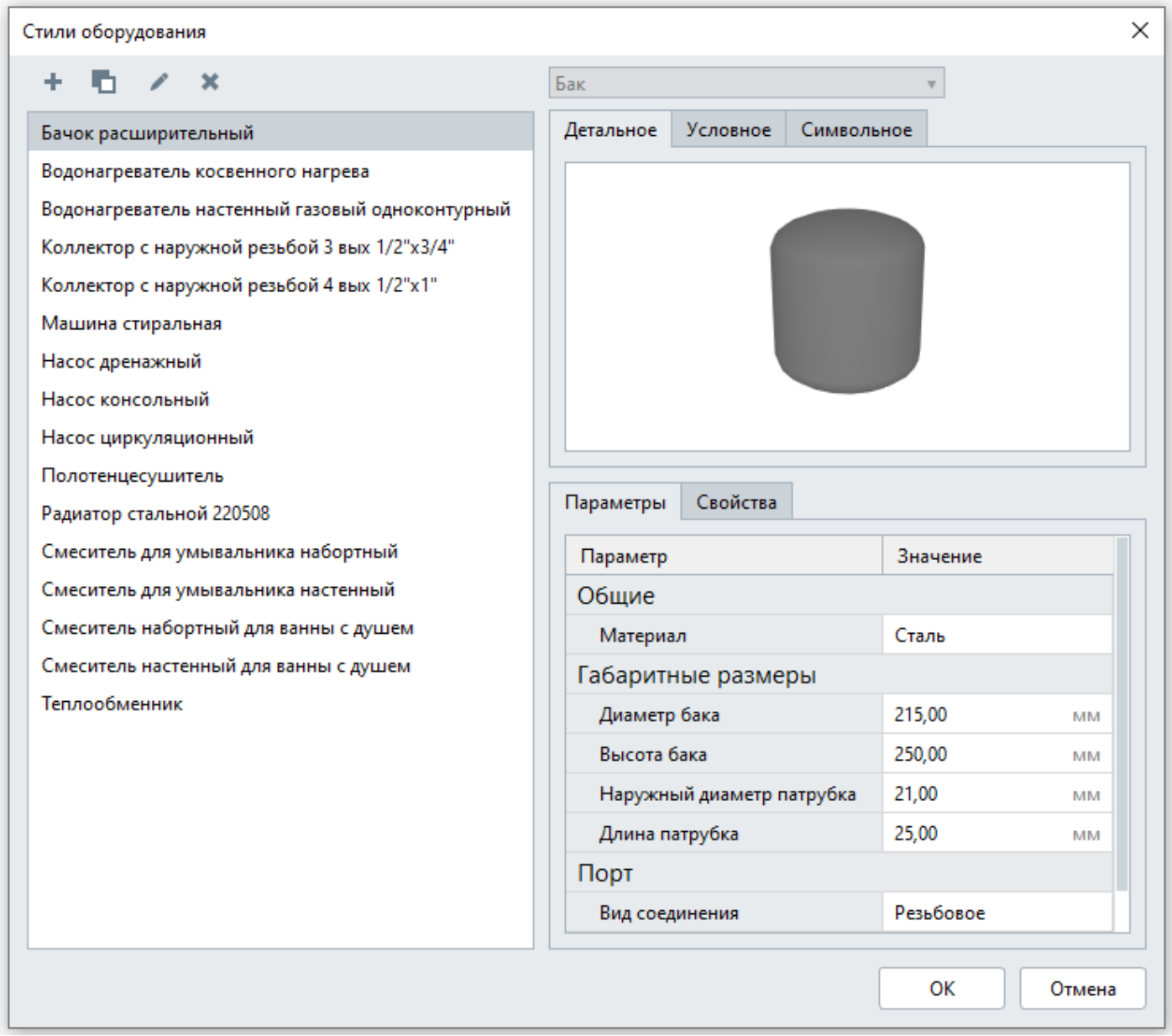
В редакторе Стили оборудования создаётся оборудование следующих категорий:

- бак;
- водонагреватель газовый двухконтурный;
- водонагреватель газовый одноконтурный;
- водонагреватель косвенного нагрева двухконтурный;
- водонагреватель косвенного нагрева одноконтурный;
- водонагреватель твердотопливный двухконтурный;
- водонагреватель твердотопливный одноконтурный;
- водонагреватель электрический двухконтурный;
- водонагреватель электрический одноконтурный;
- коллектор;
- насос;
- отопительный прибор;
- пластинчатый теплообменник;
- полотенцесушитель;
- смеситель;
- стиральная машина.

В редакторе можно задать материал, габаритные размеры, параметры подключений к инженерным сетям, заполнить свойства.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Трубопроводные системы** — **Стили оборудования**.



2. На панели Инструменты выберите **Оборудование** , на панели Параметры выберите параметр для Стили оборудования — *Другой*.

Создание нового стиля оборудования

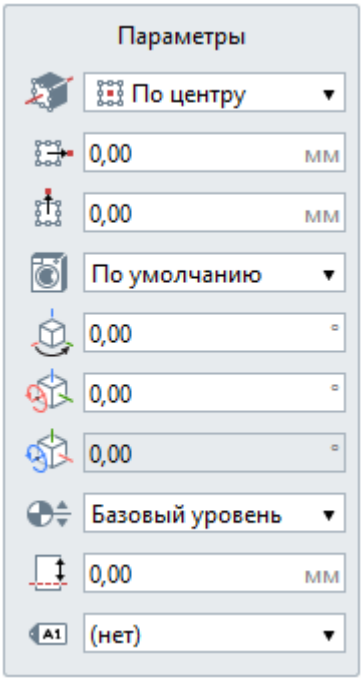
Чтобы создать новый стиль оборудования:

1. В редакторе **Стили оборудования** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль оборудования** + или **Дублировать стиль оборудования** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой верхней части окна выберите категорию оборудования из списка.
4. Укажите параметры.
5. Заполните свойства.
6. Нажмите OK.

Добавление оборудования в модель

Чтобы добавить оборудования в модель:

1. Выберите инструмент **Оборудование** .
2. Задайте параметры оборудования:



Расположение оборудования относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта показано, как будет расположен объект относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде.
Доступны варианты:

Смещение оборудования по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

Смещение оборудования по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

Стиль оборудования. Определяет тип оборудования: внешний вид, габаритные размеры, настройки точек подключения оборудования. Если стиль не задан, отображается объект по умолчанию. При редактировании можно выбрать из списка только стиль той же категории. Если нужный стиль отсутствует выберите *Другой*.

Угол прецессии.

Угол нутации.

Угол собственного вращения.

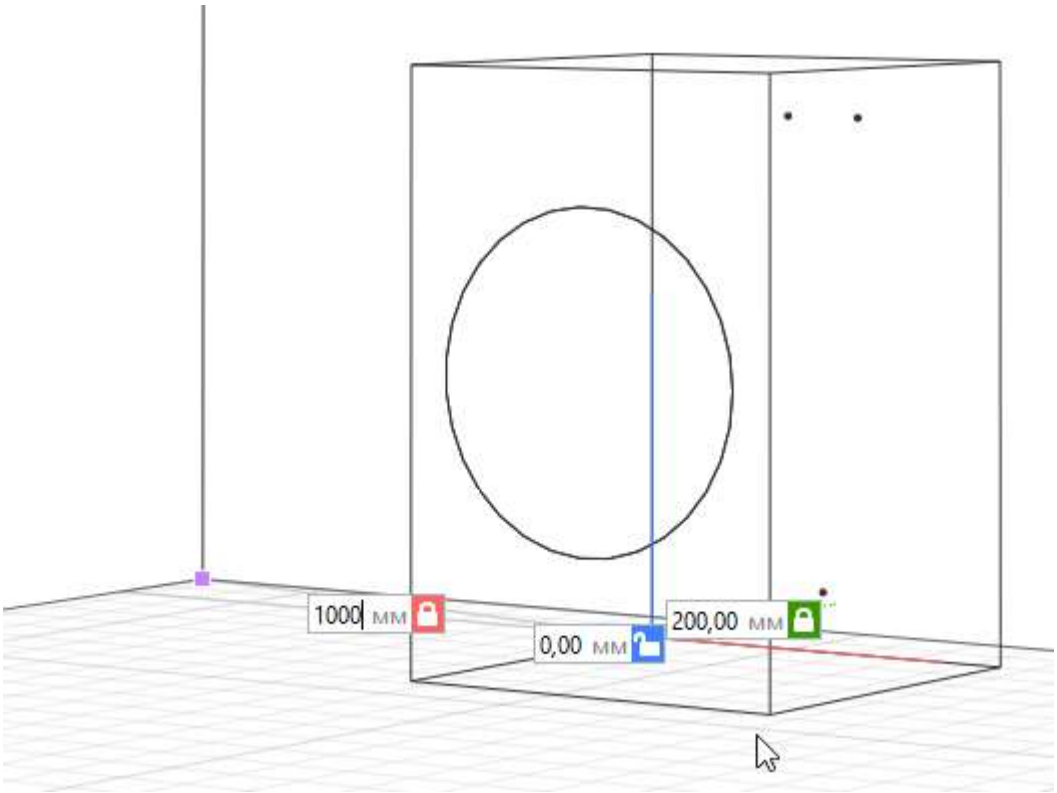
Уровень. Определяет, на каком уровне находится оборудование.

Смещение по вертикали. Определяет смещение оборудования по вертикали относительно точки вставки. Стройте санитарно-техническое оборудование режиме измерения

Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.

3. Наведите курсор к месту установки. Используйте привязки и динамические поля ввода для точной установки оборудования в модели.

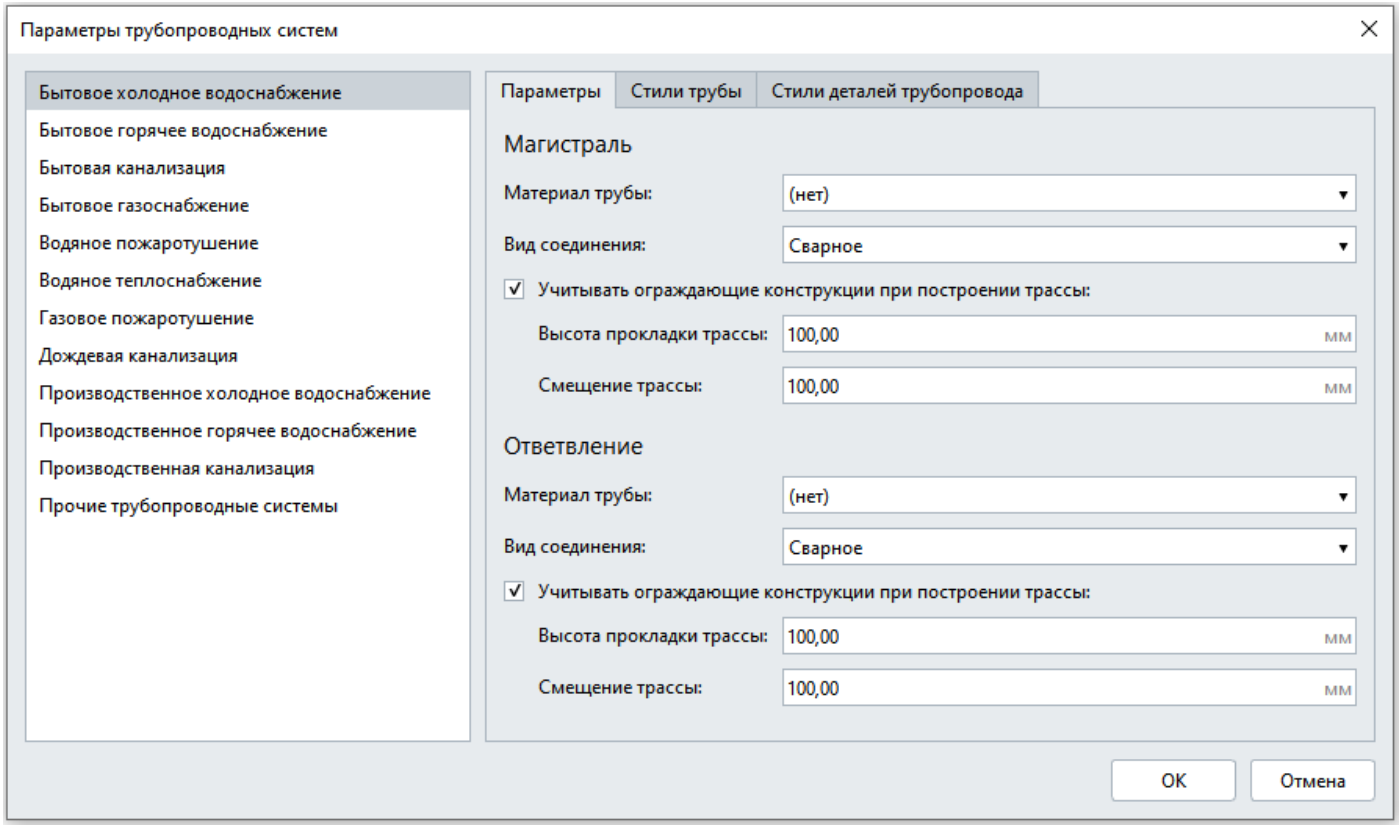


4. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.

Параметры трубопроводных систем

Перед построением трасс необходимо настроить параметры системы— от них зависит корректность построения трасс трубопроводных систем.

Чтобы открыть редактор, на Основной панели выберите **Управление стилями** — **Трубопроводные системы** — **Параметры трубопроводных систем**.



• В левой части редактора отображаются категории трубопроводных систем. Параметры задаются для всех стилей систем, входящих в категорию.

• В правой части находятся вкладки **Параметры**, **Стили трубы** и **Стили деталей трубопровода**.

Параметры можно изменять только **до** построения трассы. На трассы, уже построенные с другими параметрами, изменения не распространяются.

Рассмотрим каждую вкладку подробнее.

Параметры

Флажок **Учитывать ограждающие конструкции при построении трассы**.

Если флажок **установлен**, трасса:

• учитывает расположение стен, колонн, фундаментов, балок, дверей и окон, сборок.

• проходит на заданной высоте от ближайшего уровня и со смещением от ограждающий конструкций, равным заданному.

• может проходить насквозь стены, перекрытия, лестницы и крыши.

• если объекты расположены на разных уровнях, то сначала будет построен вертикальный участок, затем горизонтальный.

Если флажок **снят**, трасса строится параллельно осям X, Y и Z.

Параметры магистралей и ответвлений. Задаются отдельно для магистралей и ответвлений выбранной категории трубопроводной системы:
• Высота прокладки трассы;
• Смещение трассы;
• Материал трубы;
• Вид соединения.

Магистраль — участок трассы, соединяющий между собой точки трассировки, сантехническое или другое оборудование, доступное в трубопроводной системе.
Ответвление — участок трассы, соединяющий точку трассировки, сантехнический или другой прибор с трассой.

После настройки параметров *Материал трубы* и *Вид соединения* на вкладках **Стили трубы** и **Стили деталей трубопровода** появится список труб и деталей, соответствующий заданным параметрам. Если список пуст или в нём не хватает нужной трубы или детали, создайте их с таким же материалом и видом соединения в редакторах Стили трубы и Стили деталей трубопровода.

Стили трубы

На вкладке отобразится список доступных стилей труб. Значения параметров Материал и Вид соединения совпадают со значениями на вкладке Параметры.
Например, если на вкладке Параметры указан Вид соединения – Сварное, на вкладке Стили труб отобразятся стили только со сварным видом соединения.

Стили деталей трубопровода

На вкладке отобразится список доступных стилей деталей трубопровода. Значения параметров *Вид соединения* и *Номинальный диаметр* совпадают со значениями на вкладке Стили труб.
Например, если на вкладке Стили труб отмечены стили с *Видом соединения* – Сварное, на вкладке Стили деталей трубопровода отобразятся стили только со сварным видом соединения. Детали отобразятся только для тех труб, которые были отмечены на вкладке Стили труб.

Автоматически подбираются стили деталей, которые основаны на категориях с двумя и более неколлинеарными портами, например Крестовина, Отвод, Тройник.

Настройка параметров трубопроводной системы

1. На Основной панели вызовите **Управление стилями** – **Трубопроводные системы** – **Параметры трубопроводных систем**.
2. В левой части окна выберите нужную категорию трубопроводной системы из списка.
3. В правой части окна, на вкладке Параметры, укажите параметры магистралей и ответвлений:
   • Высота прокладки трассы,
   • Смещение трассы,

- Материал трубы,
- Вид соединения.

4. На вкладке Стили труб отметьте нужные стили труб. С помощью кнопок Вверх и Вниз задайте приоритет.

5. На вкладке Стили деталей трубопровода отметьте нужные стили деталей. С помощью кнопок Вверх и Вниз задайте приоритет.

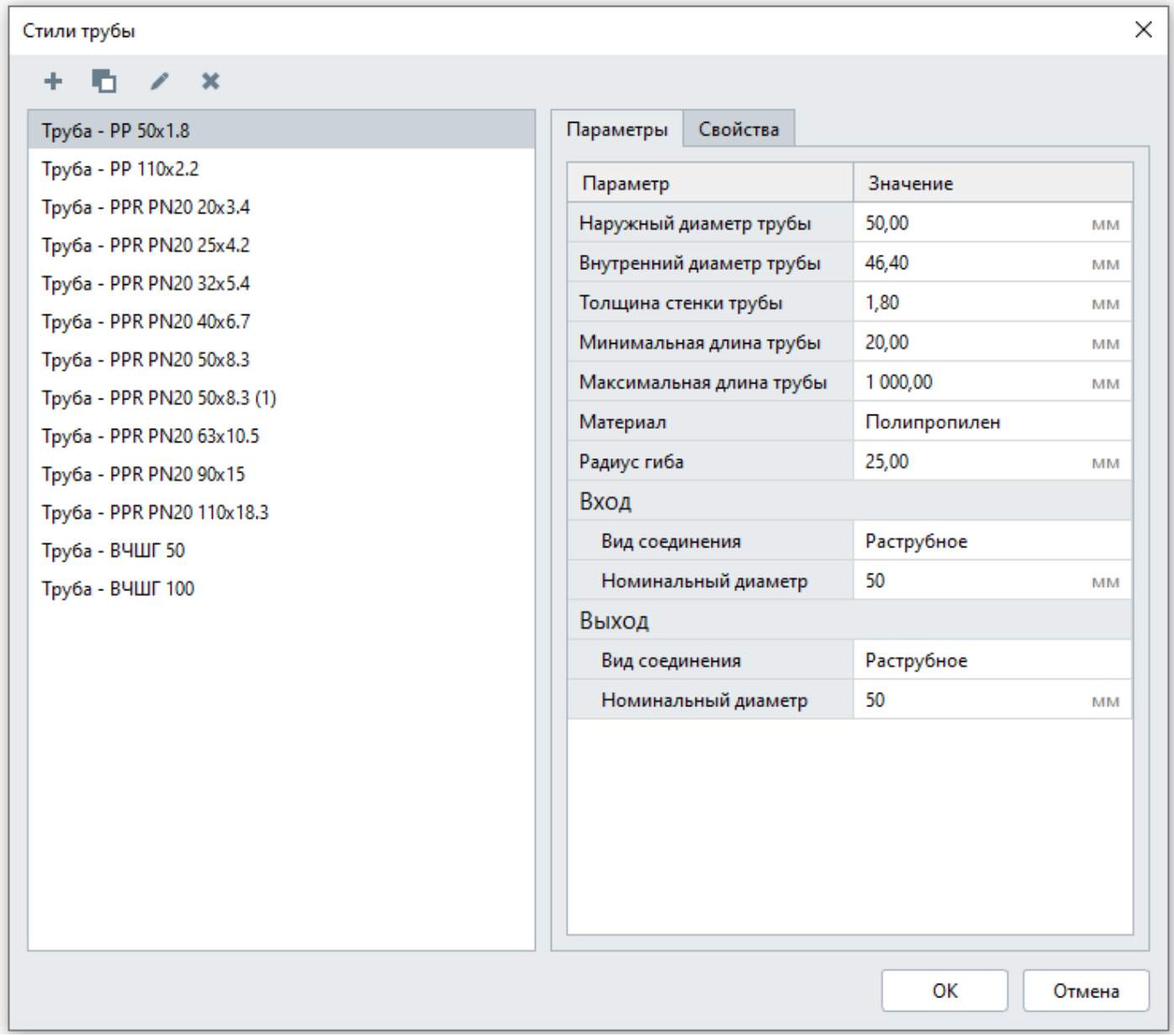
Трубы и детали расставляются автоматически на основании Параметров. Приоритет, заданный с помощью кнопок Вверх и Вниз, будет учтен в последнюю очередь.

6. Нажмите OK чтобы применить все трубы и детали трубопровода к выбранной категории трубопроводной системы.

Трубы

Трубы в Renga создаются и редактируются в редакторе **Стили трубы**.
Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Трубопроводные системы** — **Стили трубы**.



2. На панели Инструменты выберите **Труба**, на панели Параметры выберите параметр для Стили трубы — *Другой*.

В редакторе задаются параметры для трубы, такие как наружный и внутренний диаметр, толщина стенки, материал, вид соединения для входа и выхода.

Создание нового стиля трубы

Чтобы создать новый стиль трубы:

1. В редакторе **Стили трубы** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль трубы** или **Дублировать стиль трубы** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой части окна заполните параметры.
4. Заполните свойства.
5. Нажмите OK.

Материал выбирается из выпадающего списка. Если нет нужного материала, создайте его в редакторе Материалы.

Вид соединения можно выбрать из списка:

- раструбное;
- диффузионная сварка;
- замковое;
- клеевое;
- обжимное;
- раструбное;
- резьбовое;
- сварное;
- фланцевое.

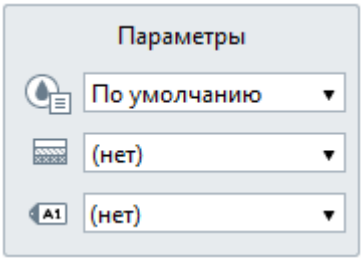
Список труб для автоматической трассировки формируется исходя из материала и вида соединения в Параметрах трубопроводных систем.

Добавление труб в модель

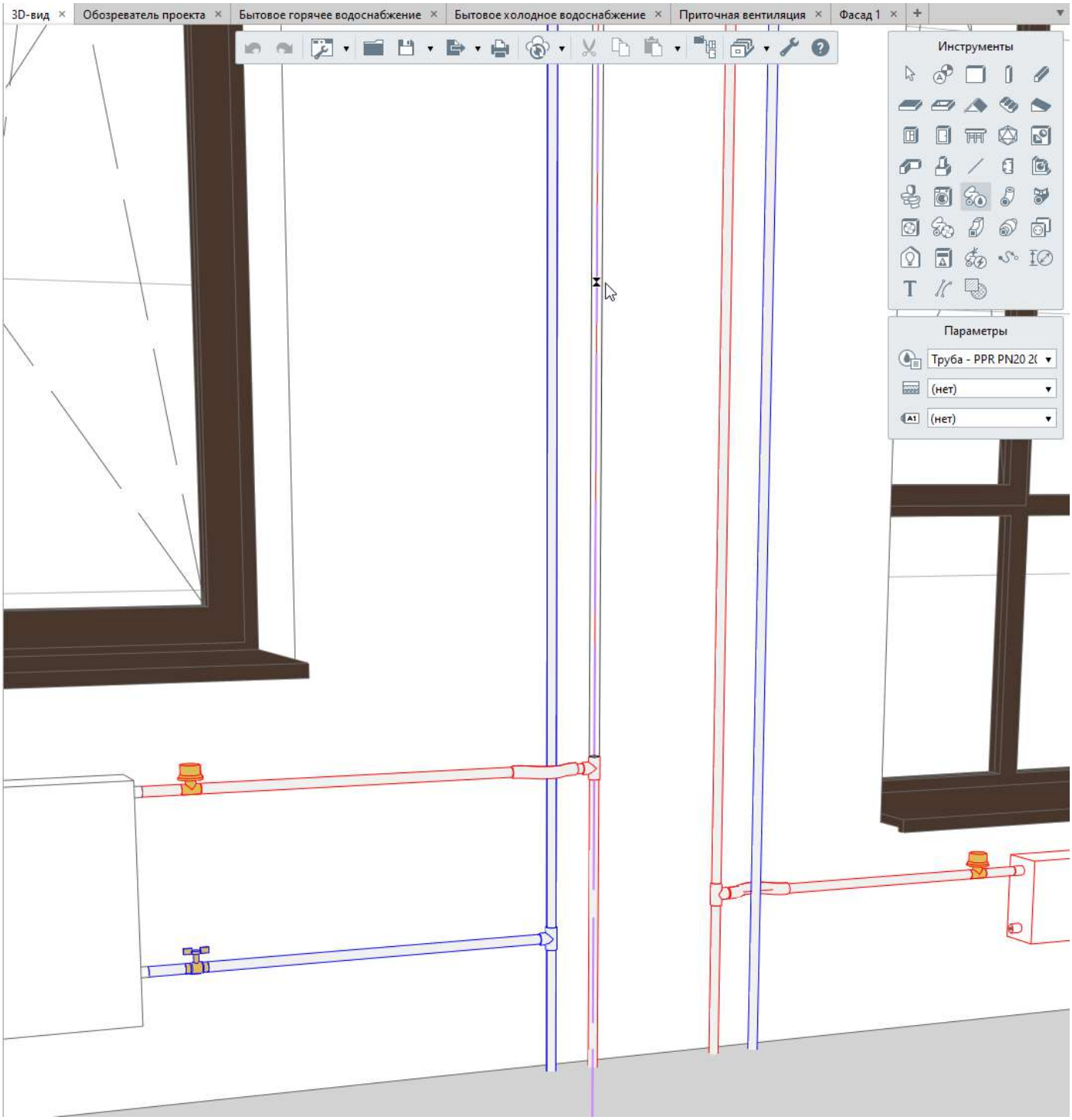
Трубы размещаются на трассе автоматически при автоматической трассировке. Вручную добавить трубу на трассу можно с помощью инструмента **Труба** . Трубы создаются между объектами трубопроводных систем, соединенными трассой.

Чтобы добавить трубу на трассу в модели:

1. Выберите инструмент **Труба** .
2. На панели Параметры выберите из списка Стиль трубы , если нужный стиль отсутствует нажмите *Другой*.



3. Выберите изоляцию из списка.
4. Подведите курсор к трассе, линия трассы изменит цвет и появится фантомное отображение трубы.



6. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.

Детали трубопровода

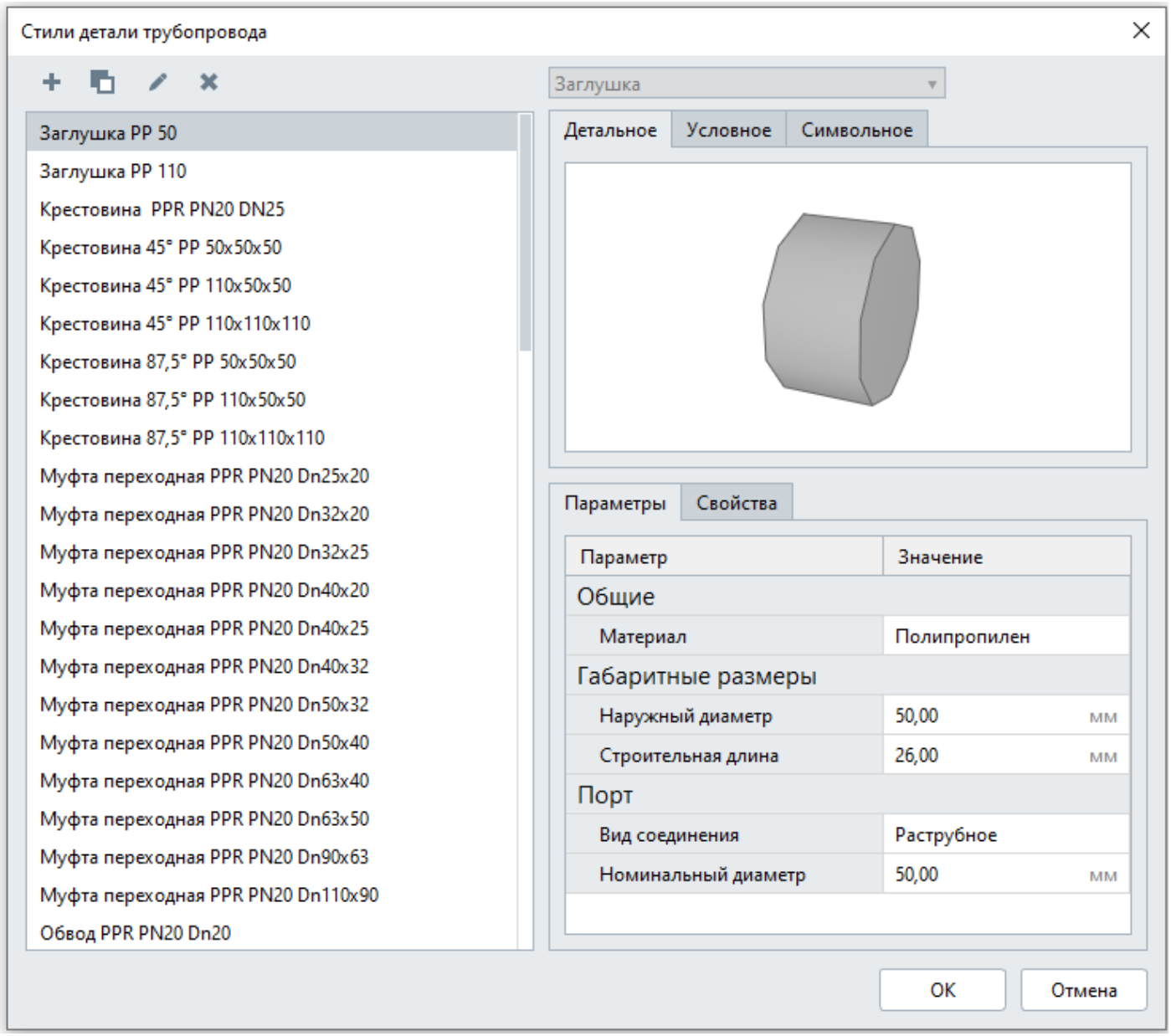
В редакторе **Стили детали трубопровода** создаются детали следующих категорий:

- заглушка;
- крестовина;
- муфта;
- отвод;
- перекрещивание;
- переход;
- ревизия;
- тройник.

В редакторе можно задать материал, габаритные размеры, параметры подключений к инженерным сетям, заполнить свойства.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Трубопроводные системы**— **Стили детали трубопровода**.



2. На панели Инструменты выберите **Детали трубопровода** , на панели Параметры выберите параметр для Стили детали трубопровода — *Другой*.

Создание нового стиля деталей трубопровода

Чтобы создать новый стиль детали трубопровода:

1. В редакторе **Стили детали трубопровода** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль детали трубопровода** или **Дублировать стиль детали трубопровода** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой верхней части окна выберите категорию детали трубопровода из списка.
4. Укажите параметры.
5. Заполните свойства.
5. Нажмите OK.

Материал выбирается из выпадающего списка. Если нет нужного материала, создайте его в редакторе Материалы.

Вид соединения выбирается из списка:

- быстроразъёмное;
- диффузионная сварка;
- замковое;
- клеевое;
- обжимное;
- раструбное;
- резьбовое;
- сварное;
- фланцевое.

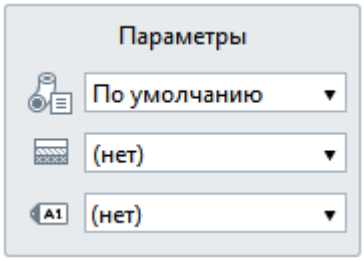
Список деталей трубопровода для автоматической трассировки формируется исходя из материала и вида соединения в Параметрах трубопроводных систем.

Добавление деталей трубопровода в модель

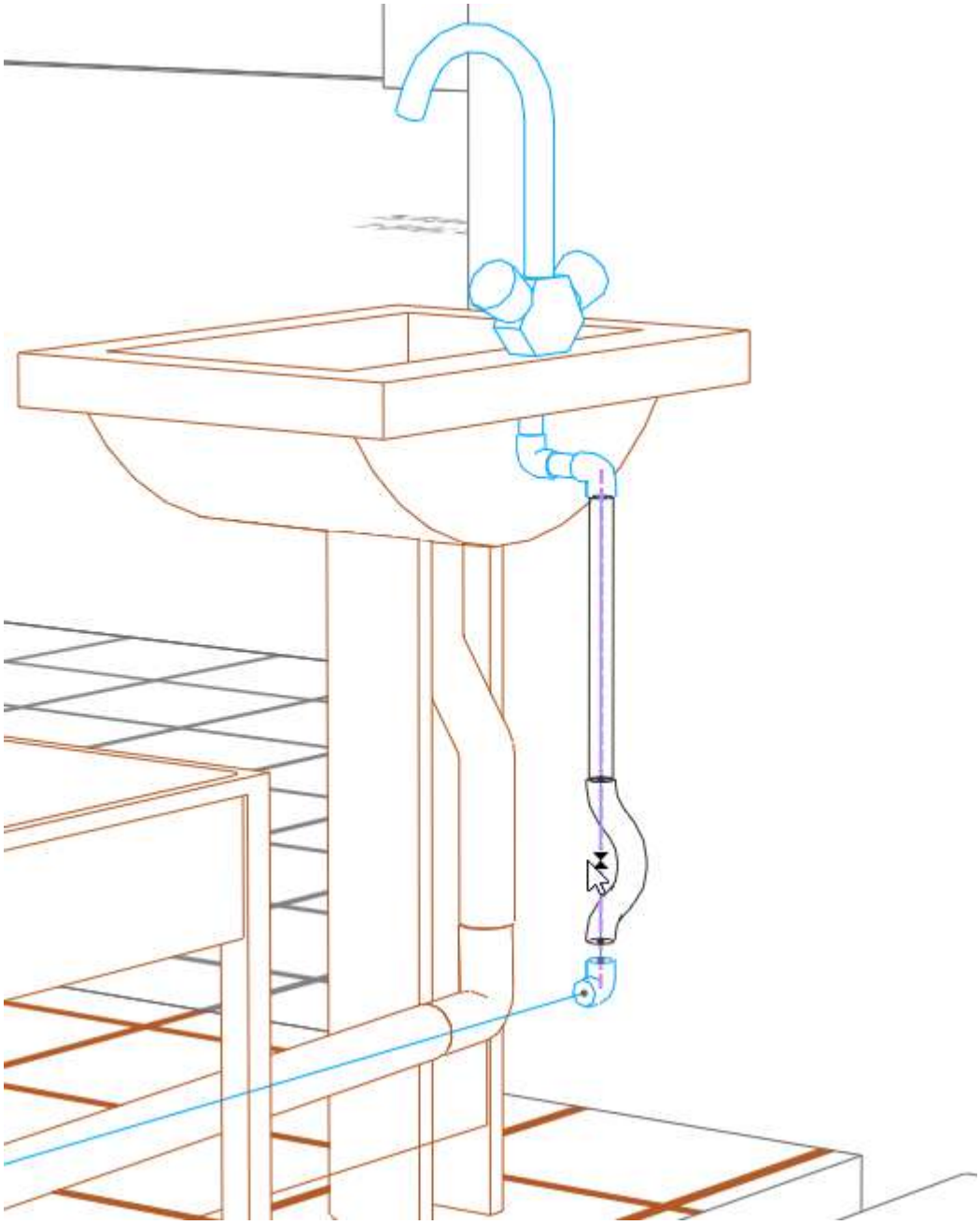
Чтобы добавить деталь трубопровода на трассу в модели:

1. Выберите инструмент **Детали трубопровода** .

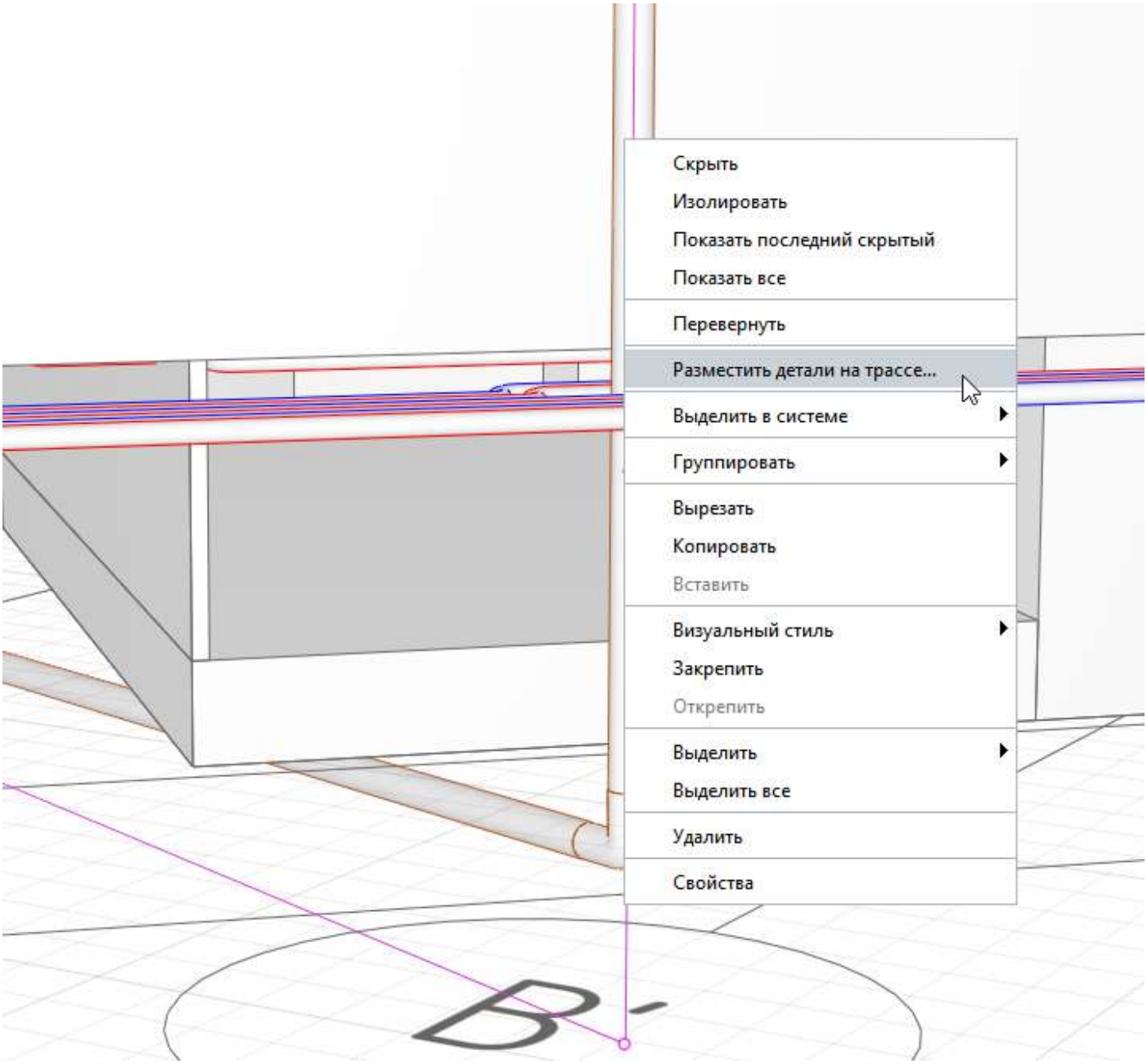
2. На панели Параметры выберите из списка Стиль детали трубопровода , если нужный стиль отсутствует нажмите *Другой*.



3. Подведите курсор к трассе, линия трассы изменит цвет и появится фантомное отображение детали трубопровода.



4. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.
Деталь делит трубу, откорректируйте при необходимости вручную или автоматически детали на трассе.


Скрыть
Изолировать
Показать последний скрытый
Показать все
Перевернуть
Разместить детали на трассе...
Выделить в системе
Группировать
Вырезать
Копировать
Вставить
Визуальный стиль
Закрепить
Открепить
Выделить
Выделить все
Удалить
Свойства

Аксессуары трубопровода

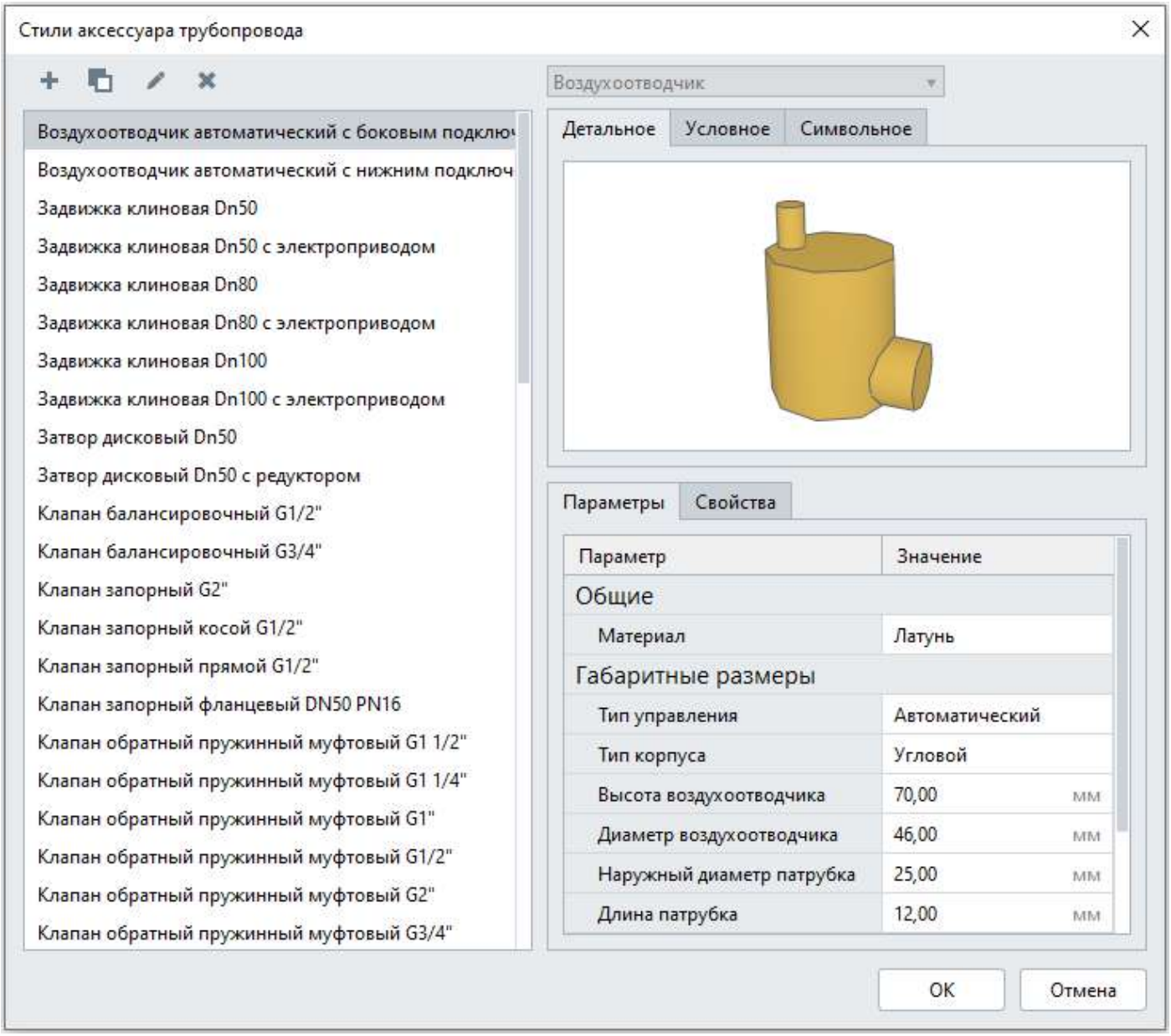
В редакторе Стили аксессуара трубопровода создаются детали следующих категорий:

- воздухоотводчик;
- задвижка;
- затвор дисковый;
- клапан балансировочный;
- клапан запорный;
- клапан обратный;
- клапан перепускной;
- клапан перепускной трехходовой;
- клапан подпиточный;
- клапан предохранительный;
- клапан регулирующий;
- клапан регулирующий трёхходовой;
- кран шаровой;
- кран шаровой трёхходовой;
- манометр;
- регулятор перепада давления;
- счётчик воды;
- счётчик тепловой энергии;
- термометр;
- фильтр сетчатый;
- фильтр сетчатый с дренажом.

В редакторе можно задать материал, габаритные размеры, параметры подключений к инженерным сетям, заполнить свойства.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Трубопроводные системы**— **Стили аксессуара трубопровода**.



2. На панели Инструменты выберите **Аксессуар трубопровода** , на панели Параметры выберите параметр для Стили аксессуара трубопровода — *Другой*.

Создание нового стиля аксессуара трубопровода

Чтобы создать новый стиль аксессуара трубопровода:

1. В редакторе **Стили аксессуара трубопровода** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль аксессуара трубопровода** или **Дублировать стиль аксессуара трубопровода** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой верхней части окна выберите категорию аксессуара трубопровода из списка.
4. Укажите параметры.
5. Заполните свойства.
5. Нажмите OK.

Материал выбирается из выпадающего списка. Если нет нужного материала, создайте его в редакторе Материалы.

Вид соединения выбирается из списка:

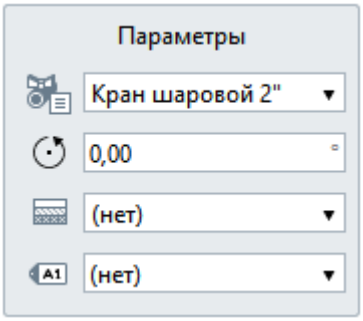
- быстроразъёмное;
- диффузионная сварка;
- замковое;
- клеевое;
- обжимное;
- раструбное;
- резьбовое;
- сварное;
- фланцевое.

Добавление аксессуаров трубопровода в модель

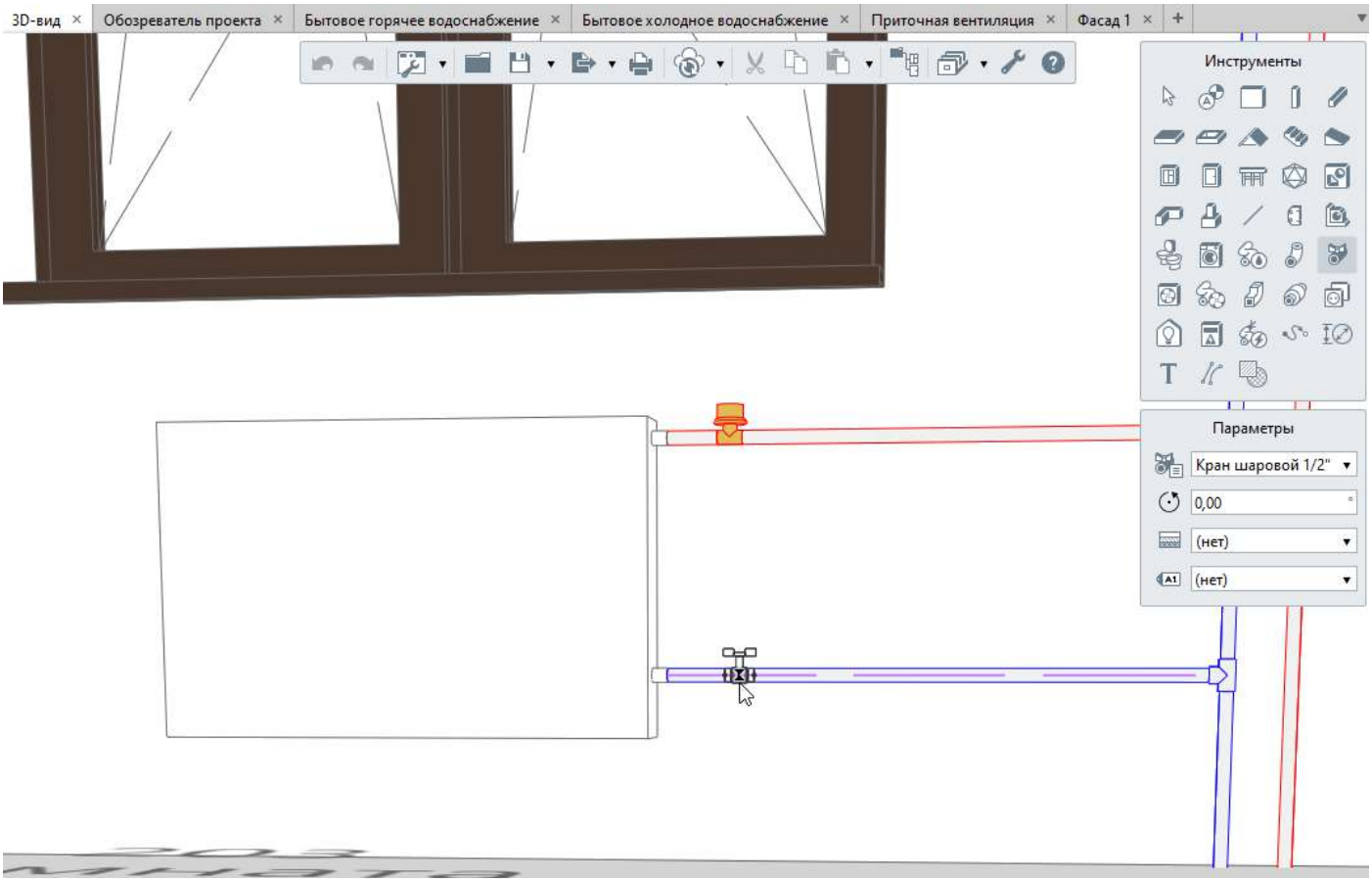
Чтобы добавить аксессуар трубопровода на трассу в модели:

1. Выберите инструмент **Аксессуар трубопровода** .

2. На панели Параметры выберите из списка Стиль аксессуар трубопровода , если нужный стиль отсутствует нажмите *Другой*.



3. Задайте при необходимости угол поворота аксессуара.
4. Выберите изоляцию из списка.
5. Подведите курсор к трассе, линия трассы изменит цвет и появится фантомное отображение аксессуара трубопровода.

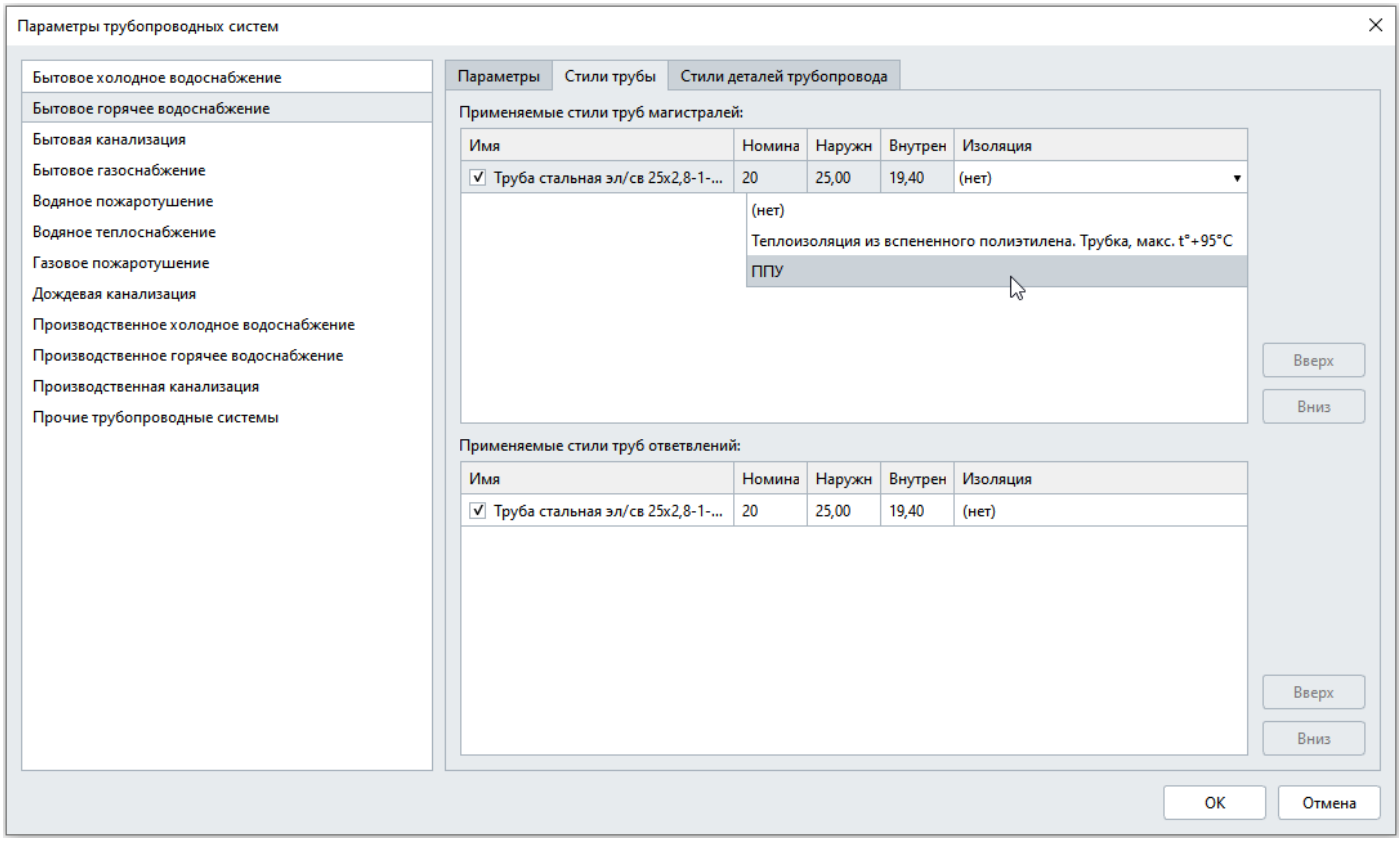

3D-вид
Обозреватель проекта
Бытовое горячее водоснабжение
Бытовое холодное водоснабжение
Приточная вентиляция
Фасад 1
Инструменты
Параметры
Кран шаровой 1/2"
0,00
(нет)
(нет)

Изоляция труб

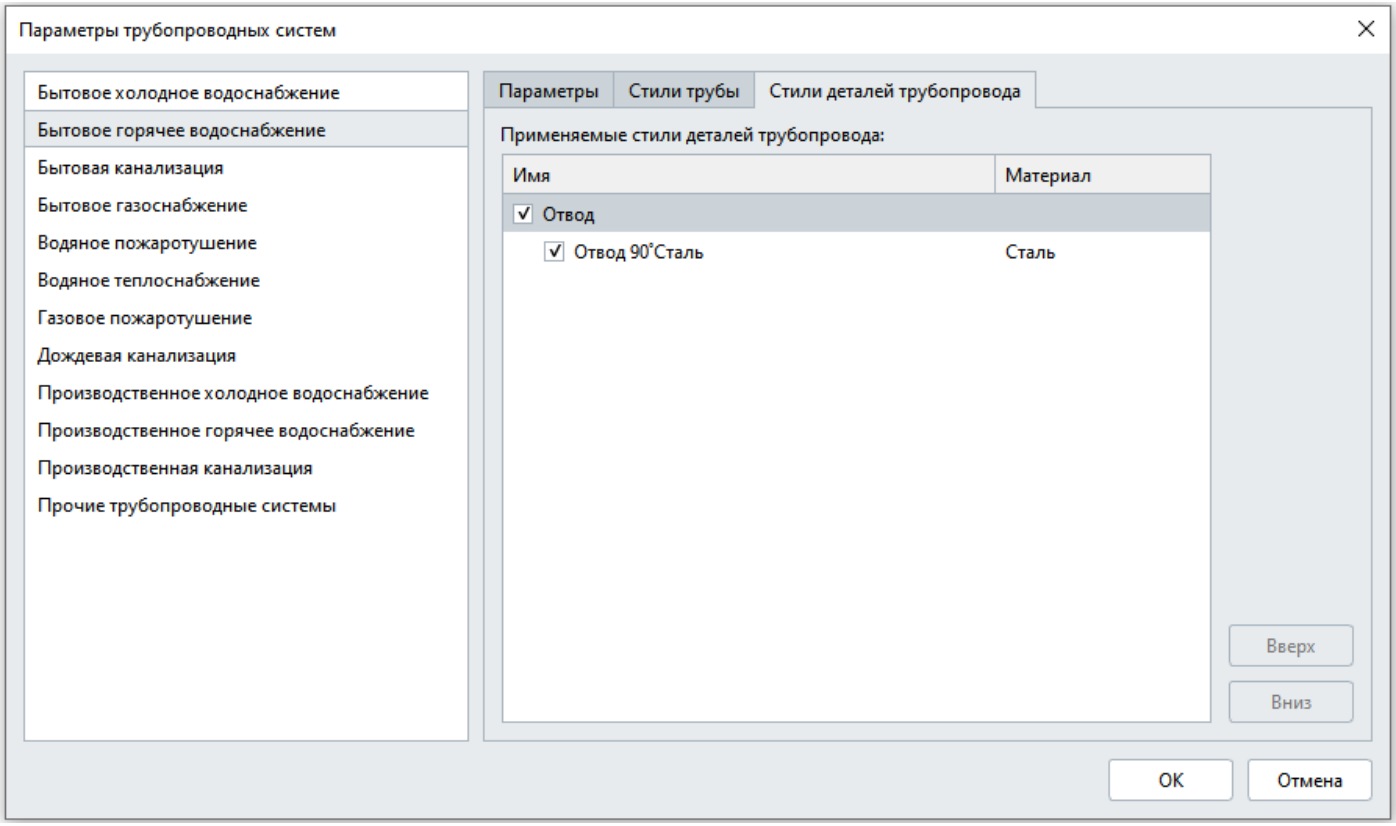
Добавление изоляции на трубы, детали и аксессуары трубопроводных систем

В Renga на трубы, детали и аксессуары можно добавить многослойную или однослойную изоляцию.

Чтобы добавить изоляцию на трубу и на детали трубопровода при создании трубопроводных систем или размещении деталей из контекстного меню в редакторе **Параметры трубопроводных систем** во вкладке *Стили трубы* выберите изоляцию из списка

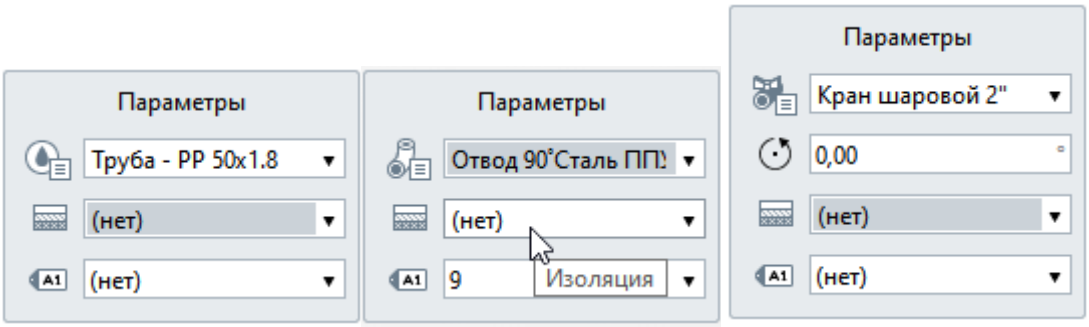


и во вкладке *Стили деталей трубопровода* отметьте детали:



Добавить изоляцию на трубу, детали и аксессуары трубопроводной системы можно из панели Параметры, для этого:

1. Во вкладке 3D-вид выделите трубы, детали или аксессуары.
2. На панели Параметры в графе Изоляция выберите нужный многослойный материал из списка:

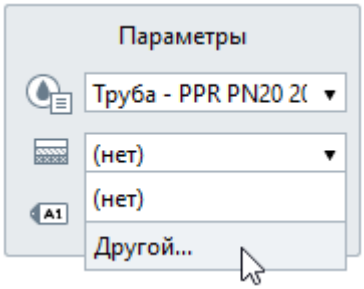


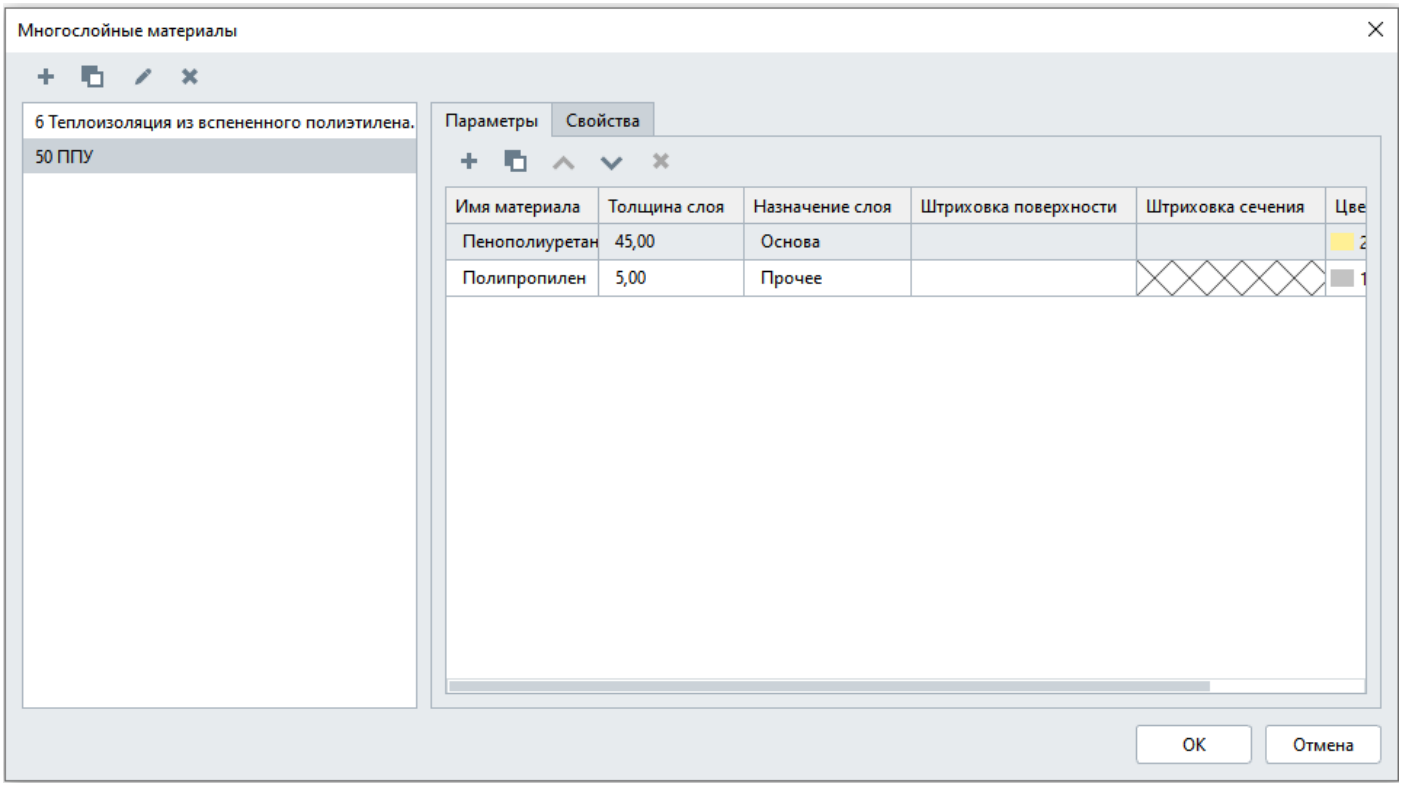
Создание многослойного материала

Чтобы создать новый тип изоляции или редактировать существующий необходимо открыть редактор Многослойные материалы.

Сделать это можно двумя способами.

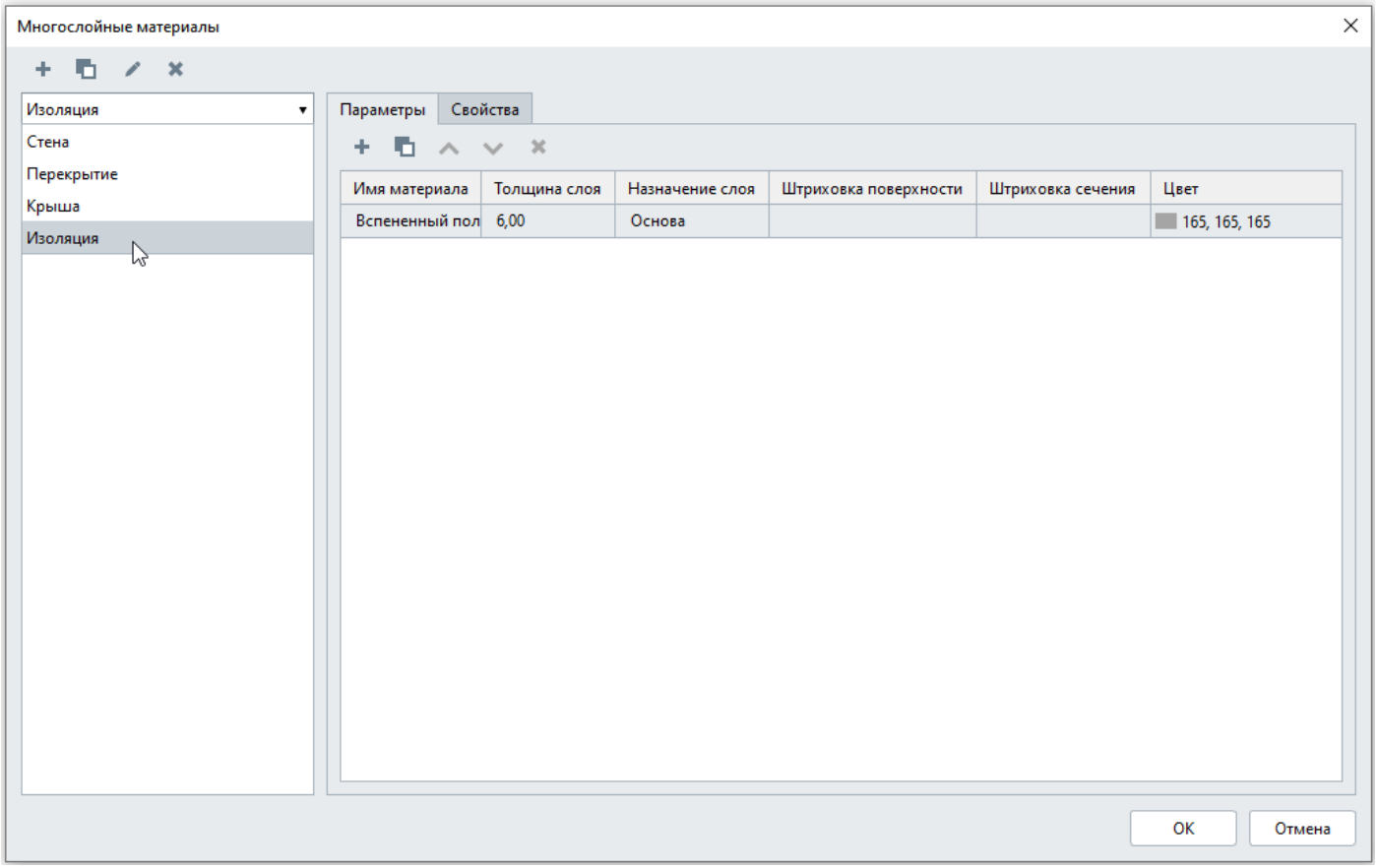
1. На панели Параметры в графе Многослойные материалы выберите в списке Другой ...





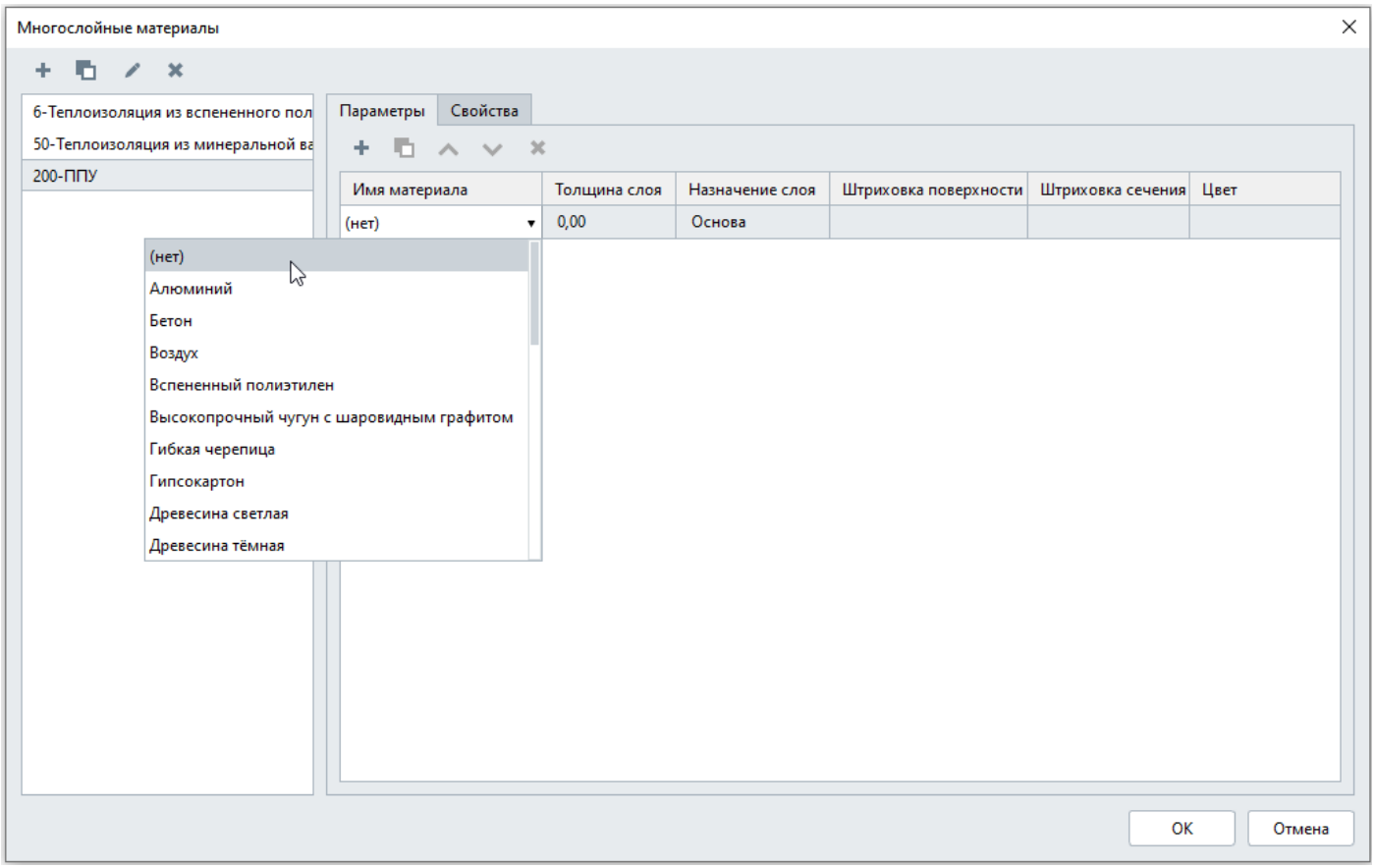
или

2. Выберите на основной панели **Управление стилями** — **Многослойные материалы** и выберите в Типе объекта **Изоляция:**



Создание нового материала изоляции:

1. Создайте новый материал, нажав кнопку **Новый многослойный материал** .
2. Задайте имя нового материала.
3. В правой части окна выберите материал для основы и введите его толщину. Штриховки поверхности и сечения, а также цвет материала указываются в редакторе Материалы .



4. Создайте новые слои, нажав кнопку **Новый слой** и задайте им толщину слоя. Новые слои будут относиться к прочим слоям. Если в списке материалов нет подходящего, создайте новый материал в редакторе Материалы. Чтобы добавить слой такой же как существующий, выделите существующий слой и нажмите **Дублировать слой** .

5. Во вкладке Свойства можно задать значения свойств, созданных в редакторе **Свойства объектов**.

6. Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите OK. Чтобы отказаться от изменений нажмите Отмена.

Обратите внимание, при нажатии OK после изменения/удаления стилей в редакторе, все объекты, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно.

Чтобы удалить слой, выделите слой и нажмите **Удалить слой** . Слой основы удалить нельзя. Чтобы выстроить слои в нужном порядке, перемещайте слои с помощью кнопок **Переместить слой выше** и **Переместить слой ниже** .

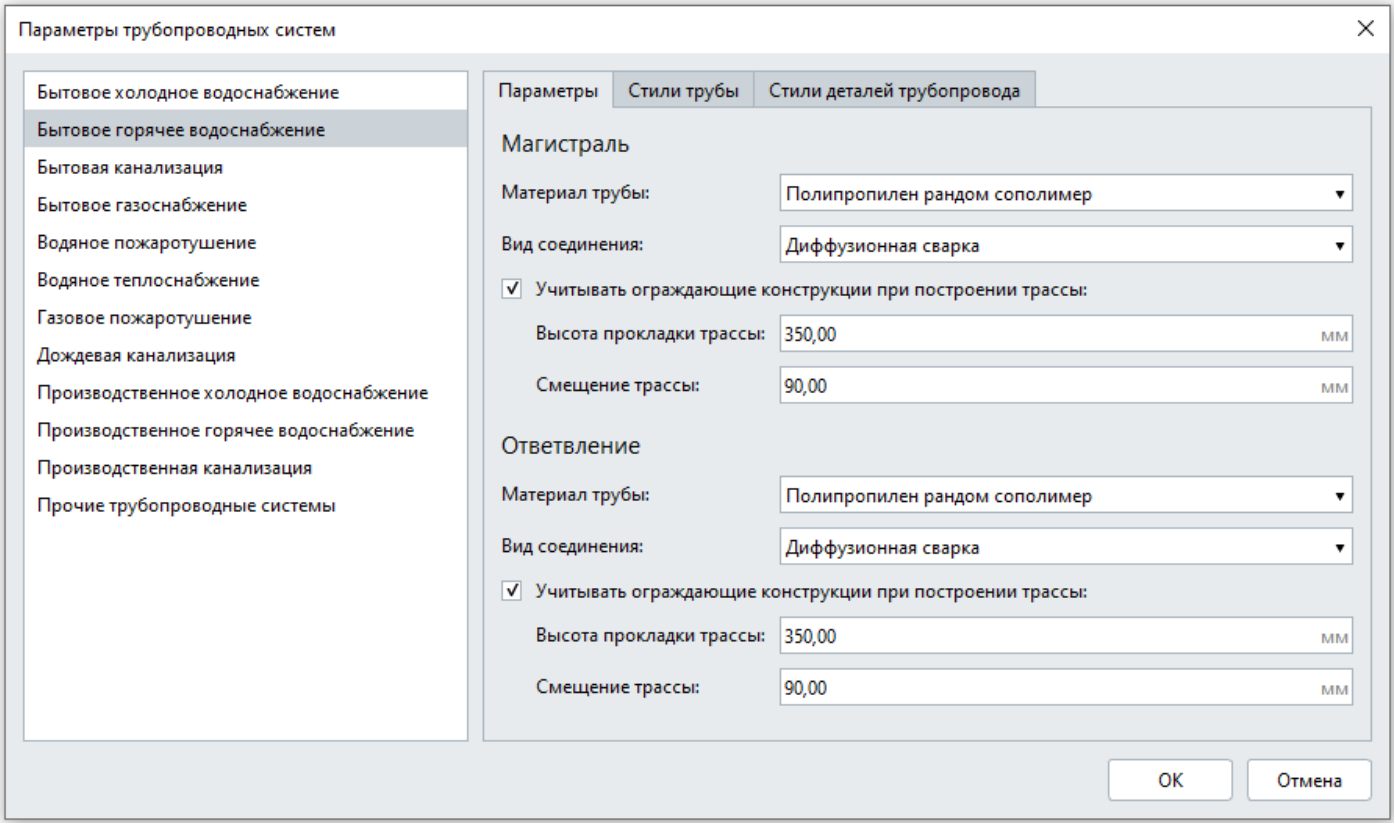
Примеры моделирования трубопроводных систем

Примеры рассматриваются на проекте Car_service.rnp. Скачать проект вы можете по ссылке

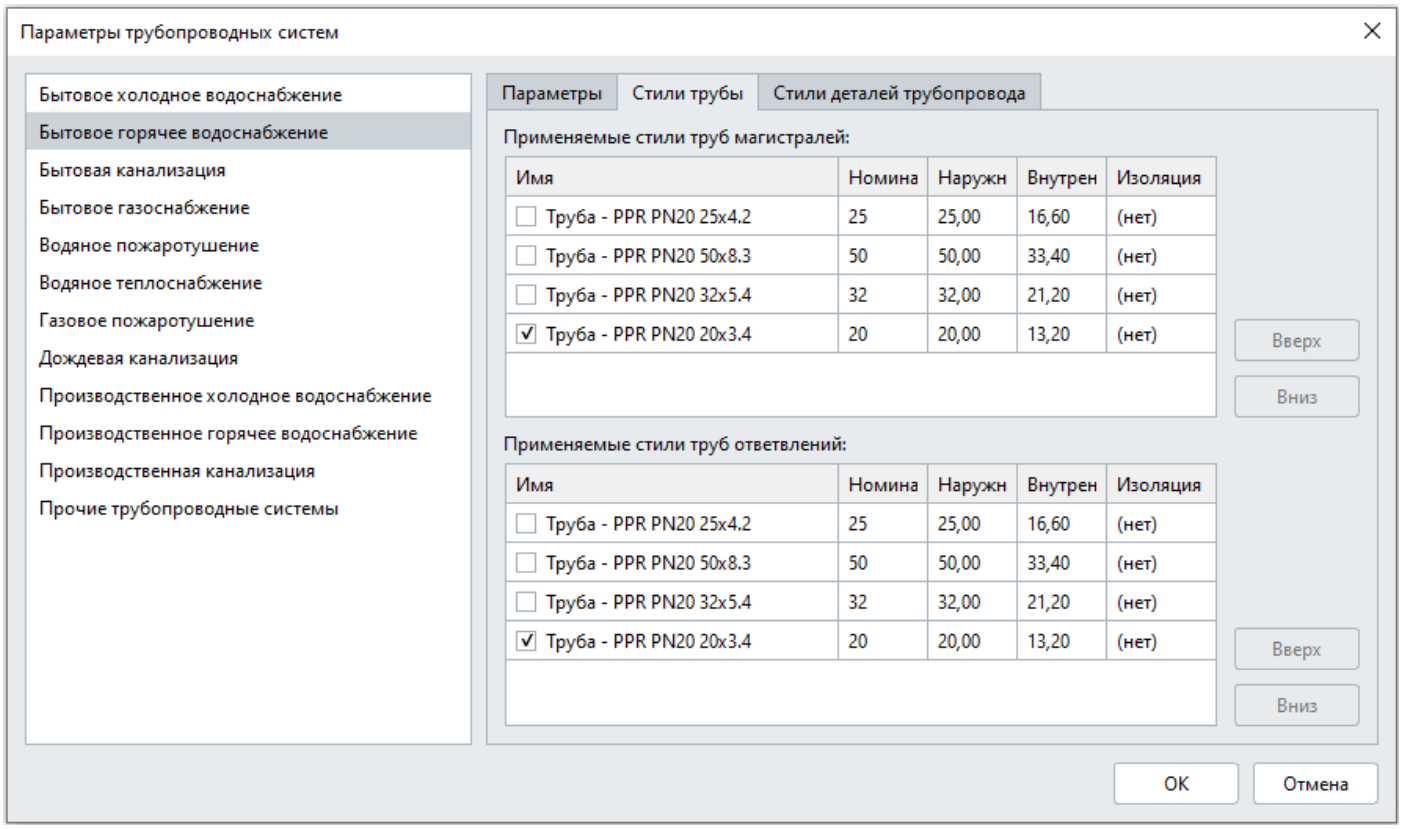
Моделирование сети водоснабжения

Рассмотрим подключение сантехнических приборов в помещениях 8 – Санузел и 9 – МОП, расположенных на первом этаже в осях 3-4/А-Б, к системе Бытового горячего водоснабжения. Подготовьте рабочее пространство, скройте ненужные стены и потолки для удобства работы.

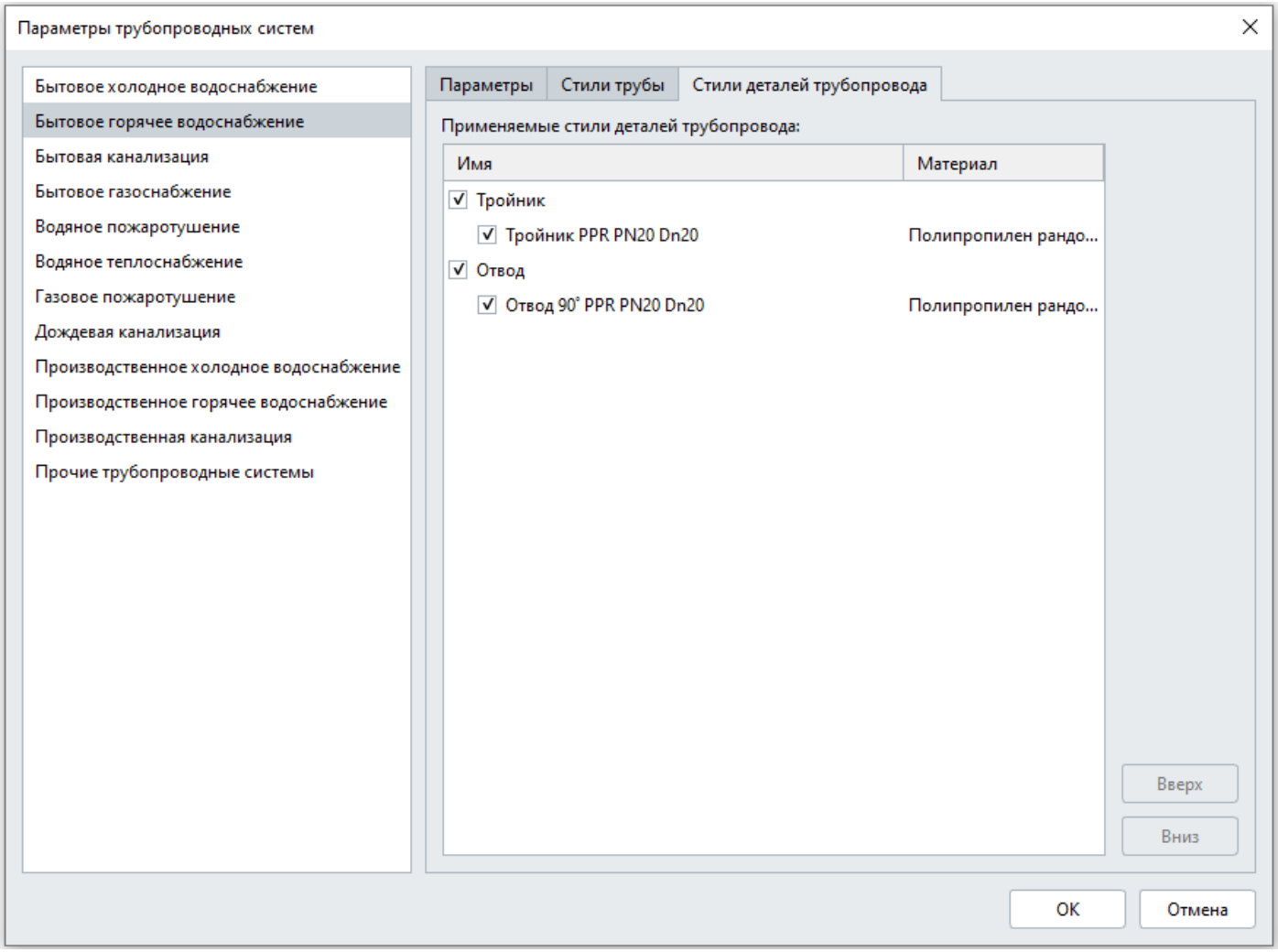
1. Выделите смесители в модели и выберите в контекстном меню Выделить в системе – Бытовое горячее водоснабжение.
2. Разместите вкладку Бытовое горячее водоснабжение так, чтобы она была рядом с 3D-видом.
3. В панели Параметры вкладки Бытовое горячее водоснабжение укажите Стиль системы Т3 – Водопровод горячей подающей воды.
4. В меню **Управление стилями** выберите **Трубопроводные системы** – **Параметры трубопроводных систем**, выберите в списке *Бытовое горячее водоснабжение*.
5. Укажите параметры, по которым будет прокладываться магистраль и ответвление:



6. Перейдите во вкладку **Стили трубы** и отметьте стиль трубы ответвления:



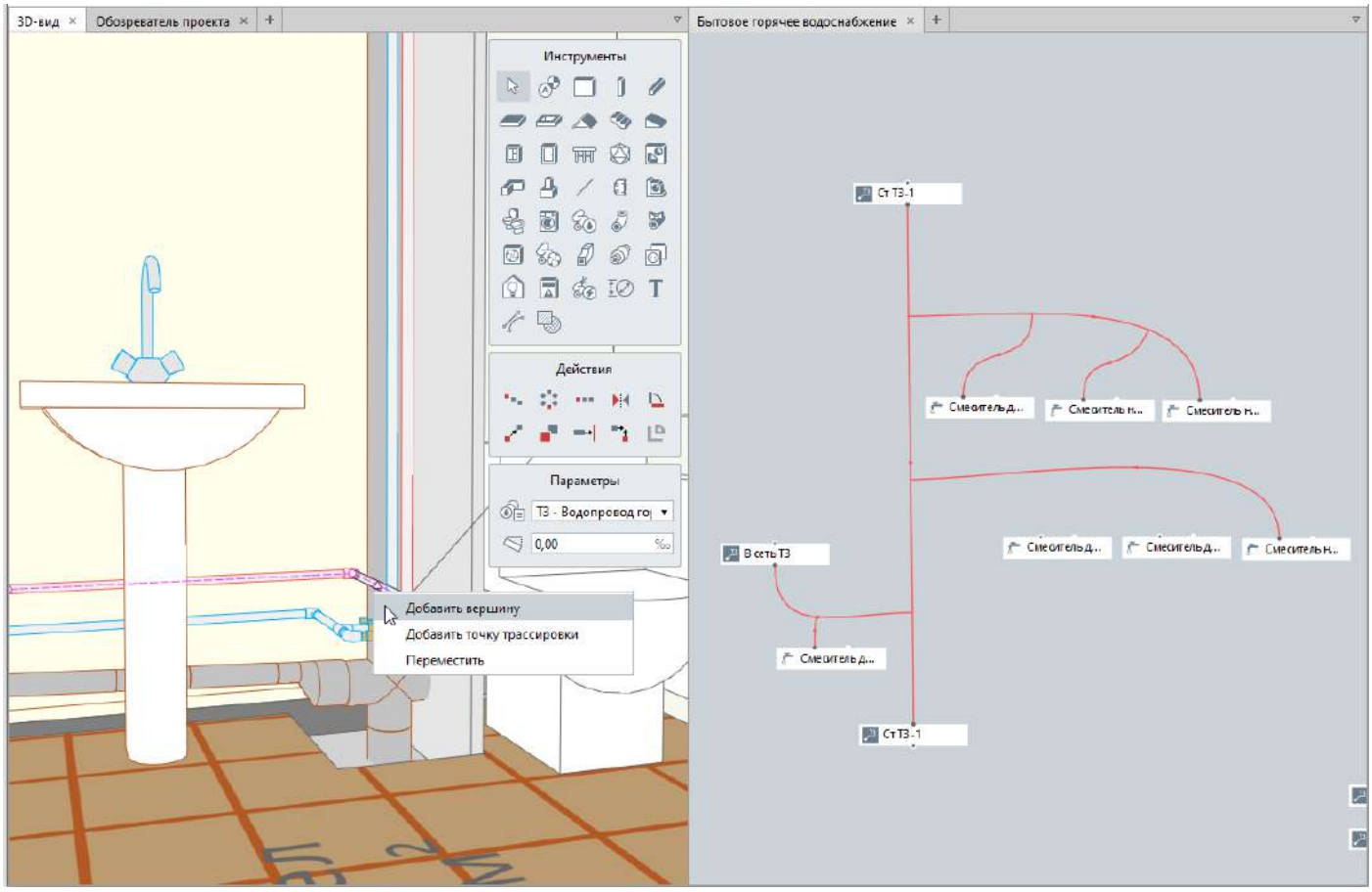
7. Перейдите во вкладку **Стили деталей трубопровода** и отметьте тройник и отвод:



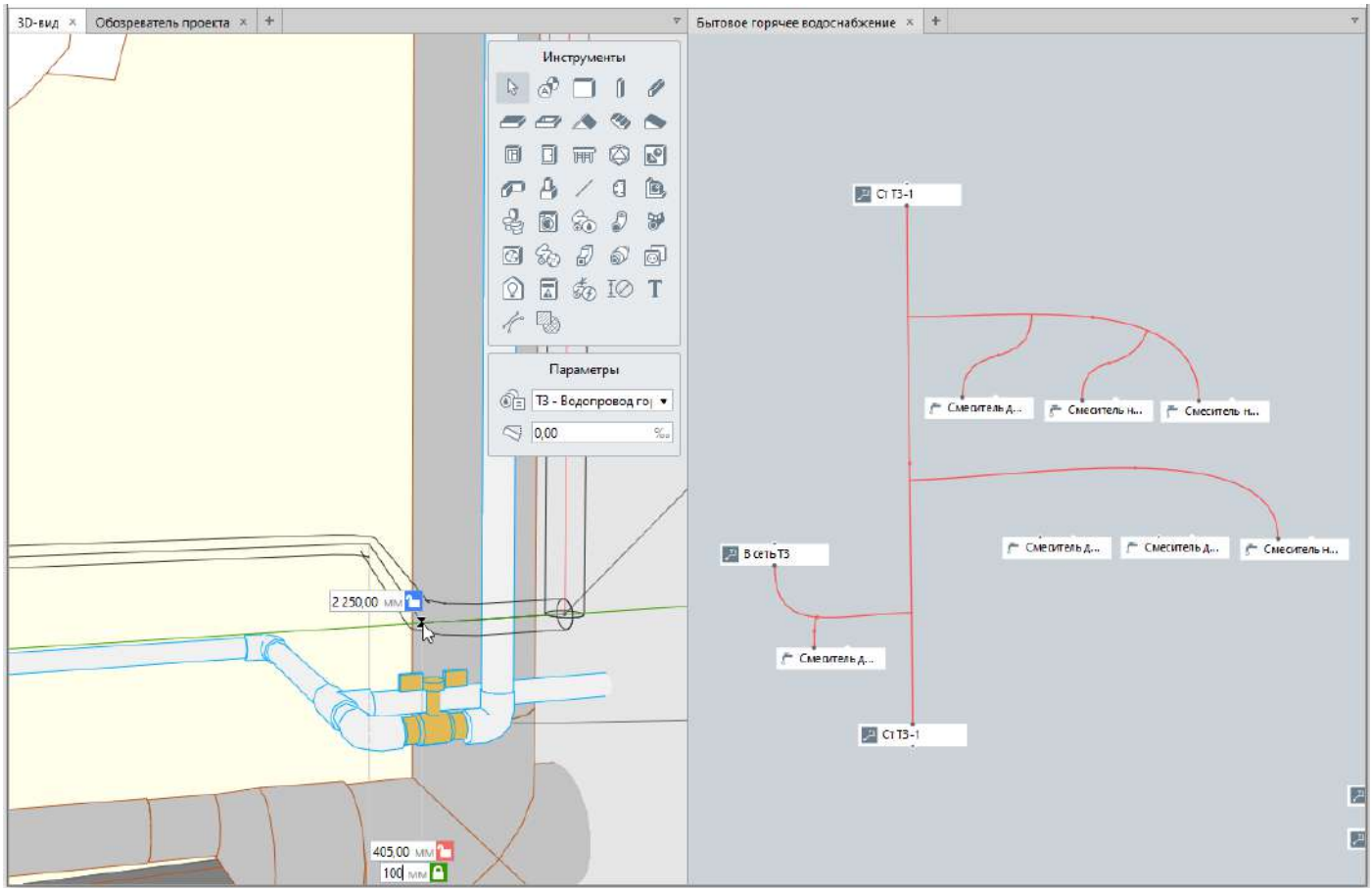
8. Нажмите OK.

9. Во вкладке **Бытовое горячее водоснабжение** соедините *Смеситель настенный для ванны с душем* с трассой.

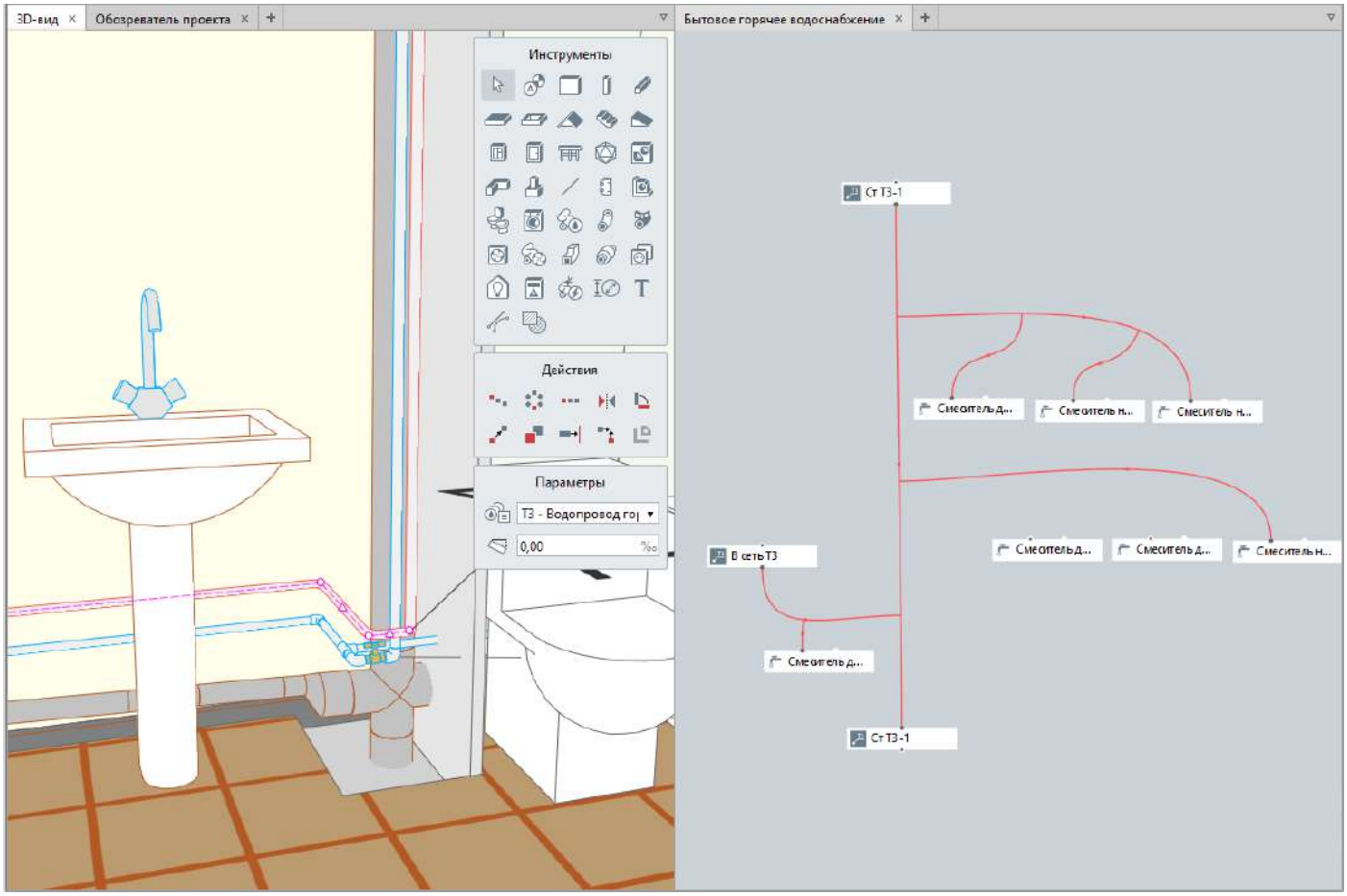
10. Посмотрите результат в 3D-виде. Отредактируйте трассу так, чтобы труба горячей воды не пересекалась с канализационным стояком. Добавьте вершину на трассе:



11. С помощью привязок укажите положение новой вершины:

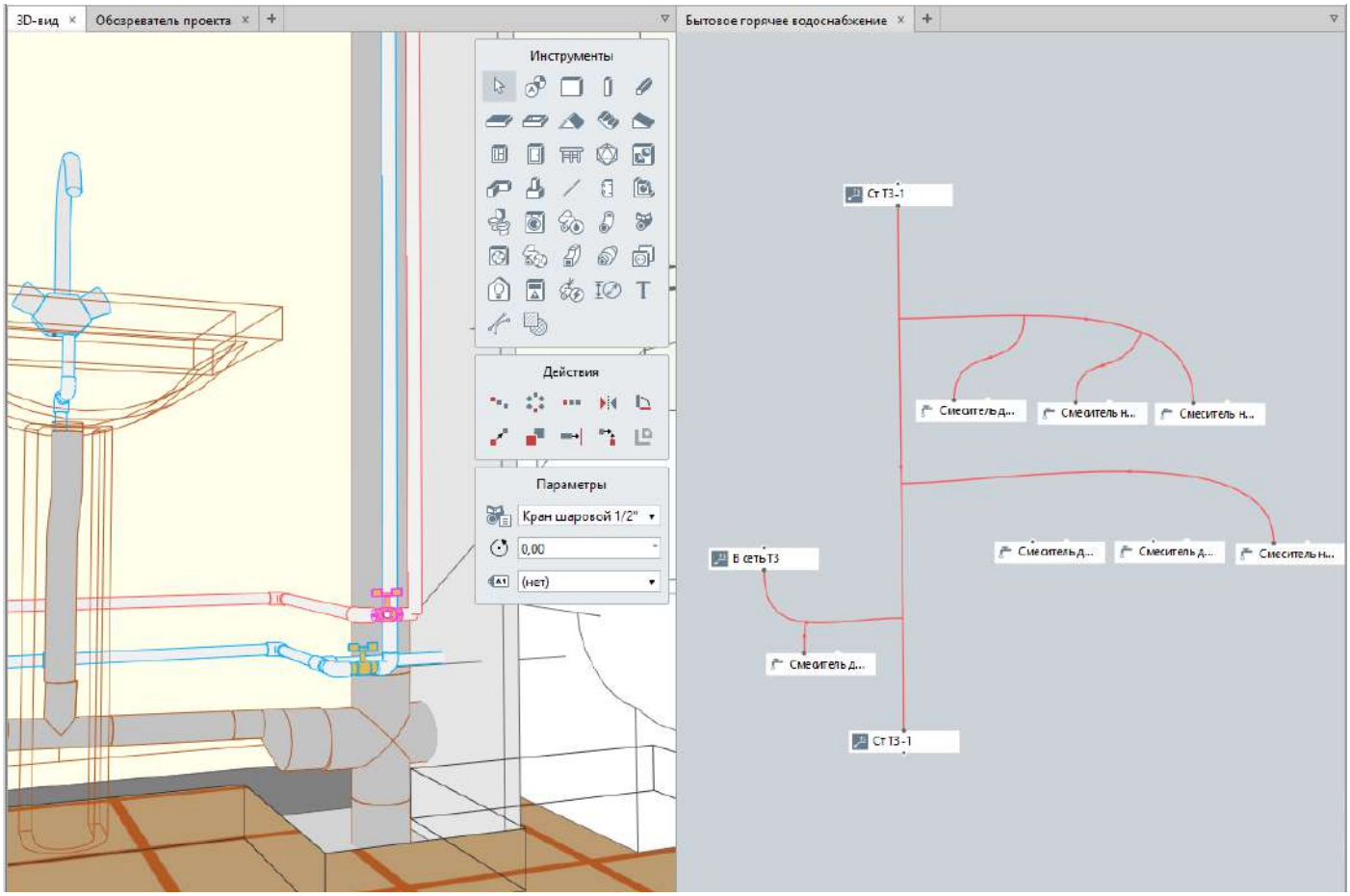


12. Переместите вершину у стены в новое положение:



13. Выделите трассу и выберите в контекстном меню команду **Разместить детали на трассе**.

14. Скопируйте отвод на трубе холодной воды и вставьте на трубу горячей воды. Аналогично скопируйте кран шаровой.

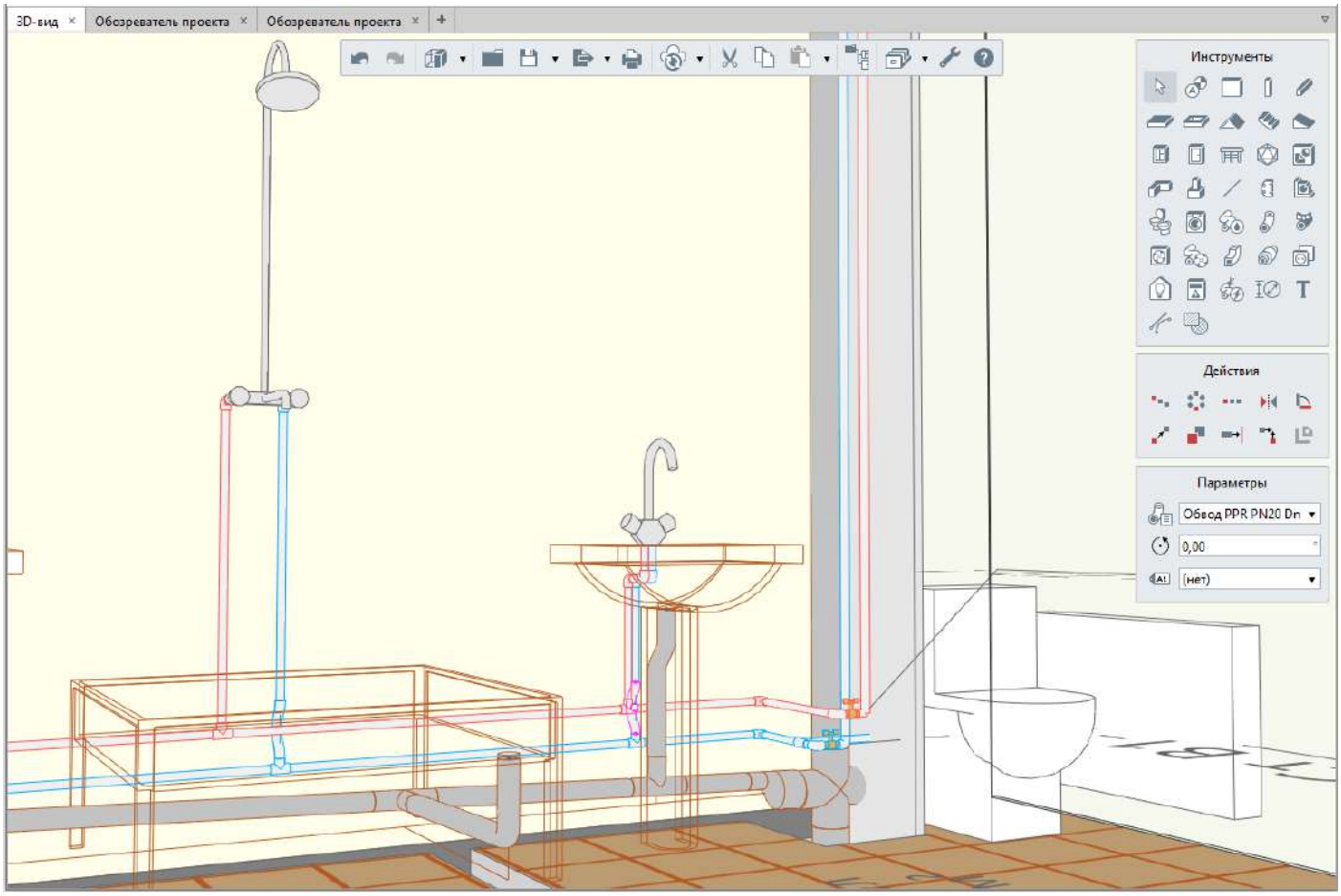


15. Во вкладке **Горячее бытовое водоснабжение** соедините с трассой, ведущей от смесителя к стояку еще два смесителя. Вкладку можно закрыть.

16. В 3D-виде скопируйте тройник с трассы холодного водоснабжения на трассу горячего водоснабжения.

17. Установите обводы на трубы холодной воды. Выберите инструмент **Деталь трубопровода** . На панели Параметры выберите стиль детали трубопровода *Обвод PPR PN20 Dn20*.

18. Вставьте обводы в места пересечения труб.

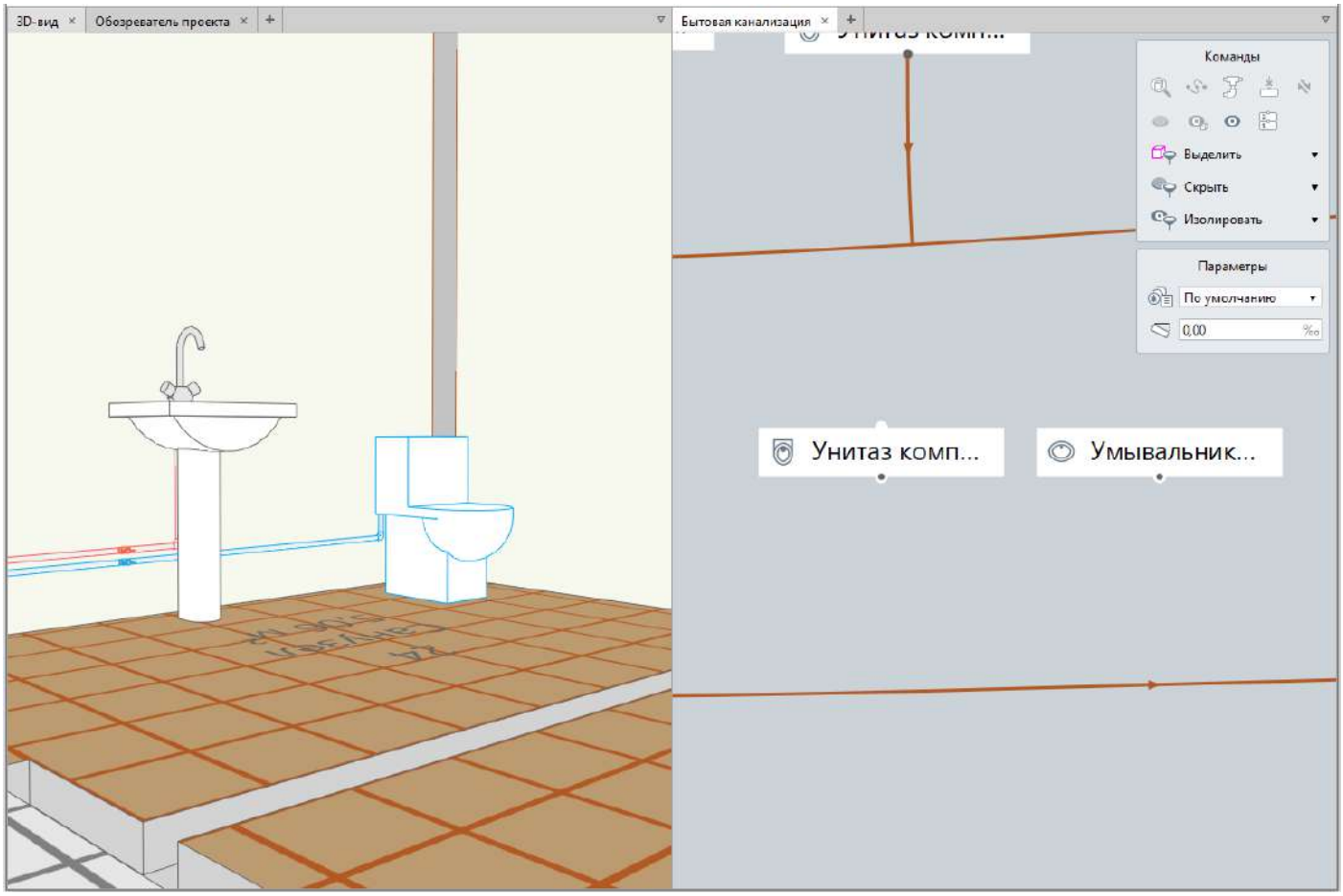

3D-вид
Обозреватель проекта
Обозреватель проекта
Инструменты
Действия
Параметры
Обвод PPR PN20 Dn
0,00
(нет)

Моделирование сети канализации

Видео на тему Трассы в 3D и отводы под 45 градусов

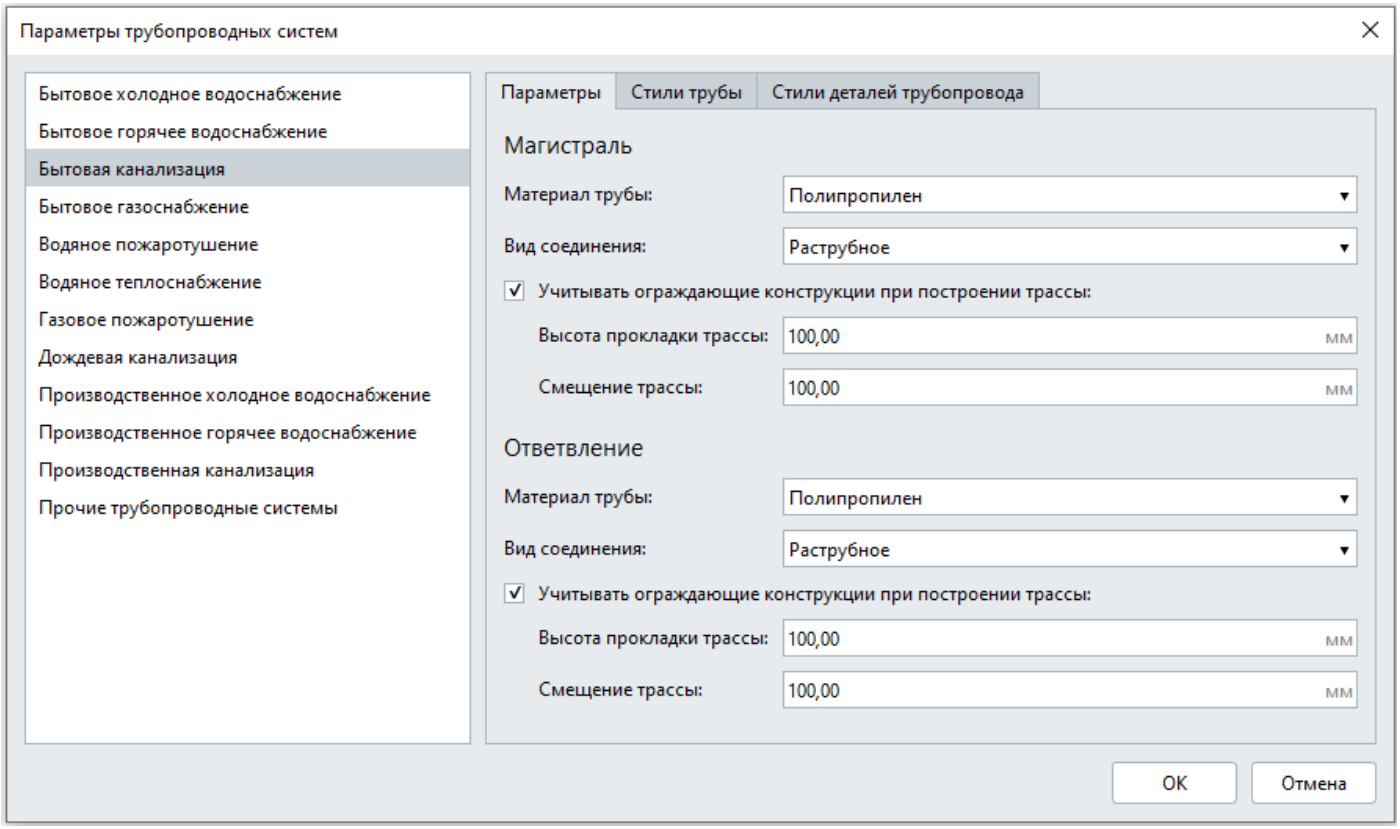
Рассмотрим подключение сантехнических приборов в помещении 24 – Санузел, расположенном на втором этаже в осях 2/1-3/А-Б/1, к системе Бытовой канализации. Подготовьте рабочее пространство, скройте ненужные стены и потолки для удобства работы.

1. Выделите раковину и унитаз в модели и выберите в контекстном меню Выделить в системе – Бытовая канализация.
2. Разместите вкладку Бытовая канализация так, чтобы она была рядом с 3D-видом.
3. В панели Параметры вкладки Бытовая канализация укажите Стиль системы К1 – *Канализация бытовая*, Уклон - *20‰*.

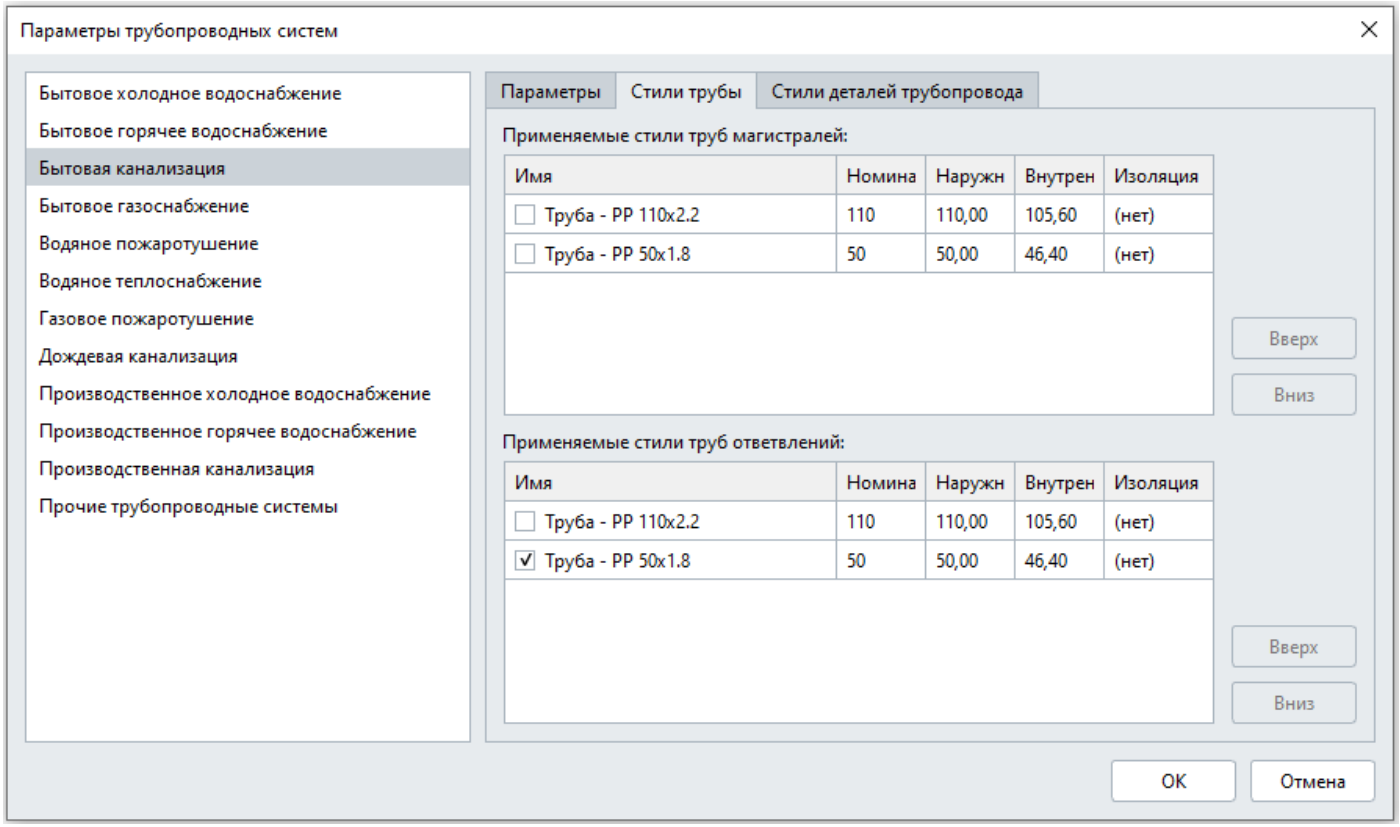


4. В меню **Управление стилями** выберите **Трубопроводные системы** – **Параметры трубопроводных систем**.

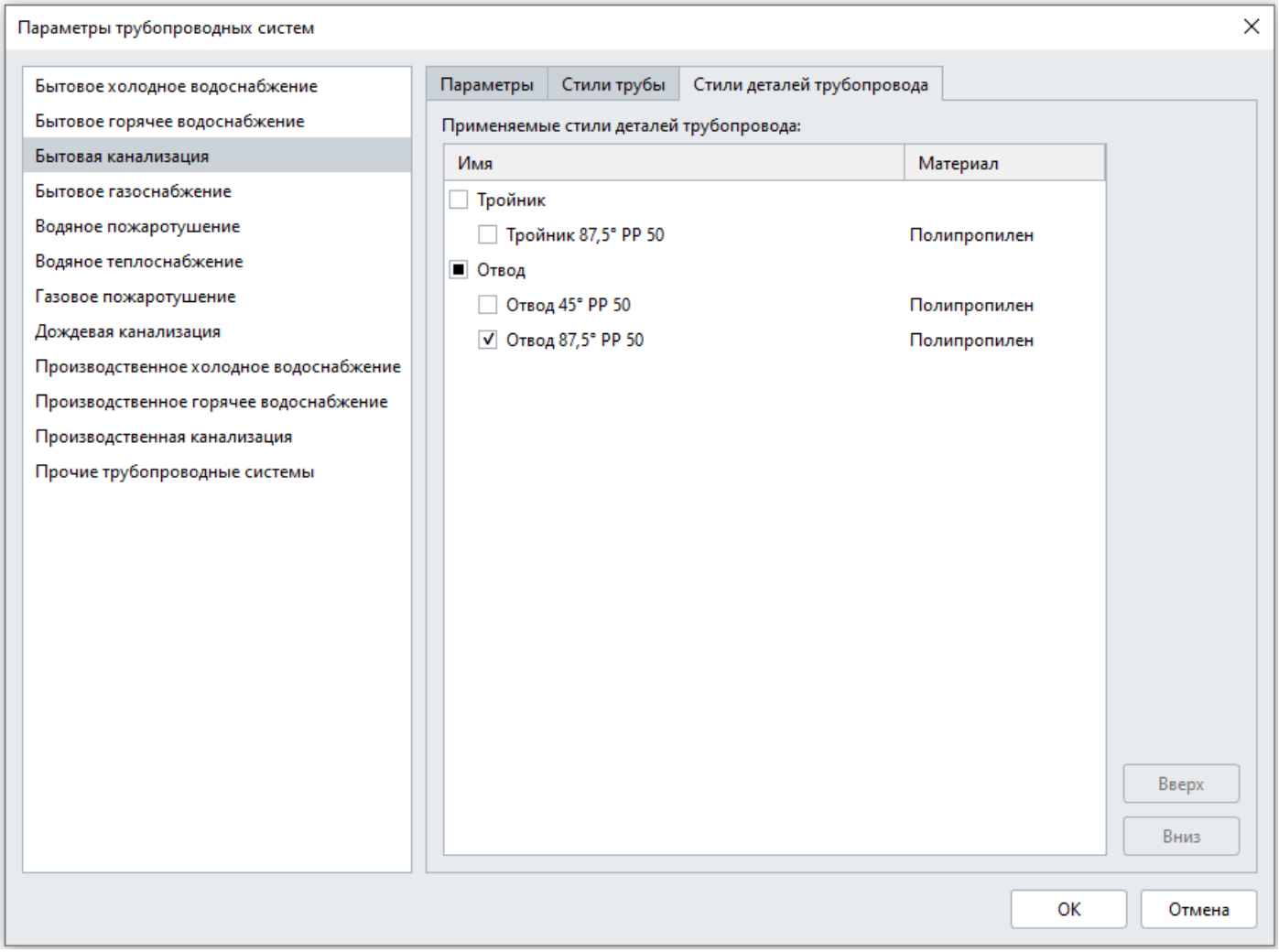
5. Укажите параметры, по которым будет прокладываться магистраль и ответвление:



6. Перейдите во вкладку **Стили трубы** и отметьте стиль трубы ответвления:



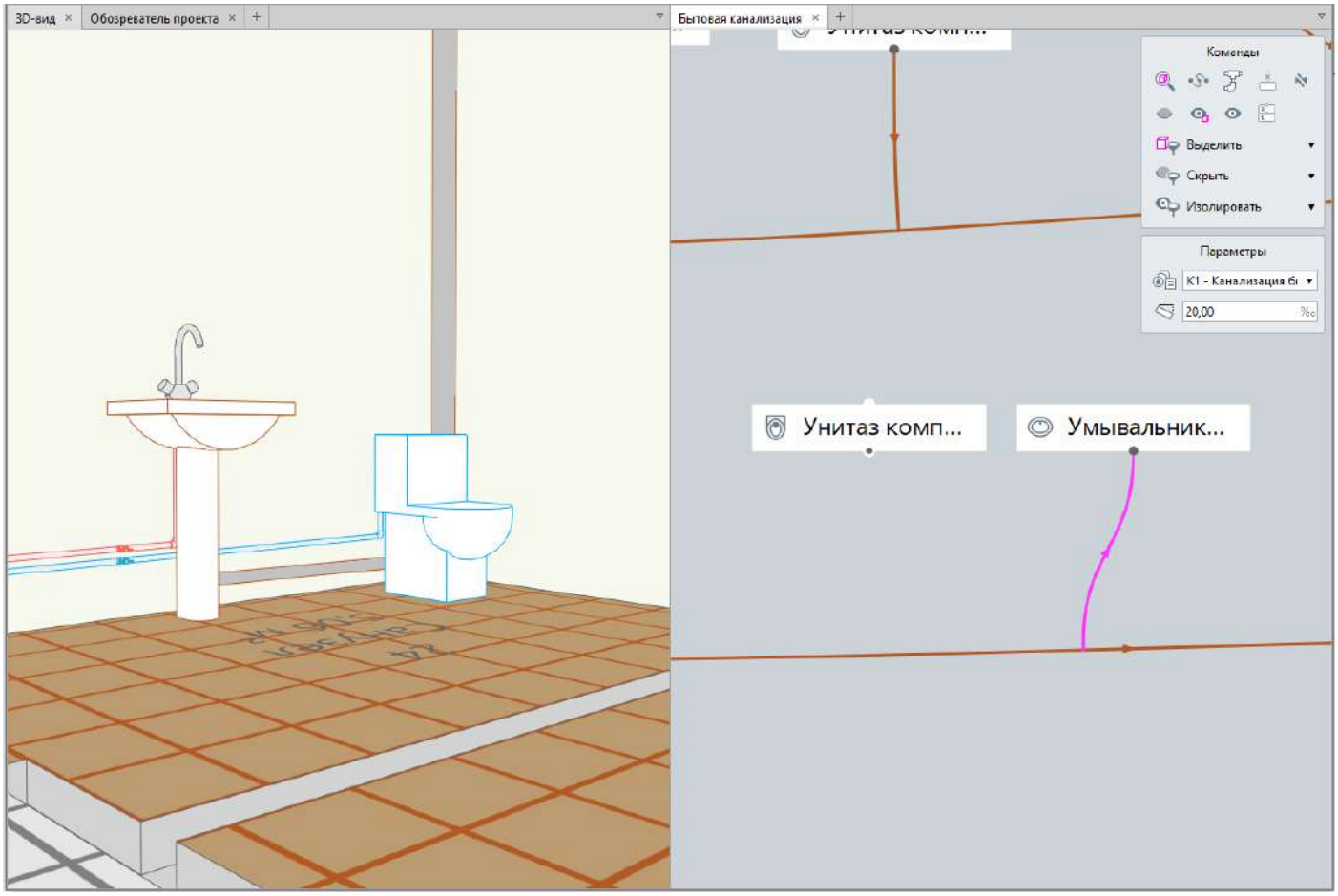
7. Перейдите во вкладку **Стили деталей трубопровода** и отметьте отвод:



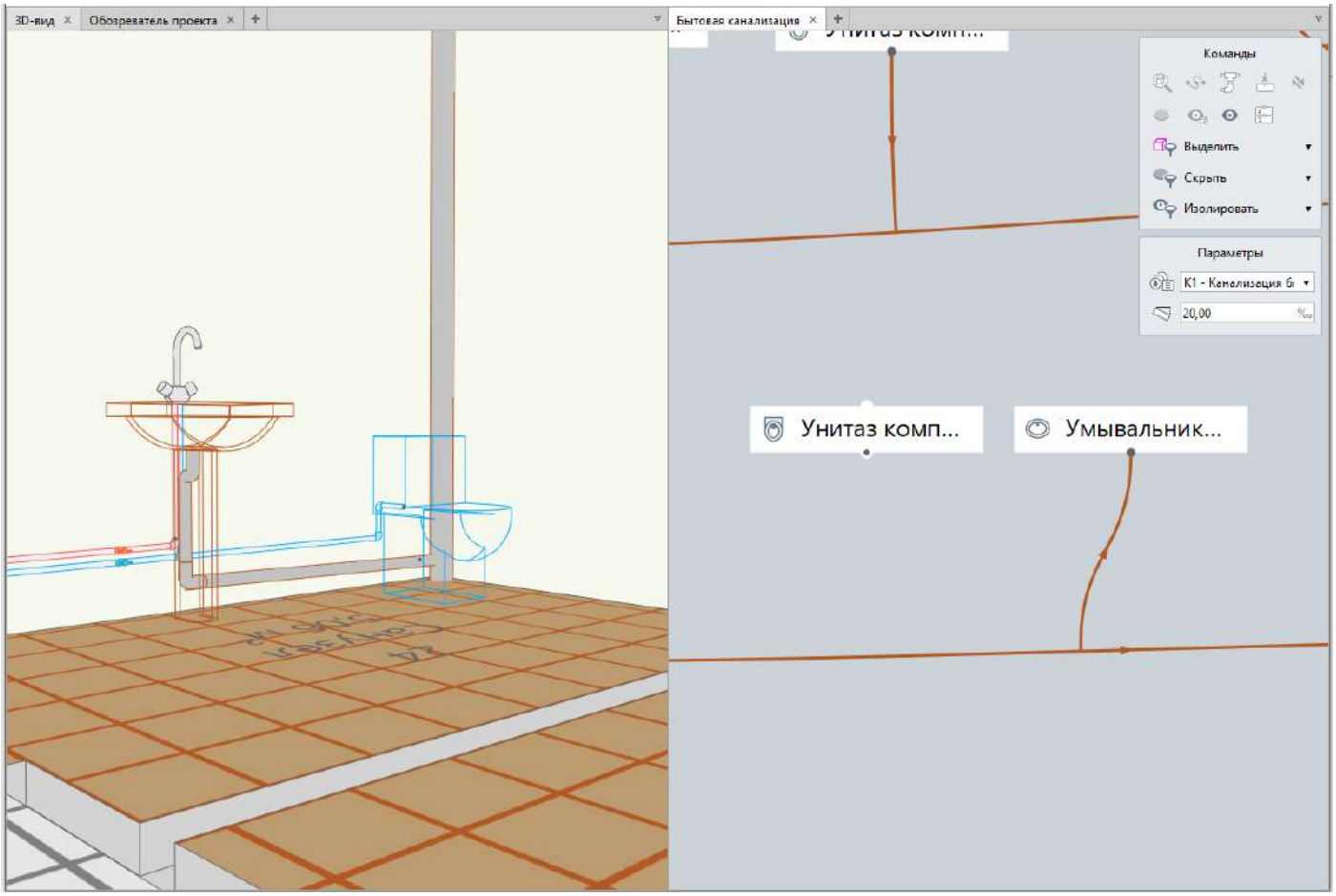
8 Нажмите OK.

9. Во вкладке **Бытовая канализация** соедините *Умывальник* с трассой.

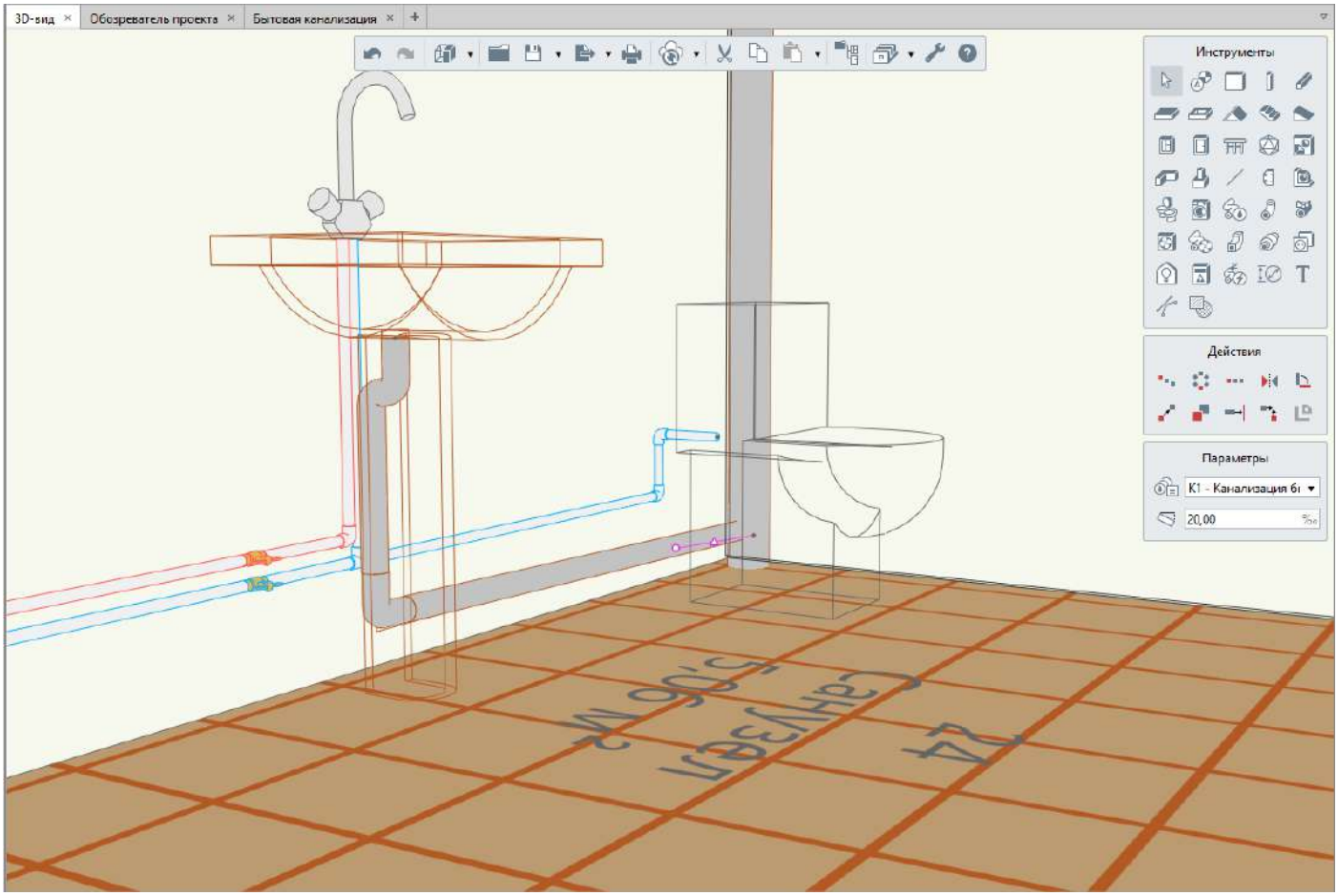
10. Выделите связь и выберите в команду *Перевернуть*.



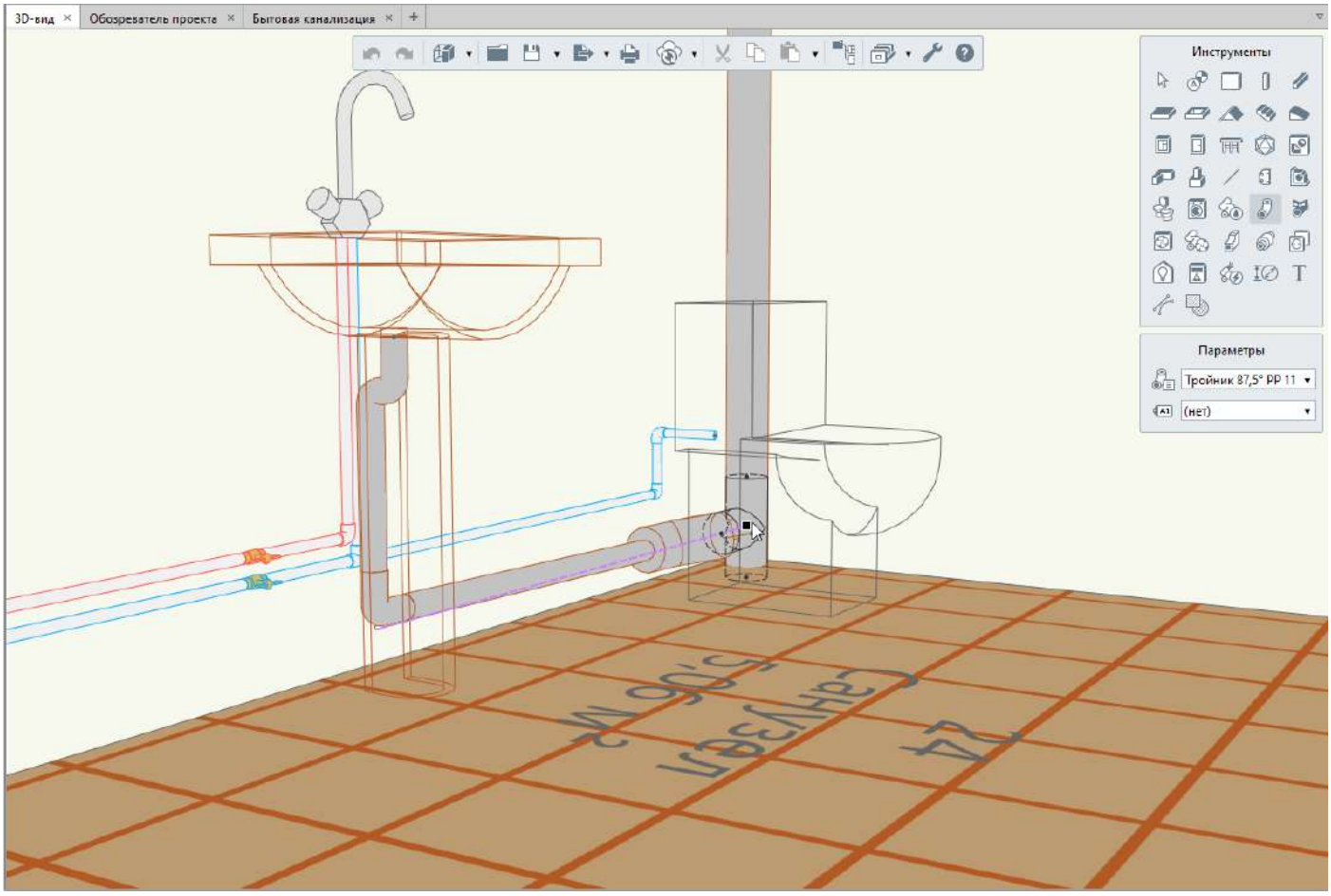
11. Обратите внимание, что в 3D-виде труба приняла правильное положение.



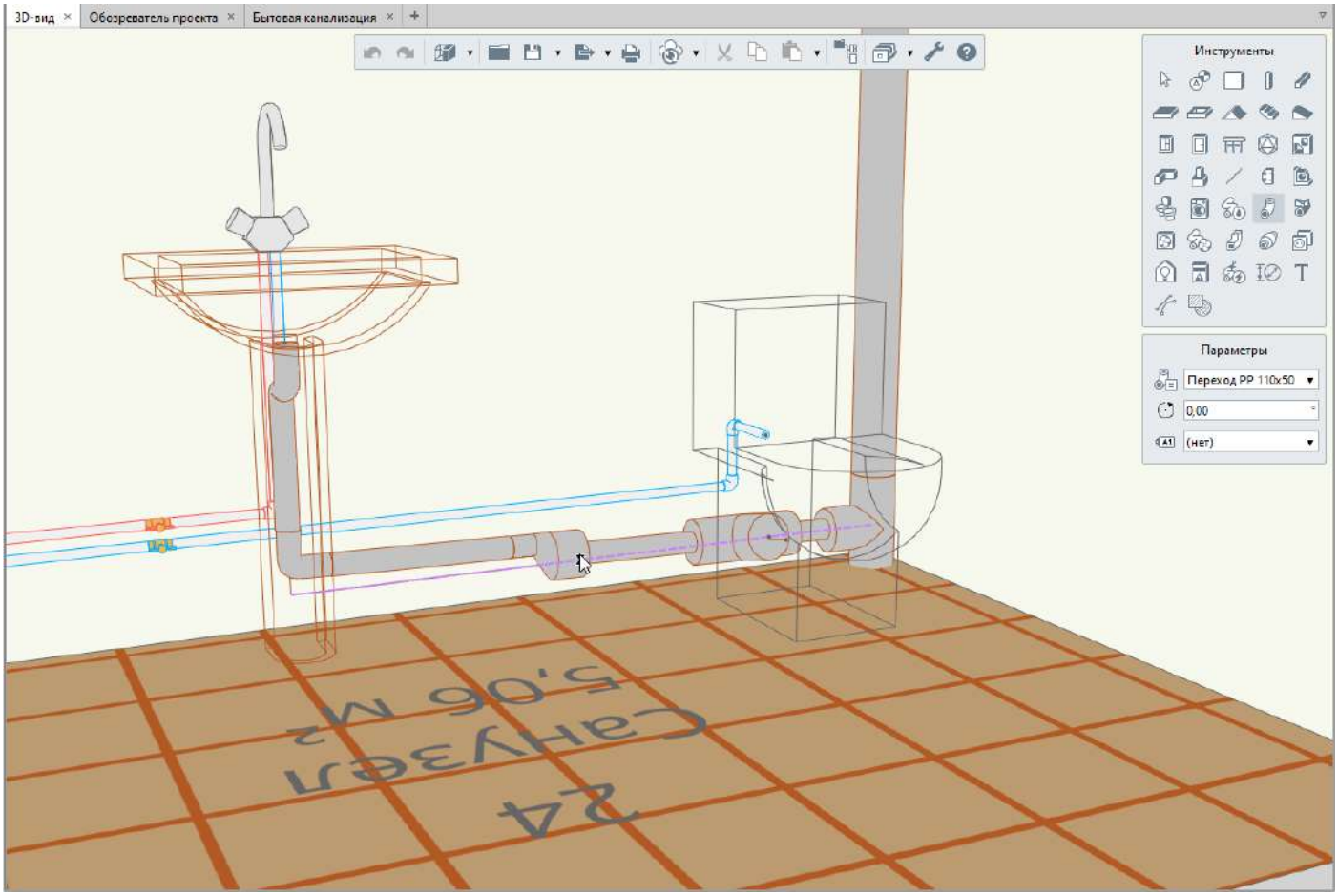
12. Во вкладке **Бытовая канализация** соедините унитаз с трассой, ведущей от стояка к умывальнику.
13. Переверните трассу.
14. Вкладку Бытовая канализация можно закрыть.
15. В 3D-виде выделите автоматически построенную трубу и удалите её.
16. Выделите трассу и отредактируйте её за вершину.



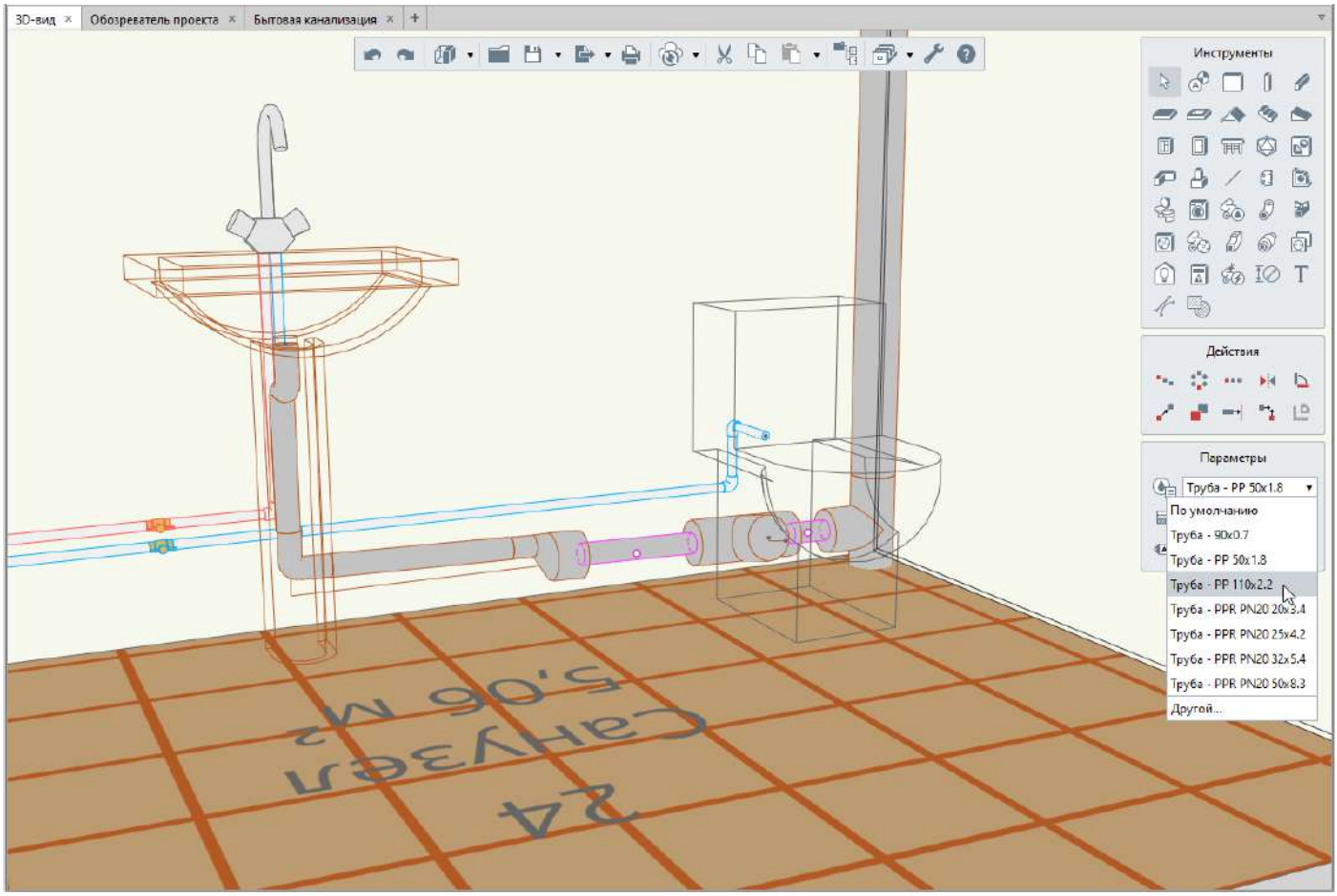
17. На панели Инструменты выберите инструмент **Деталь трубопровода** . На панели Параметры выберите стиль детали трубопровода *Тройник 87,5° PP 110* и вставьте тройники на трассу.

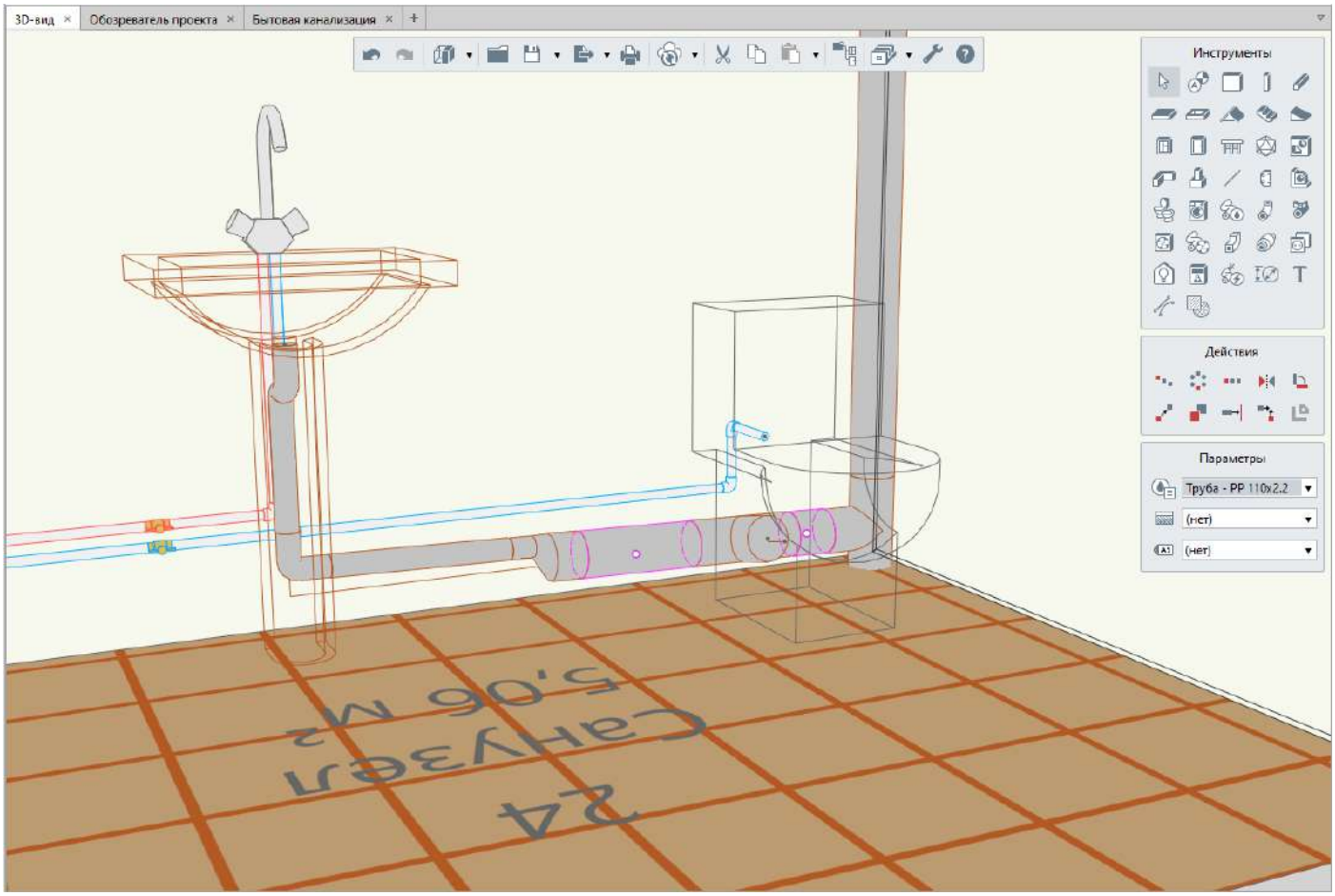


18. В параметрах выберите стиль детали трубопровода *Переход PP 110x50* и создайте переход на трассе и нажмите Esc.



19. Выделите трубы, которые нужно изменить и выберите в параметрах стиль трубы *Труба - PP 110x2.2*.

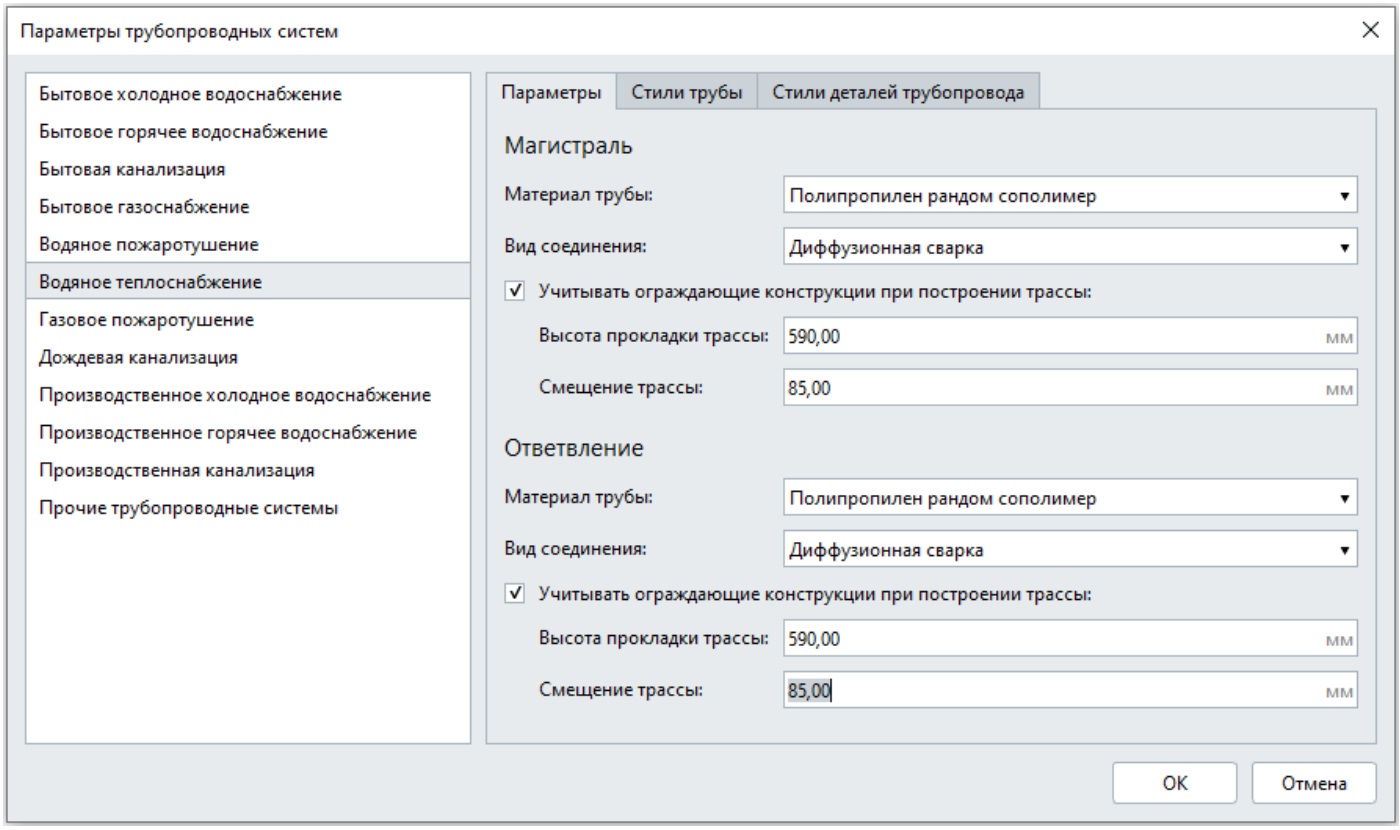

3D-вид
Обозреватель проекта
Бытовая канализация
Инструменты
Действия
Параметры
Труба - PP 50x1.8
По умолчанию
Труба - 90x0.7
Труба - PP 50x1.8
Труба - PP 110x2.2
Труба - PPR PN20 20x3.4
Труба - PPR PN20 25x4.2
Труба - PPR PN20 32x5.4
Труба - PPR PN20 50x8.3
Другой...
24
Санузел
5,06 м2


3D-вид
Обозреватель проекта
Бытовая канализация
Инструменты
Действия
Параметры
Труба - PP 110x2.2
(нет)
(нет)
24
Санузел
5,06 м2

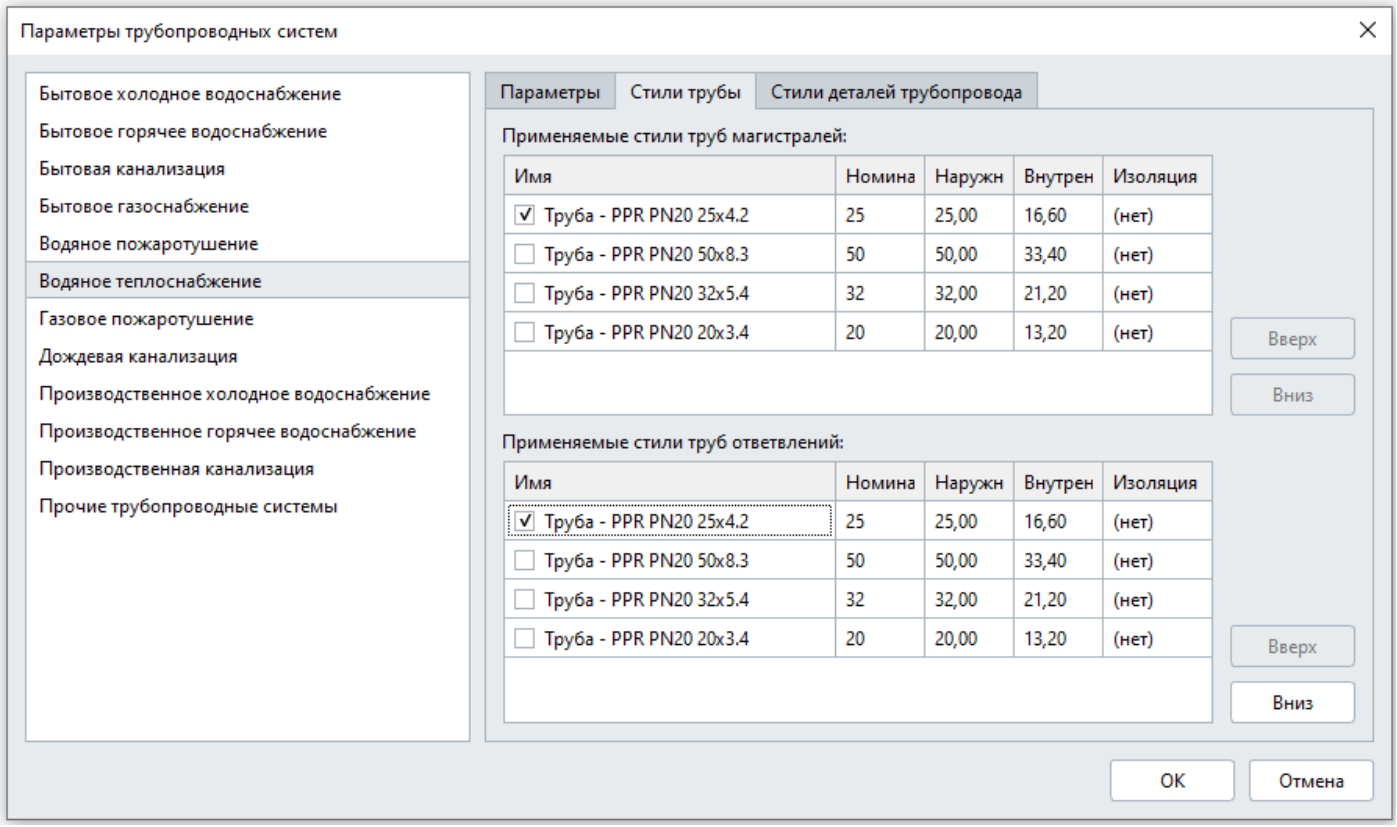
Моделирование сети отопления

Рассмотрим подключение сантехнических приборов в помещениях 2 – Техническое помещение и 17 – Кабинет начальника, расположенных в осях 1-2/Б/1-В на 1 и 2 этажах соответственно, к системе Бытовой канализации.

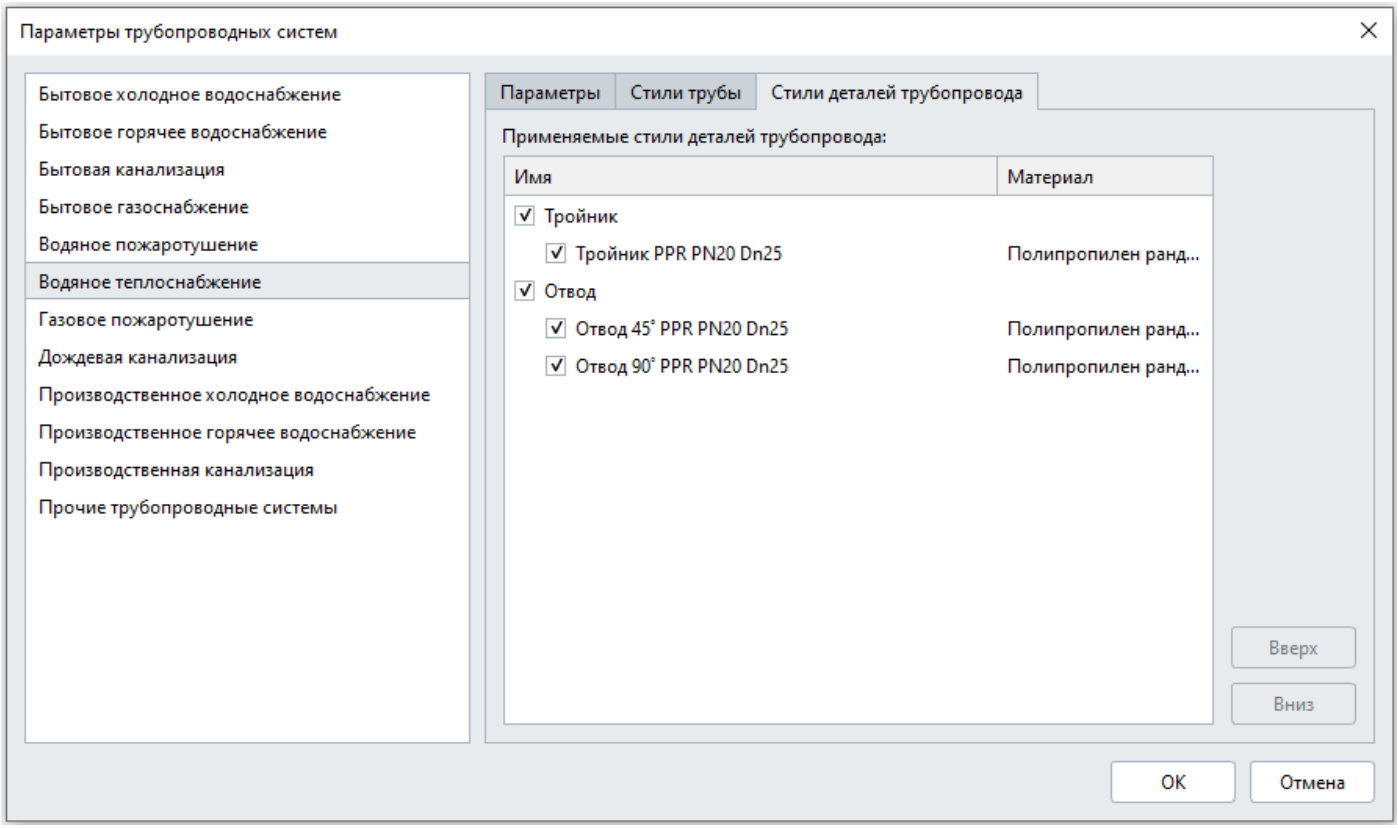
1. Откройте Обозреватель проекта, найдите Трубопроводные системы и откройте вкладку Водяное теплоснабжение.
2. Разместите вкладку Водяное теплоснабжение так, чтобы она была рядом с 3D-видом.
3. В 3D-виде подготовьте рабочее пространство так, чтобы смотреть на радиаторы в указанных помещениях, скройте ненужные стены и потолки для удобства работы.
4. В панели Параметры вкладки Водяное теплоснабжение укажите Стиль системы Т1 – Трубопровод горячей воды для отопления подающий.
5. В меню **Управление стилями** выберите **Трубопроводные системы** – **Параметры трубопроводных систем**. Выберите из списка *Водяное теплоснабжение*.
6. Укажите параметры, по которым будет прокладываться магистраль и ответвление:



7. Перейдите во вкладку **Стили трубы** и отметьте стиль трубы ответвления:

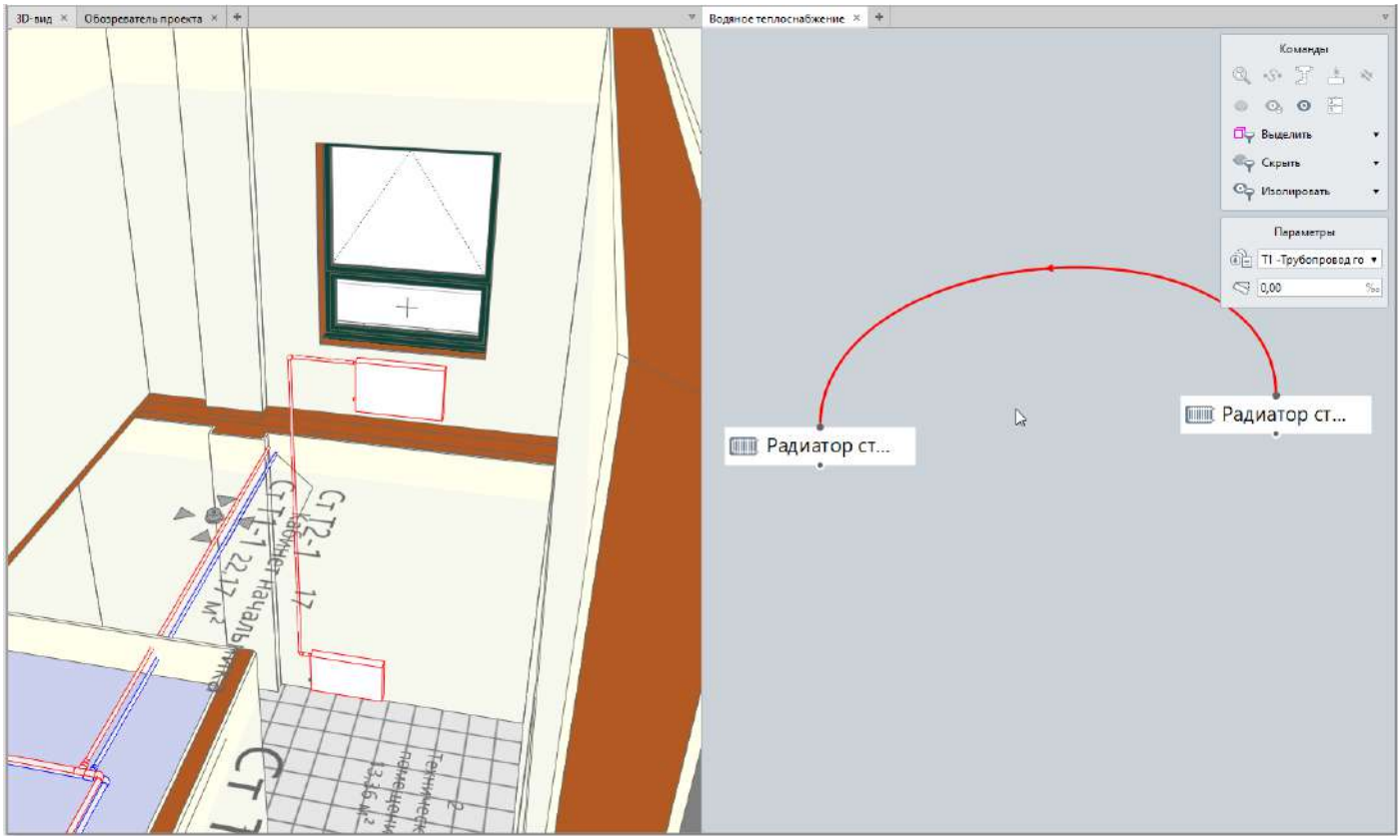


8. Перейдите во вкладку **Стили деталей трубопровода** и отметьте тройник и отводы:

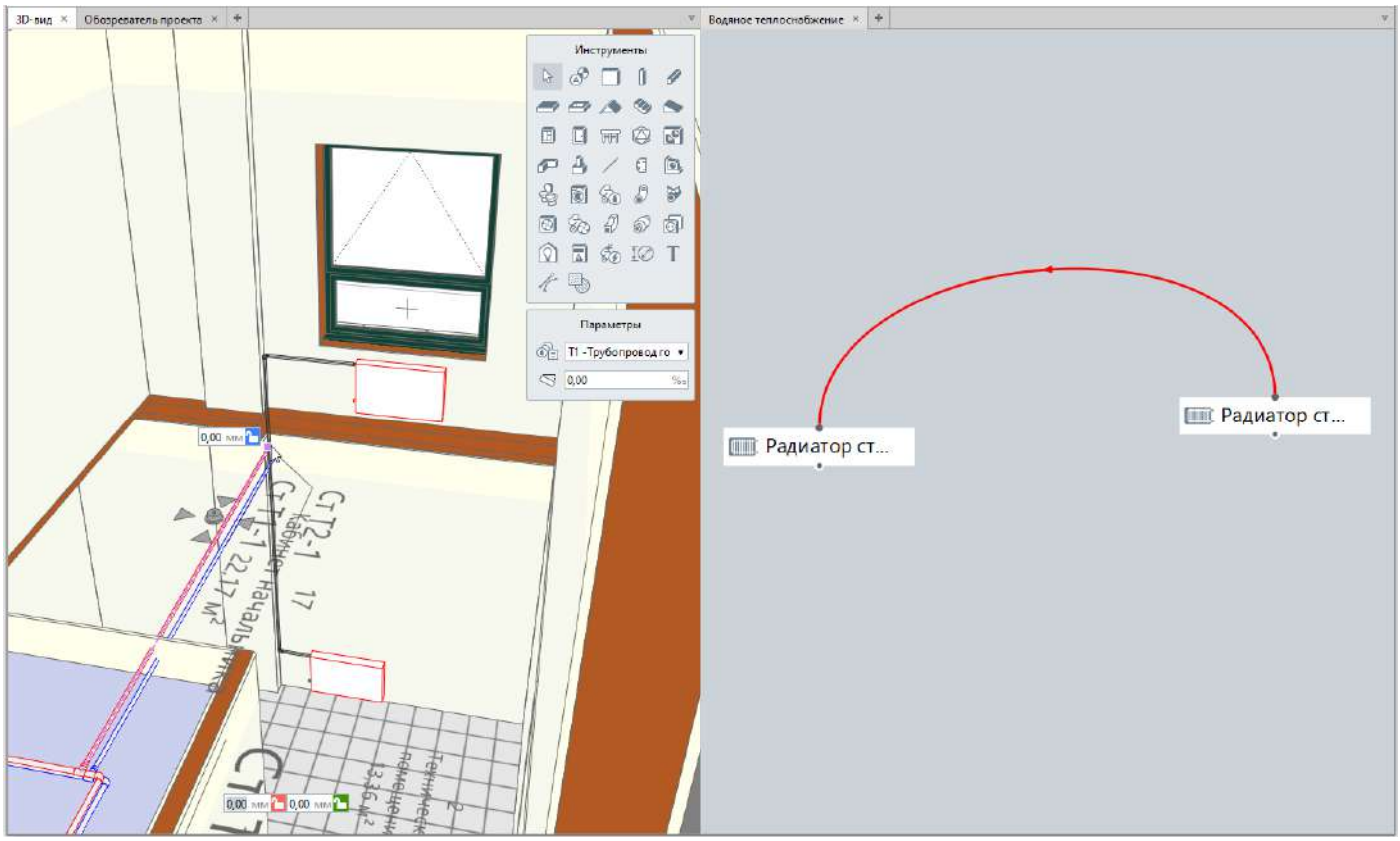


9. Нажмите OK.

10. Во вкладке **Водяное теплоснабжение** соедините радиаторы за верхние порты справа налево:



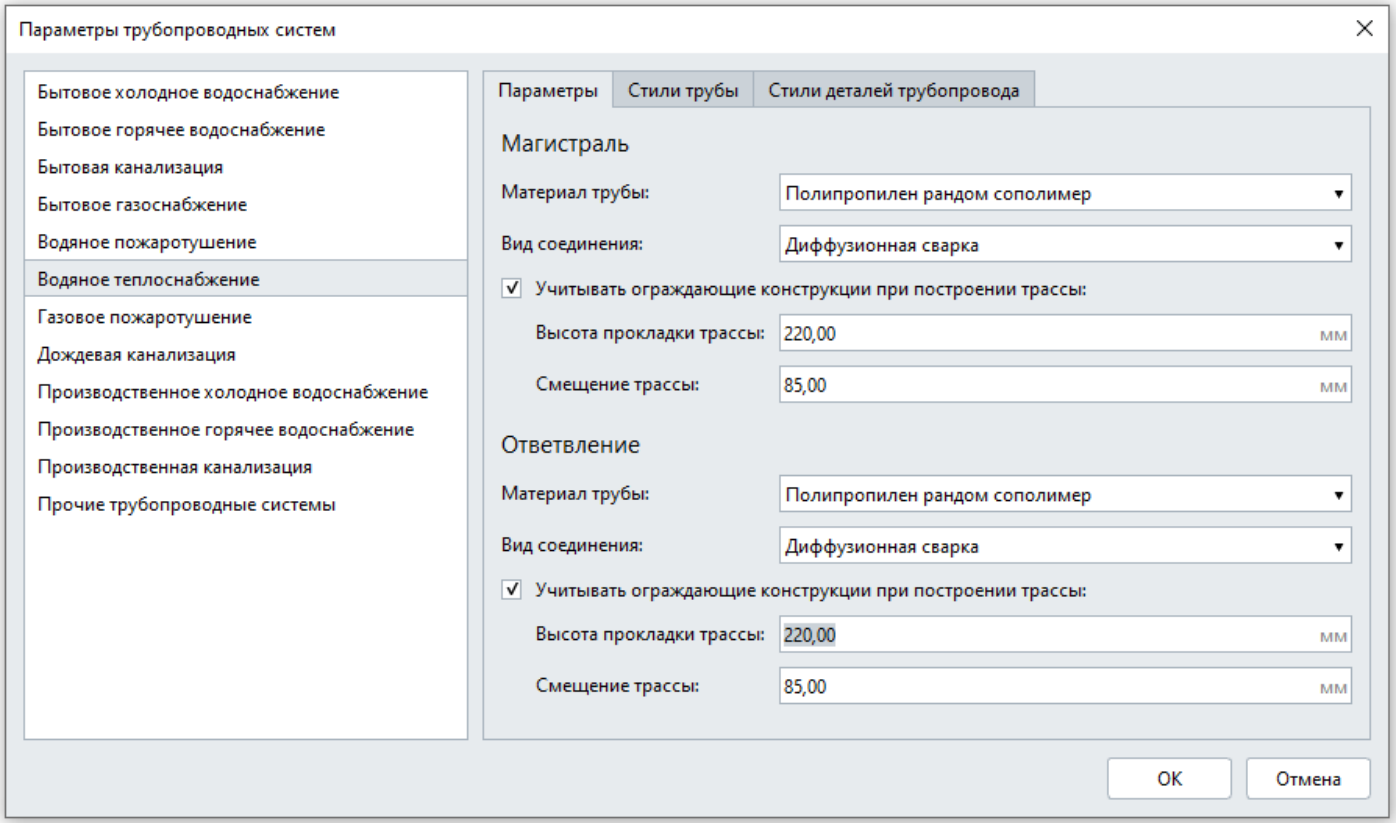
11. В 3D-виде переместите трассу к магистрали за характерную точку середины:



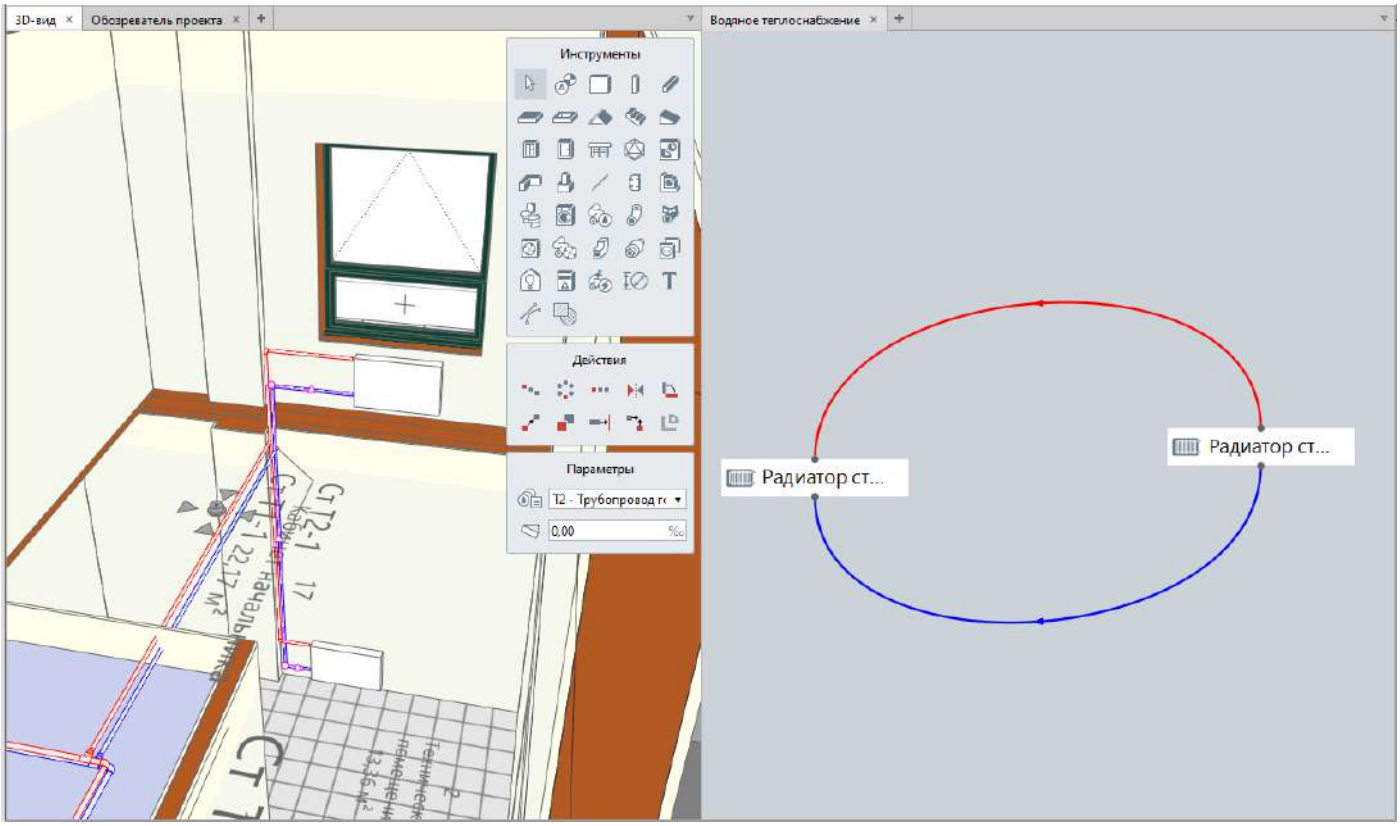
12. Во вкладке **Водяное теплоснабжение** измените стиль системы на T2 - Трубопровод горячей воды для отопления обратный.

13. В меню **Управление стилями** выберите **Трубопроводные системы** – **Параметры трубопроводных систем**. Выберите из списка *Водяное теплоснабжение*.

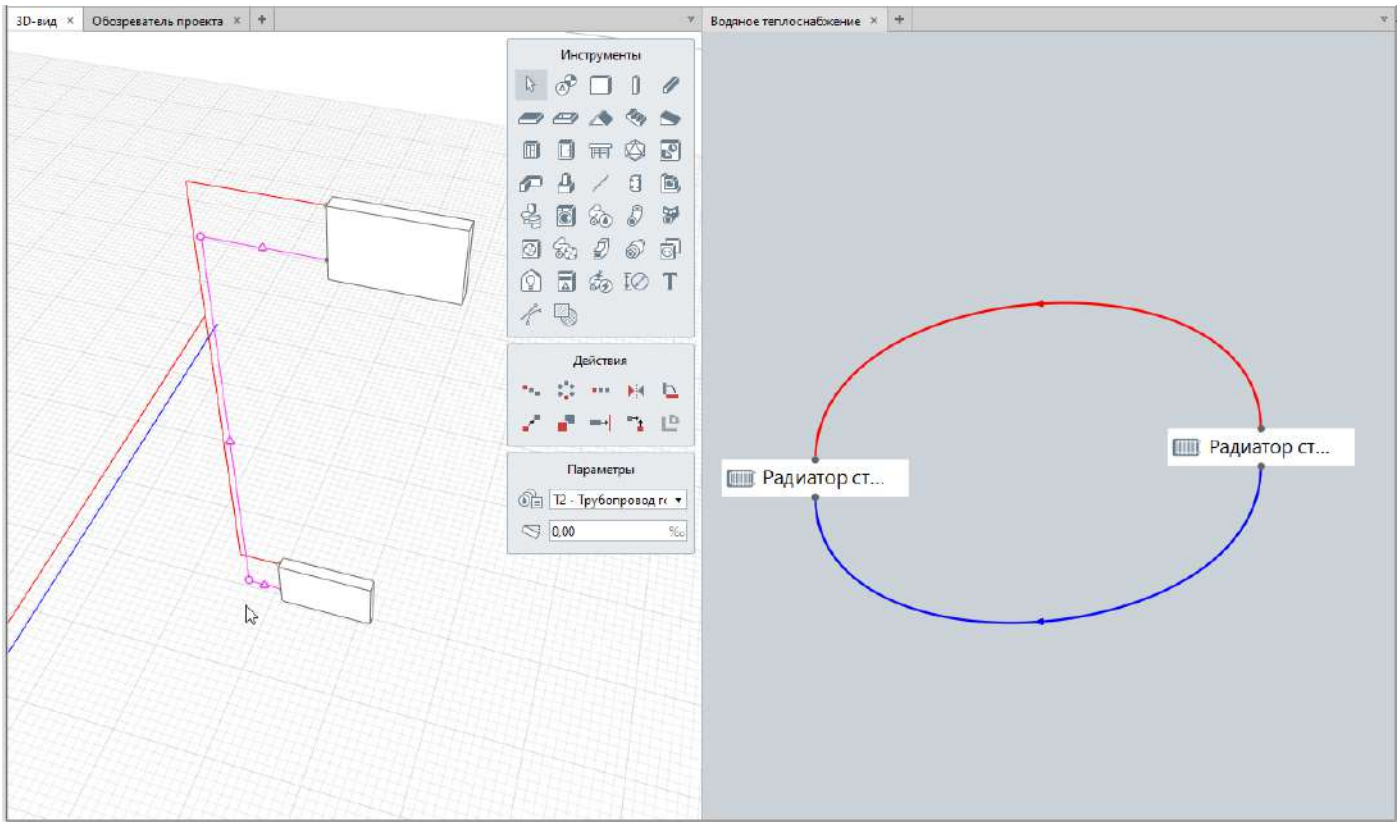
14. Укажите параметры, по которым будет прокладываться магистраль и ответвление и нажмите ОК.



15. Во вкладке **Водяное теплоснабжение** соедините радиаторы за нижние порты справа налево. В 3D-виде переместите трассу за характерную точку середины:



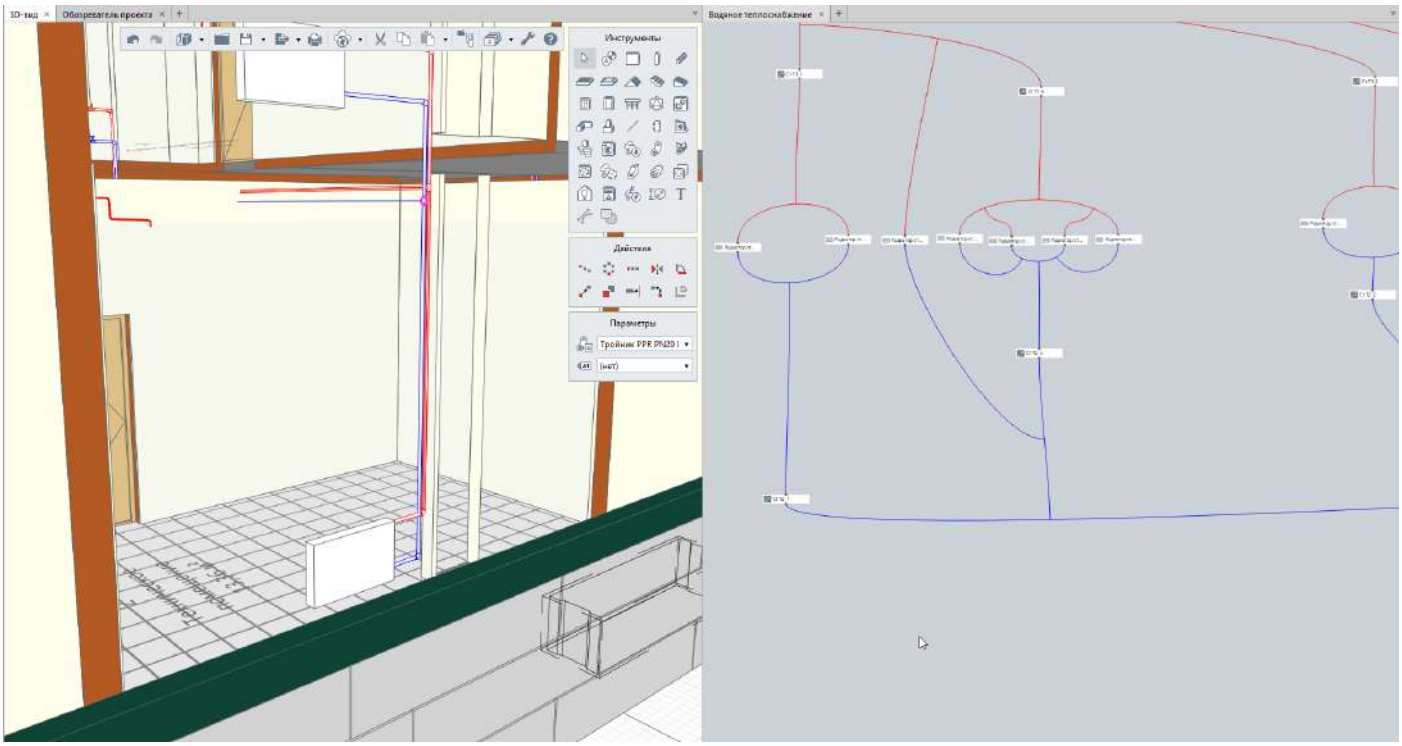
16. Выделите полученную трассу и магистральную трассу и изолируйте их с помощью контекстного меню. Добавьте две вершины и отредактируйте трассу:



17. Выделите трассу и вызовите команду Разместить детали на трассе.

18. Во вкладке Водяное теплоснабжение соедините точки трассировки Ст Т1-1 и Ст Т2-1 с трассами между радиаторами.

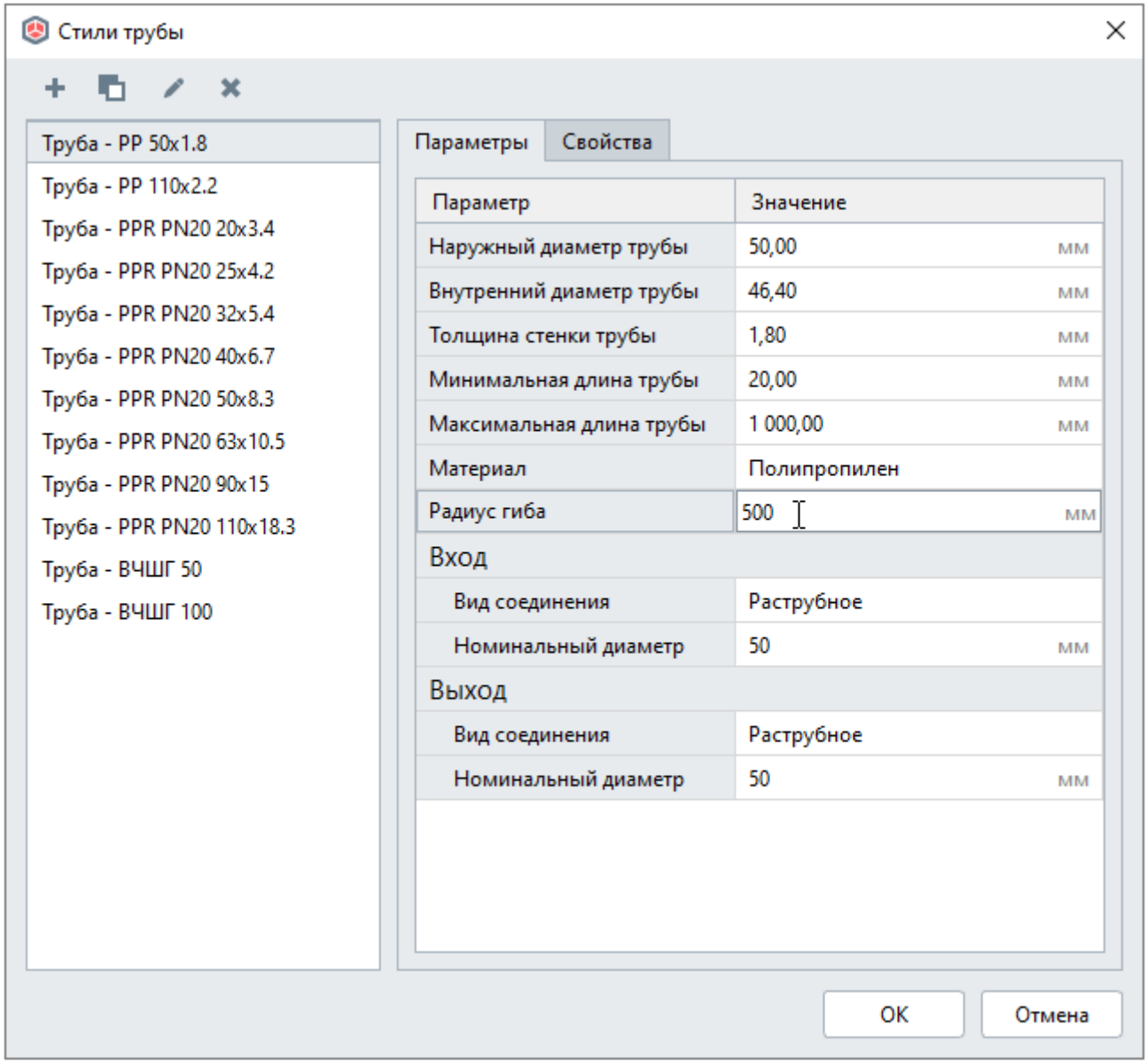
19. В 3D-виде выберите инструмент Детали трубопровода, на панели Параметры выберите стиль детали трубопровода Тройник PPR PN20 Dn25 и вставьте его на трассы.



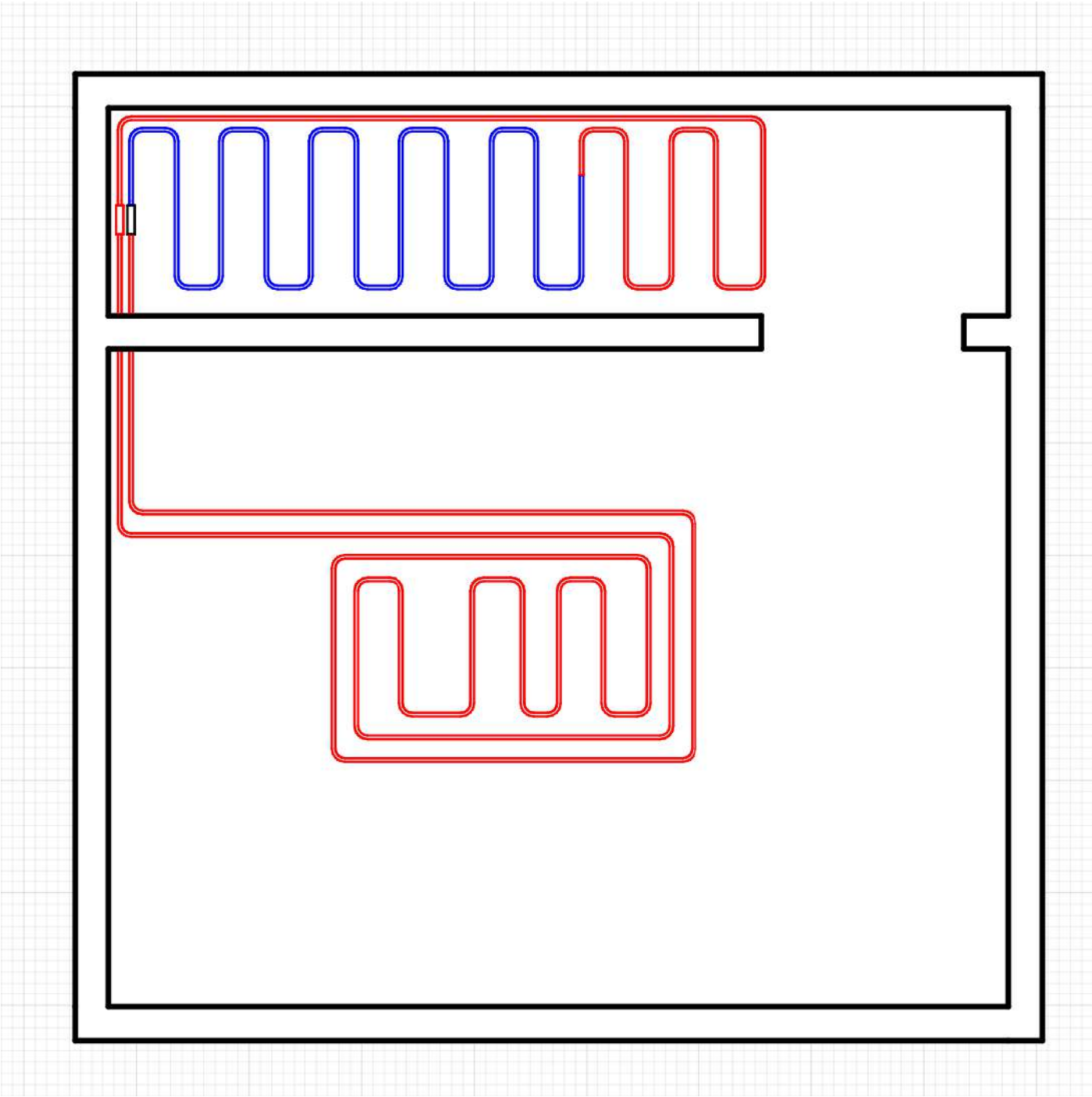
Теплый пол

Моделирование системы теплого пола в Renga производится по общим принципам построения инженерных систем:

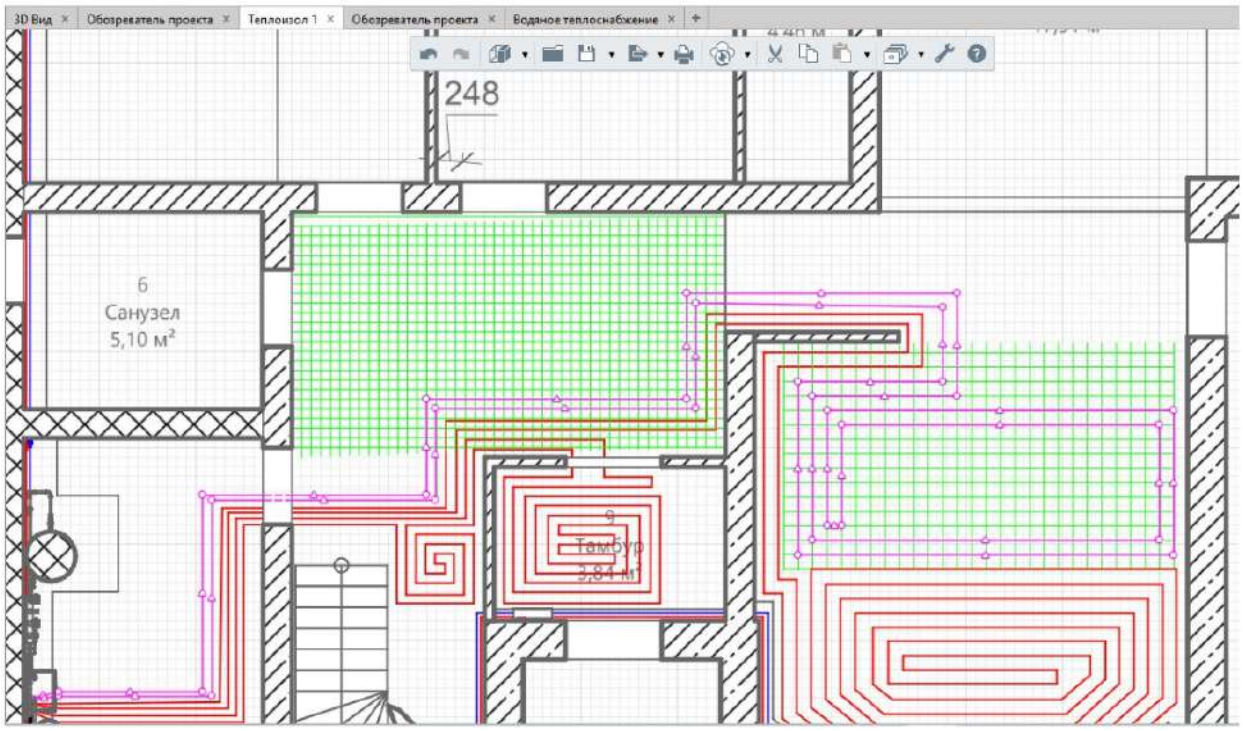
1. Расставляется оборудование, например, коллекторы, или точки трассировки, указывающие начало, конец и середину контура, чтобы выделить цветом обратный и подающий контур.
2. Во вкладке системы определяются связи.
3. Трасса редактируется по нужному контуру за вершины.
4. Задать изгиб трубы можно указав радиус гиба в стиле трубы.



Пример моделирования можно посмотреть в видео. Скачать пример проекта из видео можно здесь.



Ускорить построение системы теплого пола можно, построив сетку с помощью инструмента Линия модели. Тогда можно будет привязываться к получившимся узлам сетки при редактировании трассы за вершины. Рекомендуем редактировать трассу тёплого пола в полярном или прямоугольном режиме измерения.



Проект пользователя Алексея Тимофеева

Система кондиционирования

Посмотрите видео по теме:
Кондиционирование в Renga
Система кондиционирования в Renga. Оформление чертежа

Воздуховодные системы

В Renga можно спроектировать воздуховодные системы следующих категорий:

- Приточная вентиляция,
- Вытяжная вентиляция,
- Приточное дымоудаление,
- Вытяжное дымоудаление,
- Пылеудаление,
- Прочие воздуховодные системы.

Чтобы спроектировать воздуховодную систему:

1. Расставьте на 3D-виде или на плане уровня:
   - Вентиляционное оборудование.
   - Точки трассировки.
2. Настройте параметры воздуховодной систем.
3. Задайте Параметры трассы.
4. Проложите трассу между объектами во вкладке вида или вкладке системы.
5. Отредактируйте трассу
6. Расставьте аксессуары и детали на трассе автоматически или вручную.

Вентиляционное оборудование

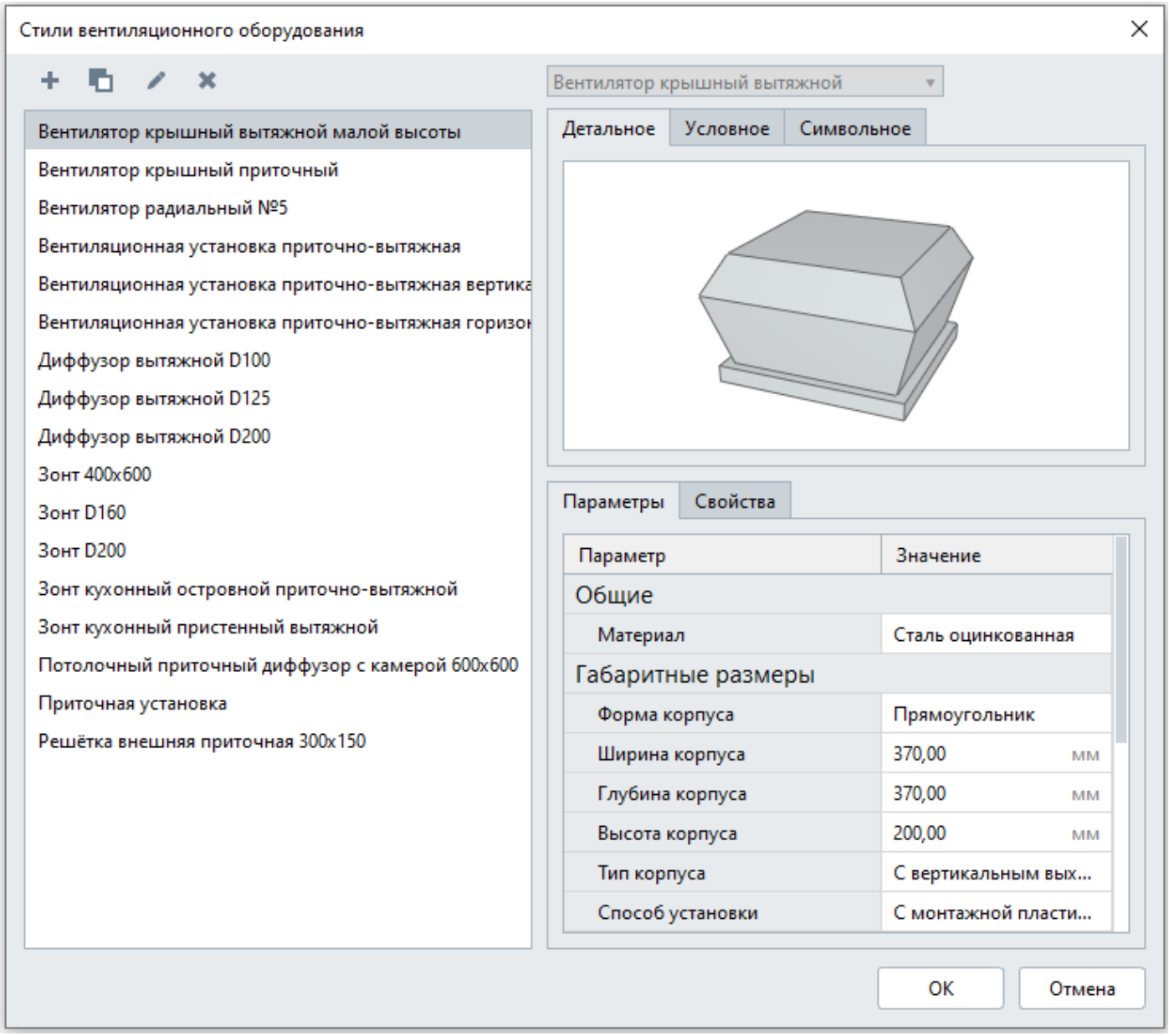
В редакторе **Стили вентиляционного оборудования** создаётся оборудование следующих категорий:

- вентилятор крышной вытяжной;
- вентилятор крышной приточный;
- вентилятор радиальный;
- вентиляционная установка одноканальная;
- вентиляционная установка приточно-вытяжная;
- воздухораспределитель;
- дефлектор;
- зонт;
- зонт кухонный вытяжной;
- зонт кухонный приточно-вытяжной.

В редакторе можно задать материал, габаритные размеры, параметры подключений к инженерным сетям, заполнить свойства.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Воздуховодные системы** — **Стили вентиляционного оборудования** .



2. На панели Инструменты выберите **Вентиляционное оборудование** , на панели Параметры выберите параметр для Стили вентиляционного оборудования — *Другой*.

Создание нового стиля вентиляционного оборудования

Чтобы создать новый стиль вентиляционного оборудования:

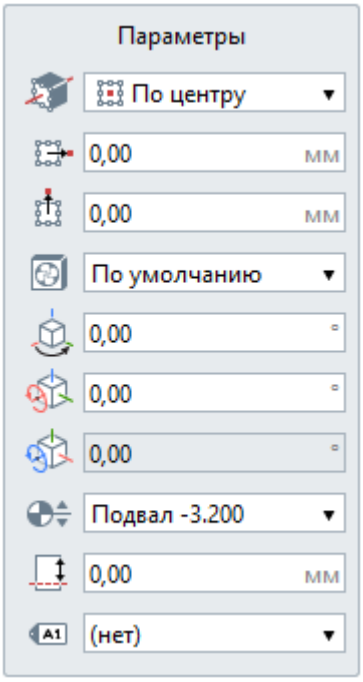
1. В редакторе **Стили вентиляционного оборудования** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль вентиляционного оборудования** или **Дублировать стиль вентиляционного оборудования** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой верхней части окна выберите категорию вентиляционного оборудования из списка.
4. Укажите параметры.
5. Заполните свойства.

5. Нажмите OK.

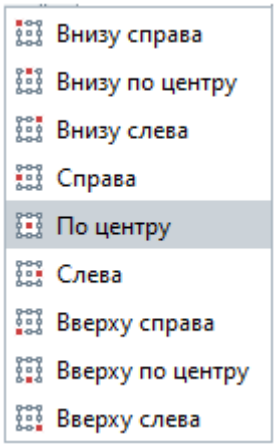
Добавление вентиляционного оборудования в модель

Чтобы добавить вентиляционное оборудование в модель:

1. Выберите инструмент **Вентиляционное оборудование** .
2. Задайте параметры оборудования:



Расположение вентиляционного оборудования относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта показано, как будет расположен объект относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде.
Доступны варианты:



Смещение вентиляционного оборудования по горизонтали. Может принимать отрицательные значения.

Смещение санитарно-технического оборудования по вертикали. Может принимать отрицательные значения.

Стиль вентиляционного оборудования. Определяет категорию оборудования, внешний вид, габаритные размеры, настройки точек подключения оборудования. Если стиль не

задан, отображается объект по умолчанию. При редактировании можно выбрать из списка только стиль той же категории. Если нужный стиль отсутствует выберите *Другой*.

Угол прецессии.

Угол нутации.

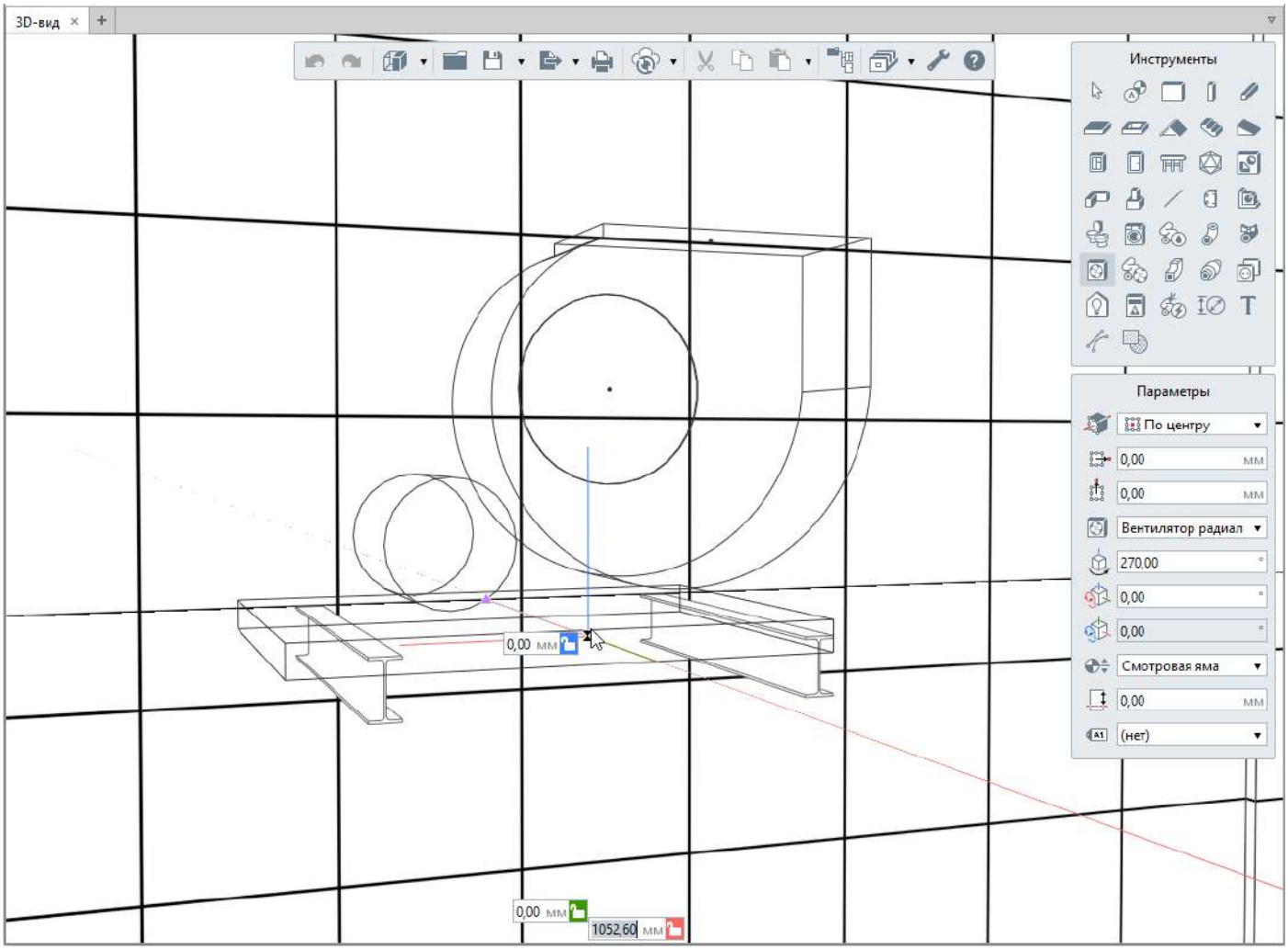
Угол собственного вращения.

Уровень. Определяет, на каком уровне находится оборудование.

Смещение по вертикали. Определяет смещение оборудования по вертикали относительно точки вставки. Стройте санитарно-техническое оборудование режиме измерения Полярный или Прямоугольный, чтобы поле Смещение по вертикали отражало смещение от уровня.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.

3. Наведите курсор к месту установки. Используйте привязки и динамические поля ввода для точной установки оборудования в модели.

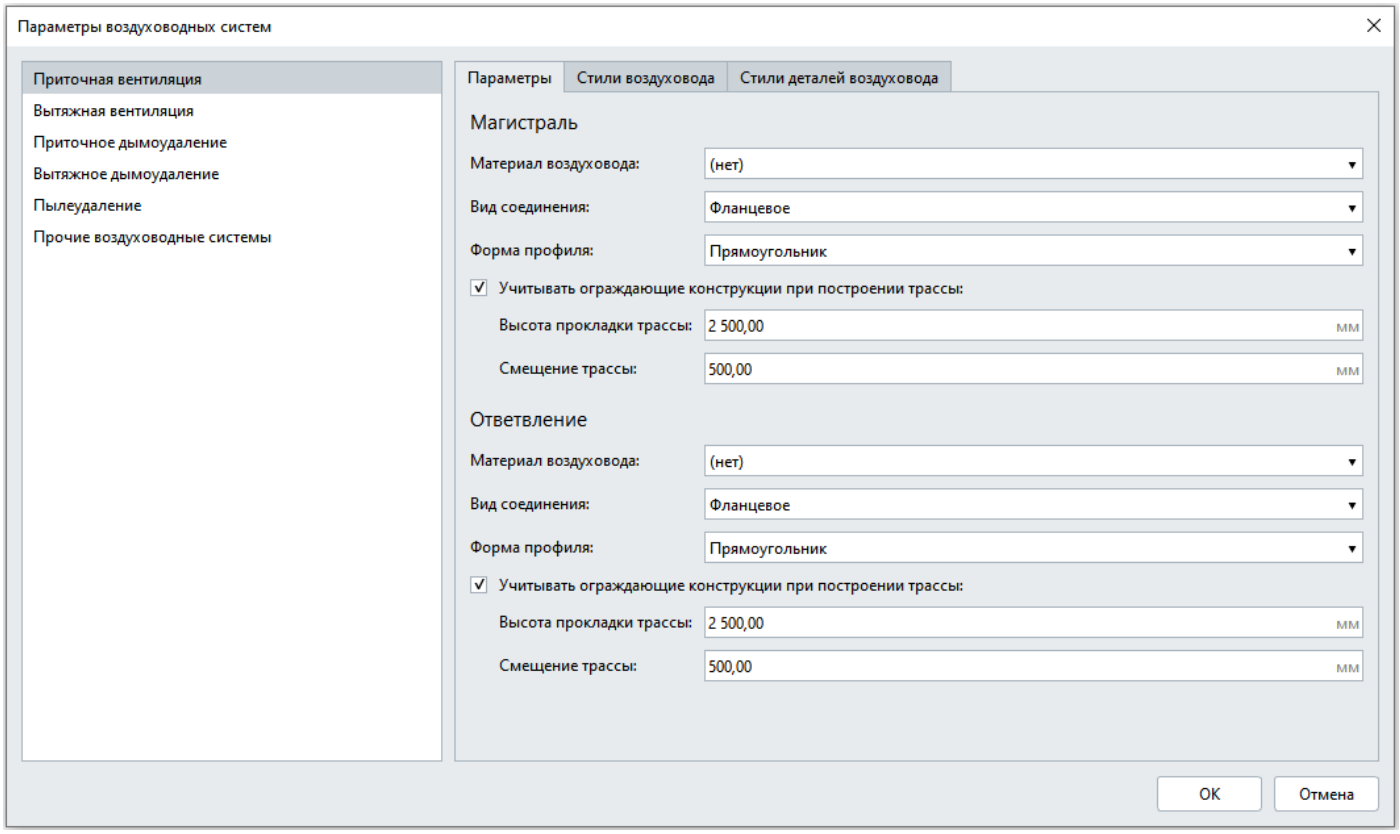


4. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.

Параметры воздуховодных систем

Перед определением связей для построения воздуховодных сетей необходимо настроить параметры системы. От значений этих параметров зависит корректность построения трассы.

Чтобы открыть редактор Параметры воздуховодных систем на Основной панели выберите **Управление стилями** — **Воздуховодные системы** — **Параметры воздуховодных систем**.



В левой части редактора отображаются категории воздуховодных систем.

Параметры задаются для всех стилей систем, входящих в категорию. Параметры могут быть изменены перед построением трассы, на трассы, построенные по другим параметрам, изменение не отразится.

В правой части находятся вкладки Параметры, Стили воздуховода и Стили деталей воздуховода. Рассмотрим подробнее каждую.

Параметры

Учитывать ограждающие конструкции при построении трассы - если галочка установлена, то при построении трассы будут учитываться положение стен, колонн, фундаментов, балок, дверей и окон.

Если галочка **Учитывать ограждающие конструкции при построении трассы** установлена, то трасса:

• Учитывает расположение стен, колонн, фундаментов, балок, дверей и окон, сборок.

• Проходит на заданной высоте от ближайшего уровня и со смещением от ограждающий конструкций, равным заданному.

• Может проходить насквозь стены, перекрытия, лестницы и крыши.

• Если объекты расположены на разных уровнях, то сначала будет построен вертикальный участок, затем горизонтальный.

Если галочка не установлена, то трасса будет построена параллельно осям X , Y и Z.

Параметры задаются отдельно для магистралей и ответвлений выбранного типа воздуховодной системы.
Доступны следующие параметры:

- Высота прокладки трассы;
- Смещение трассы;
- Материал воздуховода;
- Вид соединения;
- Форма профиля.

Магистраль — участок трассы, соединяющий между собой вентиляционное оборудование, доступное в воздуховодной системе.
Ответвление — участок трассы, соединяющий вентиляционное оборудование с трассой.

После настройки параметров *Материал воздуховода*, *Вид соединения и Форма профиля*, во вкладках Стили воздуховода и Стили деталей воздуховода появится список труб и деталей, соответствующий заданным параметрам.
Если список пуст или не хватает нужного воздуховода или детали, создайте их с таким же материалом, видом соединения и формы профиля в редакторах Стили воздуховода и Стили деталей воздуховода.

Стили воздуховода

На вкладке отобразится список доступных стилей воздуховодов. Значения параметров *Материал*, *Вид соединения* и *Форма профиля* совпадают со значениями на вкладке Параметры.
Например, если на вкладке Параметры указан Вид соединения – Ниппельное, на вкладке Стили воздуховода отобразятся стили только с ниппельным видом соединения.

Стили деталей воздуховода

На вкладке отобразится список доступных стилей деталей воздуховода. Значения параметров *Вид соединения* и *Номинальный диаметр* совпадают со значениями воздуховодов, выбранных на вкладке Стили воздуховода.
Например, если на вкладке Стили воздуховода отмечены стили с *Видом соединения* – Ниппельное, на вкладке Стили деталей воздуховода отобразятся стили только с ниппельным видом соединения.
Детали отобразятся только для тех воздуховодов, которые были отмечены на вкладке Стили воздуховода.

Автоматически подбираются стили деталей, которые основаны на категориях с двумя и более неколлинеарными портами, например Крестовина, Отвод, Тройник.

Настройка параметров воздуховодной системы

1. Вызовите команду Основной панели Управление стилями – Воздуховодные системы – Параметры воздуховодных систем.

2. В левой части окна выберите необходимую категорию воздуховодной системы из списка.

3. В правой части окна, на вкладке Параметры, укажите параметры Магистралей и Ответвлений:

- Высота прокладки трассы,
- Смещение трассы,
- Материал воздуховода,
- Вид соединения,
- Форма профиля.

4. На вкладке Стили воздуховода отметьте нужные стили. С помощью кнопок Вверх и Вниз задайте приоритет.

5. На вкладке Стили деталей воздуховода отметьте нужные стили деталей. С помощью кнопок Вверх и Вниз задайте приоритет.

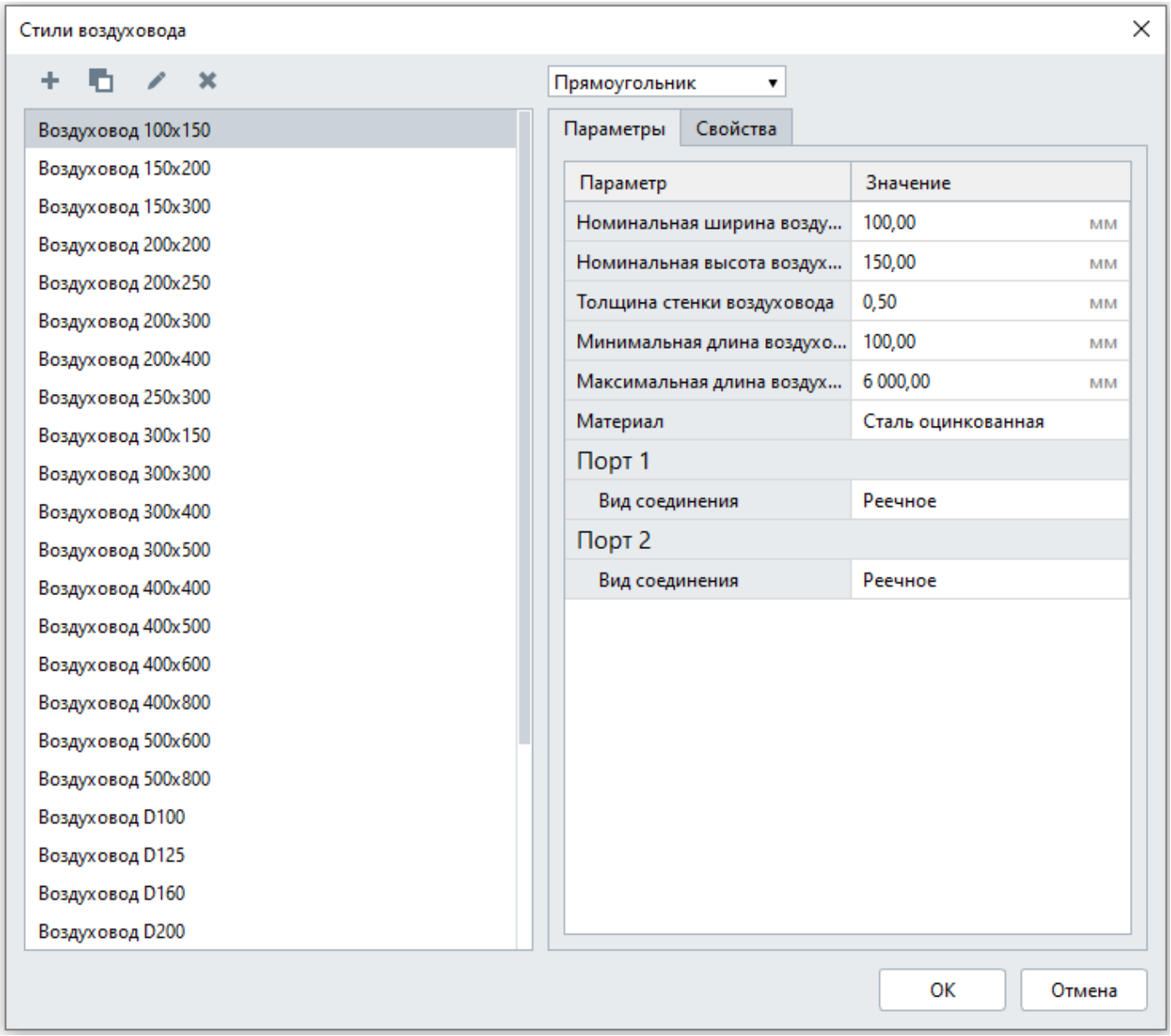
Воздуховоды и детали воздуховодов расставляются автоматически на основании Параметров. Приоритет, заданный с помощью кнопок Вверх и Вниз, будет учтен в последнюю очередь.

6. Нажмите ОК чтобы применить все воздуховоды и детали воздуховода к выбранной категории воздуховодной системы.

Воздуховоды

Воздуховоды в Renga создаются и редактируются в редакторе Стили воздуховода. Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Воздуховодные системы**— **Стили воздуховода**.



2. На панели Инструменты выберите **Воздуховод**, на панели Параметры выберите параметр для Стили воздуховода — *Другой*.

В редакторе задаются форма профиля прямоугольник или окружность, параметры для воздуховода, такие как номинальная ширина и высота иди диаметр, толщина стенки, минимальную и максимальную длина, материал, вид соединения для портов.

Создание нового стиля воздуховода

Чтобы создать новый стиль воздуховода:

1. В редакторе **Стили воздуховода** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль воздуховода** или **Дублировать стиль воздуховода** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой части окна заполните параметры.
4. Заполните свойства.
5. Нажмите OK.

Материал выбирается из выпадающего списка. Если нет нужного материала, создайте его в редакторе Материалы.

Вид соединения можно выбрать из списка:

- бандажное;
- ниппельное;
- реечное;
- сварное;
- фланцевое.

Список воздуховодов для автоматической трассировки формируется исходя из материала и вида соединения в Параметрах воздуховодных систем.

Добавление воздуховодов в модель

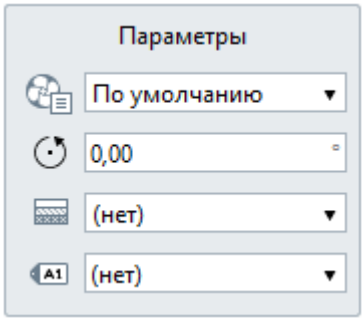
Воздуховоды размещаются на трассе автоматически при автоматической трассировке.

Вручную добавить воздуховод на трассу можно с помощью инструмента **Воздуховод**. Воздуховоды создаются между объектами воздуховодных систем, соединенными трассой.

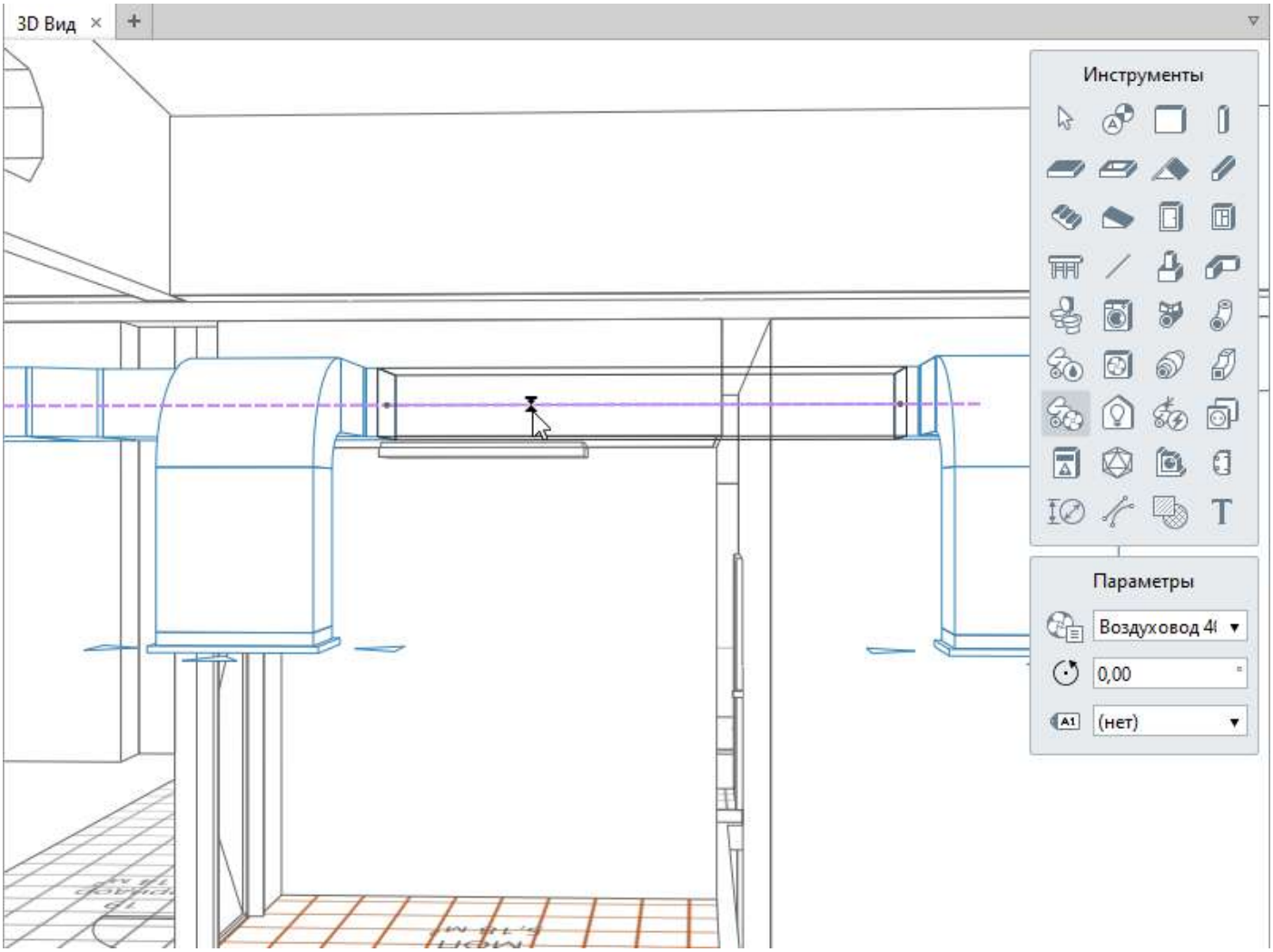
Чтобы добавить воздуховод на трассу в модели:

1. Выберите инструмент **Воздуховод**.

2. На панели Параметры выберите из списка Стиль воздуховода, если нужный стиль отсутствует нажмите *Другой*.



3. Выберите угол поворота и изоляцию при необходимости.
4. Подведите курсор к трассе, линия трассы изменит цвет и появится фантомное отображение воздуховода.



5. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.

Детали воздуховодов

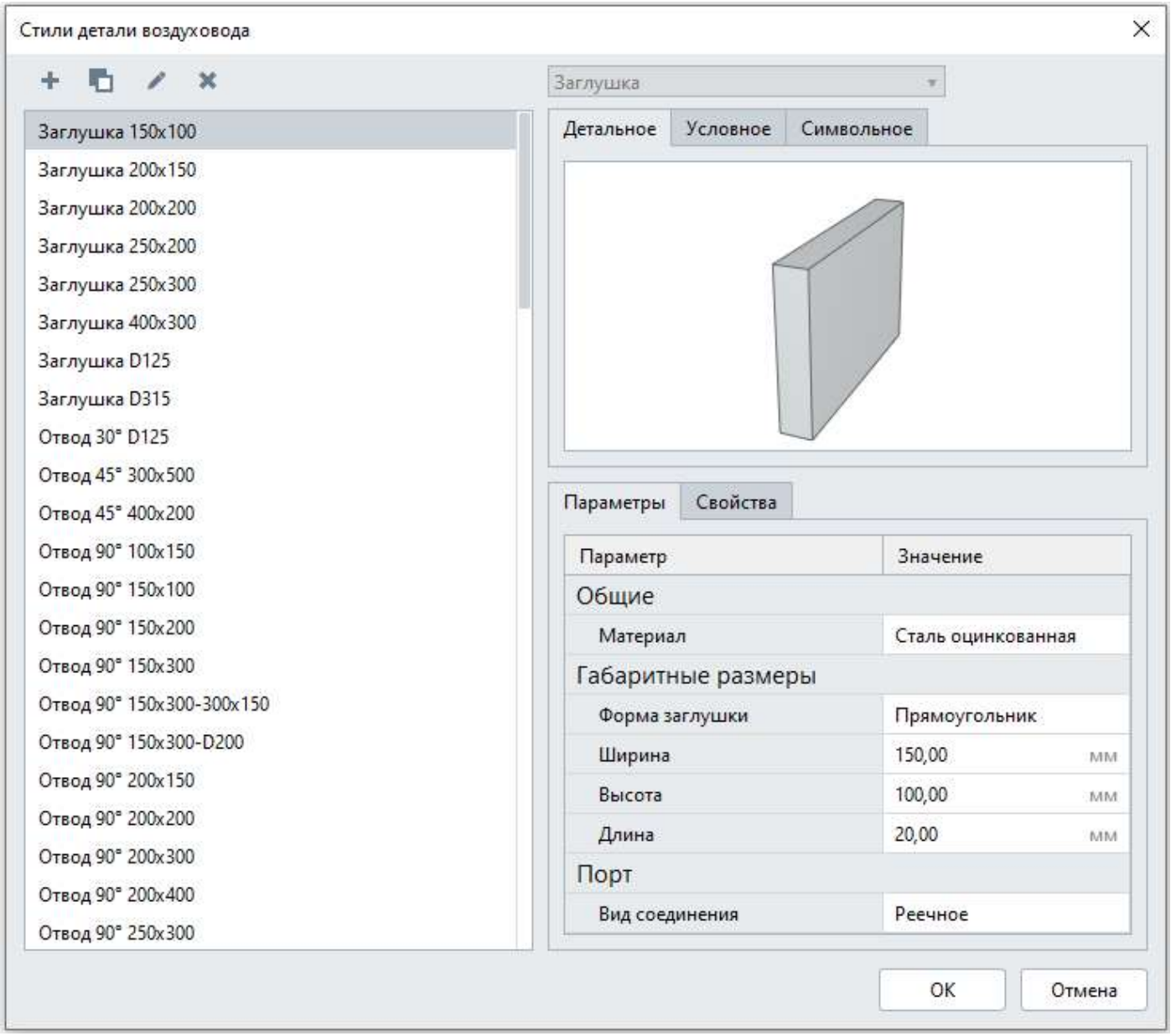
В редакторе **Стили детали воздуховода** создаются детали следующих категорий:

- гибкая вставка;
- заглушка;
- крестовина;
- муфта;
- отвод;
- переход;
- тройник.

В редакторе можно задать материал, габаритные размеры, параметры подключений к инженерным сетям, заполнить свойства.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Воздуховодные системы**— **Стили детали воздуховода** .



2. На панели Инструменты выберите **Детали воздуховода** , на панели Параметры выберите параметр для Стили детали трубопровода — *Другой*.

Создание нового стиля деталей воздуховода

Чтобы создать новый стиль детали воздуховода:

1. В редакторе **Стили детали воздуховода** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль детали воздуховода** или **Дублировать стиль детали воздуховода** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой верхней части окна выберите категорию детали воздуховода из списка.
4. Укажите параметры.
5. Заполните свойства.
6. Нажмите OK.

Материал выбирается из выпадающего списка. Если нет нужного материала, создайте его в редакторе Материалы.
Вид соединения выбирается из списка:

- бандажное;
- ниппельное;
- реечное;
- сварное;
- фланцевое.

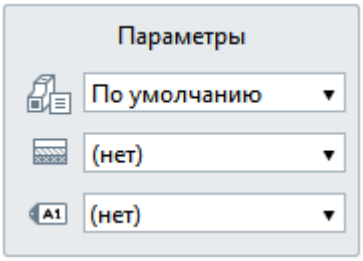
Список деталей воздуховода для автоматической трассировки формируется исходя из материала и вида соединения в Параметрах трубопроводных систем.

Добавление деталей воздуховода в модель

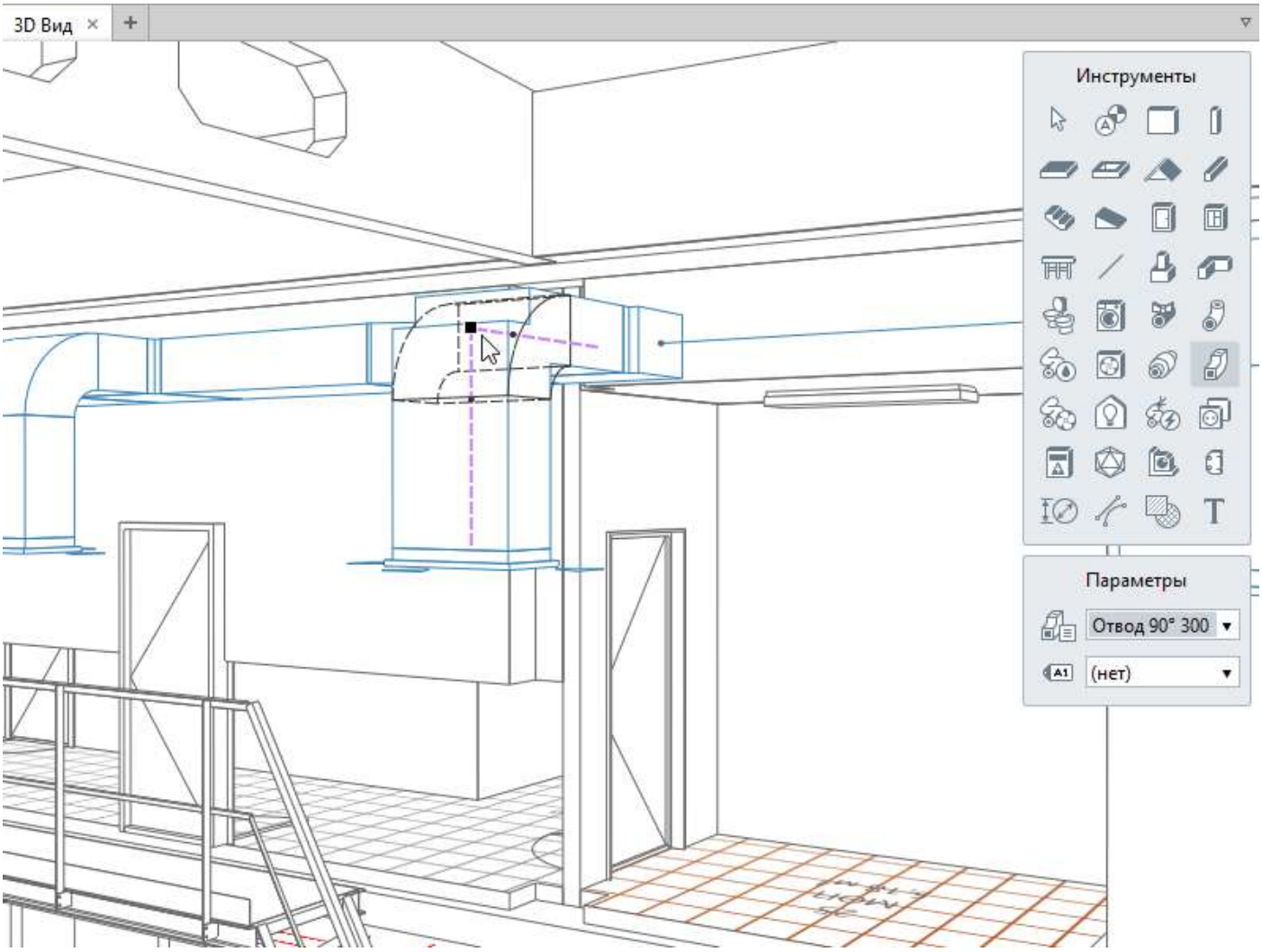
Чтобы добавить деталь воздуховода на трассу в модели:

1. Выберите инструмент **Детали воздуховода** .

2. На панели Параметры выберите из списка Стиль детали воздуховода , если нужный стиль отсутствует нажмите *Другой*.

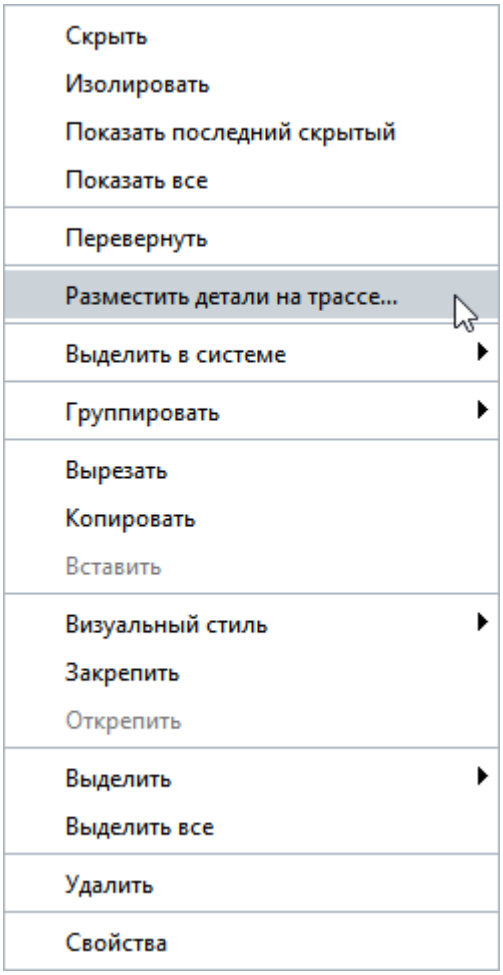


3. Выберите изоляцию из списка при необходимости.
4. Подведите курсор к трассе, линия трассы изменит цвет и появится фантомное отображение детали воздуховода.



5. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.

Деталь делит воздуховод, откорректируйте при необходимости вручную или автоматически детали на трассе.

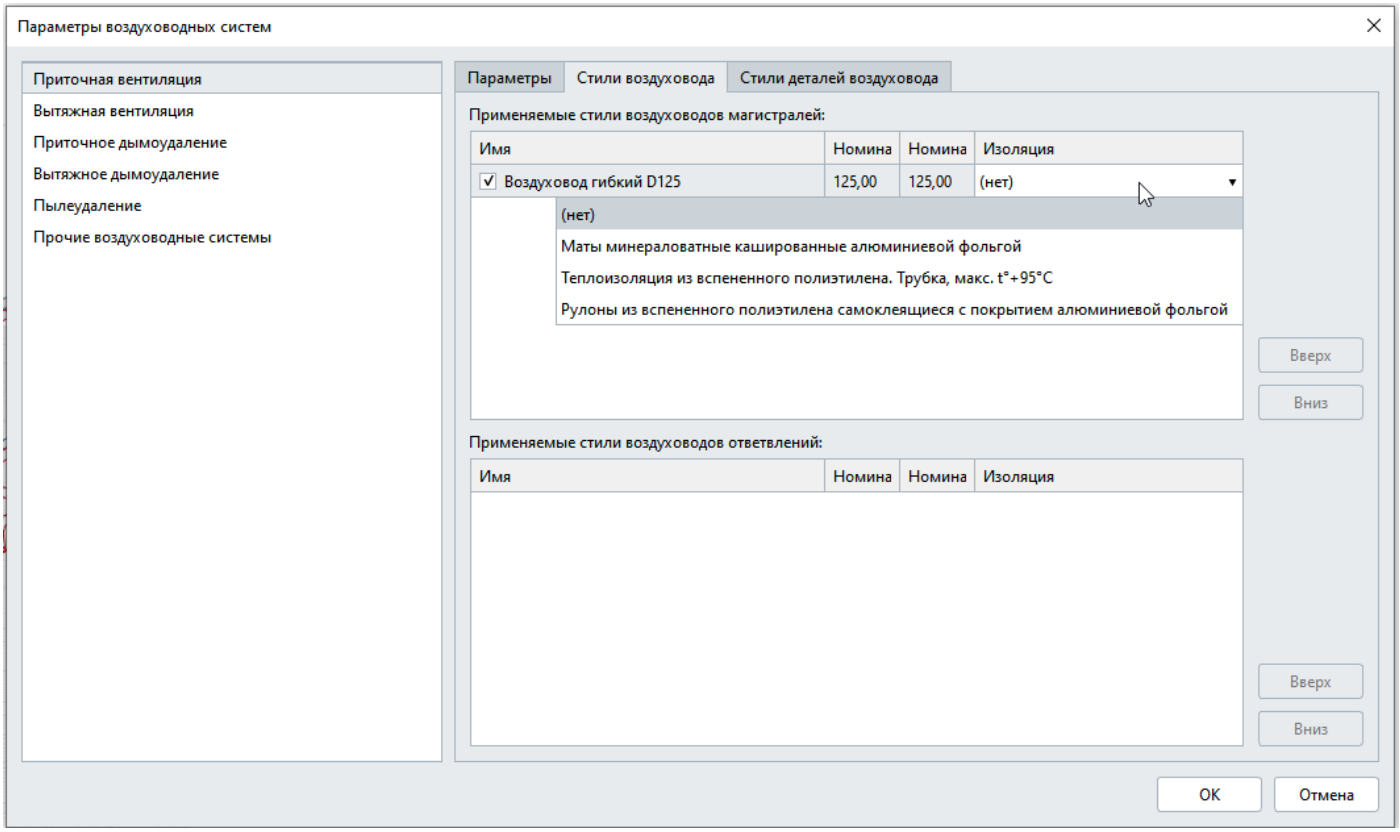

Скрыть
Изолировать
Показать последний скрытый
Показать все
Перевернуть
Разместить детали на трассе...
Выделить в системе
Группировать
Вырезать
Копировать
Вставить
Визуальный стиль
Закрепить
Открепить
Выделить
Выделить все
Удалить
Свойства

Изоляция воздуховодов

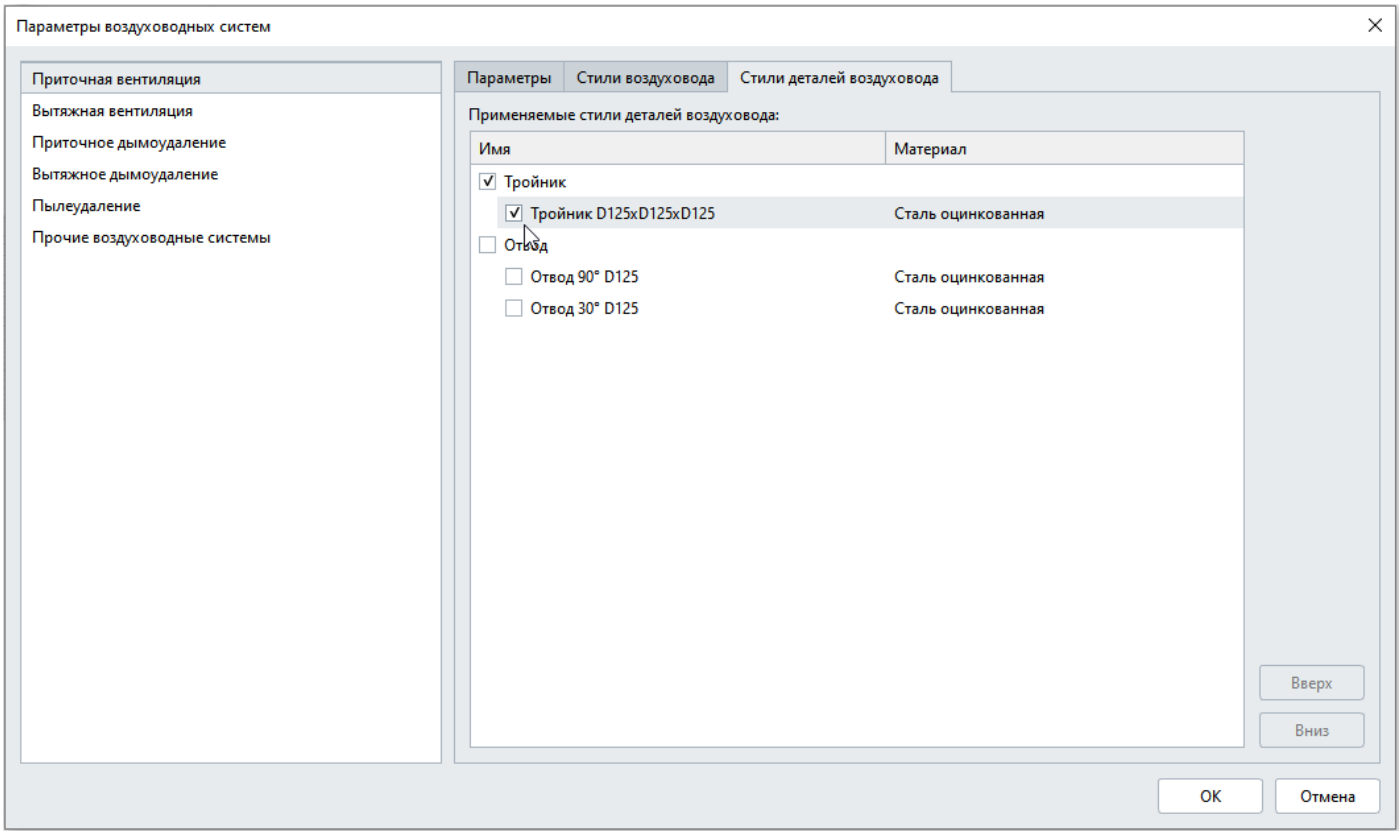
Добавление изоляции

В Renga на воздуховоды, детали и аксессуары воздуховодов можно добавить многослойную или однослойную изоляцию.

Чтобы добавить изоляцию на воздуховоды и детали воздуховодов при создании воздуховодных систем или размещении деталей из контекстного меню в редакторе **Параметры воздуховодных систем** во вкладке *Стили воздуховода* выберите изоляцию из списка

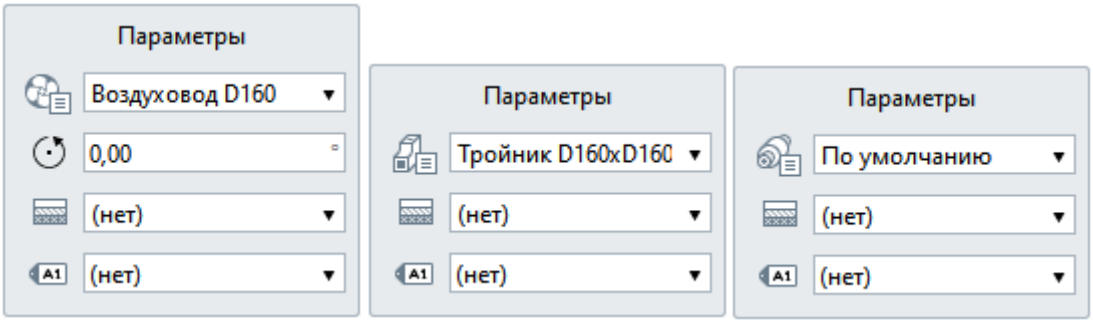


и во вкладке *Стили деталей воздуховода* отметьте детали:



Добавить изоляцию на воздуховоды, детали и аксессуары воздуховодной системы можно из панели Параметры, для этого:

1. Выделите воздуховоды, детали или аксессуары воздуховодной системы, на которые нужно добавить изоляцию.
2. На панели Параметры в графе Изоляция выберите нужный многослойный материал из списка.

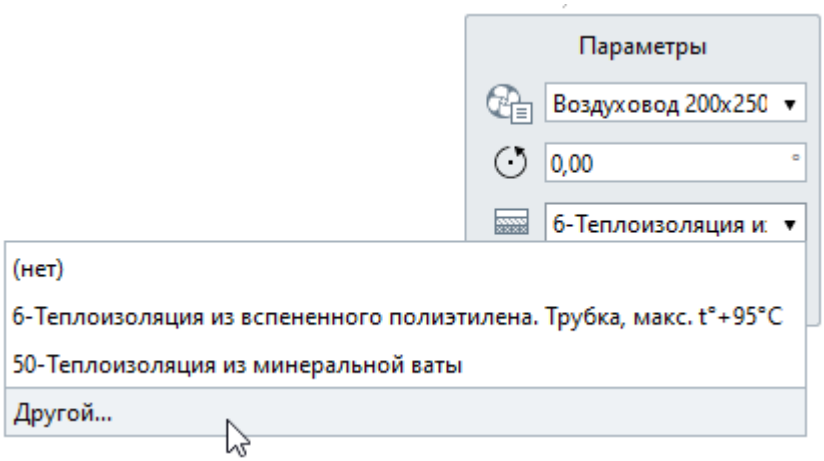


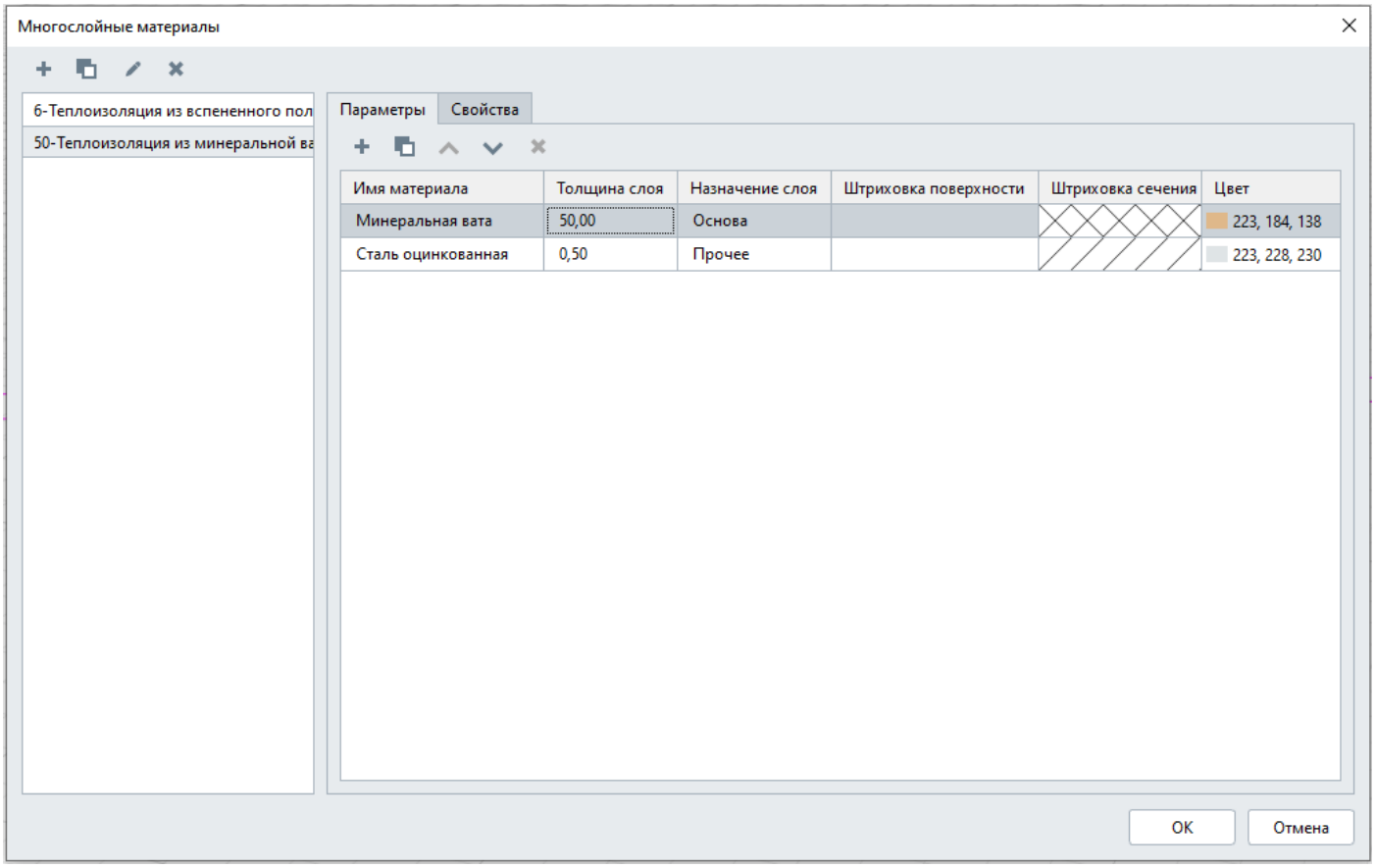
Создание многослойного материала

Чтобы создать новый тип изоляции или редактировать существующий необходимо открыть редактор Многослойные материалы.

Сделать это можно двумя способами.

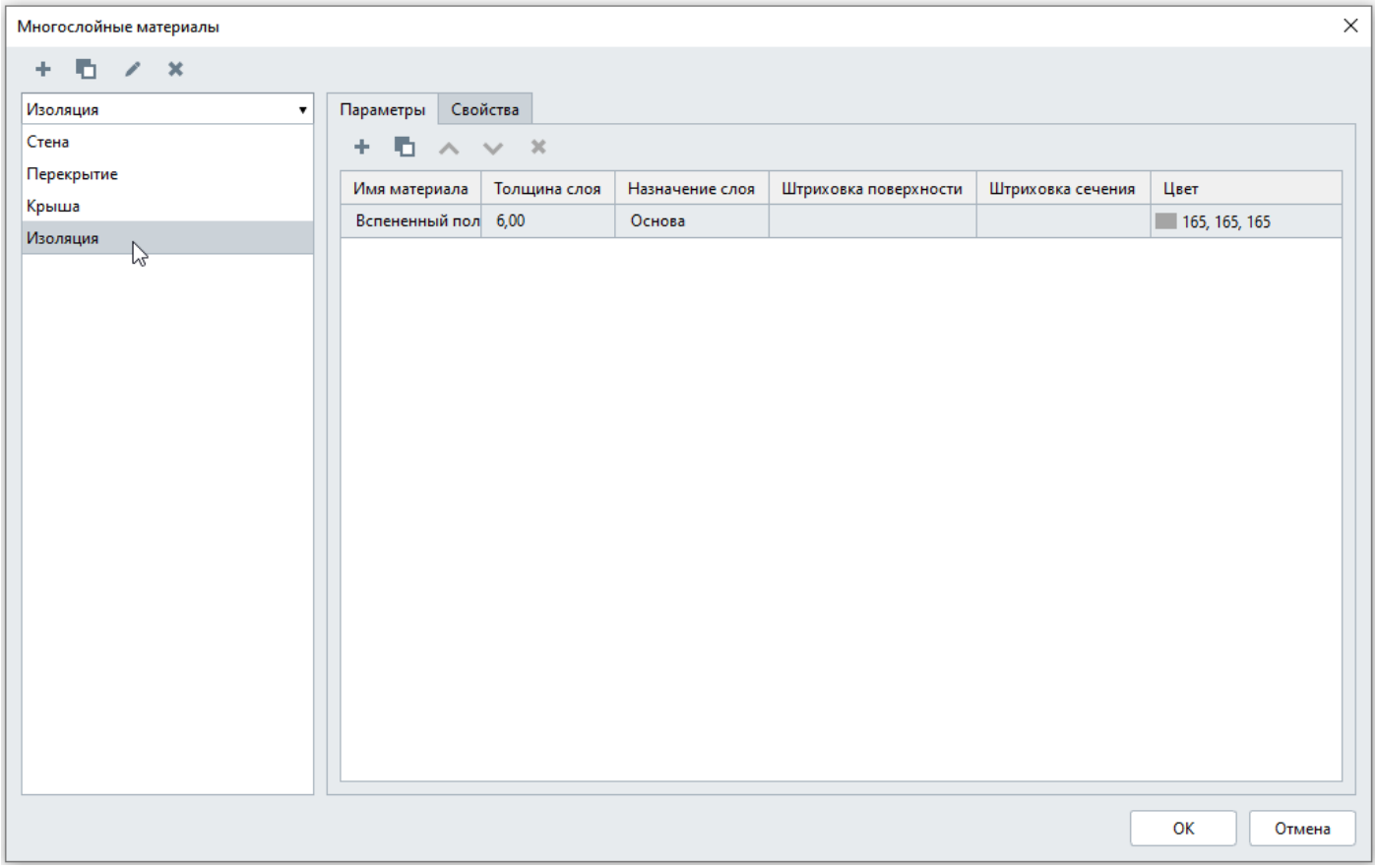
1. На панели Параметры в графе Многослойные материалы выберите в списке Другой ...





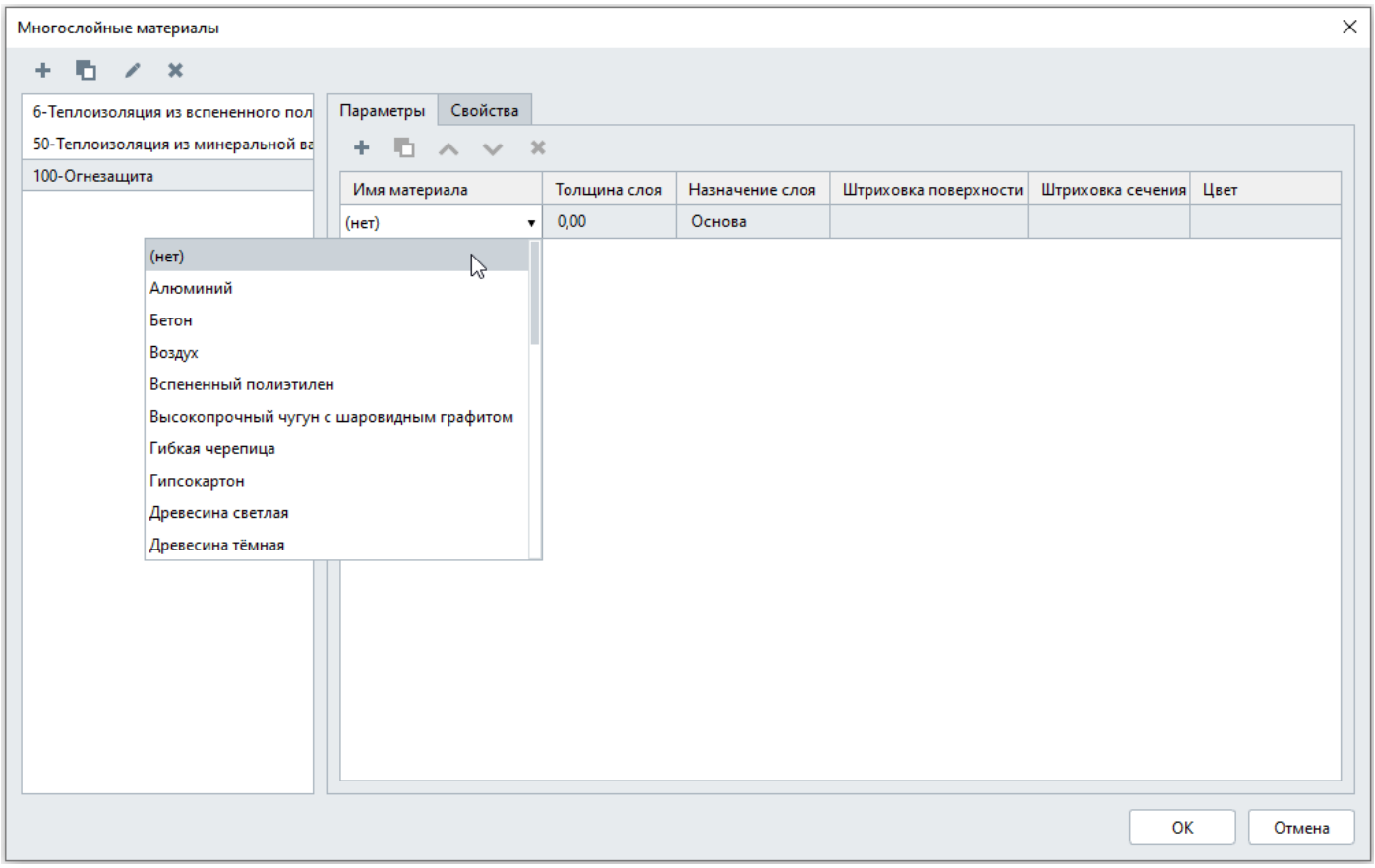
или

2. Выберите на основной панели **Управление стилями** — **Многослойные материалы** и выберите в Типе объекта **Изоляция:**



Создание нового материала изоляции:

1. Создайте новый материал, нажав кнопку **Новый многослойный материал** .
2. Задайте имя нового материала.
3. В правой части окна выберите материал для основы и введите его толщину. Штриховки поверхности и сечения, а также цвет материала указываются в редакторе Материалы .



4. Создайте новые слои, нажав кнопку **Новый слой** и задайте им толщину слоя. Новые слои будут относиться к прочим слоям. Если в списке материалов нет подходящего, создайте новый материал в редакторе Материалы. Чтобы добавить слой такой же как существующий, выделите существующий слой и нажмите **Дублировать слой** .

5. Во вкладке Свойства можно задать значения свойств, созданных в редакторе **Свойства объектов**.

6. Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите OK. Чтобы отказаться от изменений нажмите Отмена.

Обратите внимание, при нажатии OK после изменения/удаления стилей в редакторе, все объекты, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно.

Чтобы удалить слой, выделите слой и нажмите **Удалить слой** . Слой основы удалить нельзя. Чтобы выстроить слои в нужном порядке, перемещайте слои с помощью кнопок **Переместить слой выше** и **Переместить слой ниже** .

Аксессуары воздуховодов

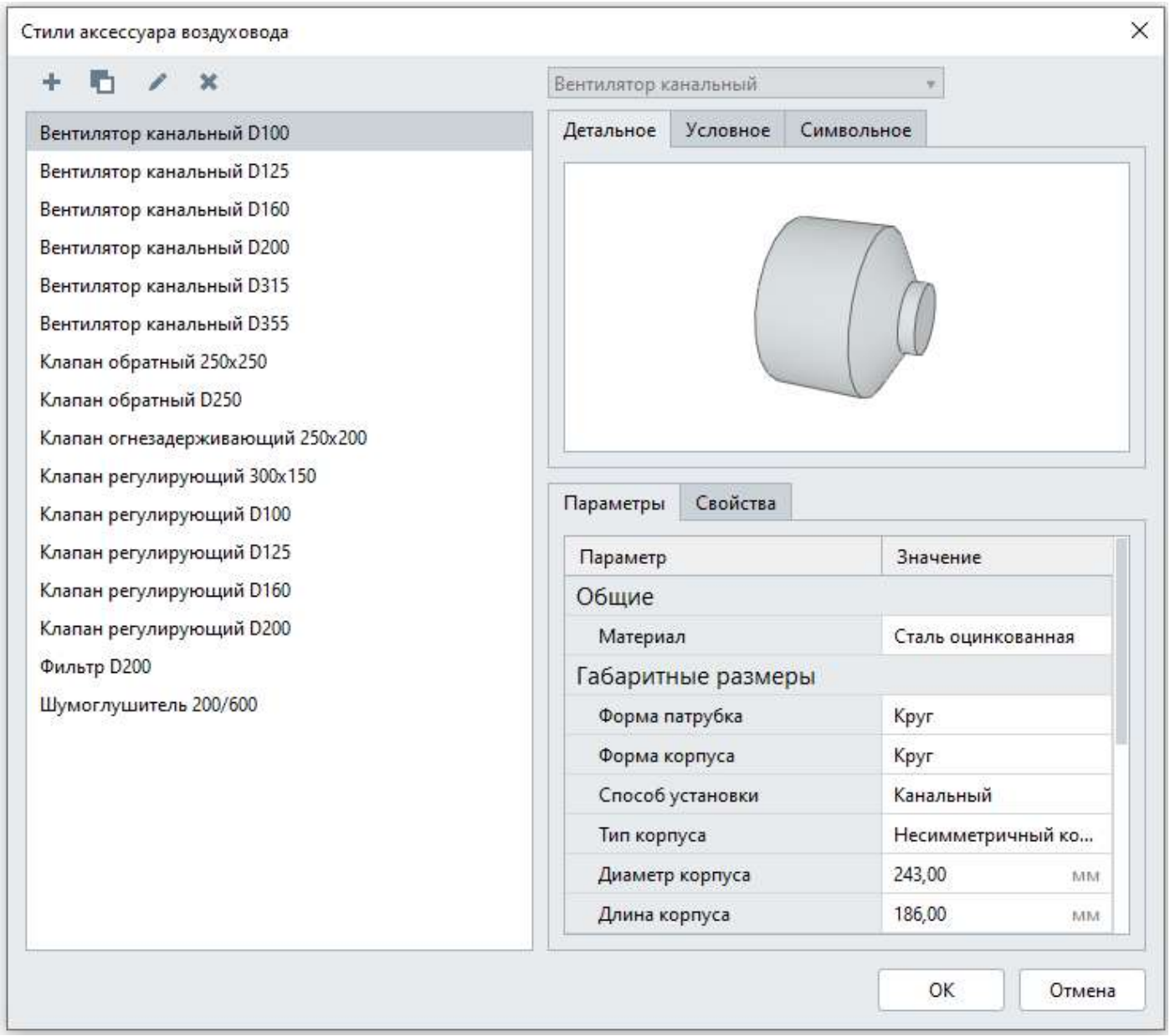
В редакторе Стили аксессуара воздуховода создаются аксессуары следующих категорий:

- вентилятор канальный;
- воздухонагреватель канальный;
- воздухоохладитель канальный;
- клапан дымоудаления;
- клапан обратный;
- клапан огнезадерживающий;
- клапан регулирующий;
- фильтр;
- шумоглушитель.

В редакторе можно задать материал, габаритные размеры, параметры подключений к инженерным сетям, заполнить свойства.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Воздуховодные системы**— **Стили аксессуара воздуховода**.



2. На панели Инструменты выберите **Аксессуар воздуховода**, на панели Параметры выберите параметр для Стили аксессуара воздуховода — *Другой*.

Создание нового стиля аксессуара воздуховода

Чтобы создать новый стиль аксессуара воздуховода:

1. В редакторе **Стили аксессуара воздуховода** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль аксессуара воздуховода** или **Дублировать стиль аксессуара воздуховода** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой верхней части окна выберите категорию аксессуара воздуховода из списка.
4. Укажите параметры.
5. Заполните свойства.
6. Нажмите OK.

Материал выбирается из выпадающего списка. Если нет нужного материала, создайте его в редакторе Материалы.
Вид соединения выбирается из списка:

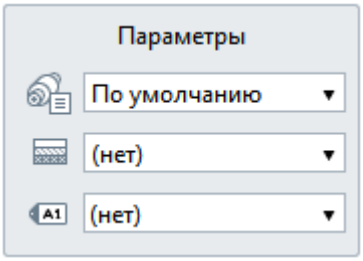
- бандажное;
- ниппельное;
- реечное;
- сварное;
- фланцевое.

Добавление аксессуаров воздуховода в модель

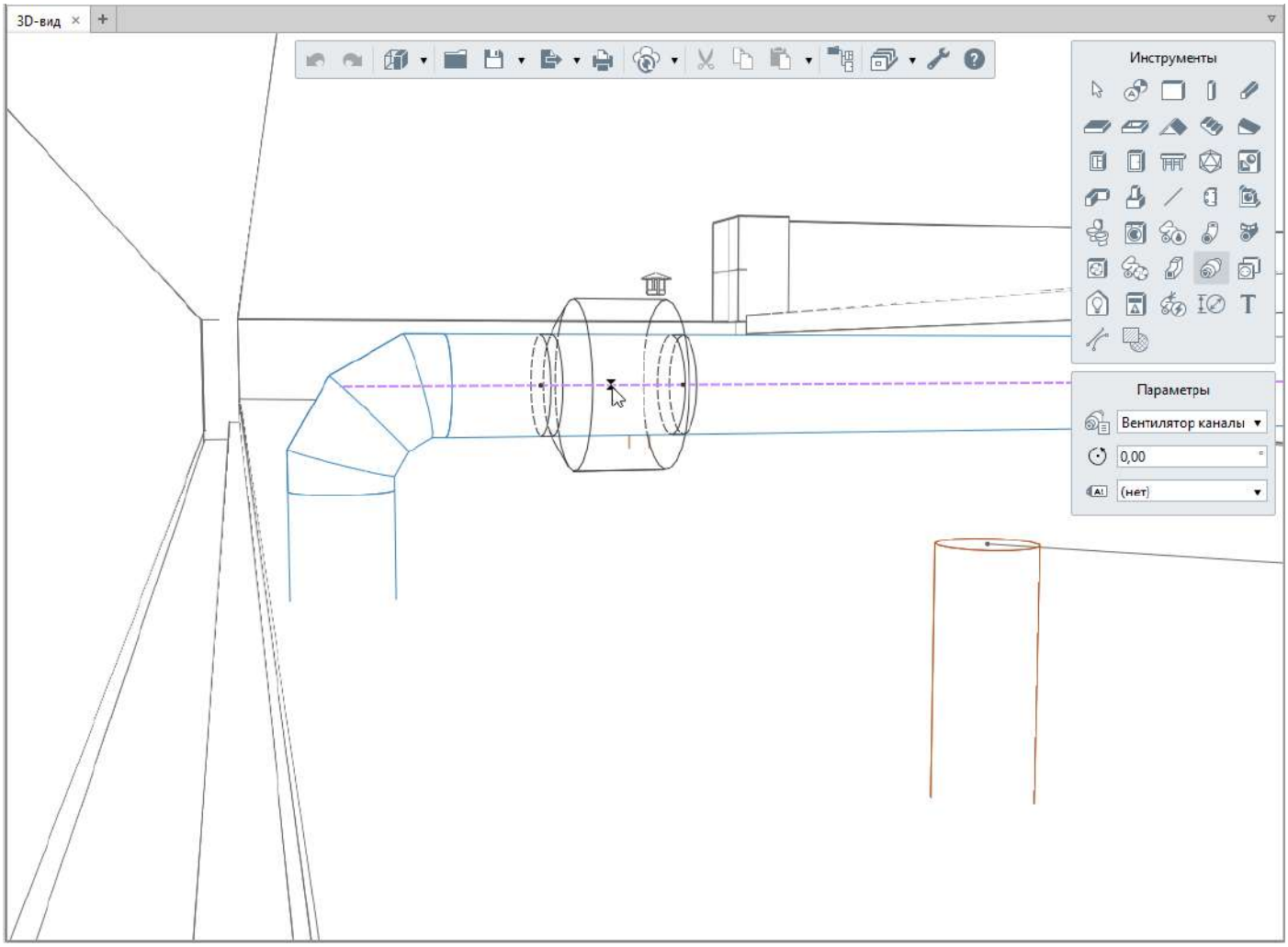
Чтобы добавить аксессуар воздуховода на трассу в модели:

1. Выберите инструмент **Аксессуар воздуховода** .

2. На панели Параметры выберите из списка Стиль аксессуар воздуховода , если нужный стиль отсутствует нажмите *Другой*.



3. Подведите курсор к трассе, линия трассы изменит цвет и появится фантомное отображение аксессуара воздуховода.


3D-вид
Инструменты
Параметры
Вентилятор каналы
0,00
(нет)

Примеры моделирования воздуховодных систем

Примеры рассматриваются на проекте Car_service.rnp. Скачать проект вы можете по ссылке

Моделирование сети вентиляции

Рассмотрим создание системы вытяжной вентиляции в помещениях Технических помещениях 2 и 3, расположенных на 1 этаже в осях 1-2/А-В.

1. Откройте Обозреватель проекта, найдите Воздуховодные системы и откройте вкладку Вытяжная вентиляция.

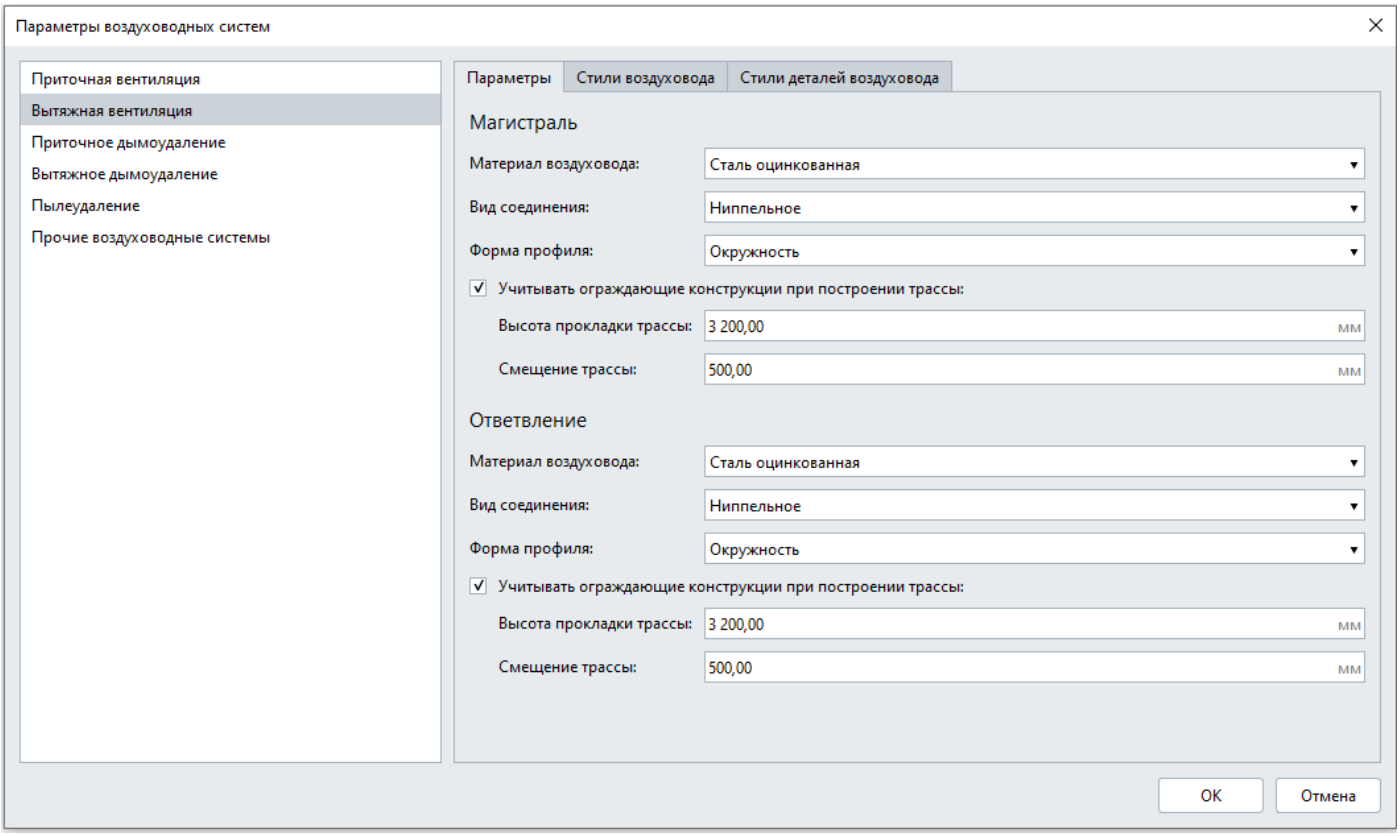
2. Разместите вкладку Вытяжная вентиляция так, чтобы она была рядом с 3D-видом.

3. В 3D-виде подготовьте рабочее пространство так, чтобы смотреть на диффузоры в указанных помещениях, скройте ненужные стены и потолки для удобства работы.

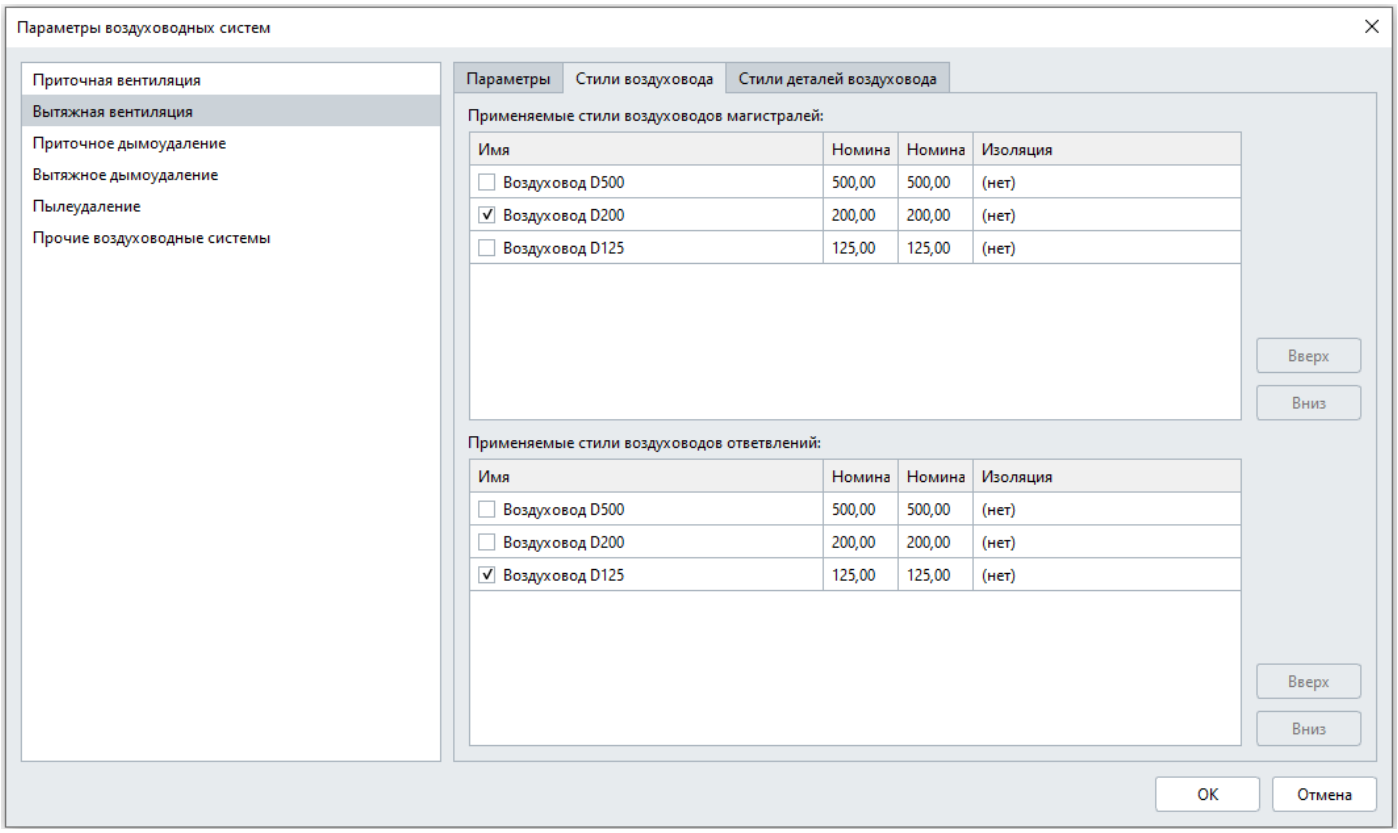
4. В панели Параметры вкладки Вытяжная вентиляция укажите Стиль системы В1 - Вытяжная вентиляция.

5. В меню **Управление стилями** выберите **Воздуховодные системы** – **Параметры воздуховодных систем**. Выберите из списка *Вытяжная вентиляция*.

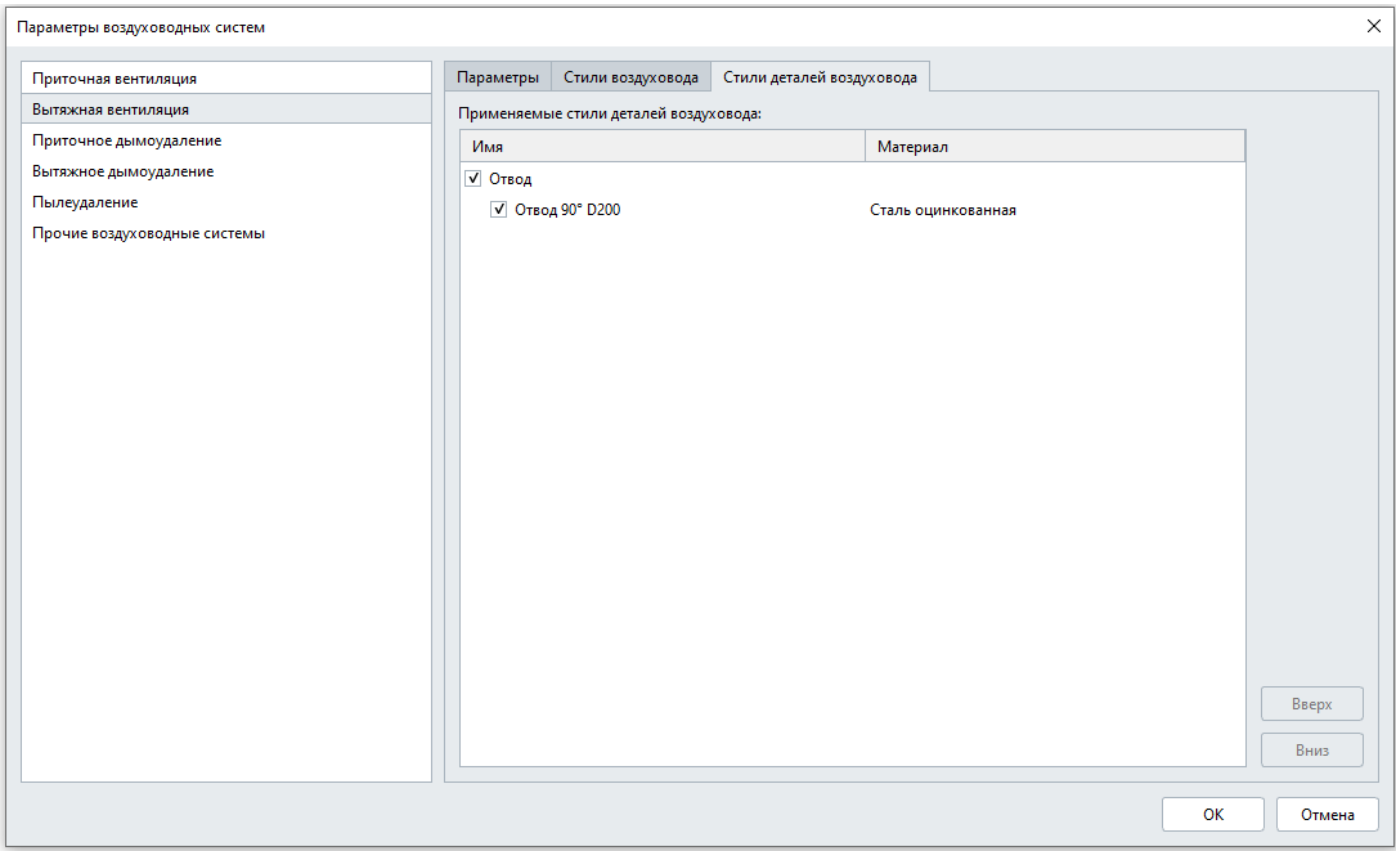
6. Укажите параметры, по которым будет прокладываться магистраль и ответвление:



7. Перейдите во вкладку **Стили воздуховода** и отметьте стили воздуховодов магистрали и ответвления:

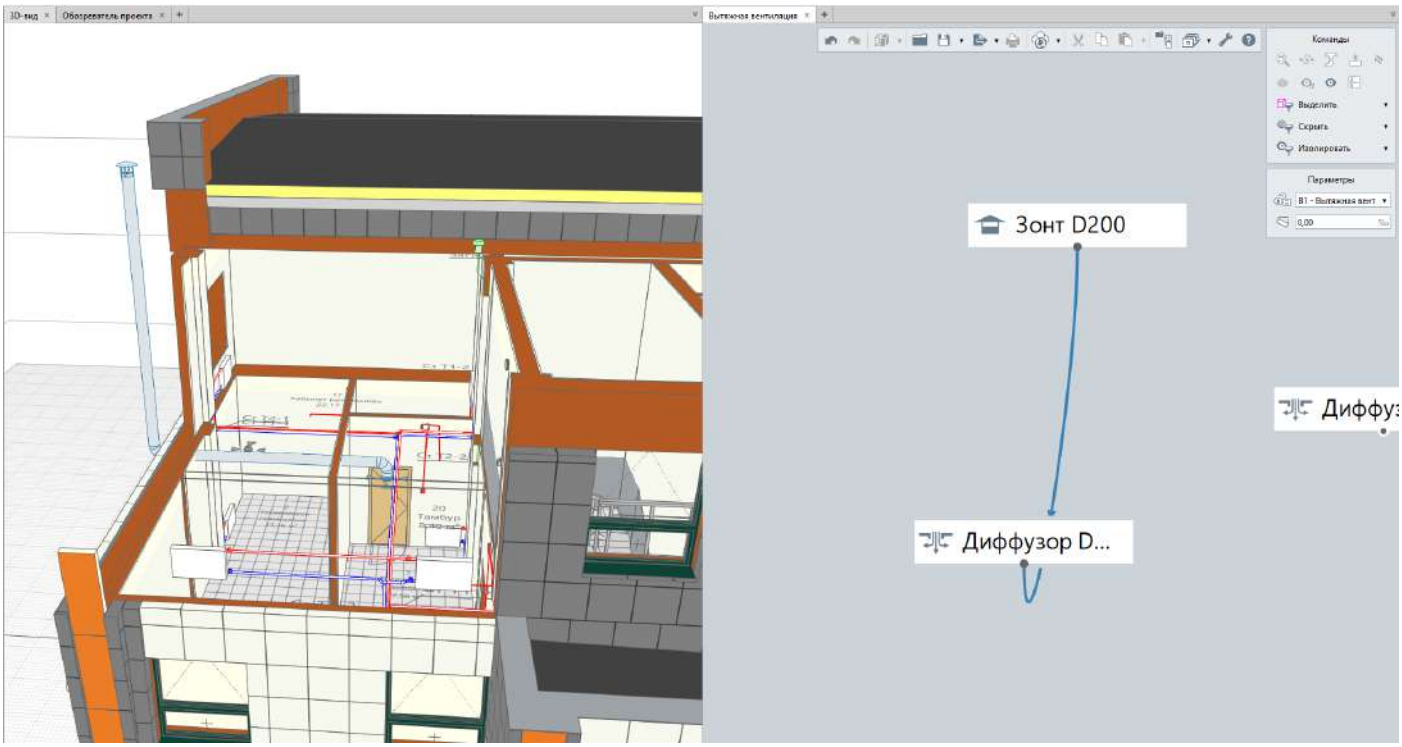


8. Перейдите во вкладку **Стили деталей трубопровода** и отметьте отвод:

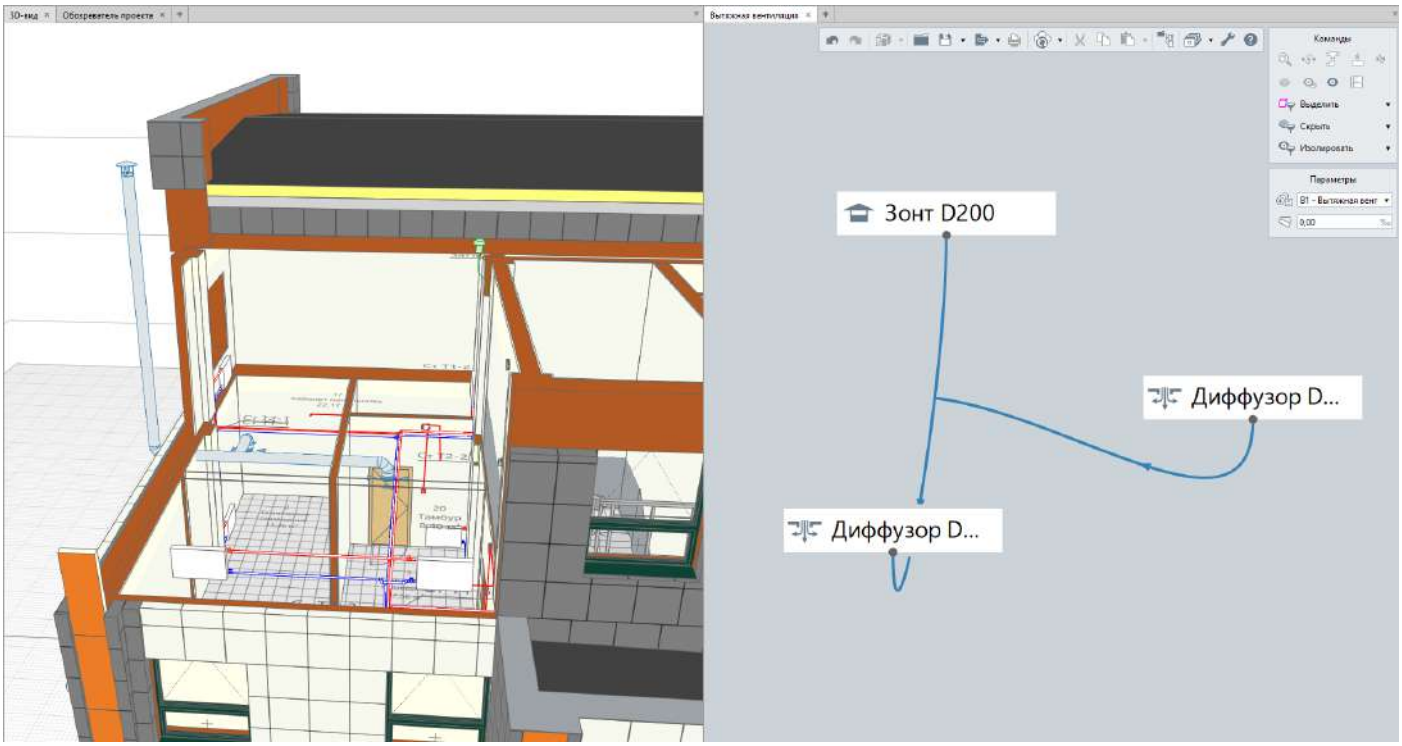


9. Нажмите OK.

10. Во вкладке **Вытяжная вентиляция** на панели Параметры выберите из списка Стиль системы - В1 - Вытяжная вентиляция и соедините *Зонт* и *диффузор* из технического помещения 3:

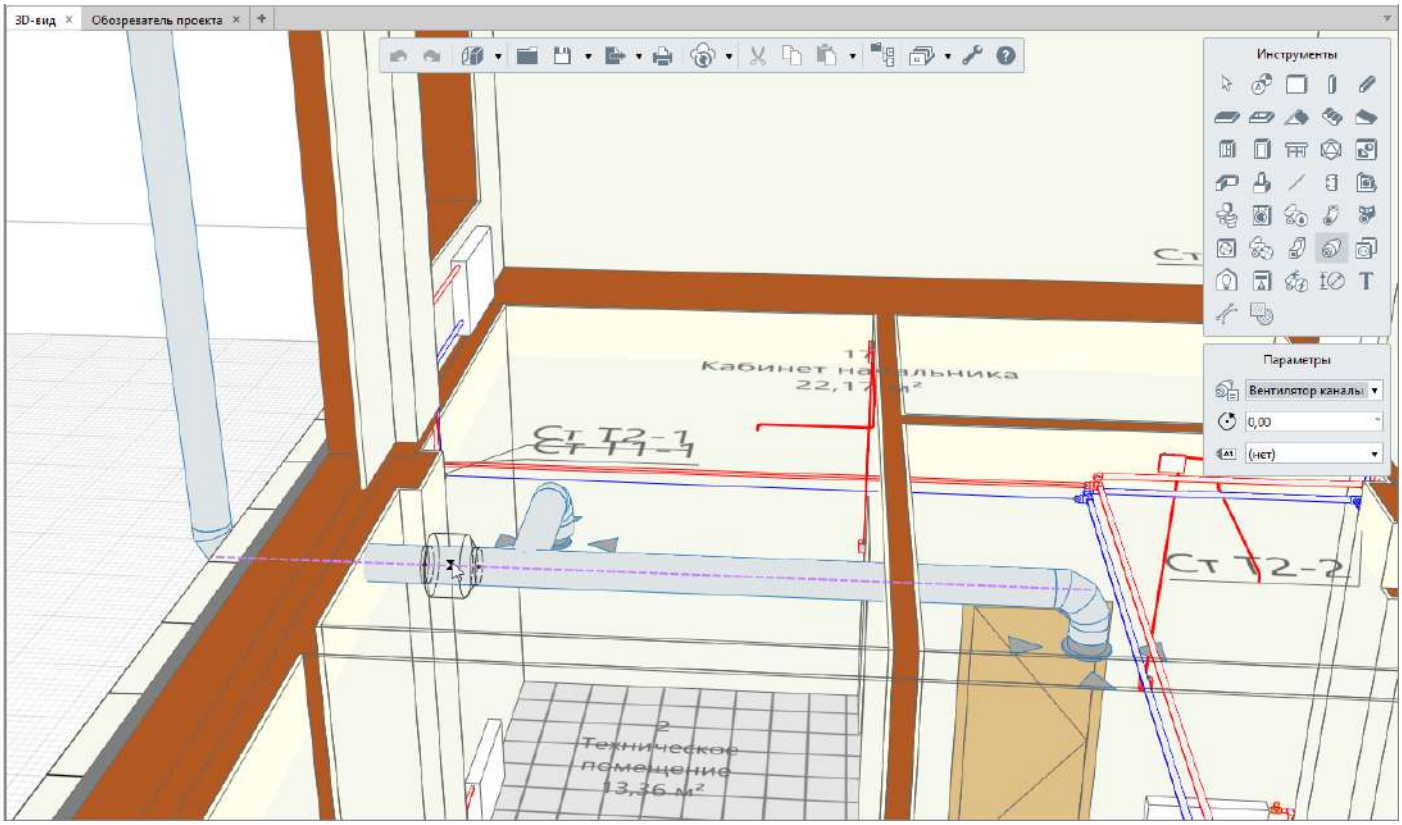


11. Затем подключите *диффузор* к полученной трассе:

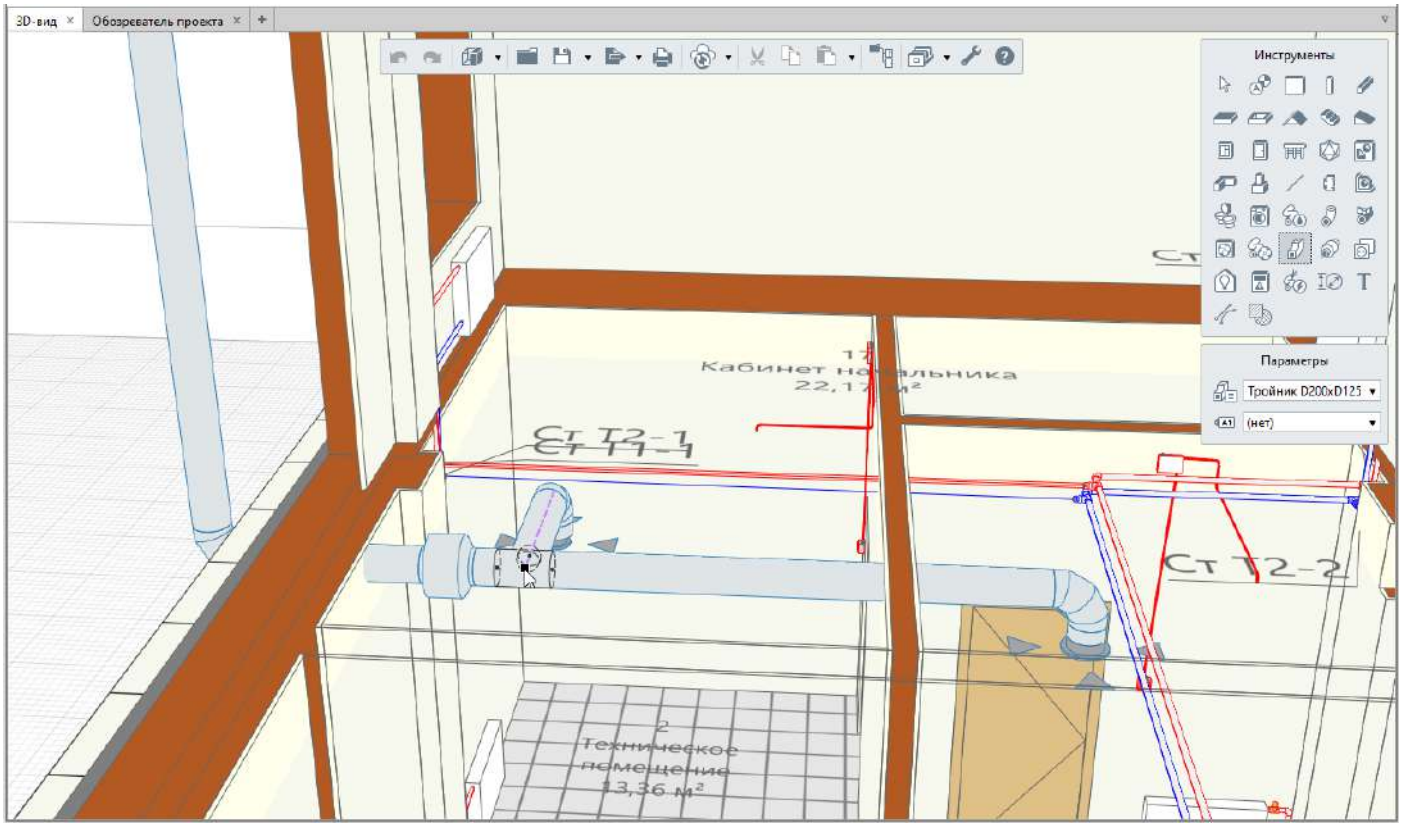


12. Вкладку **Вытяжная вентиляция** можно закрыть.

13. В 3D-виде выберите инструмент **Аксессуар воздуховода** . На панели Параметры выберите Стиль аксессуара воздуховода *Вентилятор канальный D200* и вставьте его на трассу:



14. В 3D-виде выберите инструмент **Деталь воздуховода** . На панели Параметры выберите Стиль детали воздуховода *Тройник D200xD125xD200* и вставьте его на трассу:



Электрические системы

В Renga можно спроектировать электрические системы следующих категорий:

- Осветительная сеть,
- Силовая сеть,
- Прочие электрические системы.

Чтобы спроектировать электрическую систему:

1. Расставьте на вкладках уровня, 3D-вида или фасада:
   - Осветительные приборы.
   - Электроустановочные изделия.
   - Электрические распределительные щиты.
   - Точки трассировки.
2. Настройте параметры электрических систем.
3. Постройте трассы во вкладках вида или системы.
4. Отредактируйте трассу.

Электроустановочное изделие

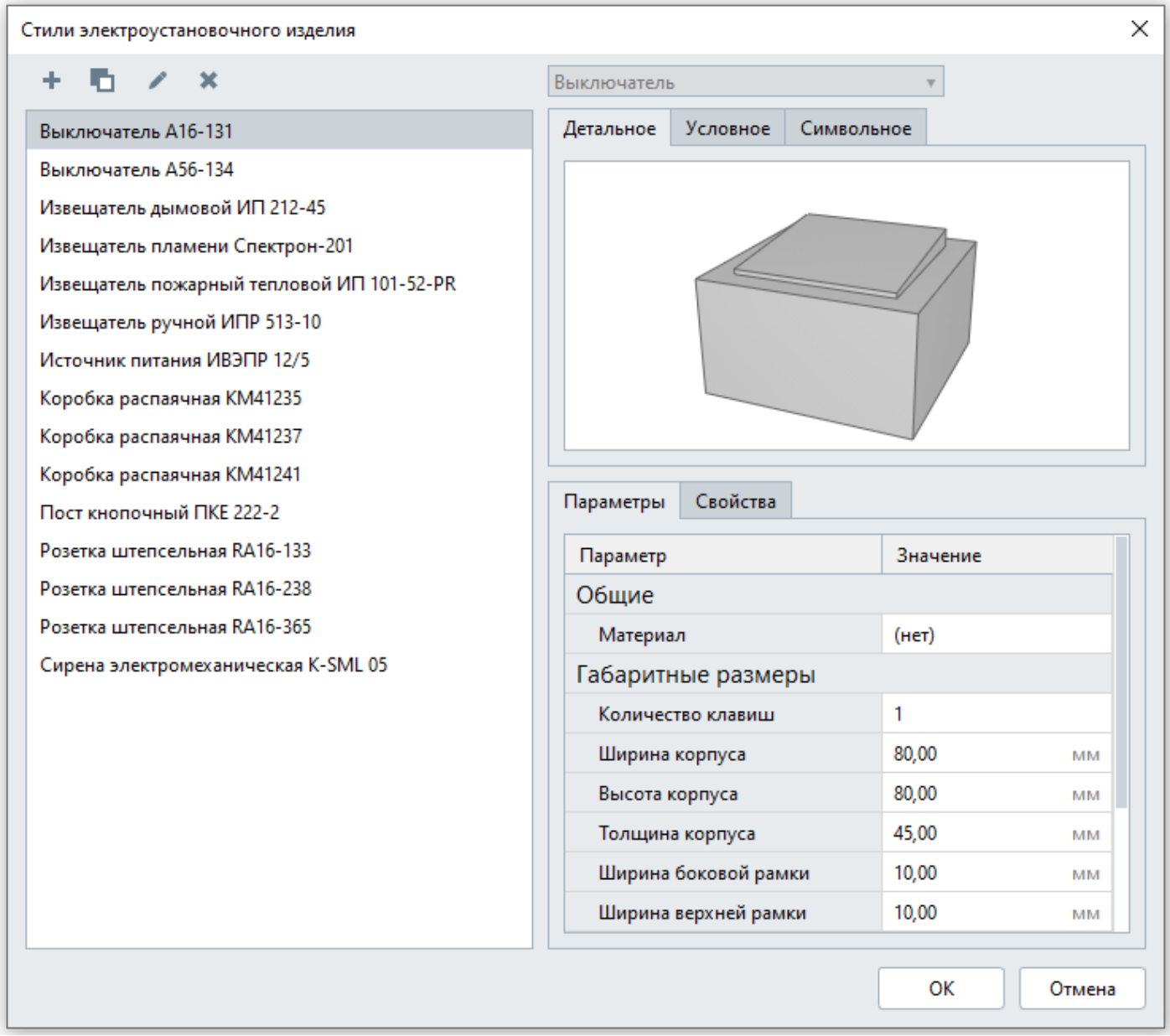
В редакторе Стили электроустановочного изделия создаются изделия следующих категорий:

- выключатель;
- дверной звонок;
- извещатель дымовой;
- извещатель пламени;
- извещатель тепловой;
- источник питания;
- пост кнопочный;
- распределительная коробка квадратная;
- распределительная коробка круглая;
- распределительная коробка прямоугольная;
- розетка;
- ручной извещатель;
- сирена.

В редакторе можно задать материал, габаритные размеры, параметры точек подключений, заполнить свойства.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Электрические системы** — **Стили электроустановочного изделия** .



2. На панели Инструменты выберите **Электроустановочное изделие**, на панели Параметры выберите параметр для Стили электроустановочного изделия — *Другой*.

Создание нового стиля электроустановочного изделия

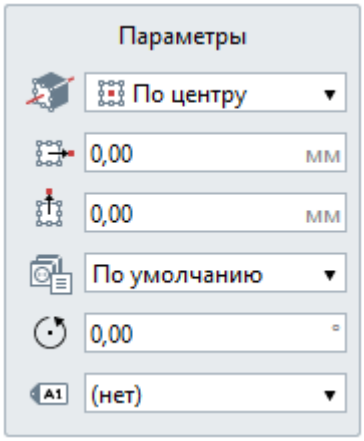
Чтобы создать новый стиль вентиляционного оборудования:

1. В редакторе **Стили электроустановочного изделия** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль электроустановочного изделия** или **Дублировать стиль электроустановочного изделия** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой верхней части окна выберите категорию электроустановочного изделия из списка.
4. Укажите параметры.
5. Заполните свойства.
5. Нажмите OK.

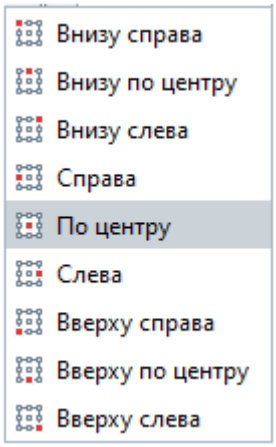
Добавление электроустановочного изделия в модель

Чтобы добавить электроустановочное изделие в модель:

1. Выберите инструмент **Электроустановочное изделие** .
2. Задайте параметры изделия:



Расположение электроустановочного изделия относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта показано, как будет расположен объект относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде. Доступны варианты:



Смещение электроустановочного изделия по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

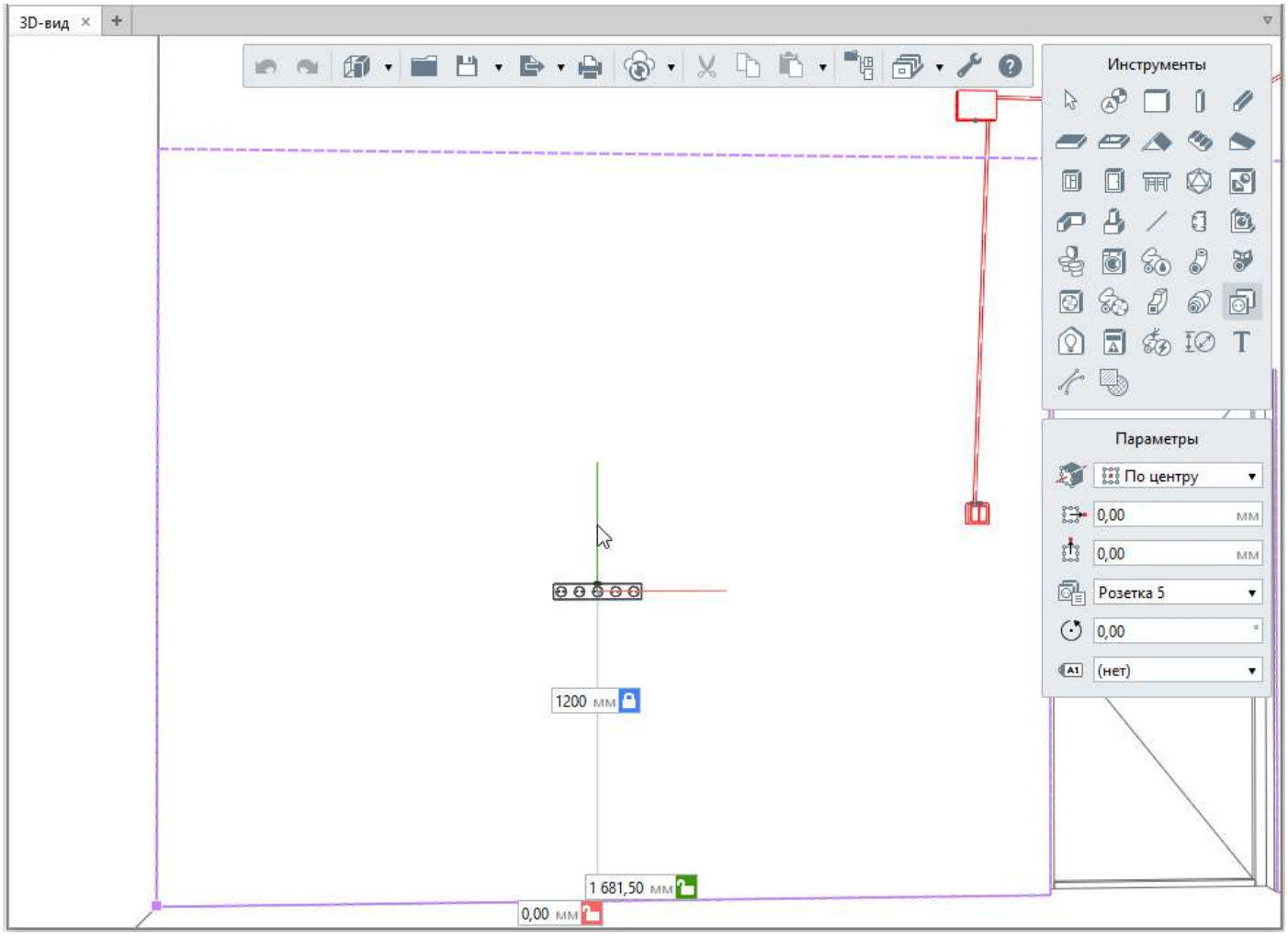
Смещение электроустановочного изделия по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

Стиль электроустановочного изделия. Определяет категорию объекта, внешний вид, габаритные размеры, параметры и свойства изделия. При редактировании можно выбрать из списка только стиль той же категории.

Угол поворота электроустановочного изделия вокруг собственной оси.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.

3. Наведите курсор к месту установки. Используйте привязки и динамические поля ввода для точной установки изделия в модели.



4. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.

Осветительные приборы

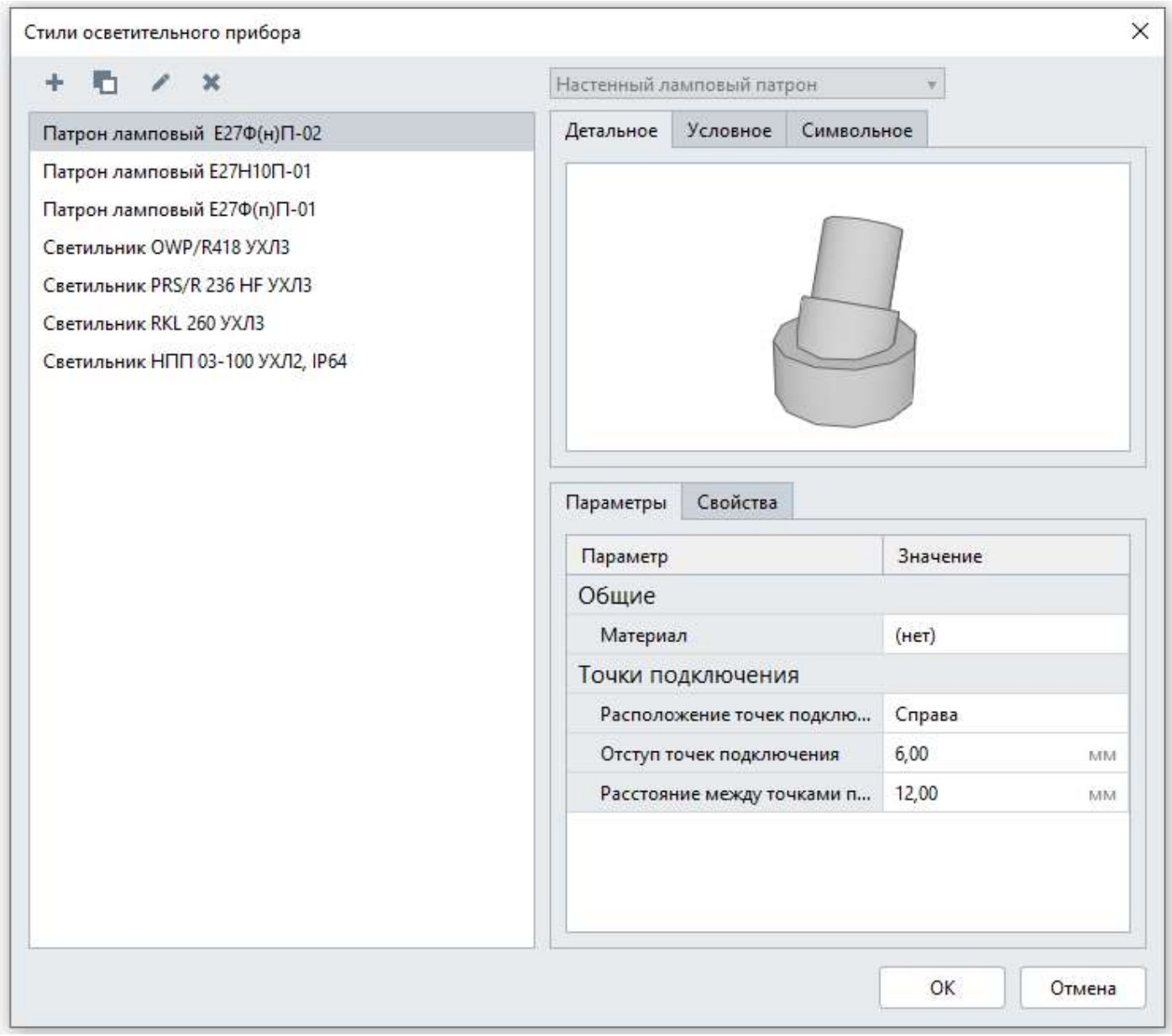
В редакторе Стили осветительного прибора создаются приборы следующих категорий:

- линейный светильник;
- настенный ламповый светильник;
- поверхностный светильник;
- потолочный ламповый патрон.

В редакторе можно задать материал, тип источника света, габаритные размеры, параметры точек подключений, заполнить свойства.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Электрические системы** — **Стили осветительного прибора**.



2. На панели Инструменты выберите **Осветительный прибор** , на панели Параметры выберите параметр для Стили осветительного прибора — *Другой*.

Создание нового стиля осветительного прибора

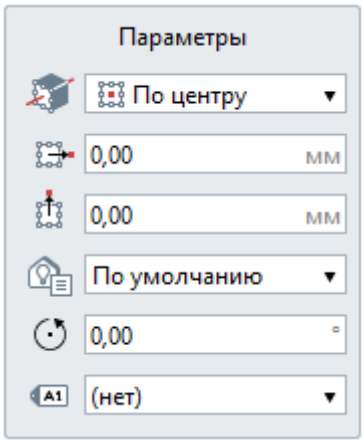
Чтобы создать новый стиль осветительного прибора:

1. В редакторе **Стили осветительного прибора** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль осветительного прибора** или **Дублировать стиль осветительного прибора** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой верхней части окна выберите категорию осветительного прибора из списка.
4. Укажите параметры.
5. Заполните свойства.
5. Нажмите OK.

Добавление осветительного прибора в модель

Осветительный прибор может быть создан в Renga только на стенах, колоннах, перекрытиях или балках. Чтобы добавить осветительный прибор в модель:

1. Выберите инструмент **Осветительный прибор** .
2. Задайте параметры прибора:



Расположение осветительного прибора относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта показано, как будет расположен объект относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде.

Смещение осветительного прибора по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

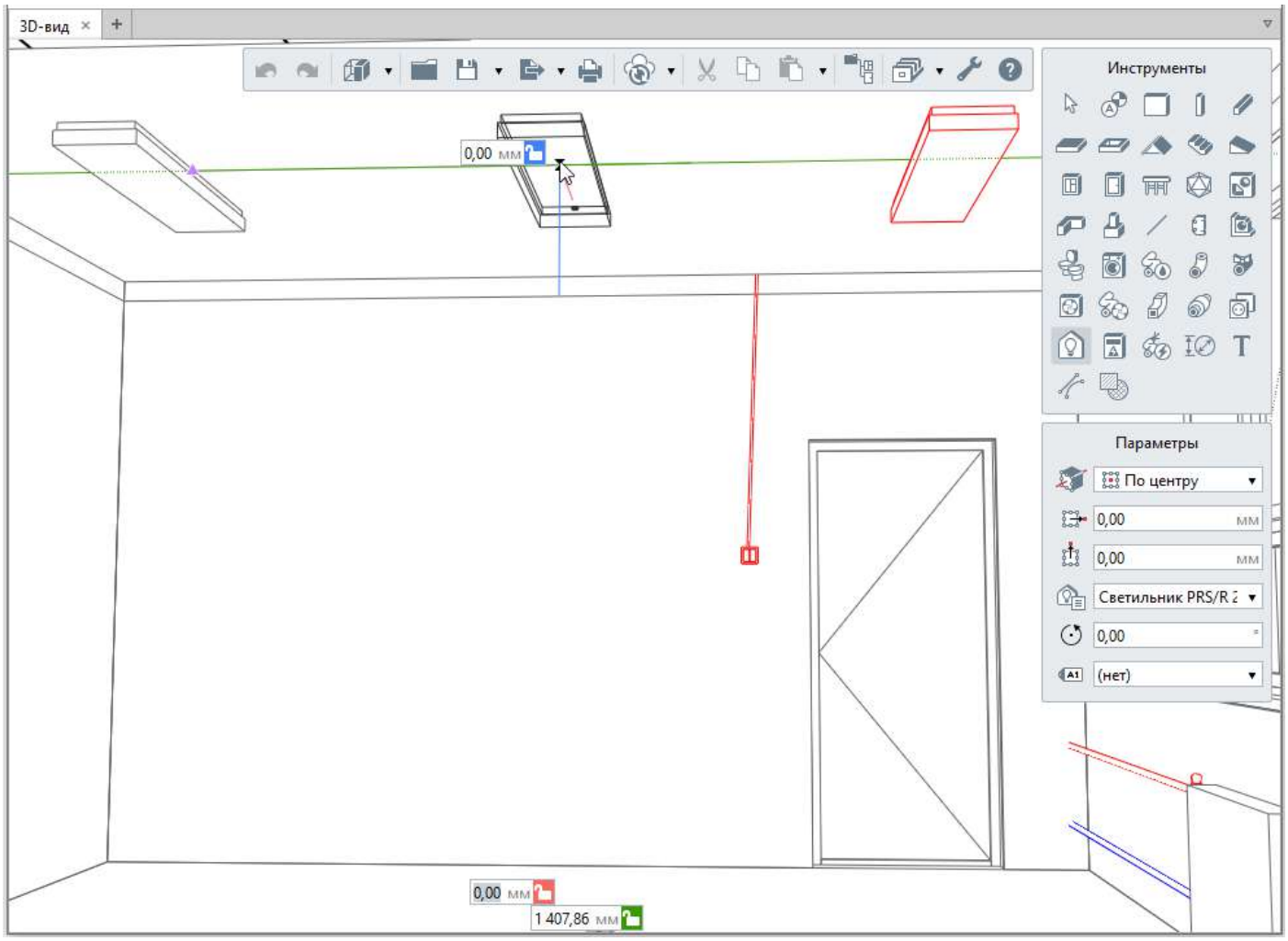
Смещение осветительного прибора по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

Стиль осветительного прибора. Определяет категорию объекта, внешний вид, габаритные размеры, параметры и свойства осветительного прибора. При редактировании можно выбрать из списка только стиль той же категории.

Угол поворота осветительного прибора вокруг собственной оси.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.

3. Наведите курсор к месту установки. Используйте привязки и динамические поля ввода для точной установки прибора в модели.



4. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.

Электрические распределительные щиты

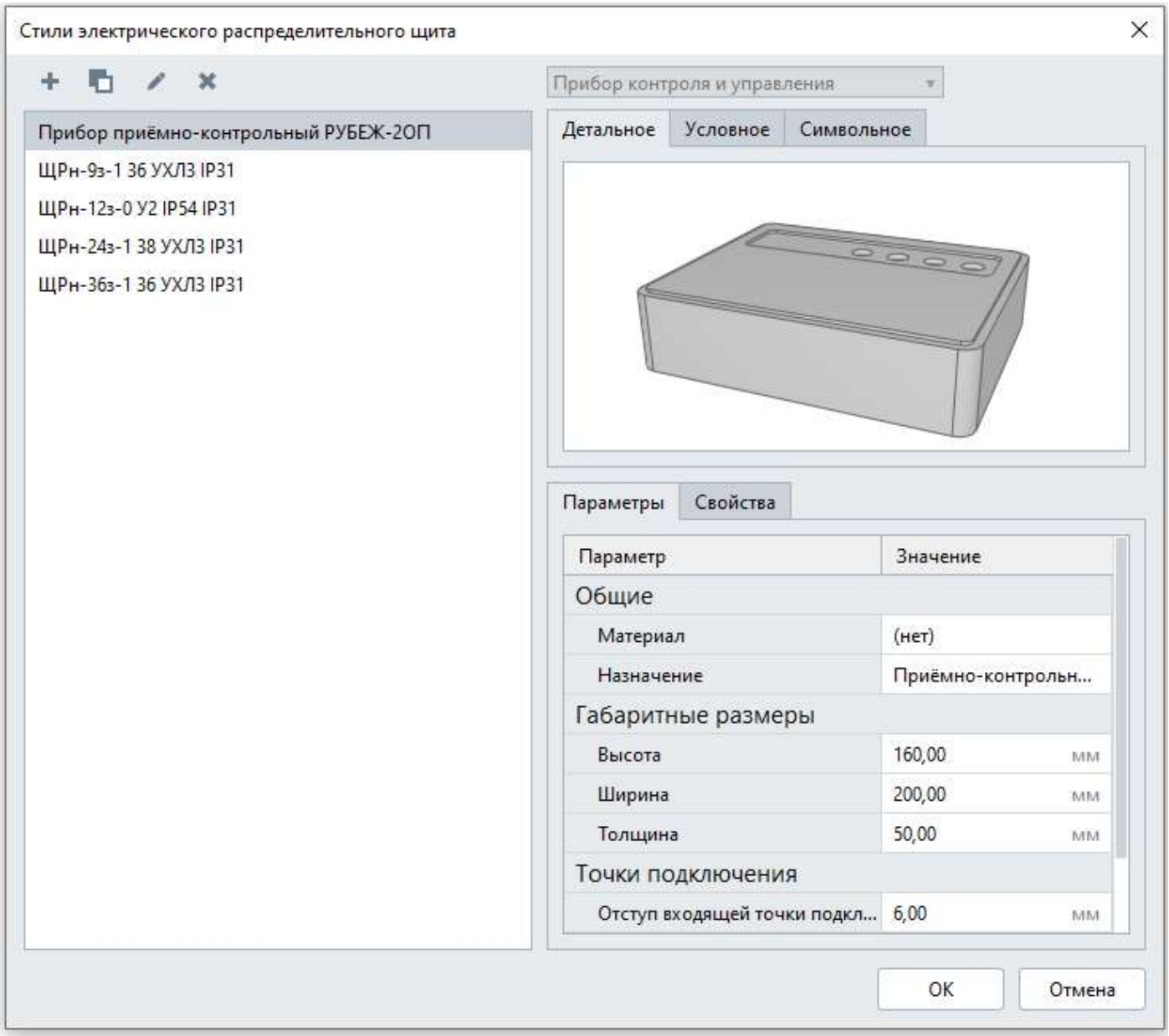
В редакторе Стили электрического распределительного щита создаются щиты следующих категорий:

- вводно-распределительное устройство;
- распределительный щит;
- щит квартирный.

В редакторе можно задать материал, тип монтажа, габаритные размеры, параметры подключений, заполнить свойства.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Электрические системы** — **Стили электрического распределительного щита** .



2. На панели Инструменты выберите **Электрический распределительный щит**, на панели Параметры выберите параметр для Стиль электрического распределительного щита — *Другой*.

Создание нового стиля электрического распределительного щита

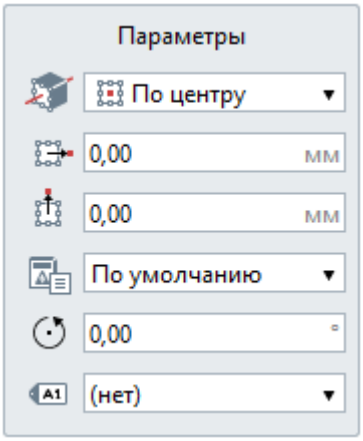
Чтобы создать новый стиль электрического распределительного щита:

1. В редакторе **Стили электрического распределительного щита** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль электрического распределительного щита** или **Дублировать стиль электрического распределительного щита**.
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой верхней части окна выберите категорию электрического распределительного щита из списка.
4. Укажите параметры.
5. Заполните свойства.
5. Нажмите OK.

Добавление электрического распределительного щита в модель

Электрический распределительный щит может быть создан в Renga только на стенах, колоннах, перекрытиях или балках. Чтобы добавить электрический распределительный щит в модель:

1. Выберите инструмент **Электрический распределительный щит**.
2. Задайте параметры прибора:



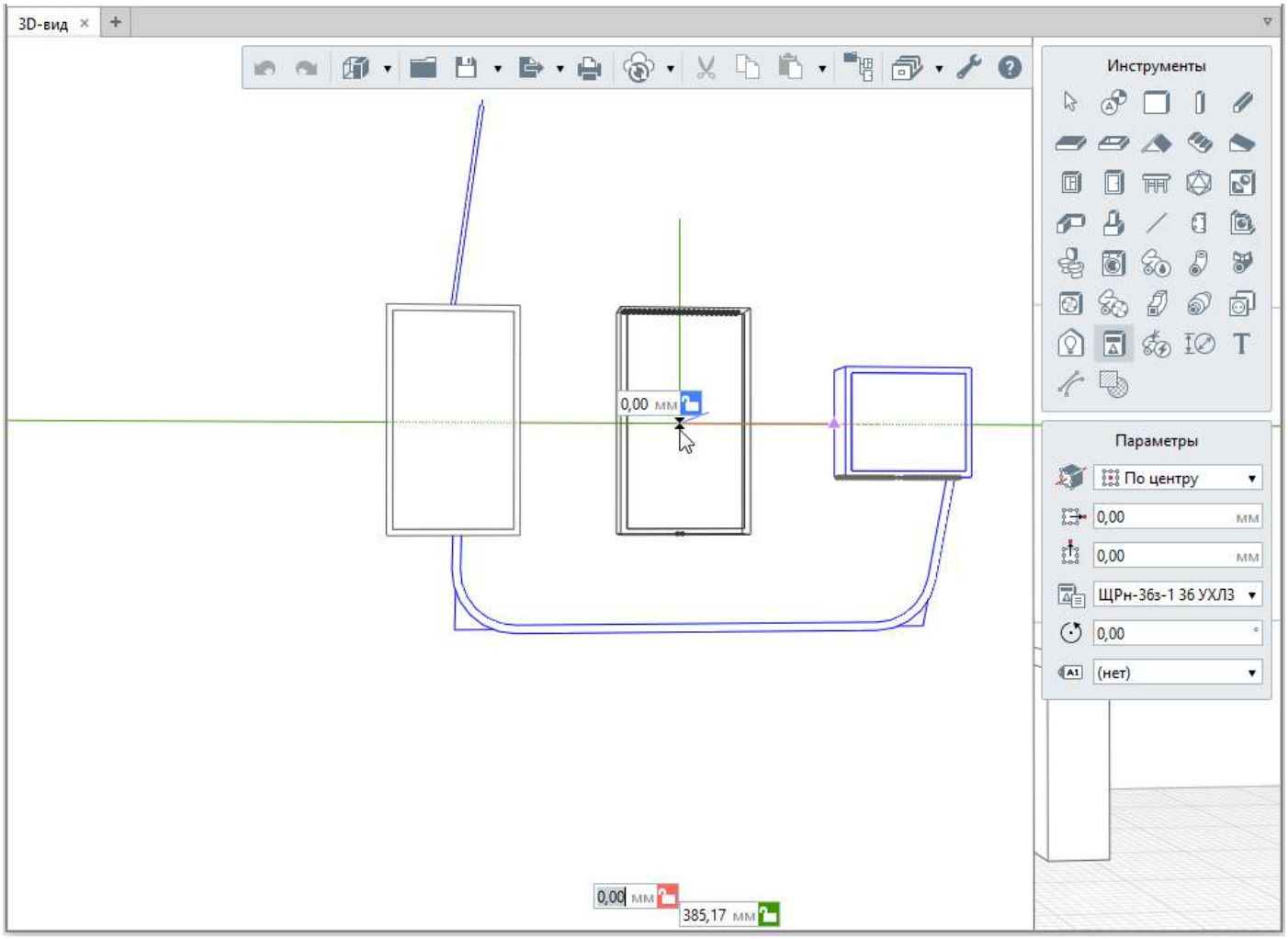
- Расположение электрического распределительного щита относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта показано, как будет расположен объект относительно точки вставки на плане уровня или 3D-виде.
- Смещение электрического распределительного щита по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.
- Смещение электрического распределительного щита по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки объекта. Может принимать отрицательные значения.

Стиль электрического распределительного щита. Определяет категорию объекта, внешний вид, габаритные размеры, параметры и свойства щита. При редактировании можно выбрать из списка только стиль той же категории.

Угол поворота электрического распределительного щита вокруг собственной оси.

Марка. Отображается в спецификациях. Необходима для вставки в чертеж.

3. Наведите курсор к месту установки. Используйте привязки и динамические поля ввода для точной установки прибора в модели.

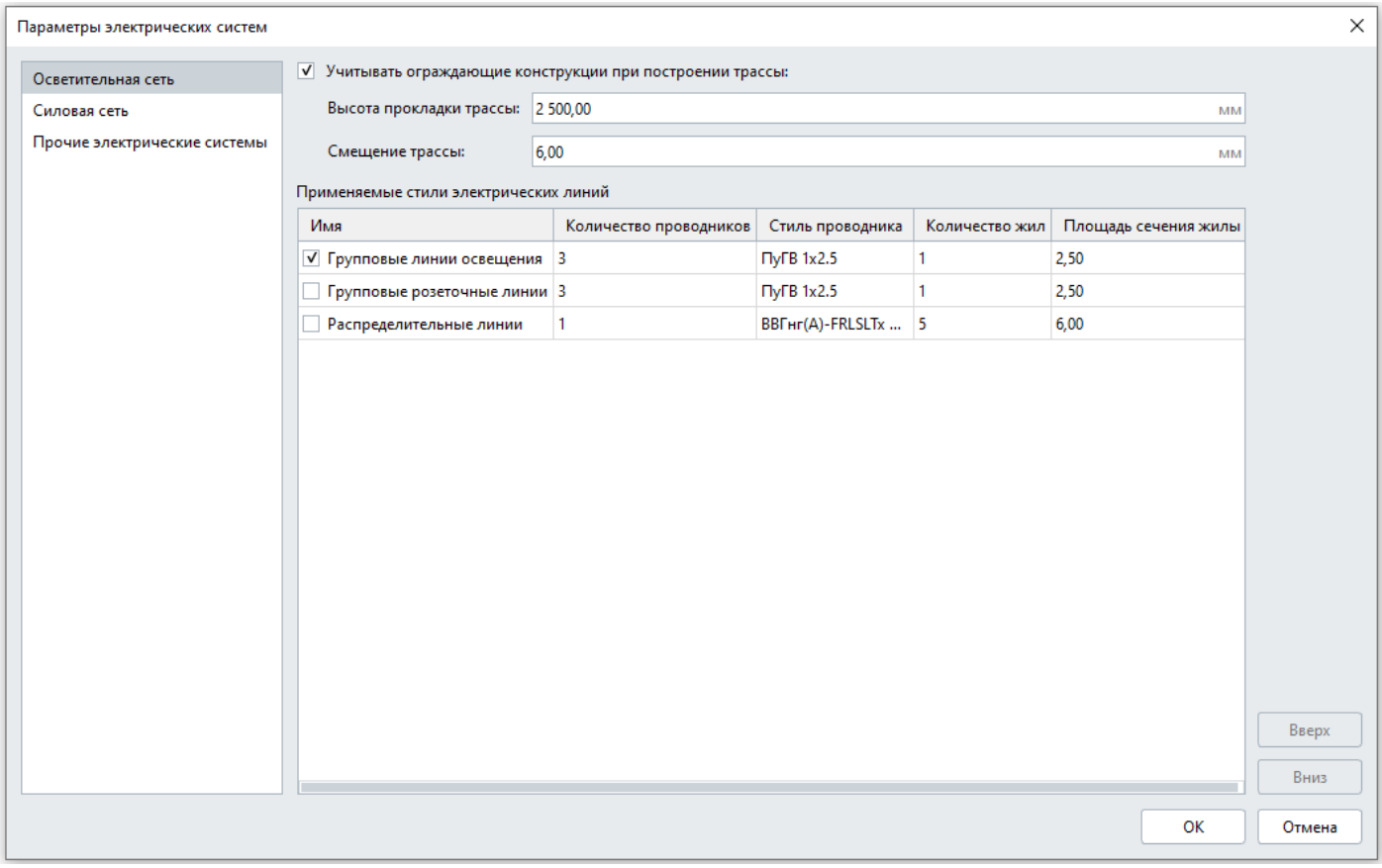


4. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.

Параметры электрических систем

Перед определением связей для построения электрических сетей необходимо настроить параметры системы. От значений этих параметров зависит корректность построения трасс электрических систем.

Чтобы открыть редактор Параметры электрических систем на Основной панели выберите **Управление стилями** — **Электрические системы** — **Параметры электрических систем**.



В левой части редактора отображаются категории электрических систем.

Параметры задаются для всех стилей систем, входящих в категорию. Параметры могут быть изменены перед построением трассы, на трассы, построенные по другим параметрам, изменение не отразится.

В правой части находятся Параметры:

- высота прокладки трассы
- смещение трассы
- применяемые стили электрических линий

После настройки параметров электрической системы, Renga проложит электрические трассы с указанными высотой и смещением трассы и применит указанный стиль.

Учитывать ограждающие конструкции при построении трассы - если галочка установлена, то при построении трассы будут учитываться положение стен, колонн, фундаментов, балок, дверей и окон.

Если галочка **Учитывать ограждающие конструкции при построении трассы** установлена, то трасса:

• Учитывает расположение стен, колонн, фундаментов, балок, дверей и окон, сборок.

• Проходит на заданной высоте от ближайшего уровня и со смещением от ограждающий конструкций, равным заданному.

• Может проходить насквозь стены, перекрытия, лестницы и крыши.

• Если объекты расположены на разных уровнях, то сначала будет построен вертикальный участок, затем горизонтальный.

Если галочка не установлена, то трасса будет построена параллельно осям X , Y и Z.

Настройка параметров электрической системы

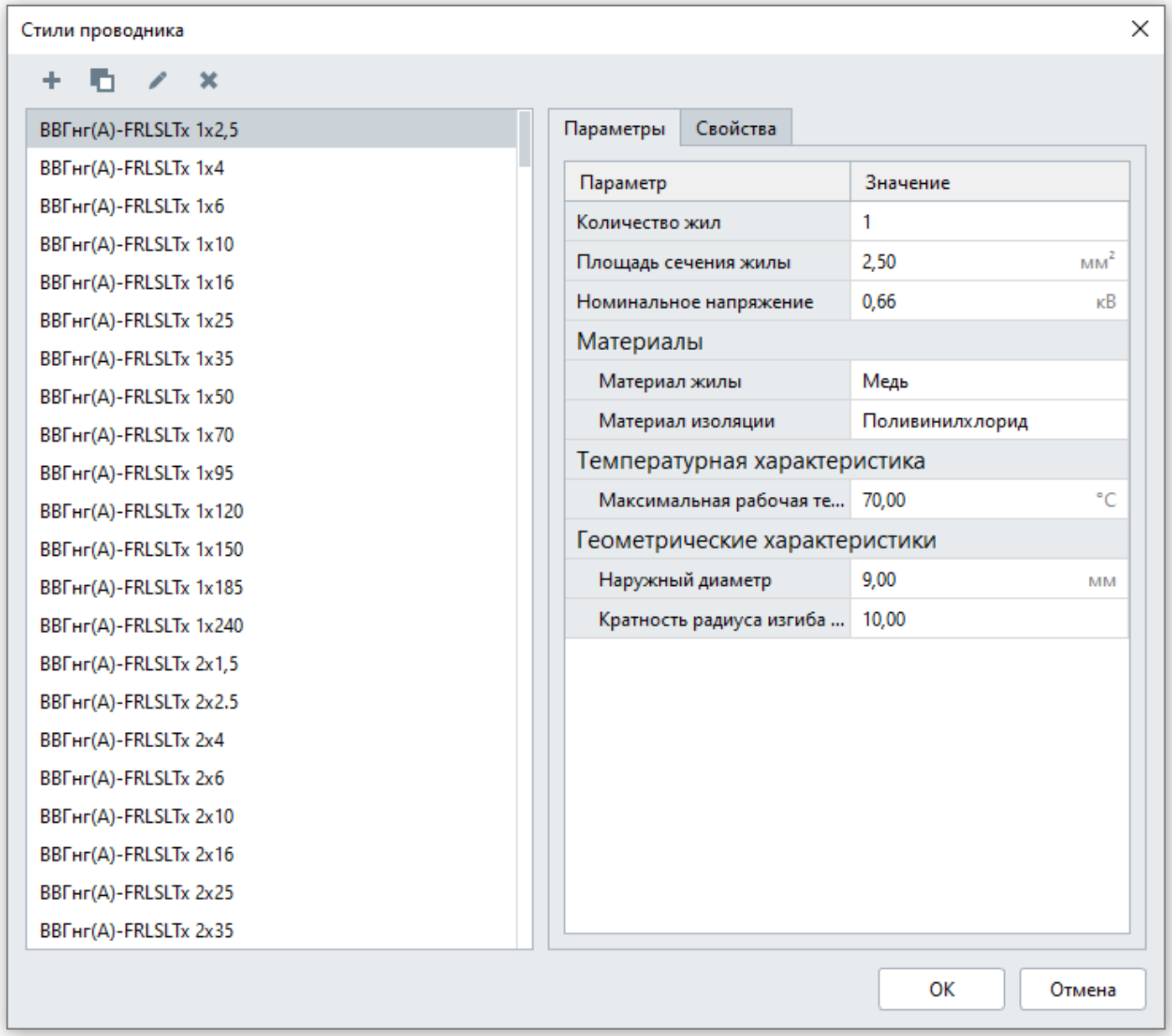
1. Вызовите команду Основной панели Управление стилями – Электрические системы – Параметры электрических систем .
2. В левой части окна выберите необходимую категорию электрической системы из списка.
3. В правой части окна укажите параметры применяемые к трассе:
    - Высота прокладки трассы,
    - Смещение трассы.
4. Отметьте стили электрических линий, которые необходимо применить к электрической системе.
5. С помощью кнопок Вверх и Вниз задайте приоритет.
6. Нажмите ОК чтобы применить указанные параметры и стиль электрической линии к выбранной категории электрической системы.

Проводники

В редакторе Стили проводника создаются и редактируются проводники. Количество проводников задаётся при создании электрической линии в редакторе Стили электрической линии.

В редакторе Стили проводника можно задать количество жил, площадь сечения жилы, материалы температурные и геометрические характеристики, заполнить свойства.

Чтобы его открыть на Основной панели выберите **Управление стилями** — **Электрические системы** — **Стили проводника**.



Создание нового стиля проводника

Чтобы создать новый стиль проводника:

1. В редакторе **Стили проводника** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль проводника** или **Дублировать стиль проводника** .
2. Задайте имя нового стиля.

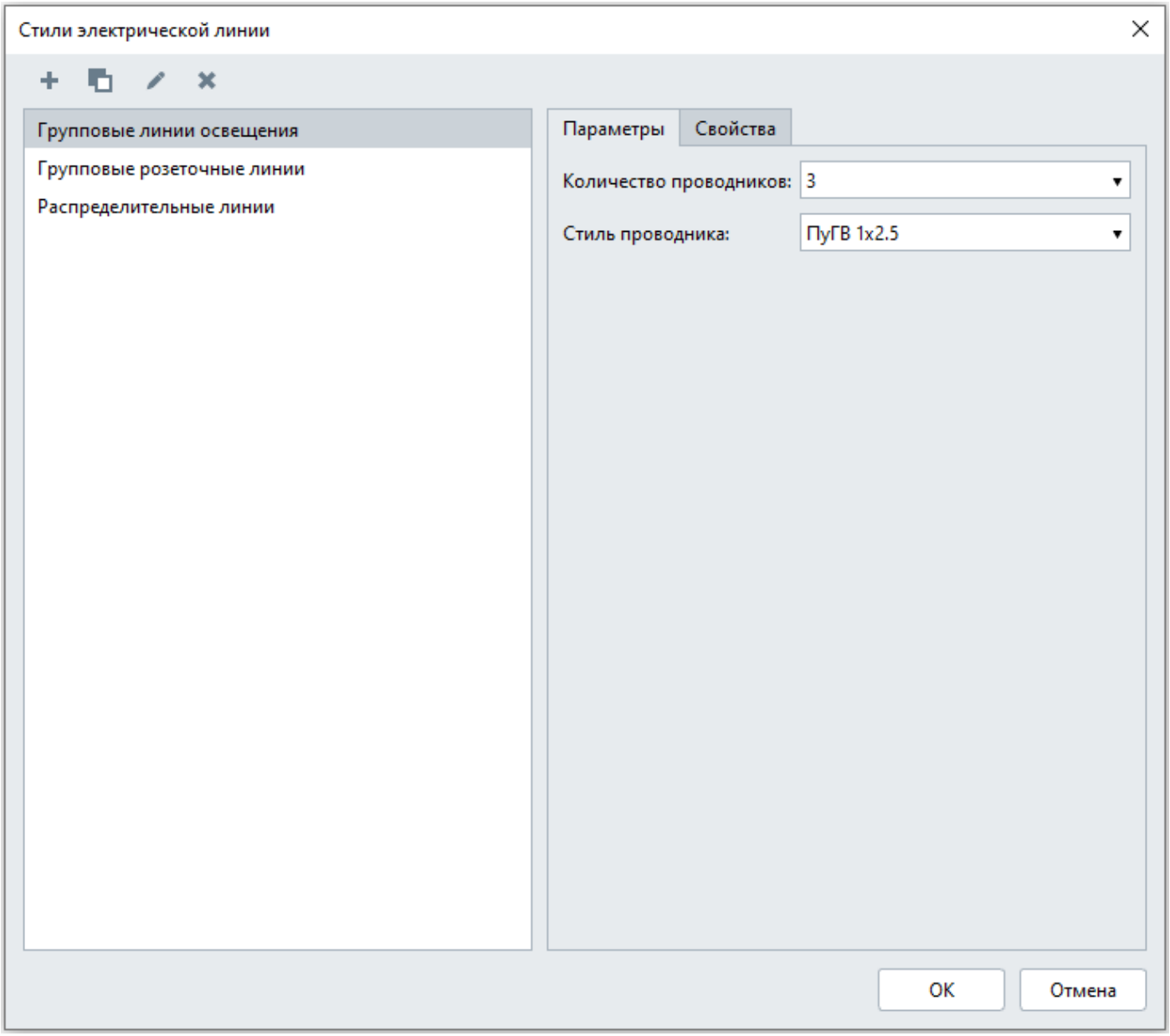
3. В правой верхней части окна задайте параметры.
4. Заполните свойства.
5. Нажмите OK.

Электрические линии

Электрические линии в Renga создаются и редактируются в редакторе **Стили электрической линии**.

Открыть его можно двумя способами:

1. На Основной панели выберите **Управление стилями** — **Электрические системы** — **Стили электрической линии**.



2. На панели Инструменты выберите **Электрическая линия**, на панели Параметры выберите параметр для Стиль электрической линии — *Другой*.

Создание нового стиля электрической линии

Чтобы создать новый стиль электрической линии:

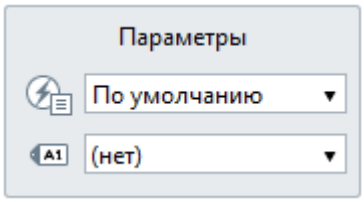
1. В редакторе **Стили электрической линии** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль линии электрической сети** + **Дублировать стиль линии электрической сети** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой части окна задайте параметры:
   - Количество проводников (1-5);
   - Стиль проводников.
4. Во вкладке Свойства можно задать значения свойств, созданных в редакторе Свойства объектов .
5. Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите OK. Чтобы отказаться от изменений нажмите Отмена.

Добавление линий электрической сети в модель

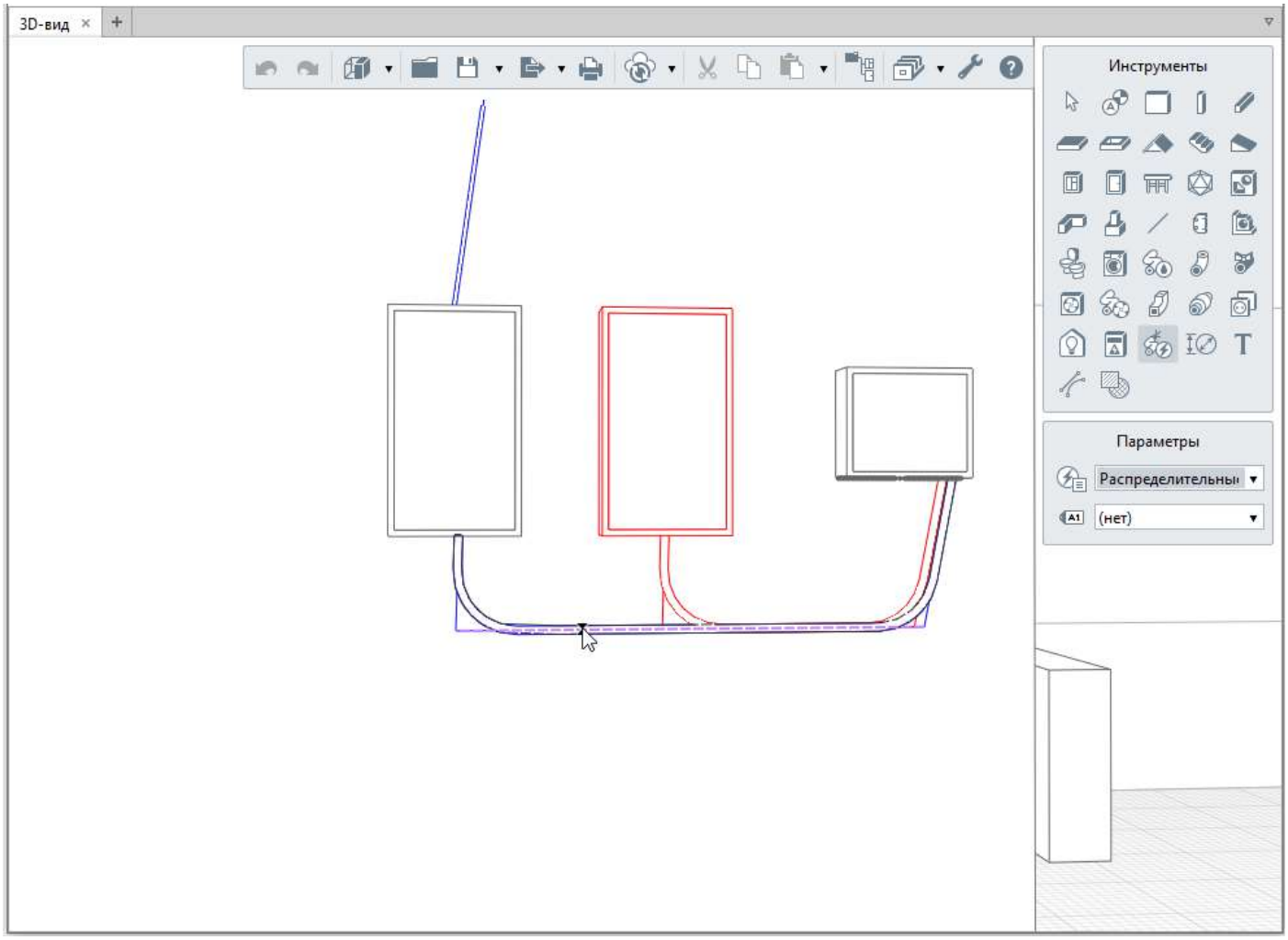
Линии электрической сети размещаются на трассе автоматически при автоматической трассировке. Вручную добавить электрическую линию на трассу можно с помощью инструмента **Электрическая линия** . Электрические линии создаются между объектами электрических систем, соединенными трассой.
Чтобы добавить электрическую линию на трассу в модели:

1. Выберите инструмент **Электрическая линия** .

2. На панели Параметры выберите из списка Стиль электрической линии , если нужный стиль отсутствует нажмите *Другой*.



3. Подведите курсор к трассе, линия трассы изменит цвет и появится фантомное отображение линии электрической сети.



4. Зафиксируйте положение щелчком левой кнопкой мыши.

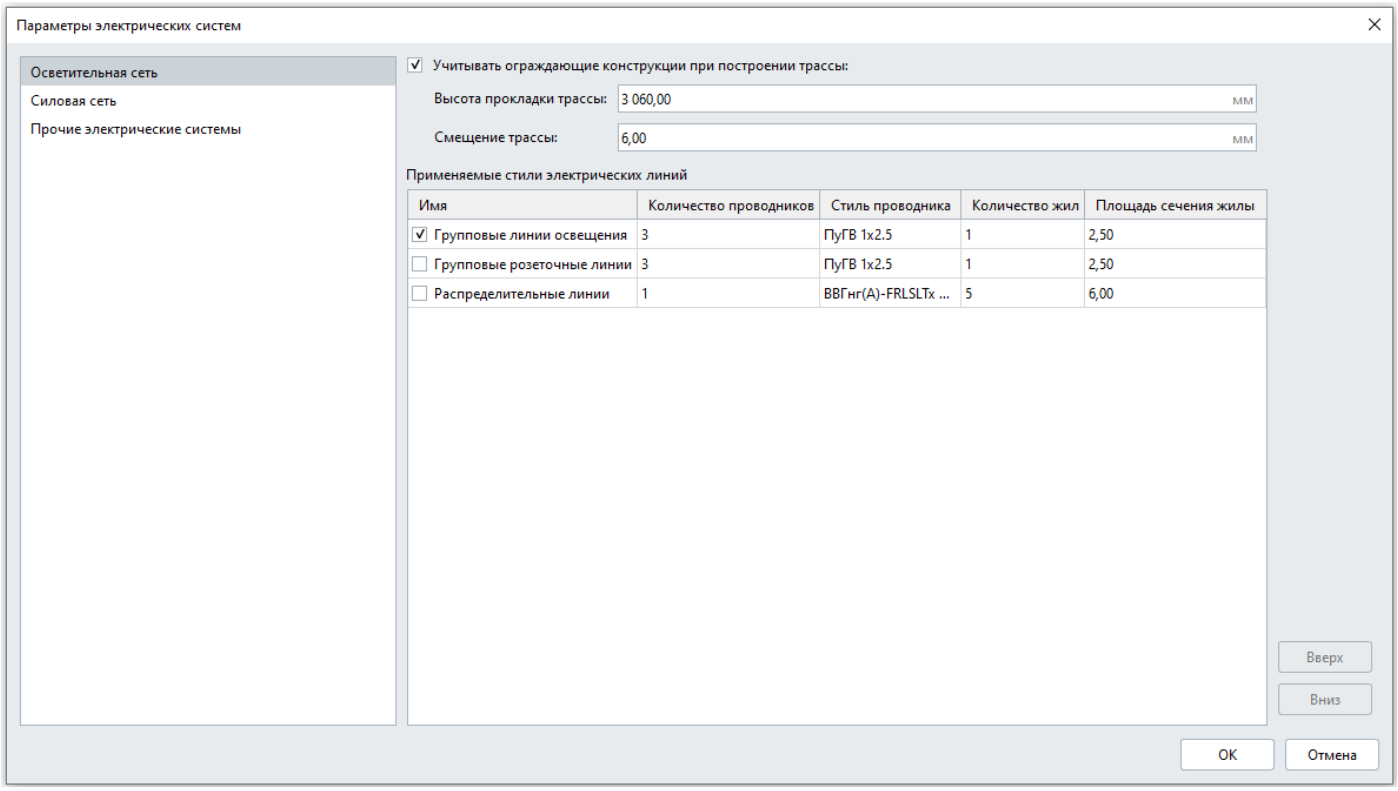
Примеры моделирования электрических систем

Примеры рассматриваются на проекте Car_service.rnp. Скачать проект вы можете по ссылке

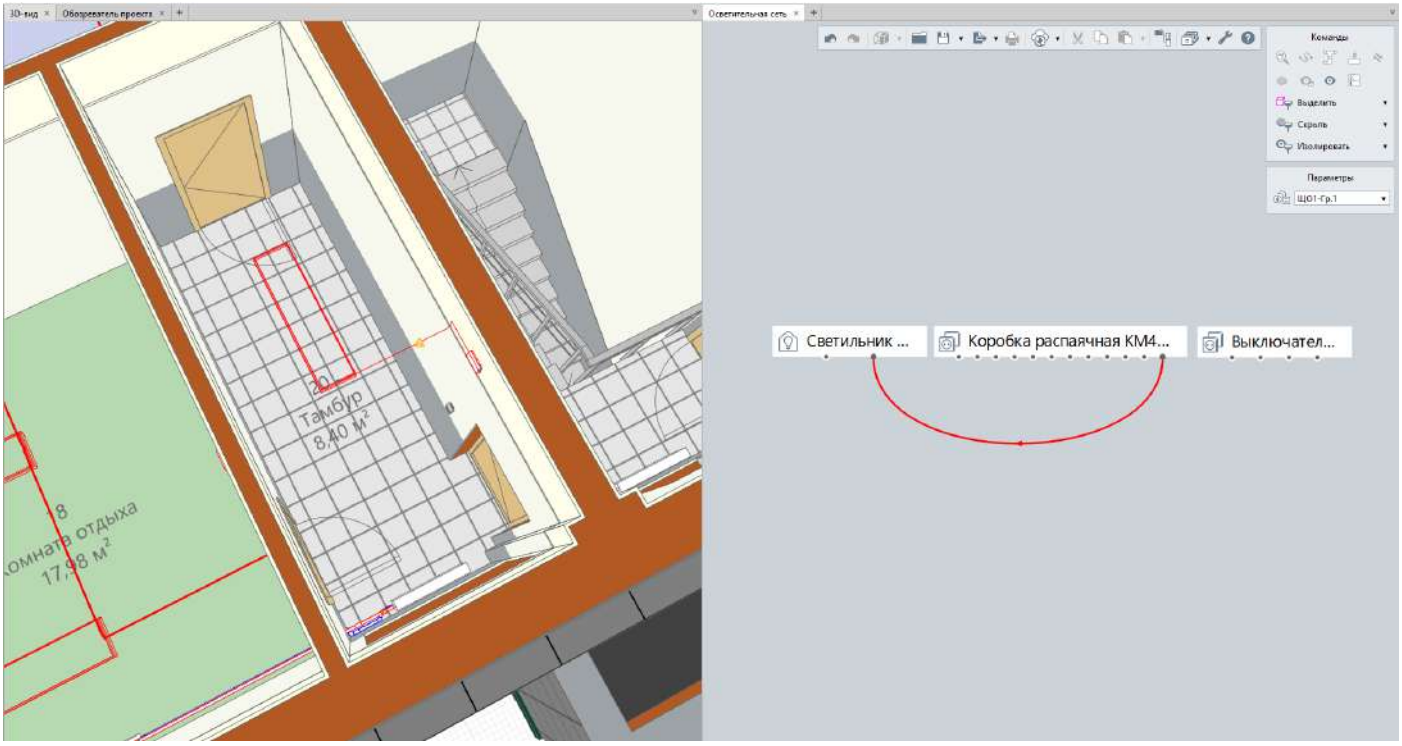
Моделирование сети электроснабжения

Рассмотрим работы с электрической системой в помещении 20 - Тамбур, расположенном на 2 этаже в осях 1-2/А-Б.

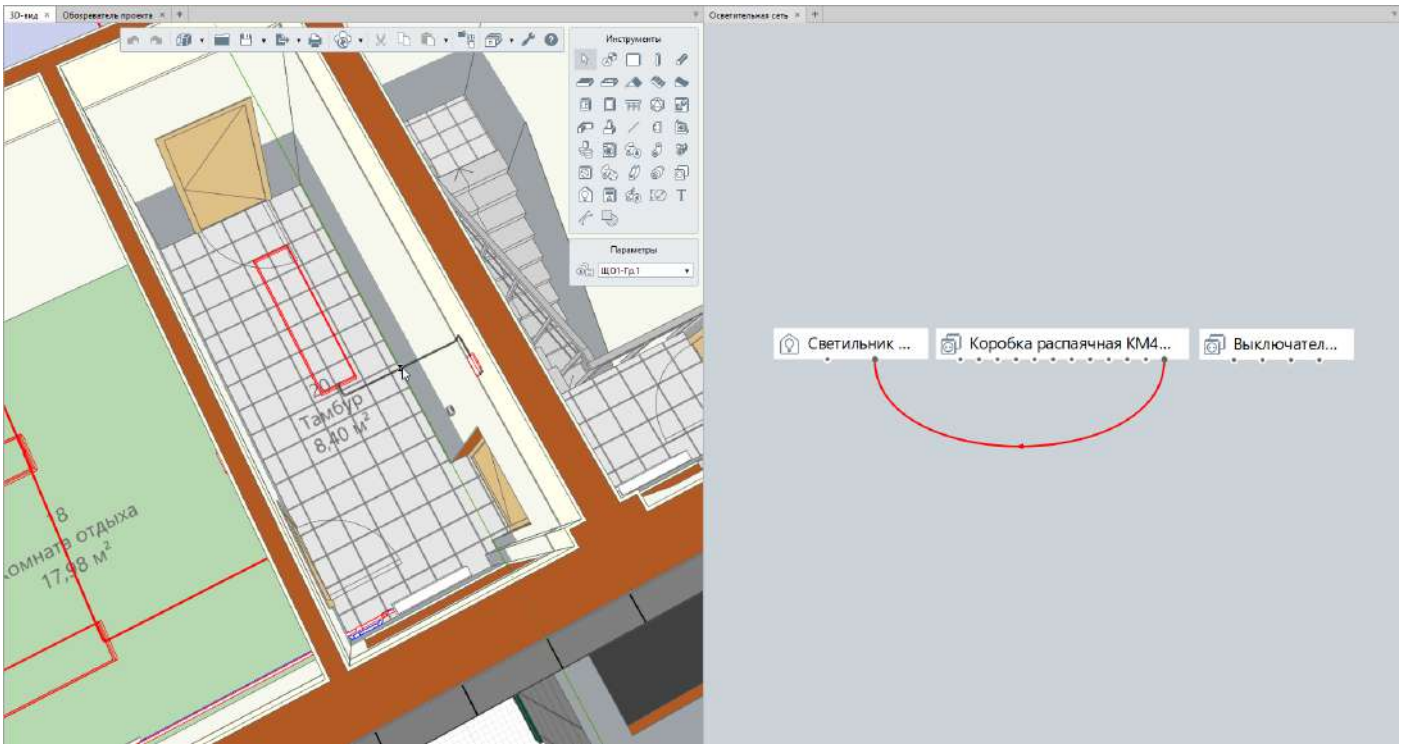
1. Откройте Обозреватель проекта, найдите Электрические системы и откройте вкладку Осветительная сеть.
2. Разместите вкладку Осветительная сеть так, чтобы она была рядом с 3D-видом.
3. В 3D-виде подготовьте рабочее пространство так, чтобы смотреть на указанное помещение, скройте ненужные стены и потолки для удобства работы.
4. В панели Параметры вкладки Осветительная сеть укажите Стиль системы ЩО1-Гр.1.
5. В меню **Управление стилями** выберите **Электрические системы** – **Параметры электрических систем**. Выберите из списка *Осветительная сеть*.
6. Укажите параметры электрических систем:



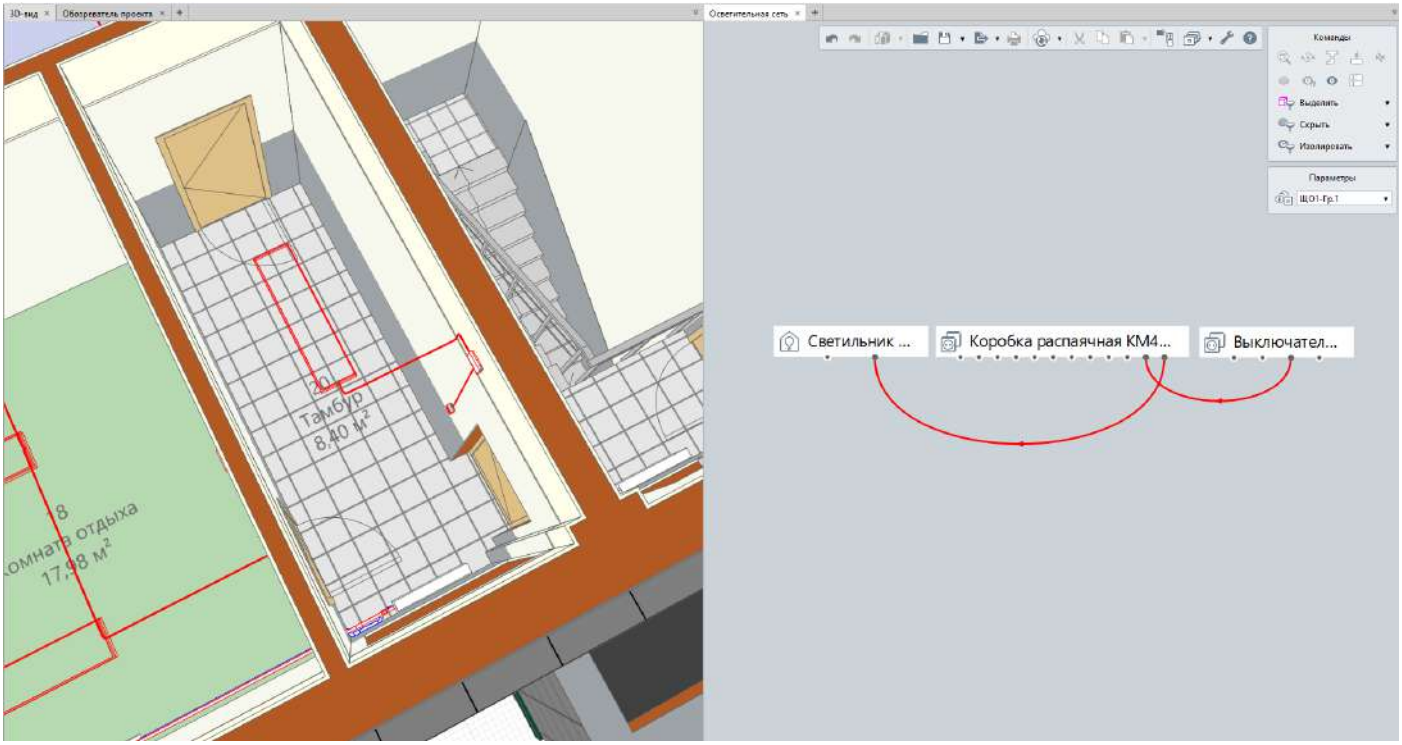
7. Нажмите OK.
8. Во вкладке **Осветительная сеть** соедините *Коробку распаячную* и *Светильник*, учитывая положение портов:



9. В 3D-виде выделите трассу и отредактируйте её за точку середины:



10. Во вкладке **Осветительная сеть** соедините *Выключатель* и *Коробку распаячную*, учитывая положение портов.


3D-вид
Обозреватель проекта
Осветительная сеть
Команды
Выделить
Скрыть
Изолировать
Параметры
ЩО1-Гр.1
Светильник ...
Коробка распаячная КМ4...
Выключател...
20
Тамбур
8,40 м²
8
комната отдыха
17,48 м²

Оформление и выпуск документации

Оформление чертежей

В Renga, оформление проектной документации – компоновка, аннотирование, доработка чертежа с помощью инструментов чертежа – происходит в пространстве чертежа.

Чертежи в Renga формируются на основе модели.

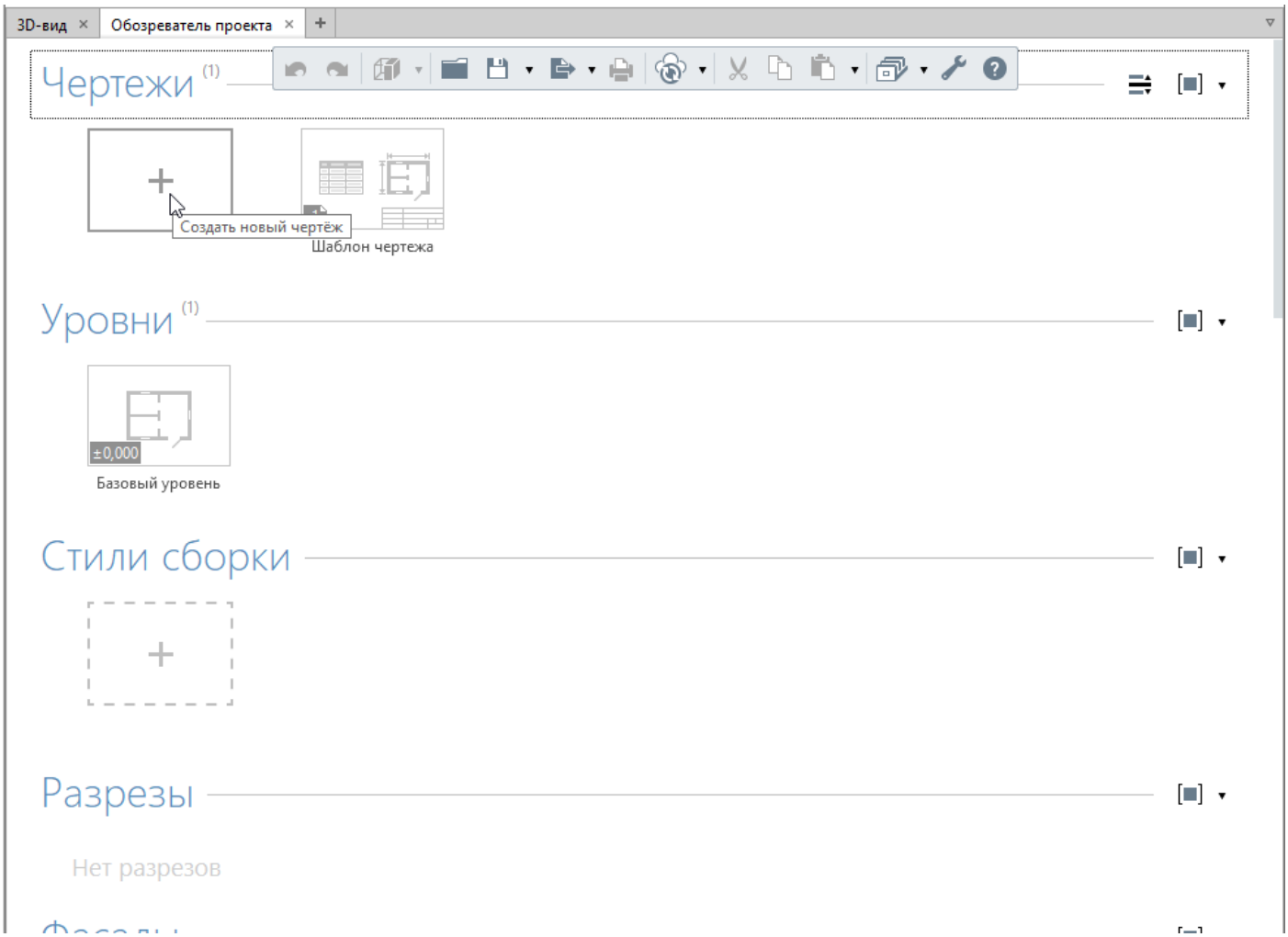
На лист чертёжа можно автоматизированно вынести:

- двухмерные виды модели — разрезы, фасады, планы;
- трёхмерные виды модели — изометрию и диметрию видов модели, в т.ч. аксонометрические схемы инженерных систем.
- отдельные объекты модели, которым присвоена марка;
- спецификации;
- легенды;
- таблицы.

На листе чертежа самостоятельно с помощью инструментов чертежа — линии, штриховки, можно создать чертежи, не связанные с моделью.

Общие сведения о чертежах в Renga

Чертежи создаются и хранятся в Обозревателе проекта в группе Чертежи.

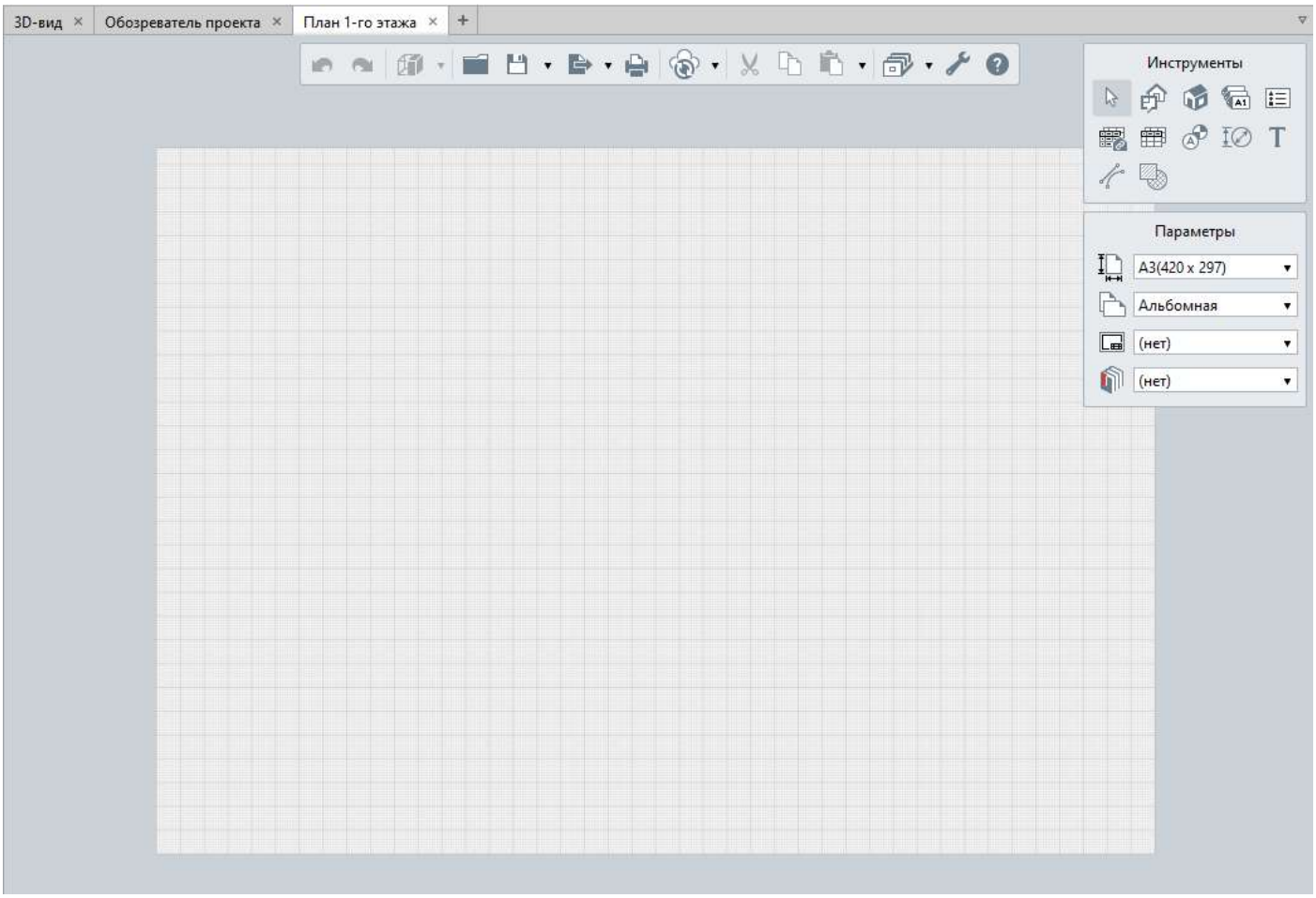


Чтобы создать новый чертёж:

1. Откройте Обозреватель проекта;
2. Нажмите кнопку Создать новый чертёж;
3. Задайте название чертежа.

Чтобы открыть созданный чертёж в Обозревателе проекта, дважды щёлкните по его миниатюре левой кнопкой мыши.

Каждый чертёж открывается в отдельной вкладке. Имя вкладки соответствует имени чертежа, присвоенному в Обозревателе проекта.



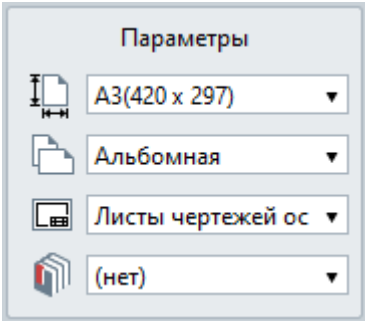
Во вкладке чертежа 2 панели.

Панель Инструменты предназначена для выбора объектов и наполнения чертежа.

Панель Параметры — для оформления листа чертежа.

Параметры листа чертежа

Панель Параметры доступна только в режиме выбора объектов при условии, что ни один элемент не выбран.

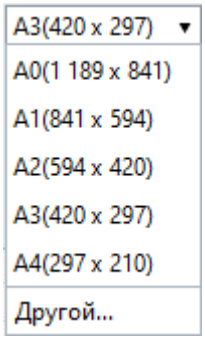


Рассмотрим подробнее параметры оформления чертежа.

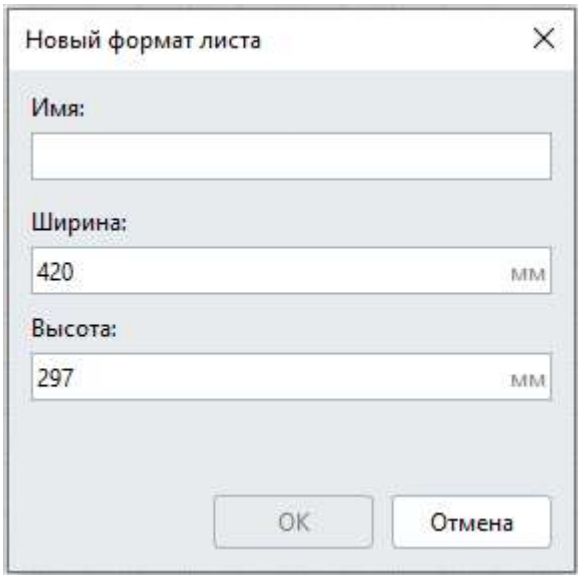
Параметр **Формат листа**

Формат листа по умолчанию – А3 (420 x 297), однако лист не ограничивает пространство чертежа. Вы можете чертить за пределами листа, но лист определяет область печати. Размер ячейки на листе 1 x 1 мм.

Чтобы изменить размер листа, нажмите на параметр и выберите из списка нужный формат. При первом открытии Renga предложит следующие форматы:



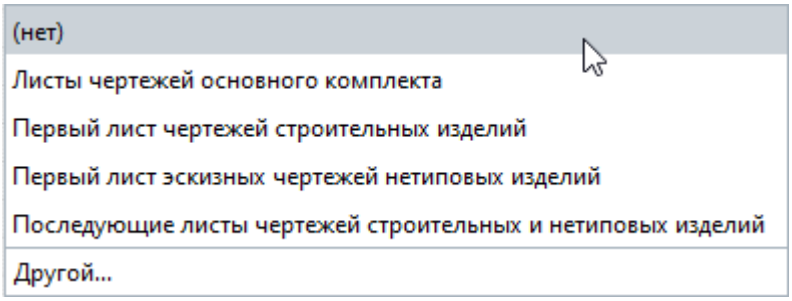
Чтобы создать новый формат листа, нажмите *Другой*, появится окно **Новый формат листа**:



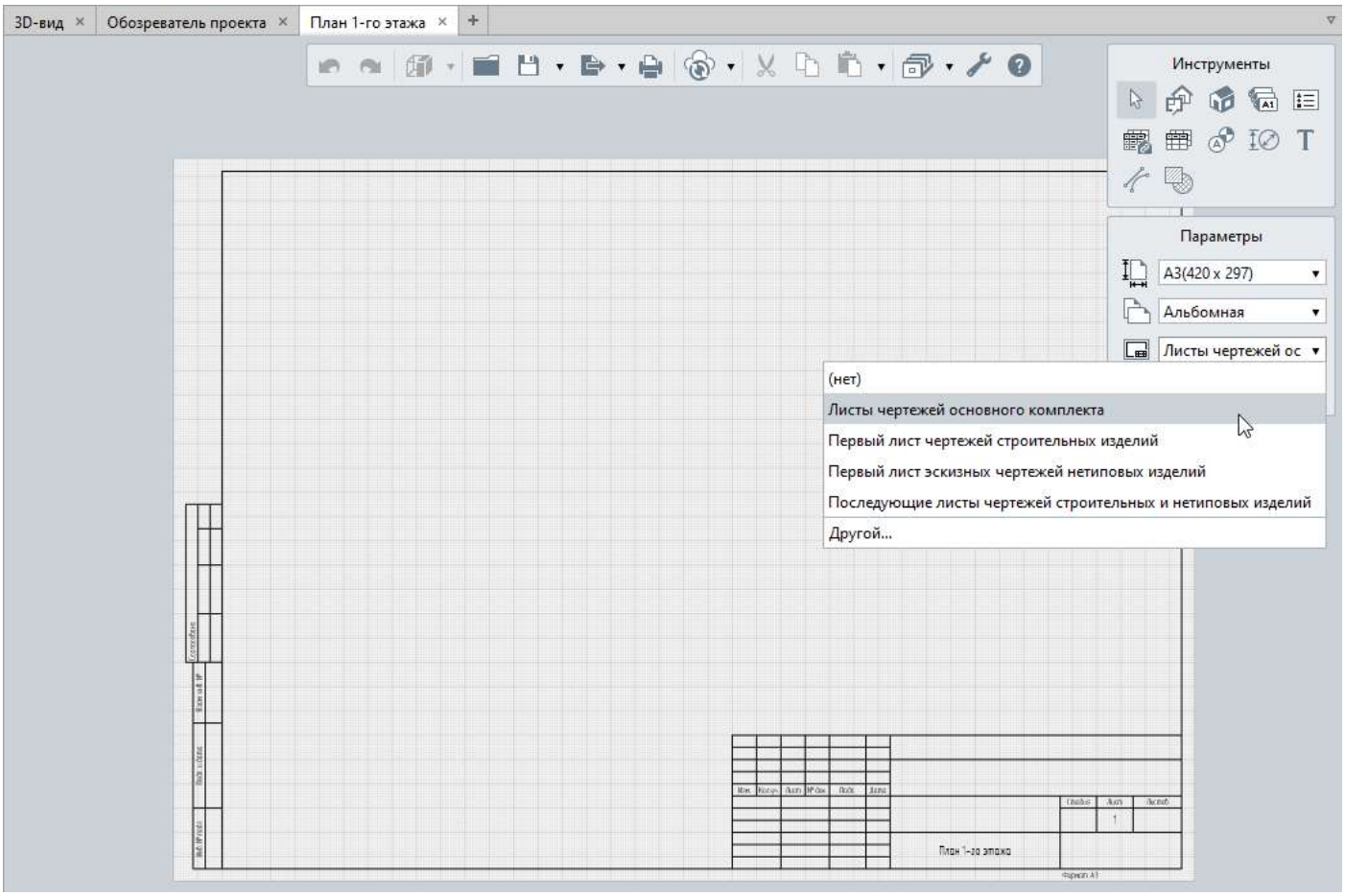
Задайте *Имя*, *Ширину* и *Высоту* листа в миллиметрах и нажмите OK для сохранения.

Параметр **Ориентация листа** — позволяет выбрать из списка *Альбомную* или *Книжную* ориентацию.

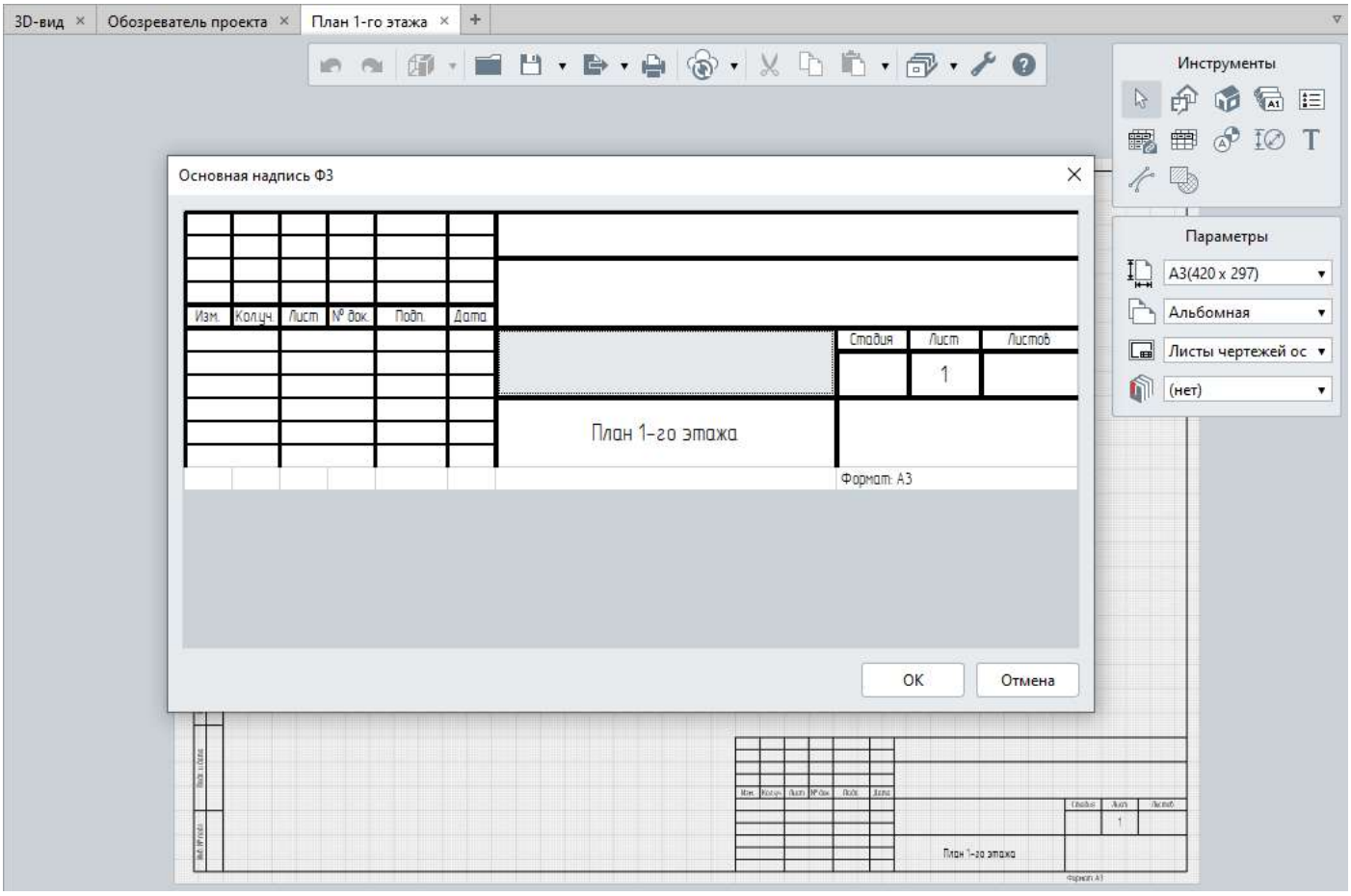
Параметр **Стиль оформления** — позволяет автоматически создать оформление листа. В списке изначально доступны следующие стили:



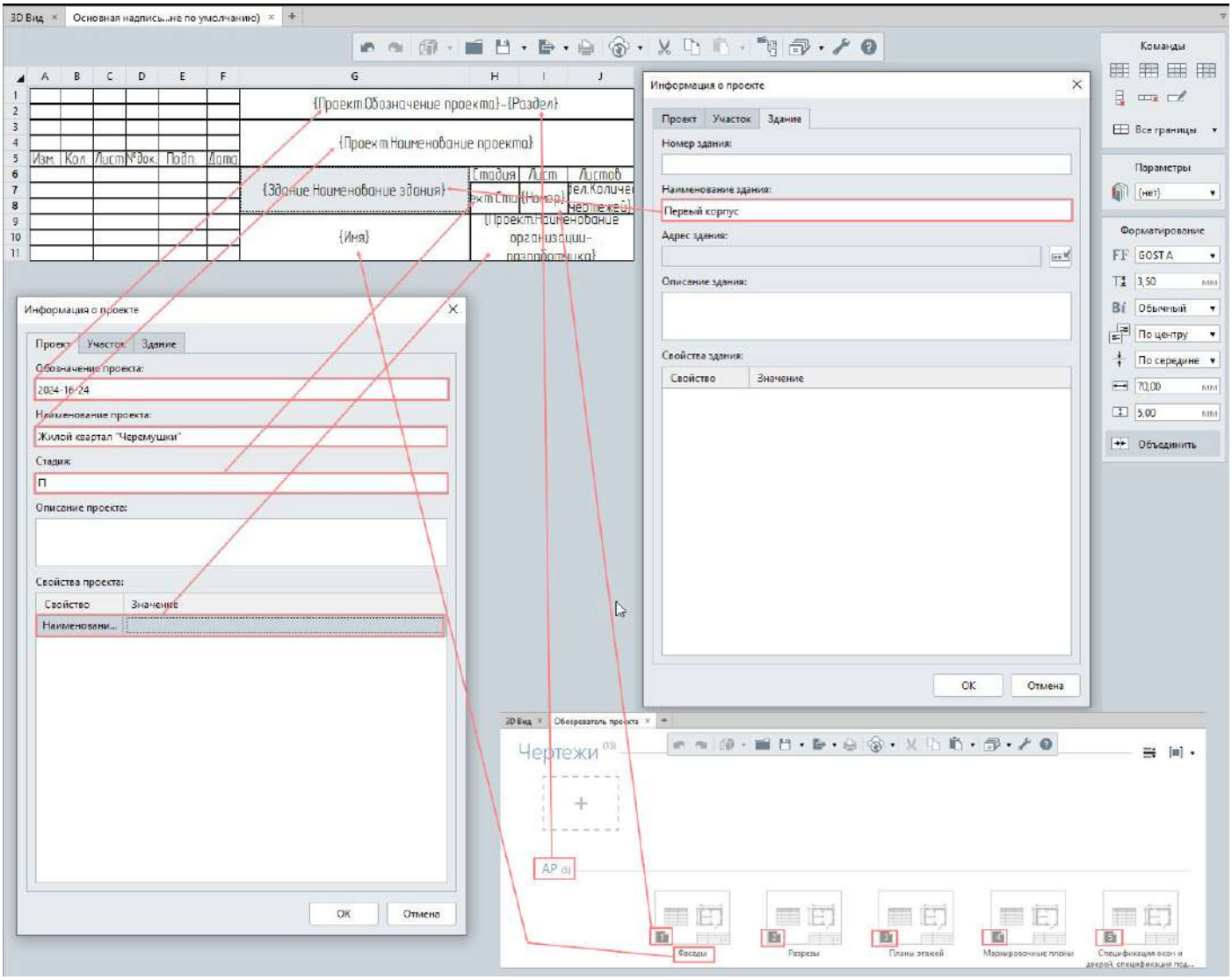
При назначении стиля оформления на листе чертежа появляется рамка, основная и дополнительная надпись. Пример:



Щёлкнув на надпись левой кнопкой мыши, появится увеличенная надпись, доступная для редактирования.

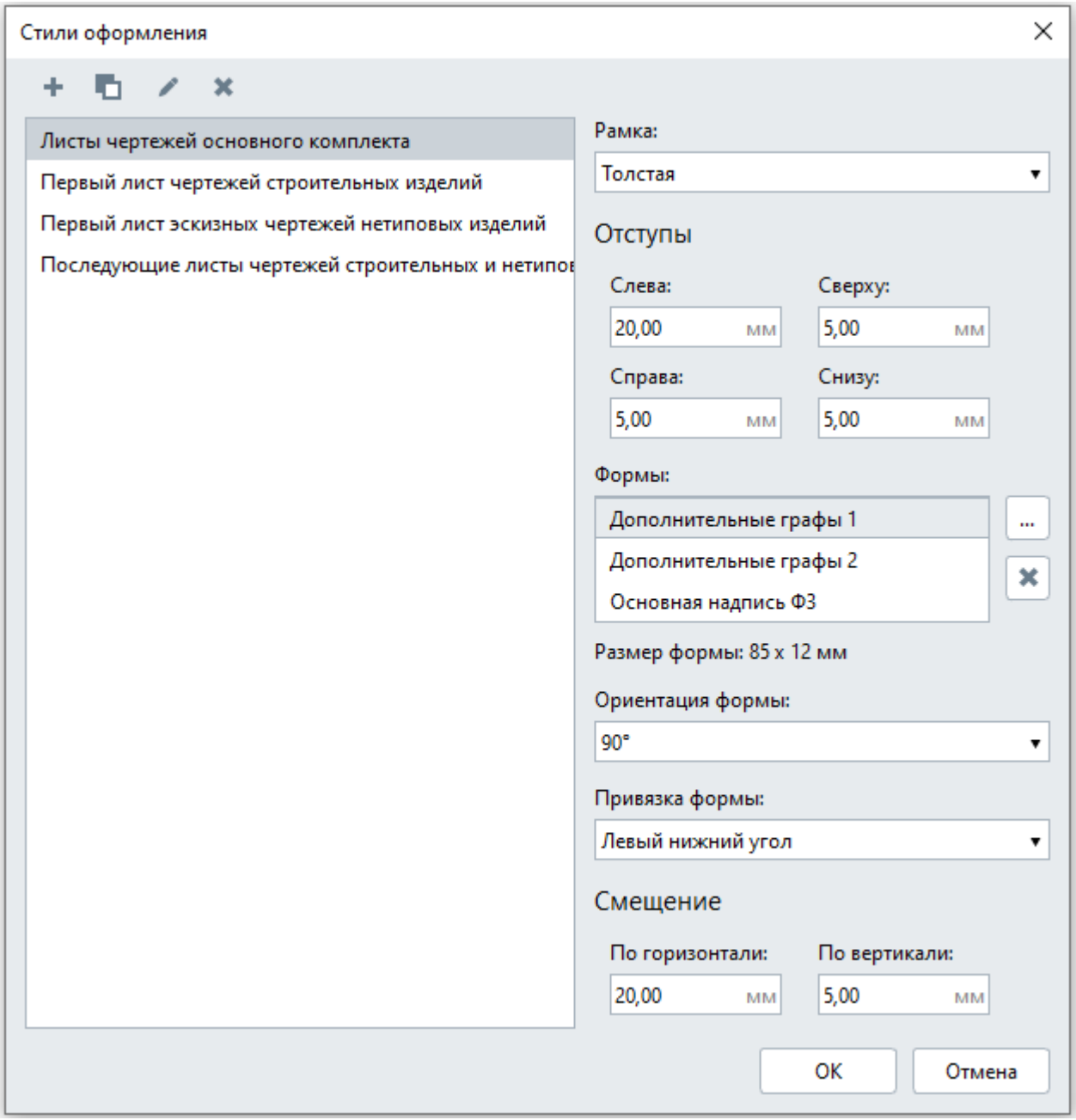


Часть формы надписи, которая идёт в шаблоне по умолчанию собирается автоматически из информации о проекте и для редактирования не доступна.



Вы можете самостоятельно настроить любую форму с помощью Таблиц Renga. Подробнее разберём в пункте Формы для оформления чертежей.

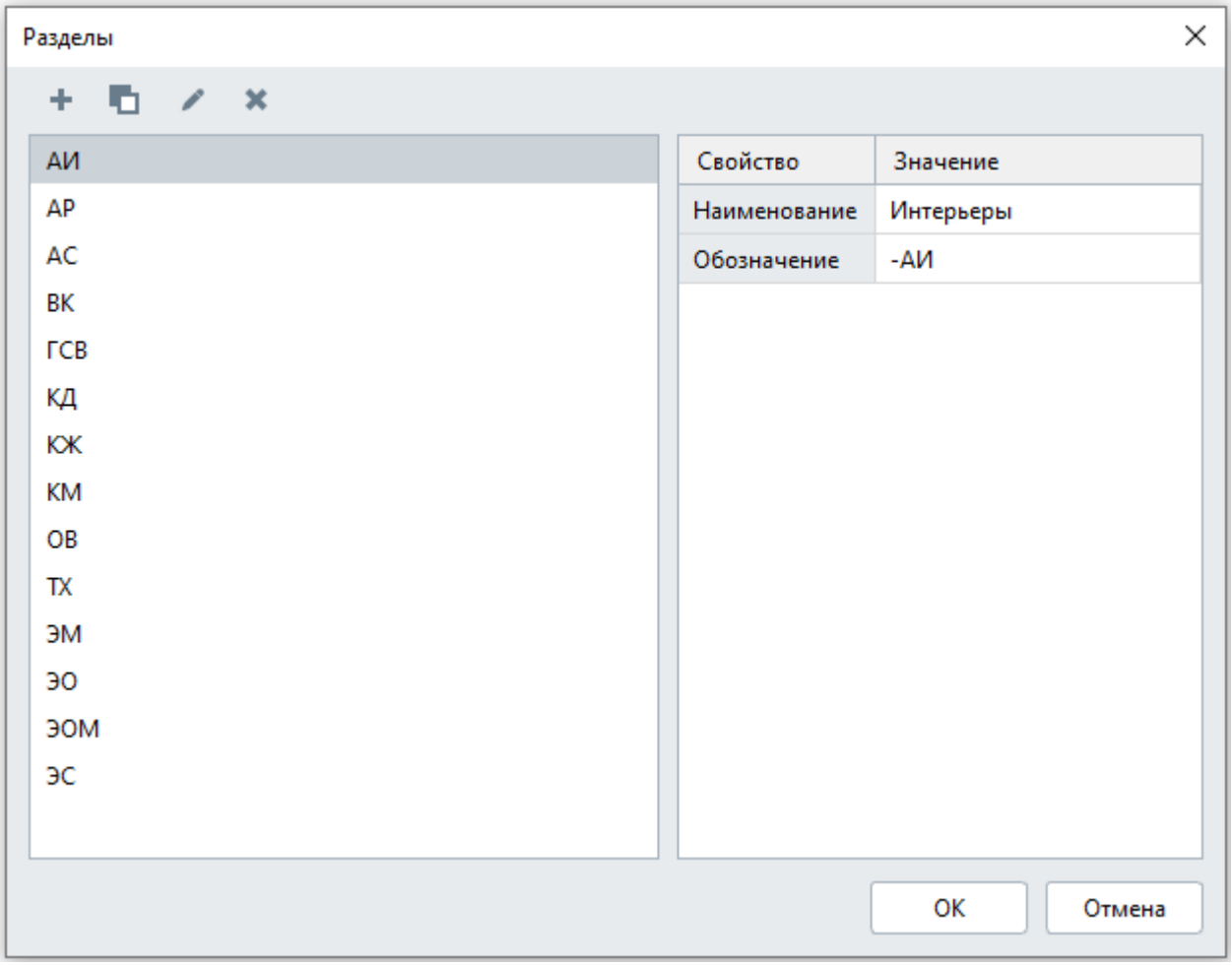
Чтобы изменить или создать свой стиль, откройте окно **Стили оформления**, нажав на *Другой* в списке, или с Основной панели **Оформление** — **Стили оформления** .



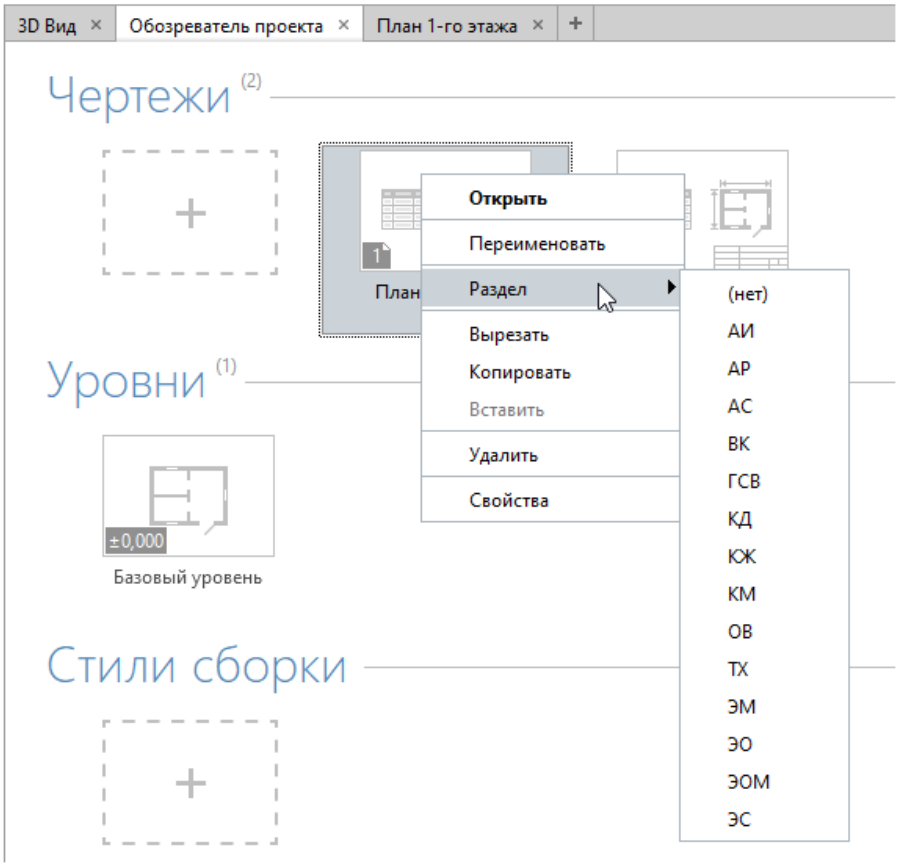
В стилях оформления можно добавить рамку, формы.

Параметр **Раздел** — позволяет определить лист чертежа к Разделу. Выберите из списка нужный раздел или нажмите *Другой*, чтобы попасть в редактор **Разделы**, в котором можно создать новый раздел.

Открыть редактор также можно на Основной панели **Оформление** — **Разделы** .

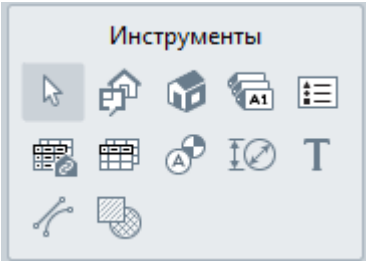


Присвоить раздел чертежу можно и в Обозревателе проекта, щёлкнув на иконку чертежа правой кнопкой мыши:


3D Вид
Обозреватель проекта
План 1-го этажа
Чертежи (2)
План
Открыть
Переименовать
Раздел
Вырезать
Копировать
Вставить
Удалить
Свойства
(нет)
АИ
АР
АС
ВК
ГСВ
КД
КЖ
КМ
ОВ
ТХ
ЭМ
ЭО
ЭОМ
ЭС
Уровни (1)
±0,000
Базовый уровень
Стили сборки

Инструменты чертежа

Панель **Инструменты чертежа** содержит набор инструментов для наполнения листа чертежа. Если подвести указатель мыши к иконке инструмента и задержать его на пару секунд, то Renga подскажет его название.



Выбор объекта

Вид — позволяет вставлять планы уровней, фасады, разрезы в чертёж в заданном масштабе.

Аксонометрический вид — позволяет вставить в чертёж аксонометрическую проекцию 3D модели.

Объект — позволяет вставлять в чертёж проекции и разрезы маркированных объектов в заданном масштабе.

Легенда — позволяет вставить на чертёж спецификацию по виду, созданную в редакторе Стили легенды.

Спецификация — позволяет вставить на чертёж спецификацию, созданную в редакторе Спецификации.

Таблица — позволяет вставить на чертёж таблицу, созданную в редакторе Таблицы.

Обозначения — это инструменты, которые позволяют создавать на чертежах:

- Ось ,
- Разрез ,
- Маркер ,
- Выносная надпись .

Размер — позволяет проставлять на чертеже размеры

Текст — позволяет вставлять на чертёж текст.

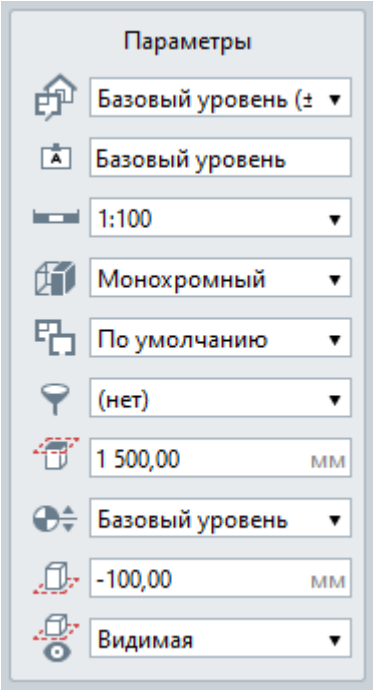
Линия — позволяет создавать на чертеже линии

Штриховка — позволяет создавать на чертеже штриховки и заливки

Подробнее инструменты разберём в пунктах ниже.

Вид

Инструмент **Вид** — основной инструмент чертежа. Он предназначен для получения чертежей уровней, фасадов и разрезов, созданных в модели. Он позволяет вставлять виды в чертёж в заданном масштабе.



Параметры вида:

Вид. Список существующих в проекте уровней, фасадов, разрезов.

Имя вида.

Масштаб. Если нужного масштаба нет в списке, выберите Другой и задайте отношение в появившемся окне.

Визуальный стиль позволяет отобразить вид в одном из стилей:

• **Каркас**. Вид отображается со всеми линиями, но без поверхностей. Отображается армирование объектов.

• **Монохромный**. Вид отображается со всеми линиями и поверхностями в черно-белых тонах. Цвета линий и штриховок соответствуют заданным при создании или в редакторе материалов.

• **Цветной**. Вид отображается в цвете. Цвет и штриховка объекта зависит от материала, назначенного объекту. Если материал объекта не назначен, то отображается предустановленный цвет.

• **Текстурированный**. На поверхностях объектов отображаются текстуры, которые назначены материалам. Если текстуры не назначены, то объекты отображаются как в цветном визуальном стиле, но без штриховки.

Подробнее рассмотрено в пункте Основная панель.

Стиль отображения. Позволяет отобразить на чертеже только определенный набор объектов, из тех, которые есть в модели. Вы можете настроить отображение объектов в каждом стиле по-разному.

Фильтр. Позволяет отобразить только те объекты модели, которые соответствуют заданным критериям.

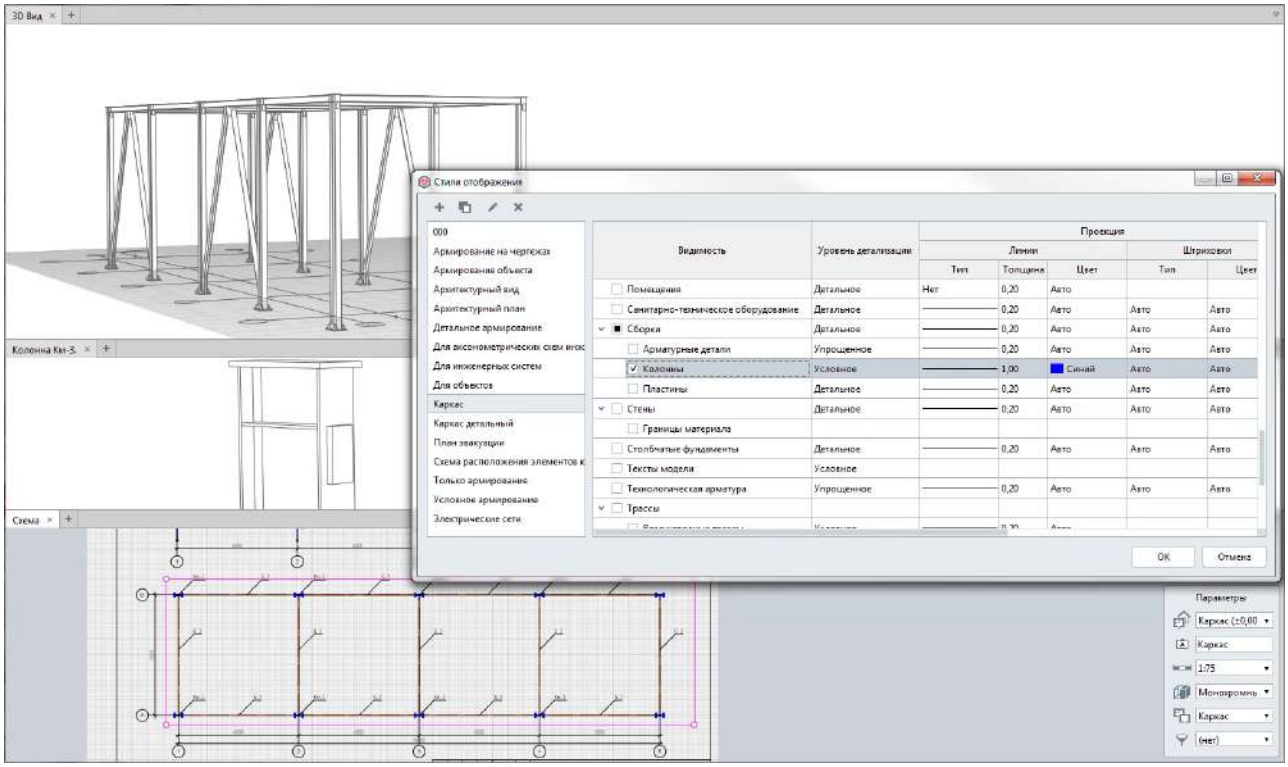
Смещение плоскости сечения. Доступно только для вида уровня. Определяет высотную отметку плоскости сечения относительно текущего уровня.

Уровень глубины видимости. Доступен только для вида Уровня. Определяет уровень, на котором расположена плоскость глубины видимости.

Смещение плоскости глубины видимости. Доступно для видов Уровня и Разреза.

Часть объекта за плоскостью глубины видимости. Определяет скрывать или показывать части объектов, которые расположены за плоскостью глубины видимости частично. Доступно для видов Уровня и Разреза.

При получении чертежа из вида нужно разобраться, как применять его параметры.
Например, Визуальный стиль *Каркас* стоит использовать, когда вам нужно показать на чертеже то, что находится внутри объектов. Чтобы получить из вида схему раскладки арматурных сеток, вам точно нужно выбрать визуальный стиль *Каркас*.
Следующий параметр — *Стиль отображения*. В шаблоне проекта Renga уже созданы некоторые стили отображения. Говорящие названия этих стилей помогут вам понять для каких целей может быть использован тот или иной стиль. Просто откройте Редактор стилей и изучите их.

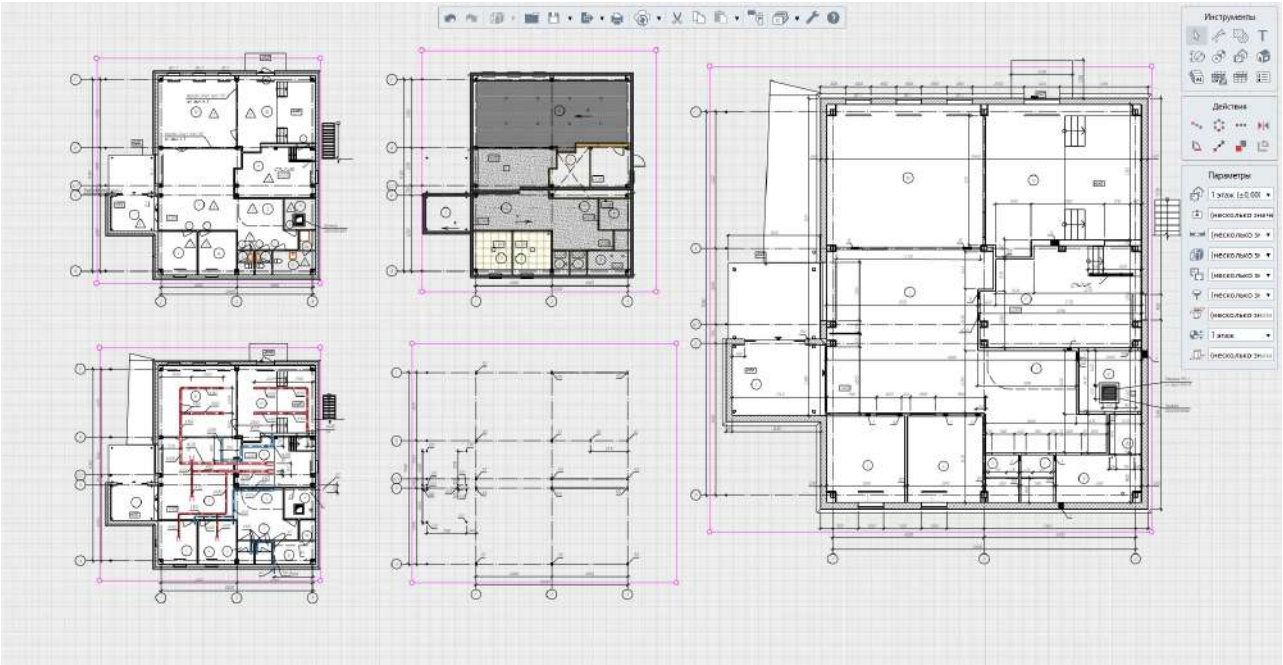


Настройка стиля отображения

На первый взгляд редактор стилей отображения может показаться сложным. Но если вы создаете чертеж по государственным или корпоративным стандартам, то нужно просто сопоставить требования к отображению в стандарте настройкам объектов в Renga. Обязательно применяйте к виду стиль отображения, чтобы он был именно таким, как нужно вам. В следующем пункте посмотрите подробнее о стиле отображения.

Ещё один параметр — *Фильтр*. Например, в вашем проекте использованы металлические и железобетонные конструкции, а на чертеж нужно вынести только металлические. Смело создавайте фильтр. Зная требования к чертежу, составить его тоже не сложно. Для фильтрации могут быть использованы параметры, свойства, в том числе специально заданные, и расчётные характеристики объектов.

Параметры *Смещение плоскости сечения*, *Уровень глубины видимости* и *Смещение плоскости глубины видимости* позволяют настроить область видимости для вида. Перечисленные параметры позволяют из одного уровня или разреза получать различные чертежи для получения документации по разным разделам проектирования.



Разные чертежи из одного уровня

Параметры можно изменять как в процессе построения, так и при редактировании вида.

Чтобы вставить вид:

1. При оформлении чертежа выберите инструмент **Вид** .
2. На панели Параметры из списка выберите Вид.
3. Задайте Имя вида.
4. Выберите масштаб.
5. Выберите Визуальный стиль и Стиль отображения, в котором должен быть отображен вид.
6. При необходимости задайте фильтр.
7. Определите область видимости вида.

По умолчанию параметры Смещение плоскости сечения, Уровень глубины видимости и Смещение плоскости глубины видимости соответствуют параметрам, заданным

для Уровня или Разреза в модели в момент вставки вида. После вставки параметры, заданные в модели, не влияют на отображение вида в чертеже.

8. Укажите точку вставки вида на чертеже.

- Независимо от выбранного стиля, на видах не отображаются обозначения, созданные в модели.
- Редактирование вида – расширение и сокращение границ вида, изменение его масштаба или замена самого вида на другой. Редактирование вида не включает в себя изменение модели.

  При редактировании модели вид, вставленный в чертёж, автоматически обновляется.

  Чтобы открыть вид для редактирования или просмотра из чертежа:

  1. Щёлкните по виду правой кнопкой мыши в чертеже.
  2. В контекстном меню выберите **Открыть**.
  3. Редактируйте/просматривайте вид в новом окне.

Для того чтобы изменить вид, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта**.

Стили отображения

Рекомендуем посмотреть видео Стили отображения для оформления чертежей в Renga

Стили отображения в Renga — это набор настроек, определяющих, как объекты модели (стены, перекрытия, колонны, окна, двери и т. д.) будут выглядеть на чертежах. Они позволяют единообразно и быстро настраивать визуальное представление объектов без изменения самой 3D-модели.

Стили отображения применяются к виду или к аксонометрическому виду. Открыть окно можно двумя способами:

1. Выделите Вид или Аксонометрический вид на чертеже, в панели Параметры для стиля отображения выберите *Другой*...

2. На основной панели выберите **Управление стилями** — **Оформление** — **Стили отображения**

Стили отображения

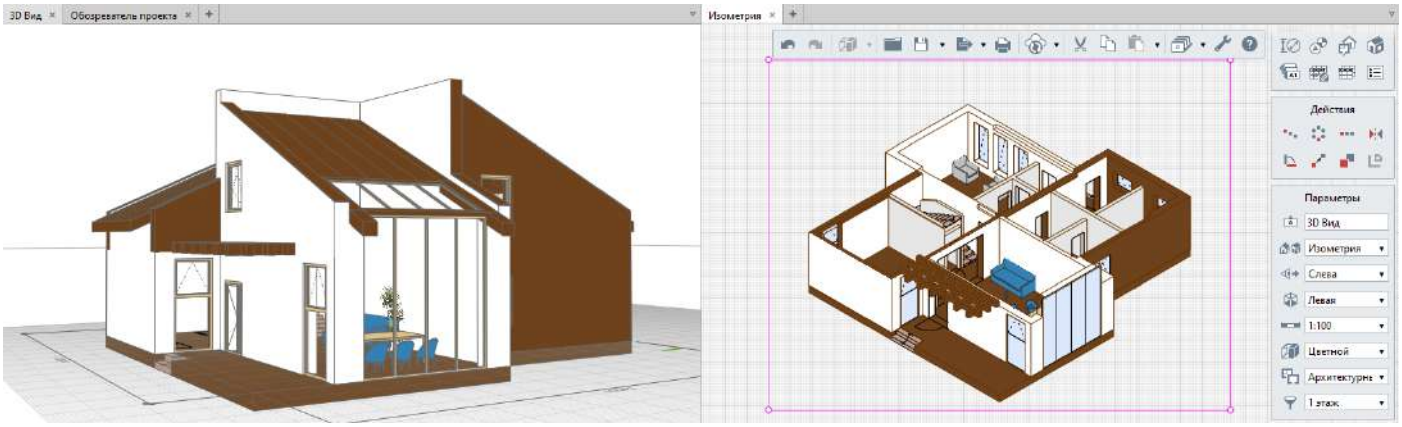
- Архитектурный вид
- Архитектурный план
- Детальное армирование
- Для аксонометрических схем инженер
- Для инженерных систем
- Для объектов
- План эвакуации
- Схема расположения элементов карка
- Только армирование
- Упрощенное армирование
- Условное армирование
- Электрические сети

Видимость	Уровень детализации	Проекция						Сечение					
		Линии				Штриховки		Линии				Штриховки	
		Тип	Толщина	Масштаб	Цвет	Тип	Цвет	Тип	Толщина	Масштаб	Цвет	Тип	Цвет
3D-модель		Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Авто
IFC-модель		Сплошная	0,20	20,00	Авто			Сплошная	0,50	50,00	Авто		
Аксессуары воздуховода	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Аксессуары трубопровода	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Арматурные изделия	Упрощённое	Сплошная	0,50	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Арматурные стержни	Упрощённое	Сплошная	0,50	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Балки	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Вентиляционное оборудование	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Воздуховоды	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Двери	Условное "Б"	Нет	0,20	20,00	Авто								
Детали воздуховода	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Детали трубопровода	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Изображение													
Колонны	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Крыши	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Ленточные фундаменты	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Лестницы	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Линии модели	Условное												
Оборудование	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Ограждения	Условное												
Окна	Условное	Нет	0,20	20,00	Авто								
Опорный чертеж					Авто								
Осветительные приборы	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Отверстия	Детальное	Нет	0,20	20,00	Авто								
Пандусы	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Перекрытия	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Пластины	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Помещения	Детальное	Нет	0,20	20,00	Авто								
Проёмы		Сплошная	0,20	20,00	Авто			Сплошная	0,20	50,00	Авто		
Санитарно-техническое оборудование	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Сборки													
Стены	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Столбчатые фундаменты	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Тексты модели	Условное												
Трессы													
Трубы	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Штриховки модели	Условное												
Электрические линии	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Электрические распределительные щиты	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Электроустановочные изделия	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный
Элементы	Детальное	Сплошная	0,20	20,00	Авто	Авто	Авто	Сплошная	0,50	50,00	Авто	Авто	Черный

OK Отмена

Аксонометрический вид

Инструмент **Аксонометрический вид** позволяет вставить в чертёж аксонометрическую проекцию 3D модели. С помощью этого инструмента вы можете создавать как архитектурные аксонометрические чертежи, так и чертежи металлических каркасов, и аксонометрические схемы инженерных систем. Для получения правильного чертежа здесь незаменимы фильтры. Например, чтобы создать аксонометрический чертеж этажа, вам необходимо создать фильтр, в который будут попадать объекты с этого этажа. А чтобы создать чертеж металлокаркаса, вам нужно создать фильтр, в который попадут объекты, из которых он состоит.



Архитектурный аксонометрический вид

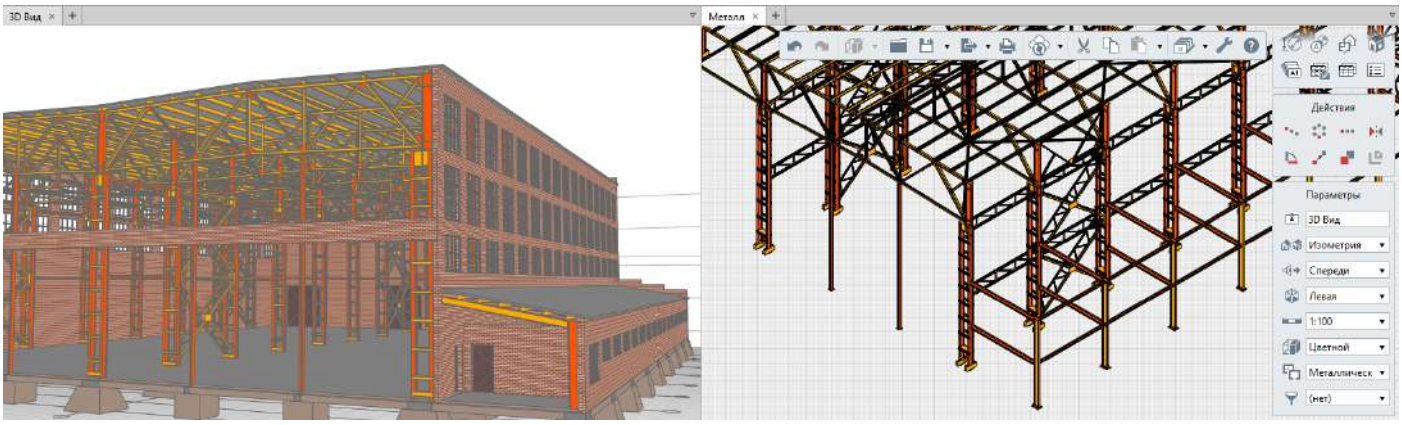
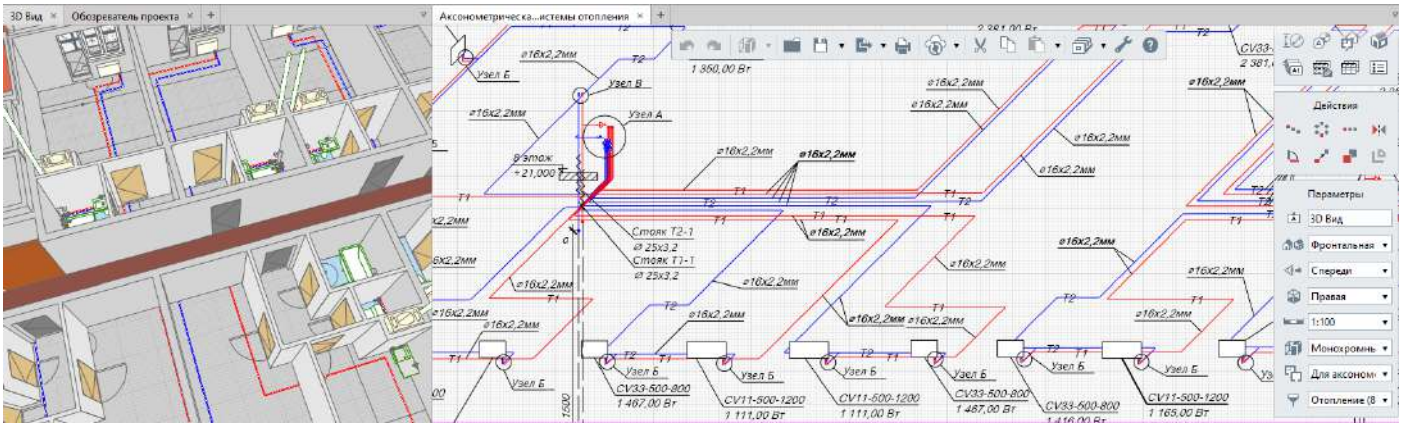
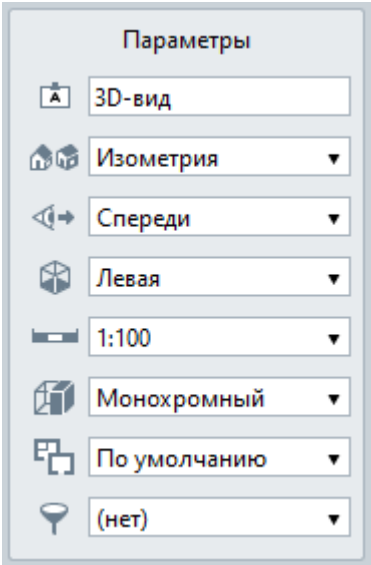


Чертёж металлокаркаса



Аксонометрическая схема

Параметры аксонометрического вида:



Имя вида.

Тип проекции. Задает отображение и угол поворота модели.

Вид модели. Позволяет развернуть модель необходимой стороной к зрителю.

Ориентация аксонометрических осей. Задает направление наблюдаемого поворота осей (правый – по часовой стрелке, левый – против часовой стрелки).

Масштаб. Если нужного масштаба нет в списке, выберите Другой и задайте отношение в появившемся окне.

Визуальный стиль позволяет отобразить аксонометрический вид в одном из стилей:

• **Каркас**. Аксонометрический вид отображается со всеми линиями, но без поверхностей. Отображается армирование объектов.

• **Монохромный**. Аксонометрический вид отображается со всеми линиями и поверхностями в черно-белых тонах. Цвета линий и штриховок соответствуют заданным при создании или в редакторе материалов.

• **Цветной**. Аксонометрический вид отображается в цвете. Цвет и штриховка объекта зависит от материала, назначенного объекту. Если материал объекта не назначен, то отображается предустановленный цвет.

• **Текстурированный**. На поверхностях объектов отображаются текстуры, которые назначены материалам. Если текстуры не назначены, то объекты отображаются как в цветном визуальном стиле, но без штриховки.

Стиль отображения. Выбор стиля позволяет отобразить на чертеже только определенный набор объектов, из тех, которые есть в модели. Кроме того в разных стилях отображение объектов может быть настроено по-разному.

Фильтр. Позволяет отобразить только те объекты модели, которые соответствуют заданным критериям.

Параметры можно изменять как в процессе построения, так и при редактировании вида.

Чтобы вставить вид:

1. При оформлении чертежа выберите инструмент **Аксонометрический вид** .
2. Задайте Имя вида.
3. Выберите Тип проекции, Вид модели и её Ориентацию.
4. Выберите масштаб.
5. Выберите визуальный и стиль отображения, в котором должен быть показан вид.
6. При необходимости задайте фильтр.
7. Укажите точку вставки вида на чертеже.

Независимо от выбранного стиля, на видах не отображаются обозначения, созданные в модели.

Редактирование вида – расширение и сокращение границ вида, изменение его масштаба или замена самого вида на другой. Редактирование вида не включает в себя изменение модели. При редактировании модели вид, вставленный в чертёж, автоматически обновляется.

Чтобы открыть аксонометрический вид для редактирования или просмотра из чертежа:

1. Щёлкните по виду правой кнопкой мыши в чертеже.
2. В контекстном меню выберите **Открыть**.
3. Редактируйте/просматривайте вид в новом окне.

При вставке видов в чертёж доступны все универсальные операции.

Для того чтобы изменить вид, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта**.

Стили отображения

Выбор стиля отображения позволяет вставить на чертёж только определенный набор объектов, из тех, которые есть в модели. Кроме того, в разных стилях отображение объектов может быть настроено по-разному.

Все обозначения, созданные в модели, за исключением контура помещения, не отображаются при вставке видов независимо от выбранного стиля.

Любой стиль отображения можно применить к любому виду или объекту.

Стиль отображения назначается в Параметре вида или объекта – Стиль отображения. Если в предложенном списке нет подходящего, можно создать свой стиль или отредактировать существующий. Для этого в списке стилей отображения нажмите **Другой**.

Кроме того, для создания и редактирования стилей отображения можно вызвать команду

Основной панели Управление стилями – Оформление – Стили отображения .

Для создания нового стиля:

1. В редакторе **Стили отображения** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль отображения** .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой части окна определите видимость каждого объекта на чертеже вида, к которому будет применен этот стиль.
4. Для видимых объектов настройте:

• Уровень детализации:

Символьное	Условное графическое обозначение (УГО). Используется для отображения санитарно-технического оборудования, аксессуаров и деталей трубопровода и воздуховода, а также осветительных приборов, электроустановочных изделий и электрических распределительных щитов на чертеже в виде графических обозначений. В отличие от других уровней детализации символьное отображение не зависит от размеров объекта и масштаба вида.
Детальное	Уровень детализации для отображения всех линий объекта на чертеже.
Упрощенное	Уровень детализации для отображения объекта на чертеже в упрощенном виде, без деталей.
Условное	Условное отображение объекта на чертеже. Уровни детализации Условное "А" и Условное "Б" доступны только для дверей.

• Отображение линий проекции объекта,
• Штриховку проекции объекта,
• Отображение линий сечения объекта,
• Штриховку сечения объекта.

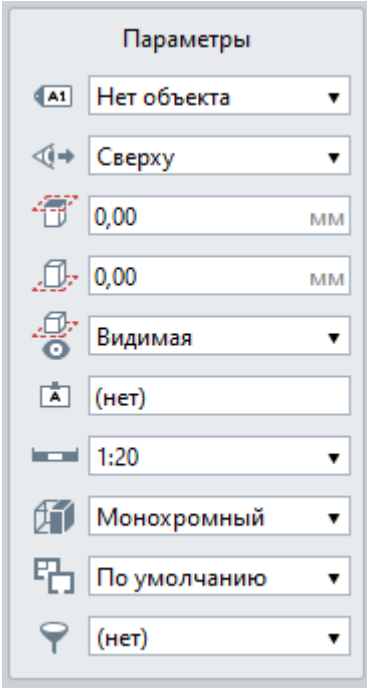
Чтобы сохранить изменения в редакторе нажмите **OK**. Чтобы отказаться от изменений нажмите **Отмена**.

Обратите внимание, при нажатии **OK** после изменения/удаления стилей в редакторе, все виды и объекты на чертежах, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно.

Объект

Инструмент **Объект** позволяет вставлять в чертёж проекции и разрезы маркированных объектов в заданном масштабе.

Параметры объекта:



Марка объекта. Список объектов, которым были назначены марки. Выберите объект из списка.

Вид объекта. Определяет направление взгляда на объект. Выберите из списка:

- сверху;
- спереди;
- справа;
- слева;
- сзади;
- снизу.

Смещение плоскости сечения. По умолчанию плоскость сечения установлена на ближней грани объекта по выбранному направлению взгляда. Изменение значения смещает плоскость сечения по направлению взгляда.

Смещение плоскости глубины видимости. По умолчанию плоскость глубины видимости установлена на дальней грани объекта по направлению взгляда. Изменение значения приближает плоскость глубины видимости к ближней грани объекта.

Часть объекта за плоскостью глубины видимости. Определяет скрывать или показывать части объектов, которые расположены за плоскостью глубины видимости частично.

Имя вида.

Масштаб объекта. Если нужного масштаба нет в списке, выберите Другой и задайте отношение в появившемся окне.

Визуальный стиль позволяет отобразить объект в одном из стилей:

• **Каркас**. Объект отображается со всеми линиями, но без поверхностей. Отображается армирование объектов.

• **Монохромный**. Объект отображается со всеми линиями и поверхностями в черно-белых тонах. Цвета линий и штриховок соответствуют заданным при создании или в редакторе материалов.

• **Цветной**. Объект отображается в цвете. Цвет и штриховка объекта зависит от материала, назначенного объекту. Если материал объекта не назначен, то отображается предустановленный цвет.

• **Текстурированный**. На поверхностях объектов отображаются текстуры, которые назначены материалам. Если текстуры не назначены, то объекты отображаются как в цветном визуальном стиле, но без штриховки.

Стиль отображения. Выбор стиля позволяет отобразить на чертеже только определенный набор объектов, из тех, которые есть в модели. Кроме того в разных стилях отображение объектов может быть настроено по-разному.

Фильтр. При вставке сборки позволяют отобразить только те объекты сборки, которые соответствуют заданным критериям.

Чтобы вставить объект:

1. При оформлении чертежа выберите инструмент **Объект** .
2. На панели **Параметры** выберите Вид объекта из списка.
3. Чтобы получить разрез, задайте Смещение плоскости сечения и Смещение плоскости глубины видимости.
4. Выберите масштаб.
5. Выберите стиль отображения, визуальный стиль и фильтр.
6. Укажите точку вставки вида на чертеже.

Если разным объектам назначена одинаковая марка, то будет вставлен любой из этих объектов. Избегайте назначения одинаковой марки объектам с разными параметрами.

Параметры объекта можно изменять как в процессе построения, так и при редактировании вида объекта.

Редактирование вида объекта – расширение и сокращение границ вида объекта, изменение его масштаба или замена самого вида объекта на другой.

Редактирование вида объекта не включает в себя изменение модели.

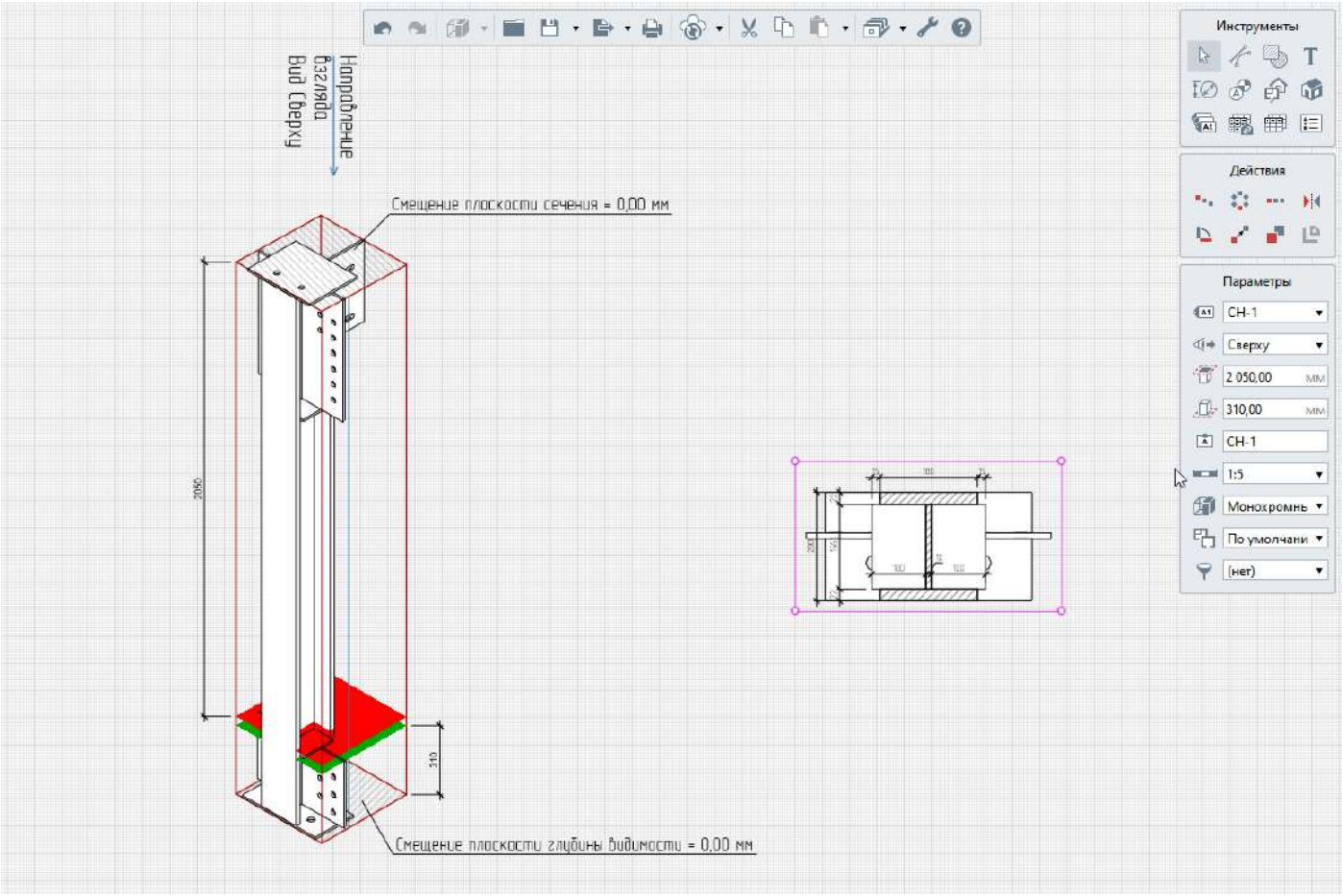
При редактировании модели объект, вставленный в чертёж, автоматически обновляется.

Чтобы изменить вид, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** .

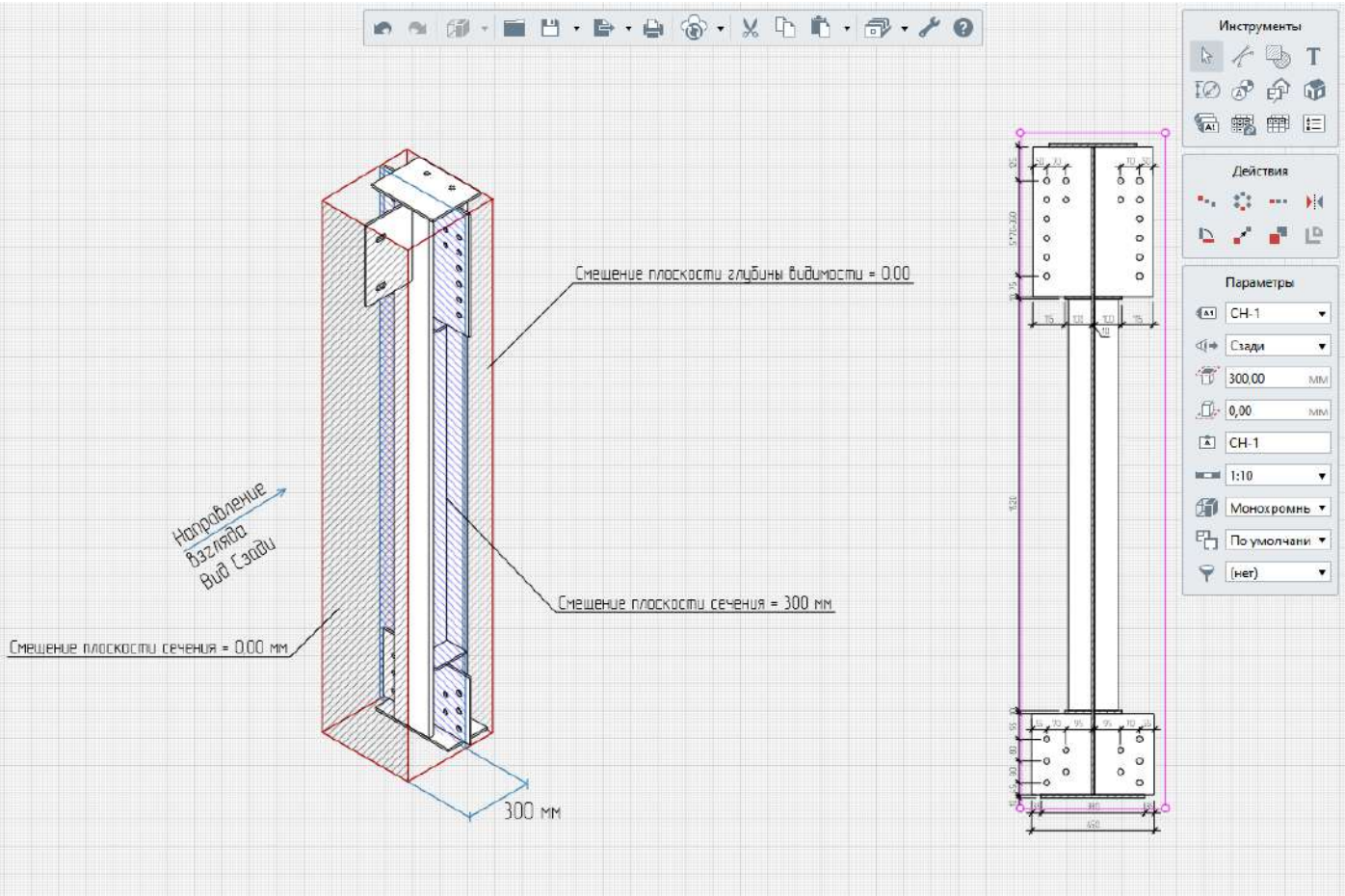
Смещение плоскости сечения сдвигает *Плоскость сечения* по направлению взгляда. Смещение плоскости глубины видимости сдвигает *Плоскость глубины видимости* от дальней грани габаритного куба объекта по направлению к ближней грани.

Эти параметры всегда зависят от направления взгляда:

• Если вы установили Вид Сверху, то *Плоскость сечения* смещается относительно верхней грани объекта, а *Плоскость глубины видимости* относительно нижней по направлению к верхней.



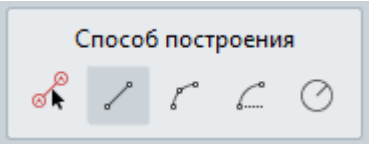
• Если вы установили Вид Сзади, то *Плоскость сечения* смещается относительно задней грани по направлению к передней, а *Плоскость глубины видимости* наоборот, от передней к задней.



Обратите внимание, что плоскость глубины видимости не отсекает части объектов. Если хотя бы часть объекта попала в область видимости, то этот объект будет отображаться на чертеже целиком.

Обозначения

Обозначения Renga – это инструменты, которые позволяют создавать на чертежах:



Ось

Разрез

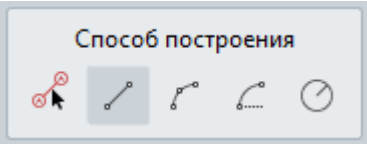
Маркер

Выносная надпись

Чтобы изменить обозначение, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** .
При выборе типа обозначения появляются дополнительные панели инструментов. Рассмотрим каждое обозначение.

Ось

При выборе обозначения **Ось** появляются панели Способ построения и Параметры.

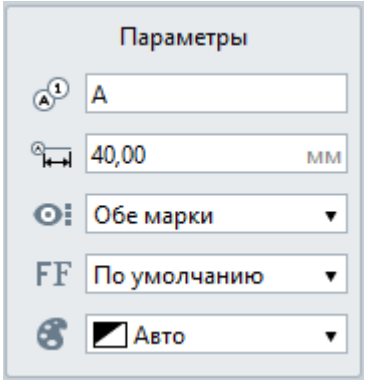


Способы построения кроме **Автоматически по виду** рассмотрены в пункте Панель Способ построения.

Чтобы создать на чертеже такие же оси, как в модели:

1. При оформлении чертежа выберите Обозначение **Ось**.
2. Выберите способ построения **Автоматически по виду**.
3. Задайте параметры осей, чтобы определить их отображение на чертеже.
4. Подведите указатель мыши к виду, на котором нужно создать оси.
5. Зафиксируйте положение осей щелчком левой кнопки мыши.
6. Сместите марку оси при необходимости

Оси, созданные в чертеже Автоматически по виду, обновляются при редактировании модели. Но если переместить или переименовать ось в чертеже, то связь между осью в модели и в чертеже будет потеряна.



Параметры оси:

Обозначение оси. Вводится вручную.

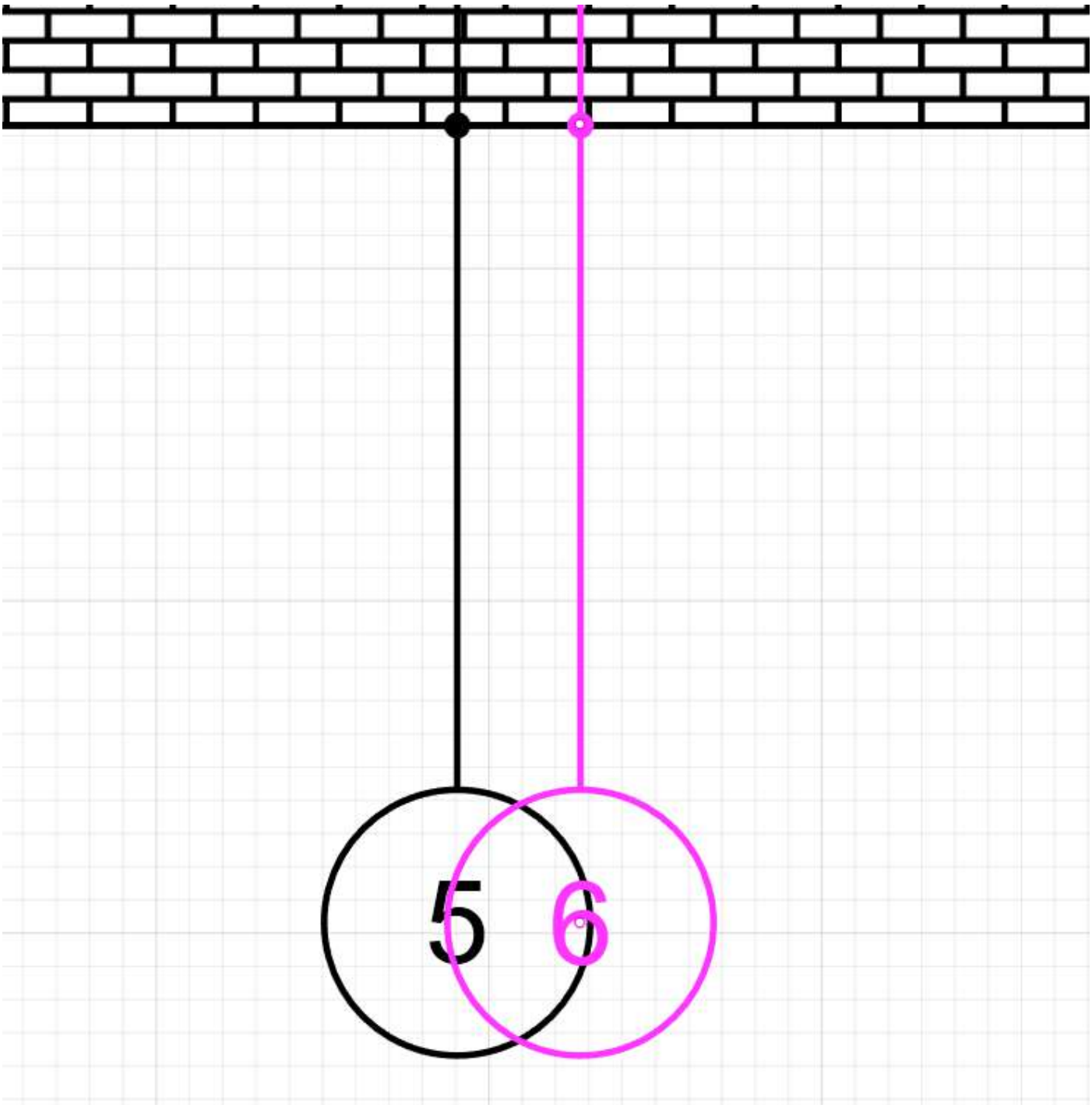
Длина выпуска оси. Определяет расстояние от крайней характерной точки до марки оси.

Отображение марок оси. Доступны для выбора:
Обе марки;
Первая;
Вторая.
Первая и вторая считаются по порядку построения.

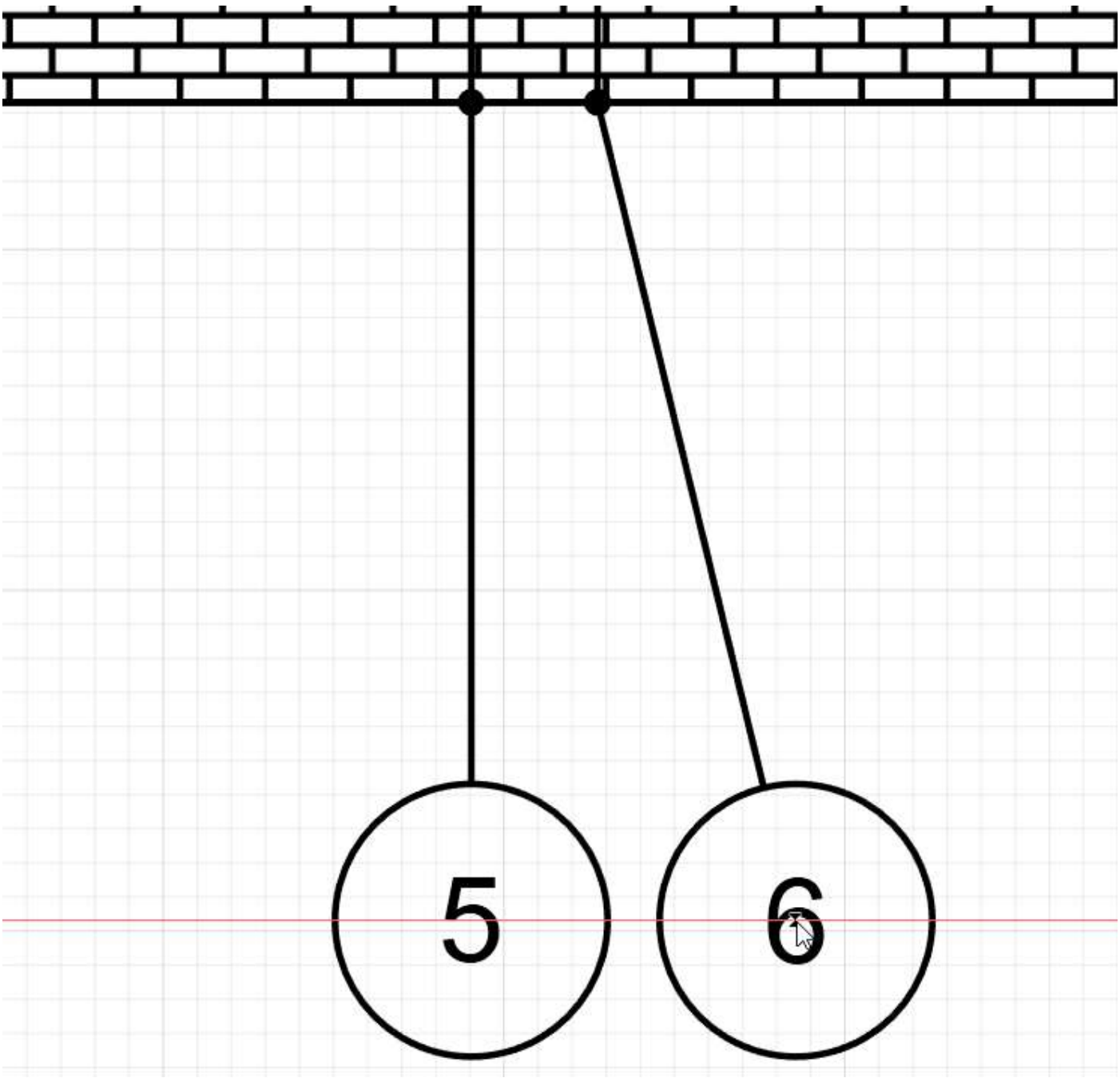
Стиль текста.

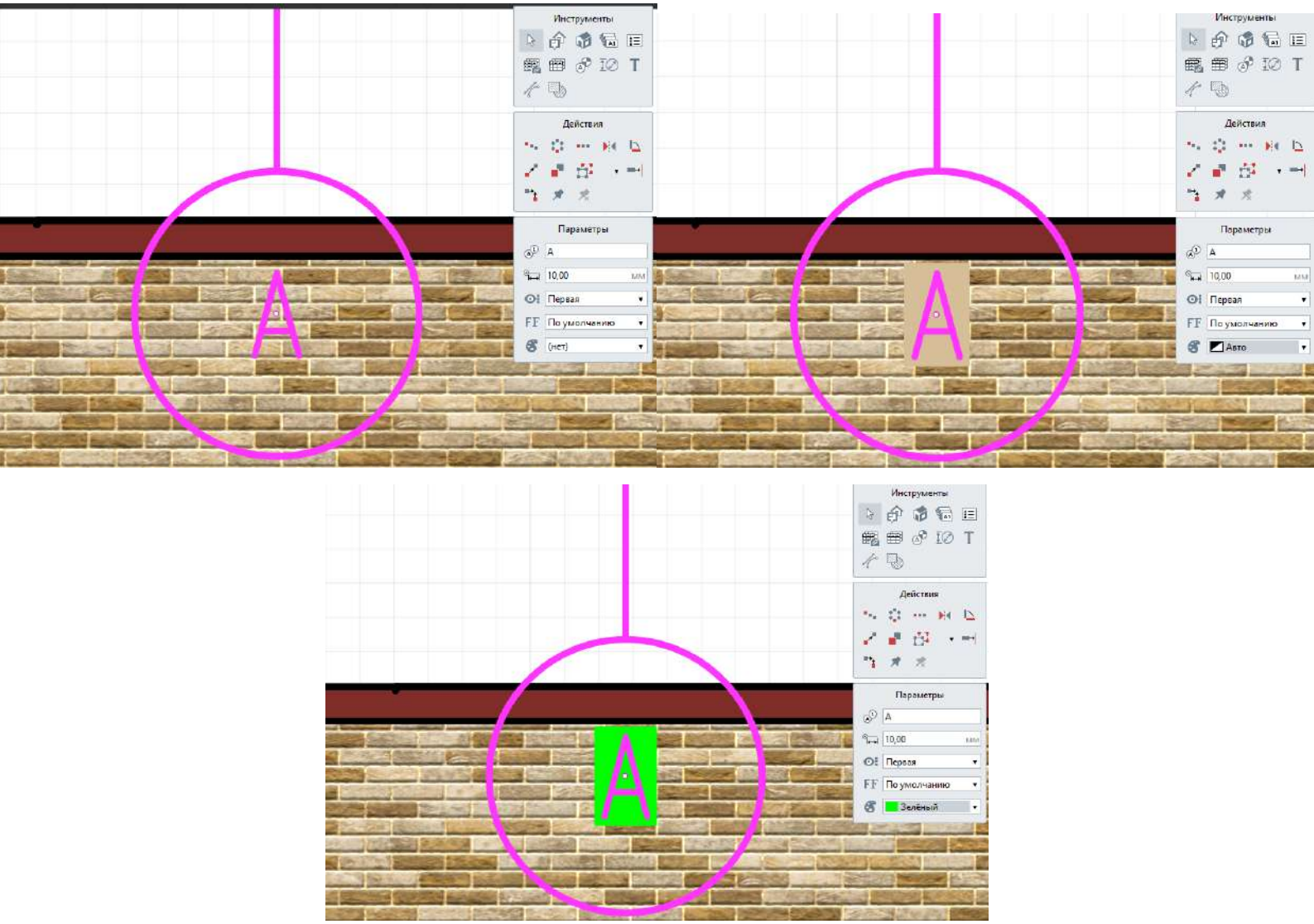
- Цвет фона текста. Если значение цвета отсутствует, то будут отображаться все линии под текстом. Если цвет авто, то будет подобран цвет фона. Примеры смотрите ниже на картинках

Чтобы изменить положение марки оси на уровне или в 3D-виде:
Выделите ось.



Отредактируйте положение марки за характерную точку.

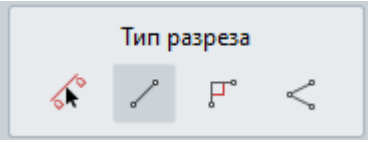

5
6



Назначение цвета фона текста Оси

Разрез

При выборе обозначения **Разрез** появляются панели Тип разреза и Параметры.



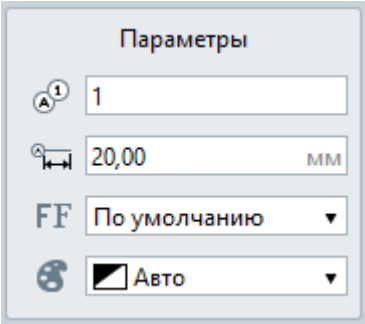
Обозначение **Разрез** позволяет создавать обозначения разрезов на чертеже:

Автоматически по виду.

Простой разрез.

Ступенчатый разрез.

Ломаный разрез.



Параметры разреза:

Имя разреза.

Длина выпуска разреза. Определяет расстояние от крайней характерной точки до имени разреза.

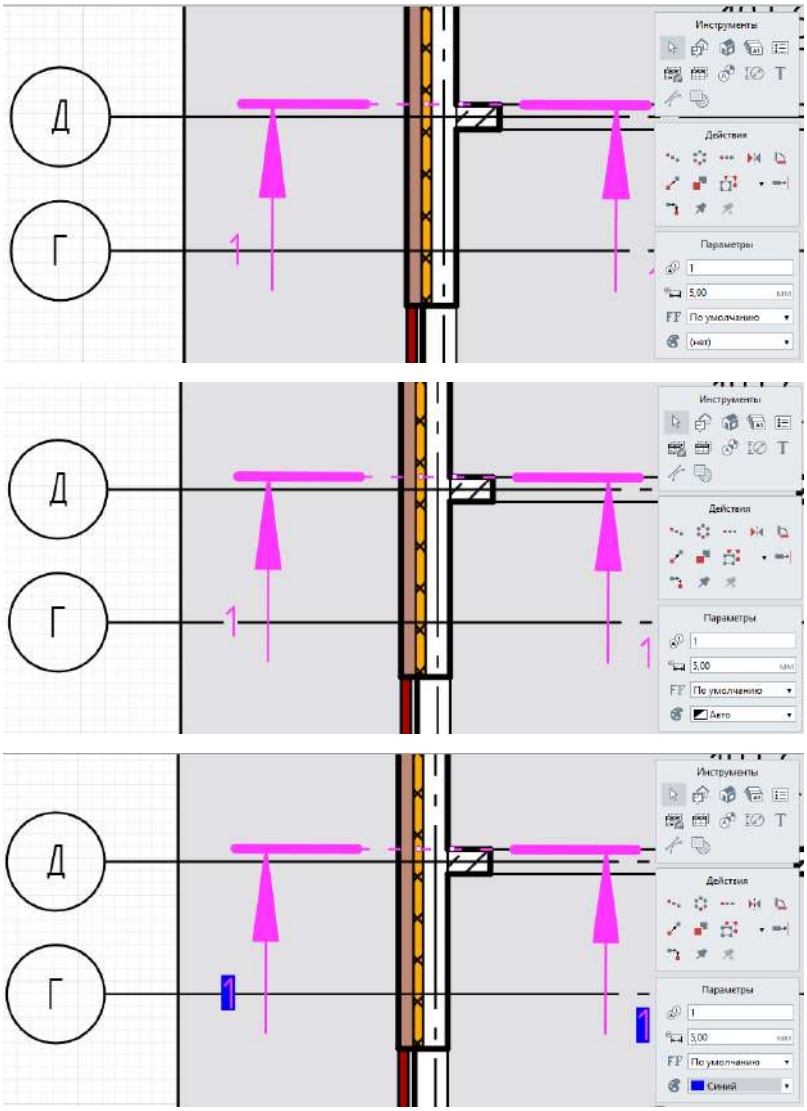
Стиль текста. Выберите из списка или нажмите *Другой*, чтобы создать новый стиль текста.

Цвет фона текста. Если значение цвета отсутствует, то будут отображаться все линии под текстом. Если цвет авто, то будет подобран цвет фона. Примеры смотрите ниже на картинках

Чтобы создать на чертеже обозначения разрезов, как в модели:

1. При оформлении чертежа выберите Обозначение Разрез .
2. Выберите тип разреза Автоматически по виду .
3. Задайте параметры разреза, чтобы определить их отображение на чертеже.
4. Подведите указатель мыши к виду, на котором нужно создать разрезы.
5. Зафиксируйте положение разрезов щелчком левой кнопки мыши.

Разрезы, созданные в чертеже **Автоматически по виду** , обновляются при редактировании модели. Но если переместить или переименовать разрез в чертеже, то связь между разрезом в модели и в чертеже будет потеряна.

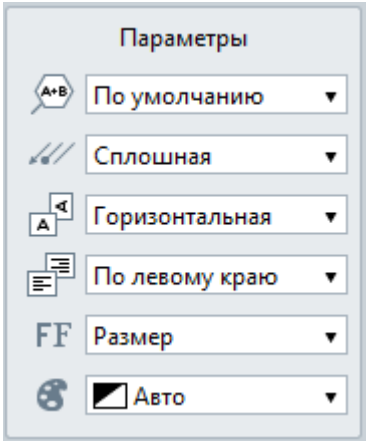


Назначение цвета фона текста разреза Нет, Авто и выбранный цвет

Маркер

Обозначение **Маркер** позволяет получить из модели параметры, свойства и расчётные характеристики объекта и промаркировать объекты на чертеже. Маркер берет необходимую вам информацию из объектов, размещенных на виде и оформляет ее так, как вы настроите в Стилях маркера.

При выборе обозначения **Маркер** появляется панель Параметры.



Параметры маркера:

Стиль маркера.

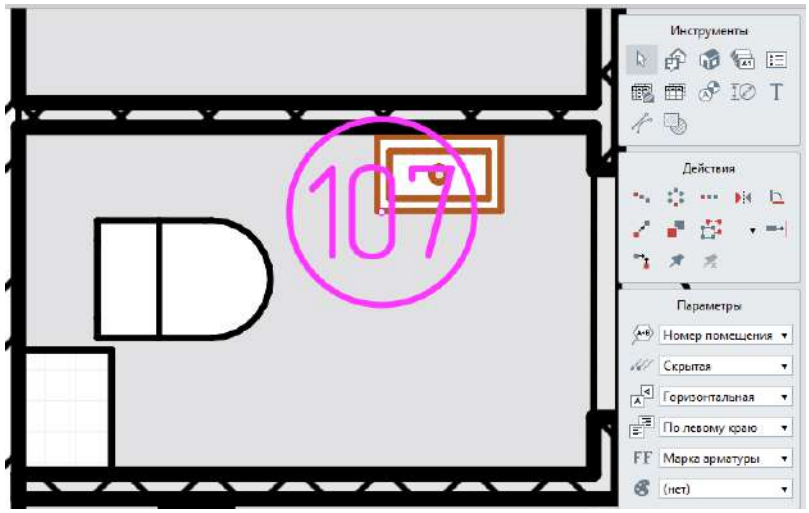
Линия выноски маркера.

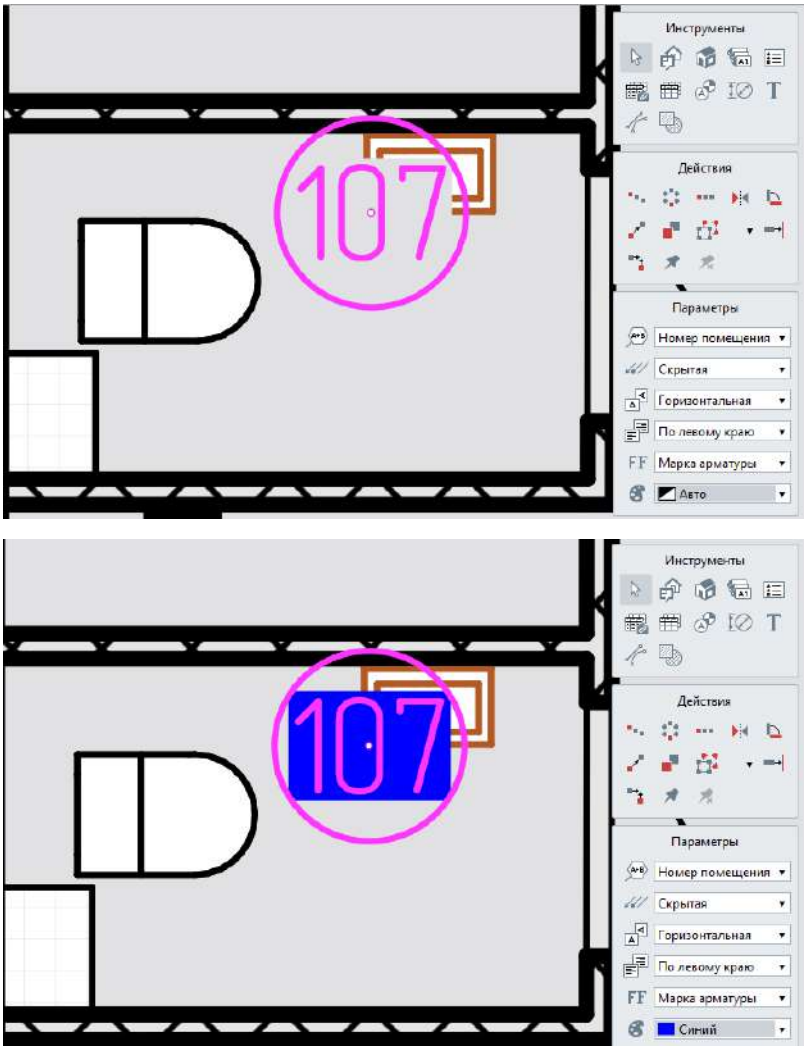
Ориентация маркера.

Выравнивание текста.

FF Стиль текста. Выберите из списка или нажмите *Другой*, чтобы создать новый стиль текста.

Цвет фона текста. Если значение цвета отсутствует, то будут отображаться все линии под текстом. Если цвет авто, то будет подобран цвет фона. Примеры смотрите ниже на картинках





Изменение цвета фона текста маркера - нет, авто и выбран цвет

Чтобы промаркировать объект:

1. При оформлении чертежа выберите Обозначение **Маркер** .
2. В панели Параметры выберите **Стиль маркера**.
3. Далее, выберите Линию выноски, Ориентацию и Выравнивание текста.
4. Выберите стиль текста.
5. Подведите указатель мыши к объекту. Появится информация, полученная из модели.
6. Зафиксируйте точку вставки маркера на чертеже.

Чтобы изменить положение марки и линии выноски:

1. Выделите маркер.
2. Отредактируйте обозначение за характерные точки.

Чтобы добавить линию выноски, указывающую на другой объект:

1. Выделите маркер.
2. Наведите указатель мыши на характерную точку маркера – отобразится контекстное меню.
3. Выберите Добавить линию выноски.
4. Подведите указатель мыши к объекту. Появится информация, полученная из модели.
5. Зафиксируйте точку.

Чтобы удалить линию выноски:

1. Выделите маркер.

2. Наведите указатель мыши на характерную точку линию выноски – отобразится контекстное меню.

3. Выберите Удалить линию выноски.

Чтобы добавить излом на линии выноски:

1. Выделите маркер.

2. Наведите указатель мыши на характерную точку на конце линии выноски – отобразится контекстное меню.

3. Выберите Добавить излом.

4. Укажите положение излома и зафиксируйте его.

Чтобы удалить излом:

1. Выделите маркер.

2. Наведите указатель мыши на характерную точку излома линии выноски – отобразится контекстное меню.

3. Выберите Удалить излом.

Маркер может получить информацию из модели, если указывает на грань или ребро объекта. Если один объект перекрывает другой, то будет показано значение параметра того объекта, который расположен выше, независимо от Типа объекта.

Например:

1. На Виде уровня есть Перекрытие и Помещение.

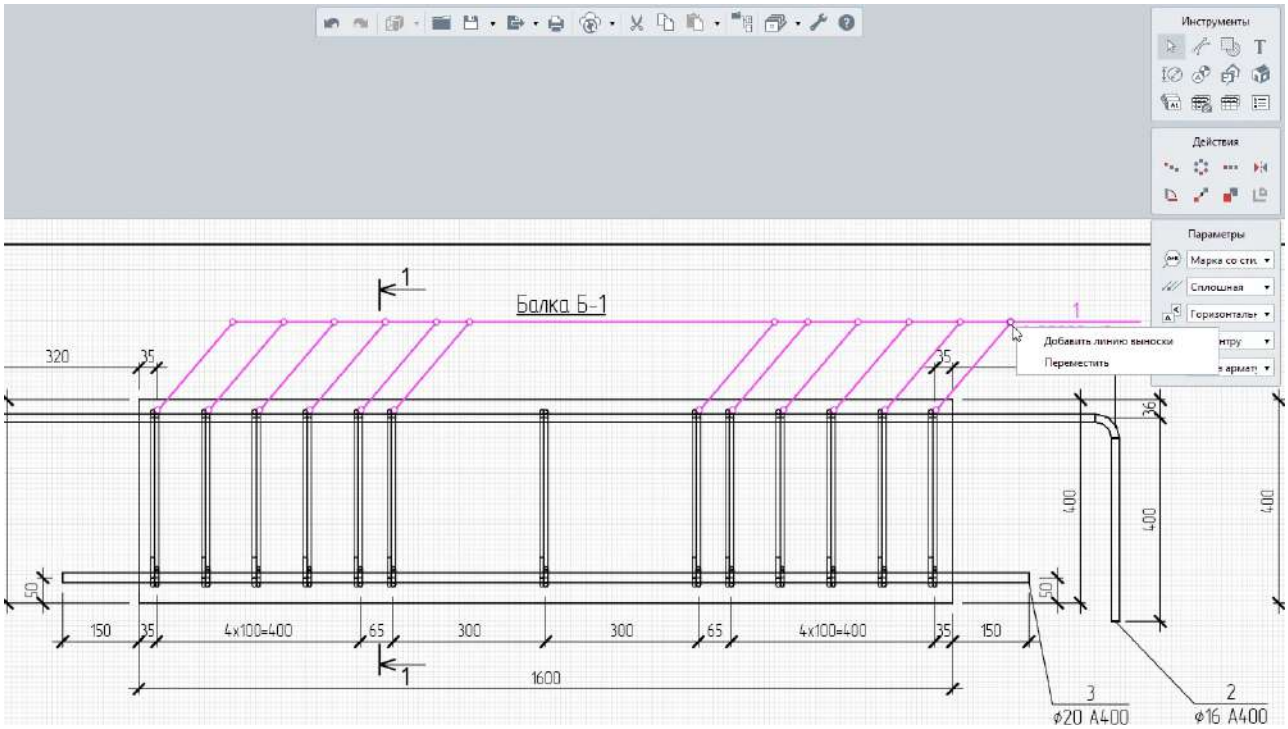
2. В Стиле маркера выбран параметр Относительная высота верха объекта.

3. При наведении на вид маркер покажет Относительную высоты верха Помещения.

Обозначения маркеров автоматически обновляются при изменении марок объектов в модели. Если линии выноски указывают на разные объекты, то появится надпись (несколько значений).

Если в чертёж вставлено арматурное изделие, то с помощью обозначения Маркер можно автоматически проставить позиции арматурных стержней, из которых оно составлено.

Чтобы изменить обозначение, выделите его с помощью инструмента Выбор объекта.

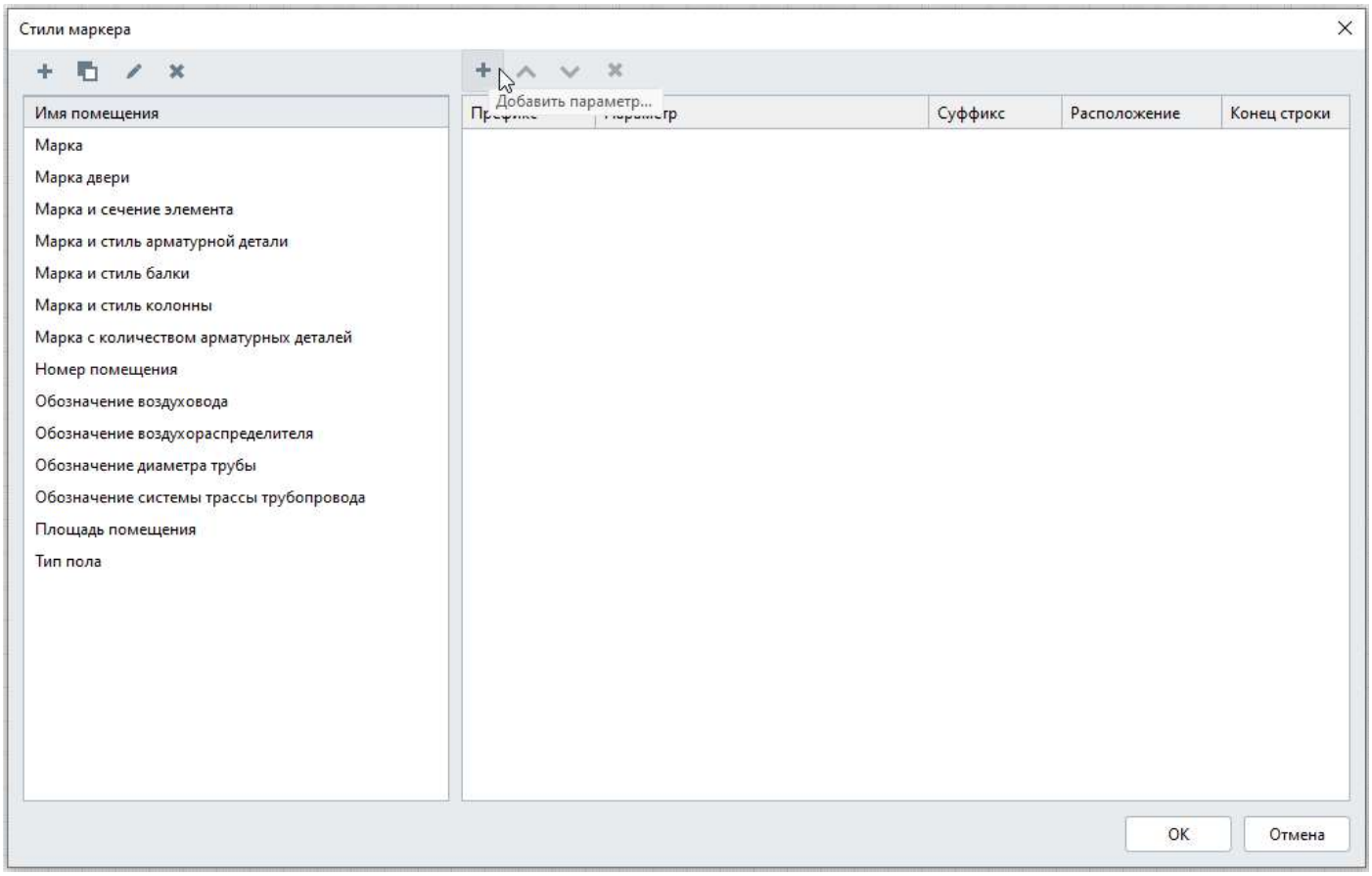


Мультивыноска в Renga маркером

Стили маркера

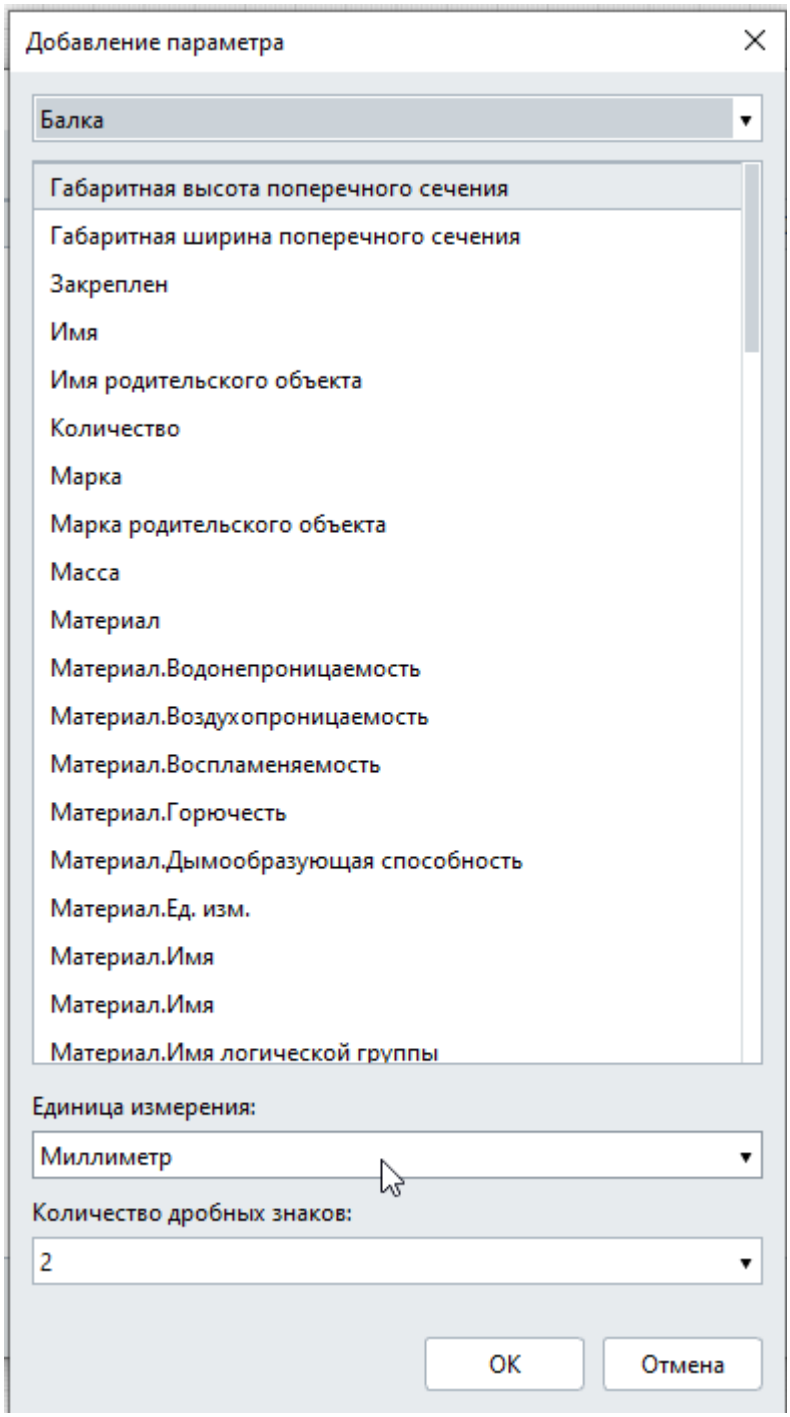
Параметр **Стиль маркера** определяет внешний вид и текст маркера. Если в предложенном списке нет подходящего, можно создать свой стиль. Для этого в списке стилей маркера нажмите **Другой**.

Кроме того, для создания и редактирования стилей маркера можно вызвать команду Основной панели Управление стилями – Оформление – Стили маркера.



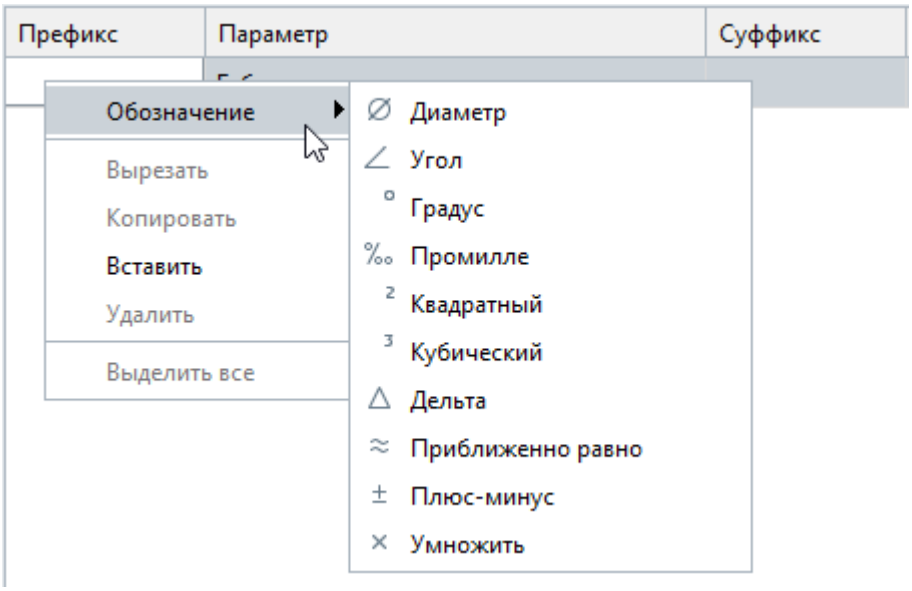
Для создания нового стиля маркера:

1. В редакторе **Стили маркера** создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль маркера** + .
2. Задайте имя нового стиля.
3. В правой части окна добавьте новый параметр стиля маркера, нажав кнопку **Добавить параметр** + :
4. Выберите тип объекта и его параметр, расчётную характеристику или свойство, значение которого должно быть отображено с помощью маркера.
5. При необходимости задайте единицы измерения и количество дробных знаков.

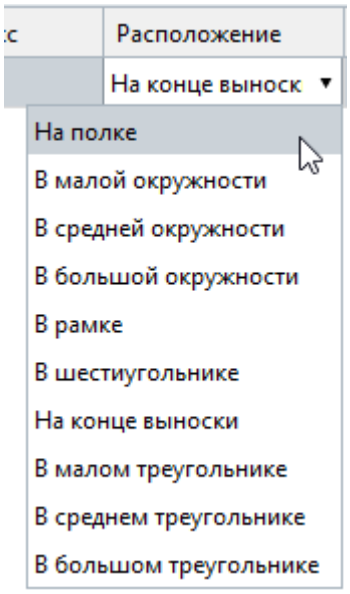


6. Нажмите **OK**.
7. Укажите значения в полях **Префикс** и **Суффикс**.

Для вставки обозначения, поставьте курсор в поле ввода. Щёлкните правой кнопкой мыши для вызова контекстного меню и выберите пункт Обозначения.



8. Выберите из списка **расположение** маркера. По умолчанию текст марки будет расположен на конце выноски. Измените значение позиции при необходимости.



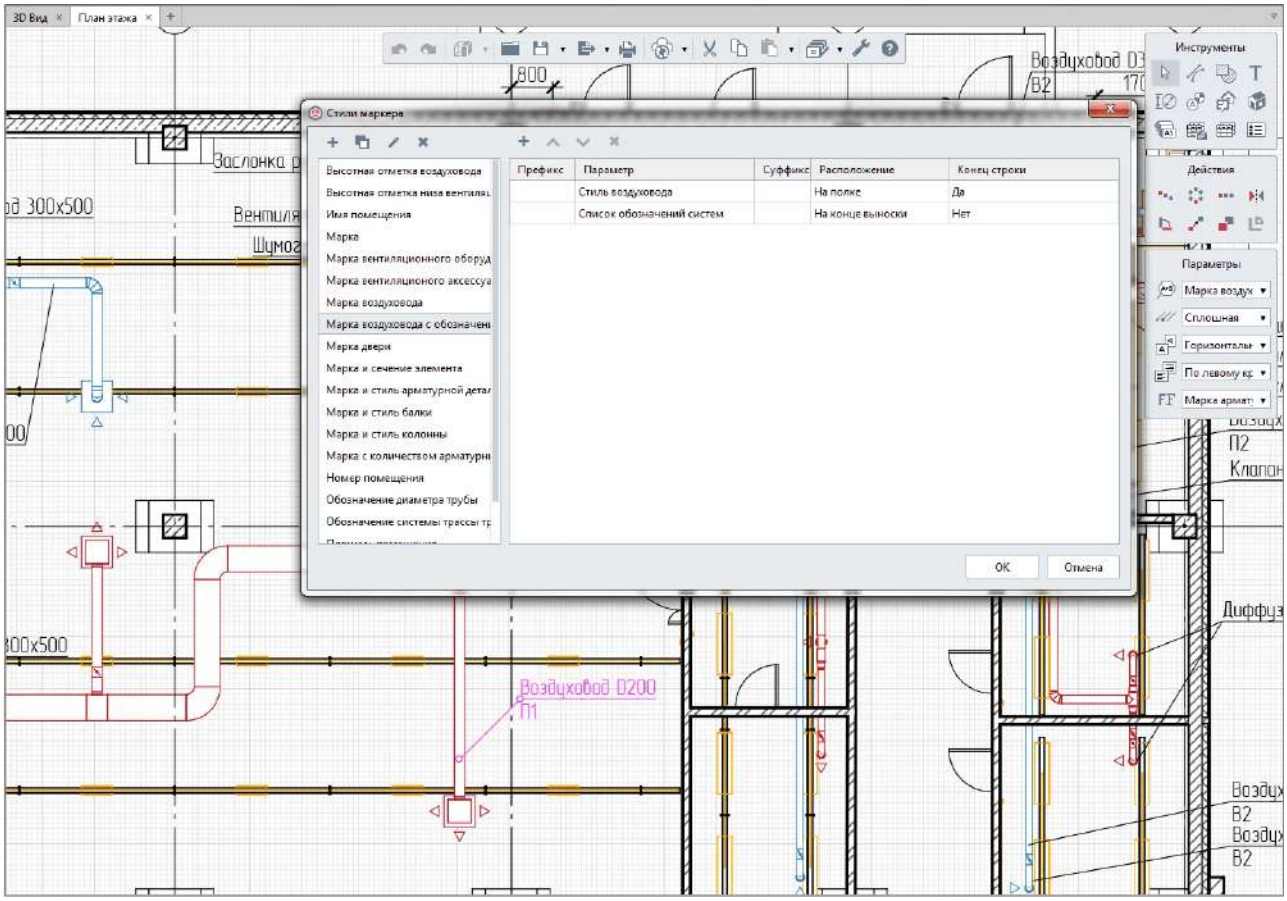
9. Поле **Конец строки** отвечает за перенос текста на марке на следующую строку. Если установлено **Да**, то значение следующего параметра отобразится на следующей строке марки.

Для того чтобы изменить порядок строк в списке используйте стрелки в верхней части окна или контекстное меню.

10. Повторите действия, если нужно добавить другие параметры.

11. Нажмите **OK** чтобы сохранить изменения в редакторе. Нажмите **Отмена** чтобы отказаться от изменений.

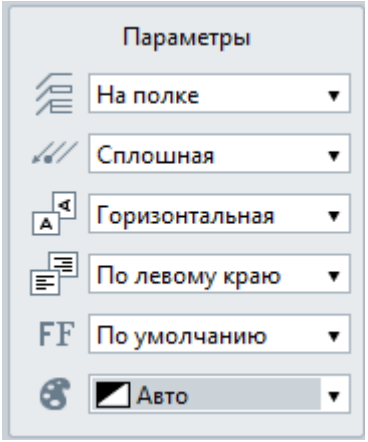
Обратите внимание, при нажатии **OK** после изменения/удаления стилей в редакторе, все маркеры, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно.



Создание стиля маркера

Выносная надпись

Обозначение **Выносная надпись** позволяет создавать на чертеже надписи, относящиеся к объектам на чертеже. Выносная надпись может содержать от одной до нескольких строк. Параметры выносной надписи:



Расположение надписи. Выберите из списка:
- на полке;
- на нескольких полках;
- в рамке.

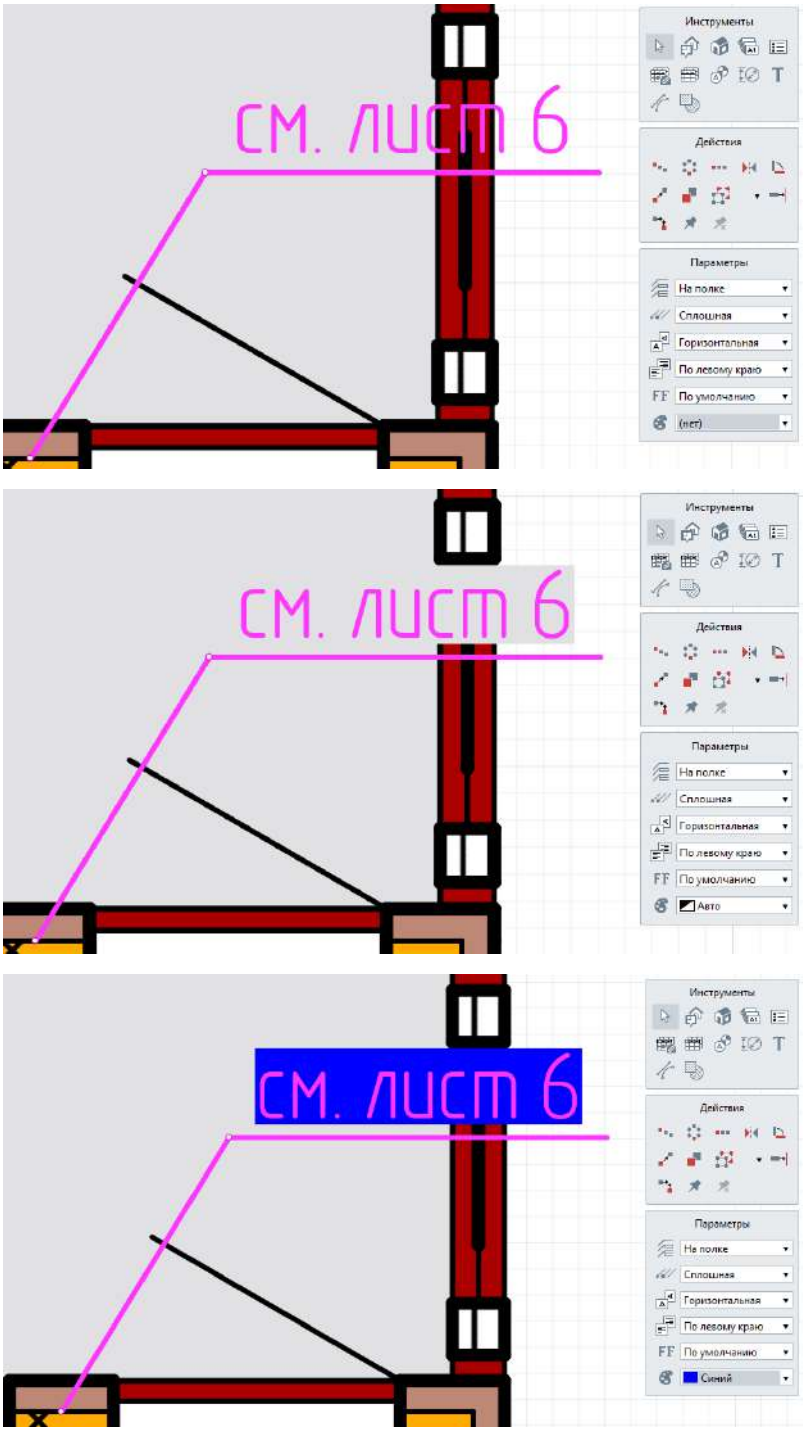
Линия выноски выносной надписи. Выберите из списка:
- сплошная;
- с закрытой стрелкой;
- с точкой;
- скрытая.

Ориентация надписи. Выберите из списка:
- горизонтальная;
- вертикальная.

Выравнивание текста. Текст выравнивается относительно самой длинной строки. Выберите из списка:
- по левому краю;
- по центру;
- по правому краю.

Стиль текста. Выберите из списка или нажмите *Другой*, чтобы создать новый стиль текста.

Цвет фона текста. Если значение цвета отсутствует, то будут отображаться все линии под текстом. Если цвет авто, то будет подобран цвет фона. Примеры смотрите ниже на картинках



Выбор цвета фона текста выносной надписи - нет, авто и выбран цвет

Чтобы создать надпись:

1. При оформлении чертежа выберите Обозначение **Выносная надпись** .
2. На панели Параметры выберите из списков Расположение надписи, Линию выноски и Ориентацию надписи.
3. Затем выберите Выравнивание и Стиль текста.
4. Укажите точку вставки выносной надписи на чертеже.
5. В появившемся окне Редактор надписи введите текст. Разделяйте строки нажатием клавиши ENTER.
6. Нажмите **OK**.

Число полок зависит от числа строк, введенных в Редакторе надписи.

Чтобы изменить положение надписи и линии выноски:

1. Выделите выносную надпись.
2. Отредактируйте обозначение за характерные точки.

Чтобы изменить текст надписи:

1. Выделите выносную надпись.
2. Вызовите контекстное меню и выберите команду **Изменить**.

Чтобы добавить линию выноски, указывающую на другой объект:

1. Выделите выносную надпись.
2. Наведите указатель мыши на характерную точку надписи – отобразится контекстное меню.
3. Выберите **Добавить линию выноски**.
4. Подведите указатель мыши к объекту и зафиксируйте точку.

Чтобы удалить линию выноски:

1. Выделите выносную надпись.
2. Наведите указатель мыши на характерную точку линию выноски – отобразится контекстное меню.
3. Выберите **Удалить линию выноски**.

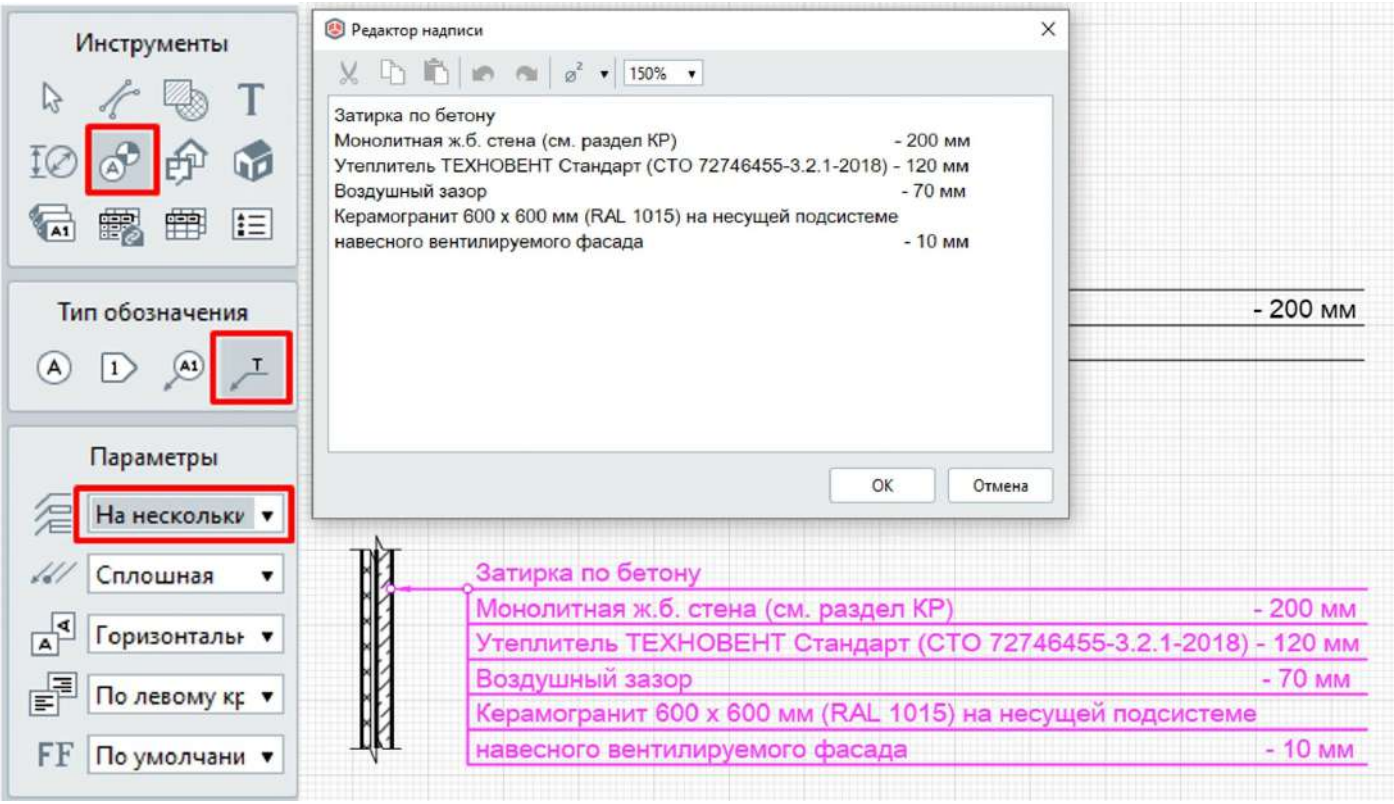
Чтобы добавить излом на линии выноски:

1. Выделите выносную надпись.
2. Наведите указатель мыши на характерную точку на конце линии выноски – отобразится контекстное меню.
3. Выберите **Добавить излом**.
4. Укажите положение излома и зафиксируйте его.

Чтобы удалить излом:

1. Выделите выносную надпись.
2. Наведите указатель мыши на характерную точку излома линии выноски – отобразится контекстное меню.
3. Выберите **Удалить излом**.

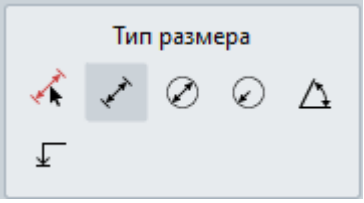
Чтобы изменить обозначение, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта**.



Выносные надписи в Renga

Размер

Инструмент **Размер** позволяет проставлять на чертеже размеры и включает следующие типы размеров:



Автоматически по виду.

Линейный размер.

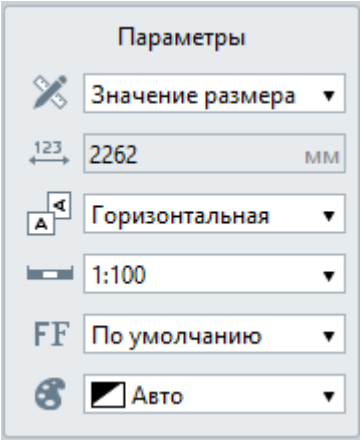
Диаметральный размер.

Радиальный размер.

Угловой размер.

Высотная отметка.

Параметры размеров:



Тип значения размера. Выберите одно из доступных значений:
Значение размера – расстояние между точками определяется автоматически.
Текст – значение задается вручную.

Значение. Определяется автоматически, если выбрано Значение размера.

Ориентация полки линии-выноски. Определяет ориентацию полки, если при редактировании размера надпись вынесена на полку.

Масштаб размера. Необходимо задать, если размер вычисляется автоматически. Чтобы размеры отображались корректно, масштаб размера должен совпадать с масштабом вида, на котором проставляются размеры. Если нужного масштаба нет в списке, выберите Другой и задайте отношение в появившемся окне.

Стиль текста.

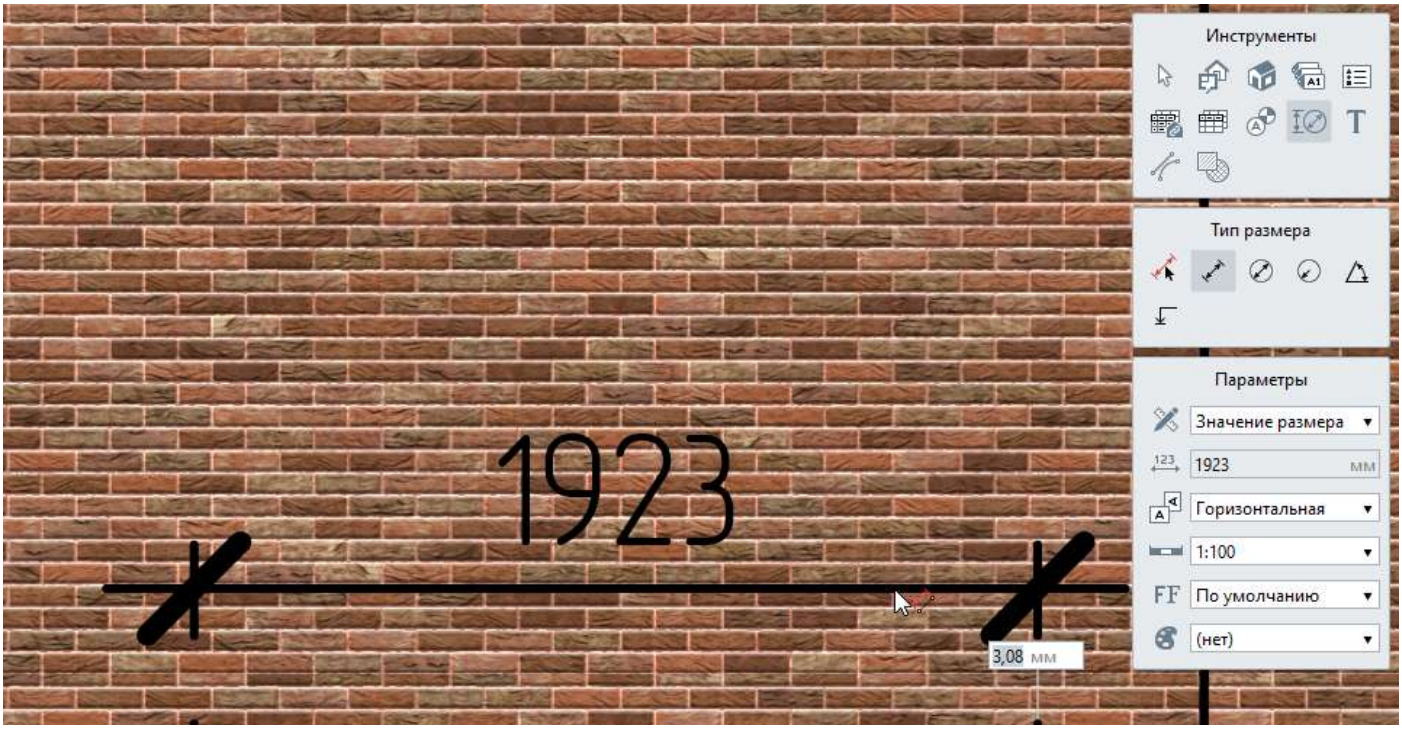
Цвет фона текста. Если значение цвета отсутствует, то будут отображаться все линии под текстом. Если цвет авто, то будет подобран цвет фона. Примеры смотрите ниже на картинках

Параметры можно изменять, как в процессе построения размера, так и при редактировании.

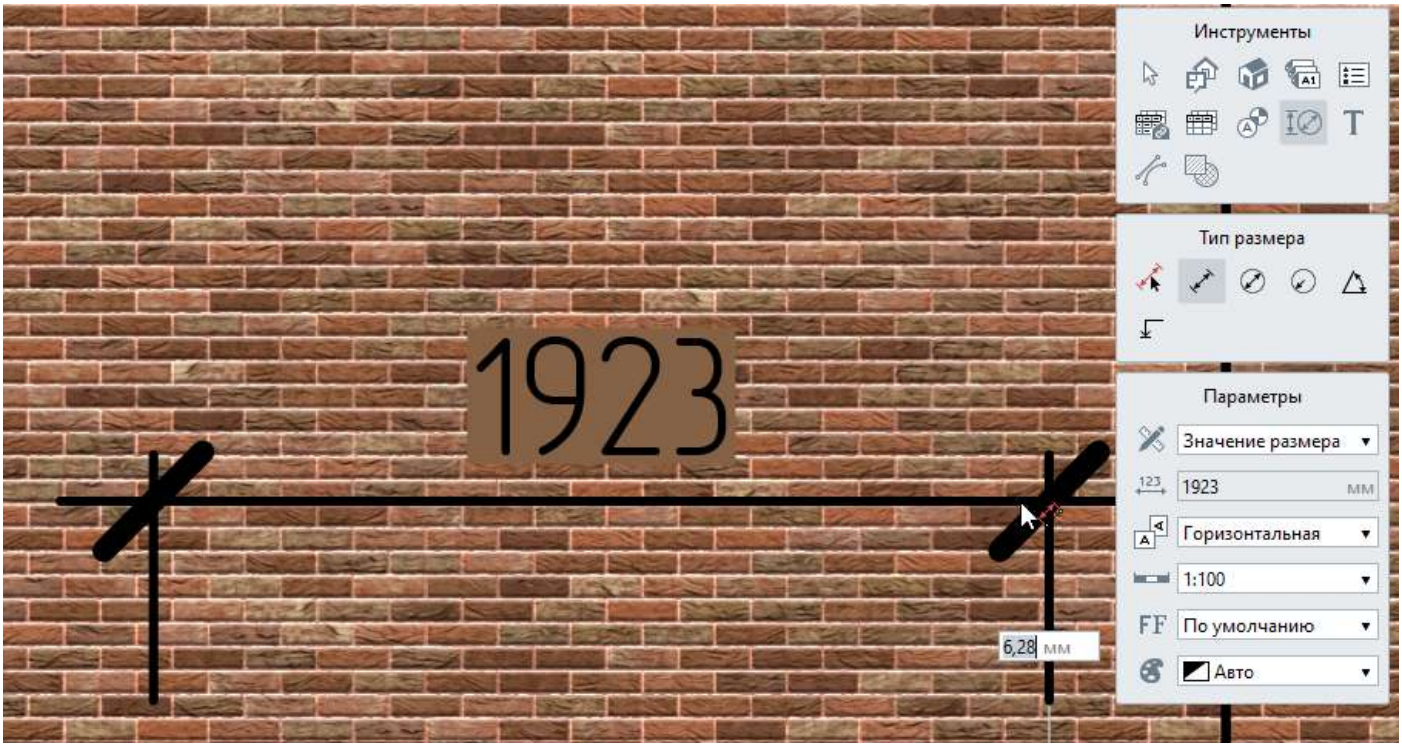
Чтобы изменить размер, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** .

Чтобы создать на чертеже такие же размеры, как в модели:

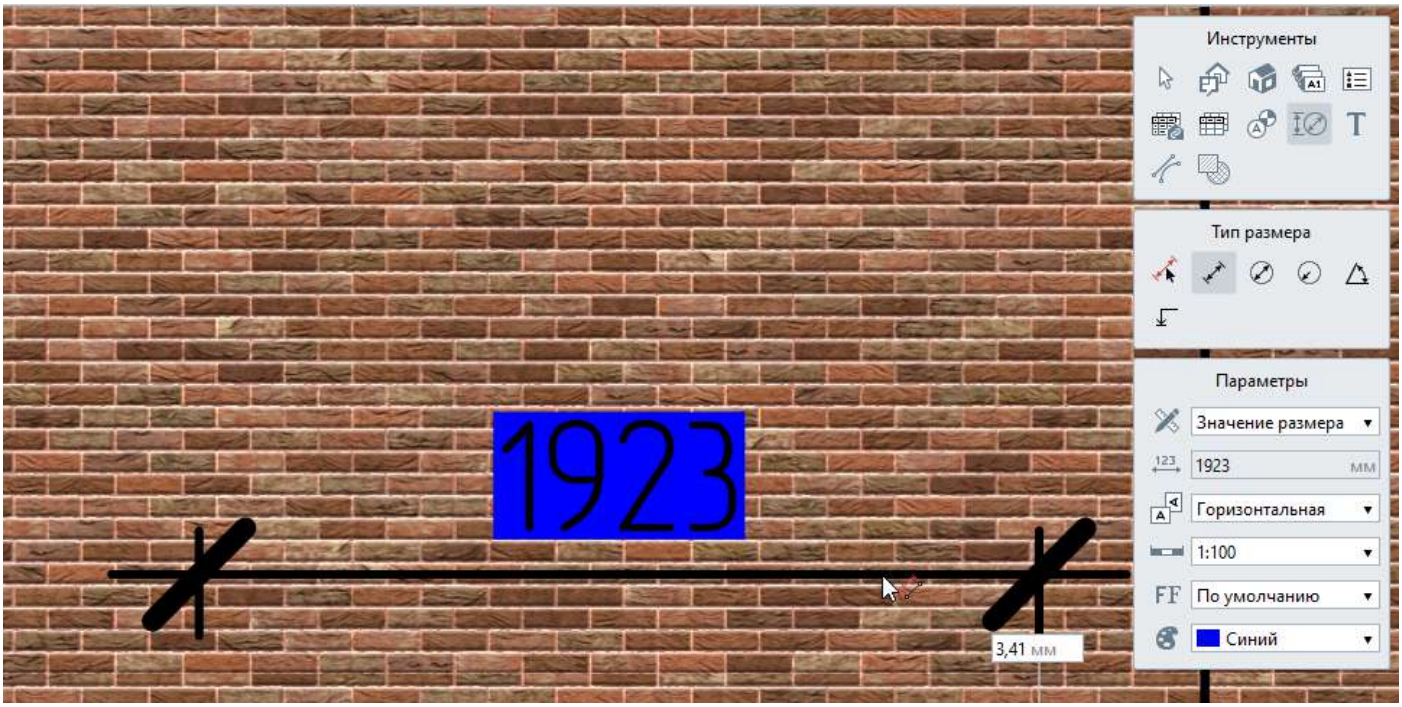
1. При оформлении чертежа выберите инструмент **Размер** .
2. Выберите способ построения Автоматически по виду .
3. Подведите указатель мыши к виду, на котором нужно создать размеры.
4. Зафиксируйте положение размеров щелчком левой кнопки мыши.



Значение цвета фона текста отсутствует



Значение цвета фона текста авто



Пользовательский цвет фона текста

При размещении размера привязывайте его к объектным привязкам конца объекта

Параметры размеров, полученных автоматически по виду, можно изменить только при редактировании.

Если размеры нанесены на вид, то при изменении модели линейные размеры и высотные отметки обновляются автоматически, но только если при их построении были использованы объектные привязки точек концов объектов. Диаметральные, радиальные и угловые размеры не обновляются.

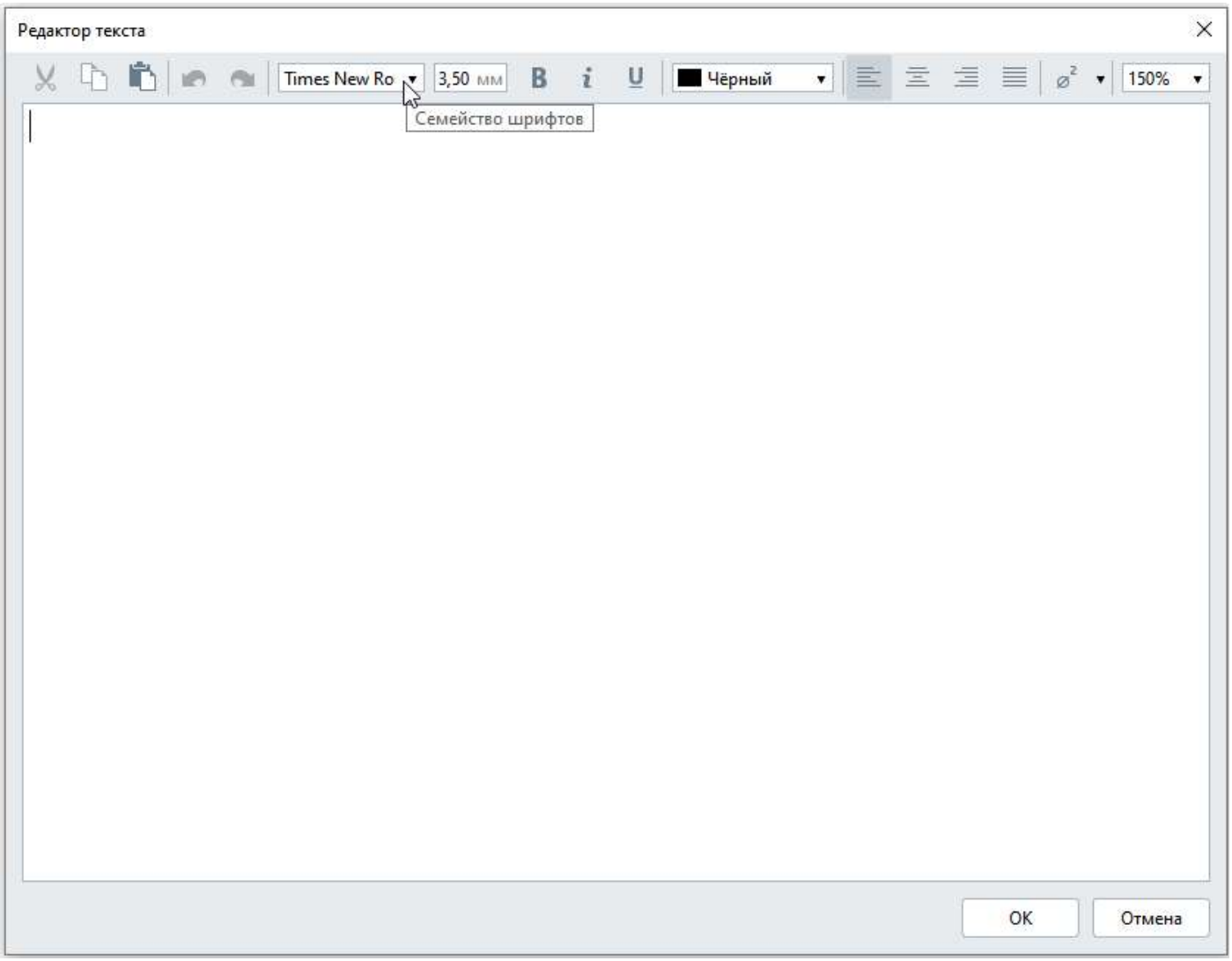
Рекомендуется проверять размеры на чертежах после изменения модели.

Текст

Инструмент **Текст** T позволяет вставлять на чертёж текст.
Чтобы вставить текст:

1. При оформлении чертежа выберите инструмент **Текст** T .
2. Удерживая левую кнопку мыши, выделите область на чертеже.

3. Введите текст в окне **Редактор текста**.



4. Редактор текста позволяет изменять шрифт, цвет текста, задавать настройки выравнивания текста, а также вставлять обозначения:

Полужирный;

Курсив;

Подчёркнутый;

Цвет текста;

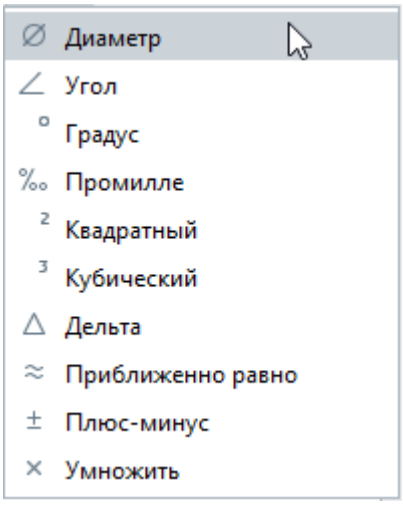
По левому краю;

По центру;

По правому краю;

По ширине;

Обозначение. Выберите из списка:



Также в Редакторе текста доступны операции Вырезать, Копировать, Вставить, Отменить/Вернуть.

5. Выберите шрифт из списка и укажите размер шрифта в миллиметрах. Рекомендуем использовать шрифты GOST A, GOST B, ISO CA, ISO CB, которые устанавливаются вместе с Renga.

6. Настройте масштаб текста так, чтобы его было удобно читать в окне Редактора текста. Эта настройка не влияет на отображение текста на чертеже.

7. Нажмите OK.

Вы можете изменить порядок расположения линий, штриховок и текста относительно друг друга на чертеже с помощью команды контекстного меню Расположить.

Изменить текст можно двумя способами:

1 способ

1. Выделите текст на чертеже с помощью инструмента **Выбор объекта** .

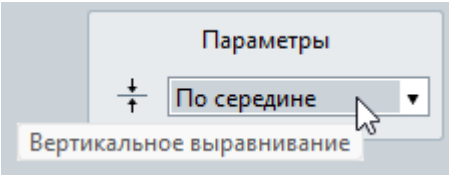
2. Щёлкните по тексту правой кнопкой мыши и из контекстное меню выберите команду **Изменить**.

2 способ

1. Дважды щёлкните по тексту левой кнопкой мыши.

2. Отредактируйте текст в окне Редактор текста.
Двойным щелчком левой кнопкой мыши или вызовите контекстное меню и выберите команду **Изменить**.
Для того чтобы изменять, копировать или перемещать созданный текст на чертеже, выделите его с помощью инструмента **Выбор объекта** .

При редактировании текста на панели Параметры можно задать **вертикальное выравнивание**. Выберите его из списка:
• По верхнему краю
• По середине
• По нижнему краю



Линия

Инструмент Линия на чертеже включает следующие способы построения линий:

- Прямая по двум точкам;
- Дуга по трём точкам;
- Дуга по начальной точке, радиусу и конечной точке;
- Окружность по центру и радиусу.

Указатель мыши изменяется в процессе построения линии, в зависимости от выбранного способа построения. Например, при построении дуговой линии по начальной точке, радиусу и конечной точке указатель мыши меняется следующим образом: .

Параметры линии:

- Толщина линии. Значение задается в мм.
- Тип линии, доступны:
  - Сплошная
  - Штриховая
  - Прерывистая штриховая
  - Штрихпунктирная с длинным штрихом
  - Штрихпунктирная с длинным штрихом и двумя точками
  - Штрихпунктирная с длинным штрихом и тремя точками
  - Пунктирная
  - Штриховая с длинным и коротким штрихом
  - Штриховая с длинным и двумя короткими штрихами
  - Штрихпунктирная
  - Штрихпунктирная с двумя штрихами
  - Штрихпунктирная с двумя точками
  - Штрихпунктирная с двумя штрихами и двумя точками
  - Штрихпунктирная с тремя точками
  - Штрихпунктирная с двумя штрихами и тремя точками
- Масштаб линии. Рекомендуется задавать масштаб линии по формуле: M=s·100, где s — толщина линии. Например, при толщине линии s=0,2 мм рекомендуемый масштаб линии — 20%.
- Концы линии. Выберите из списка:
  - Скруглённые
  - Плоские
  - Прямоугольные
  - Треугольные

Цвет линии. Выберите из списка цветов или *Другой*, чтобы задать свой цвет

Параметры можно изменять, как в процессе построения линии, так и при редактировании. Нажмите ENTER, чтобы зафиксировать значения параметров.
При построении линий доступны все универсальные операции.
Чтобы изменить, скопировать или переместить созданную линию, выделите её с помощью инструмента Выбор объекта.

- Вы можете изменить порядок расположения линий, штриховок и текста относительно друг друга на чертеже с помощью команды контекстного меню Расположить.
- Все линии наносятся на чертёж в единицах чертежа, то есть при печати листа в масштабе 1:1, линии на нем будут отображены в масштабе 1:1.

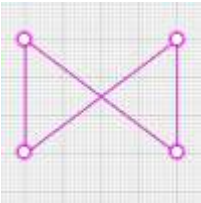
Штриховка

Инструмент **Штриховка** позволяет создавать на чертеже штриховки и заливки и включает следующие способы построения:

- Прямая по двум точкам;
- Дуга по трём точкам;
- Дуга по начальной точке, радиусу и конечной точке;
- Окружность по центру и радиусу.

Указатель мыши всегда показывает, какая точка контура штриховки будет задана следующей в зависимости от выбранного способа построения. Например, при построении дуги по начальной точке, радиусу и конечной точке указатель мыши меняется следующим образом: .

Контур созданной штриховки не отображается.



Обратите внимание, что штриховка не может быть создана корректно, если её границы пересекаются.

Параметры штриховки:

- Тип штриховки. Включает в себя стили штриховок и сплошную заливку цветом. Если в списке нет подходящей штриховки, можете загрузить дополнительную с помощью Управление стилями – Оформление – Штриховки .
- Цвет штриховки (заливки). Выбирается из списка.
- Угол штриховки. Изменяет шаблонное значение наклона текстуры штриховки на заданный угол.
- Масштаб штриховки.

Параметры можно изменять, как в процессе построения штриховки, так и при редактировании. Чтобы отредактировать штриховку, используйте характерные точки.

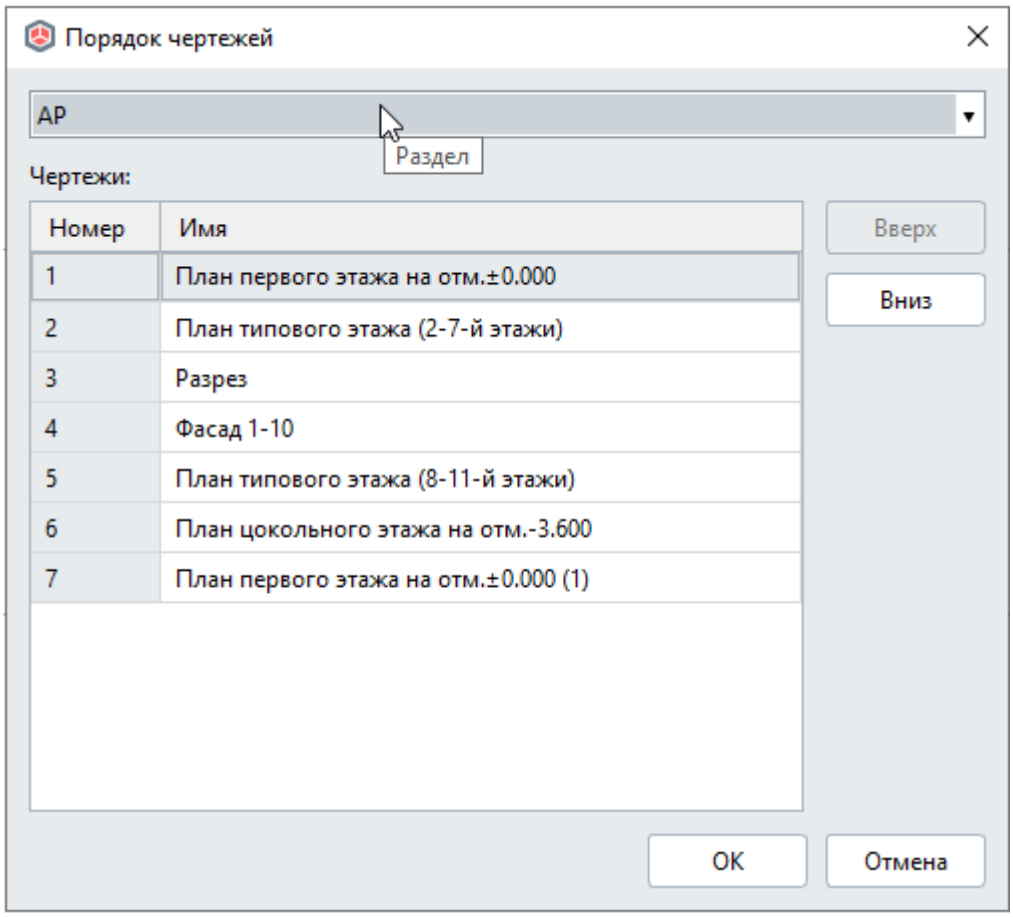
Изменение порядкового номера чертежа

Порядок чертежей формируется автоматически при их добавлении в раздел.

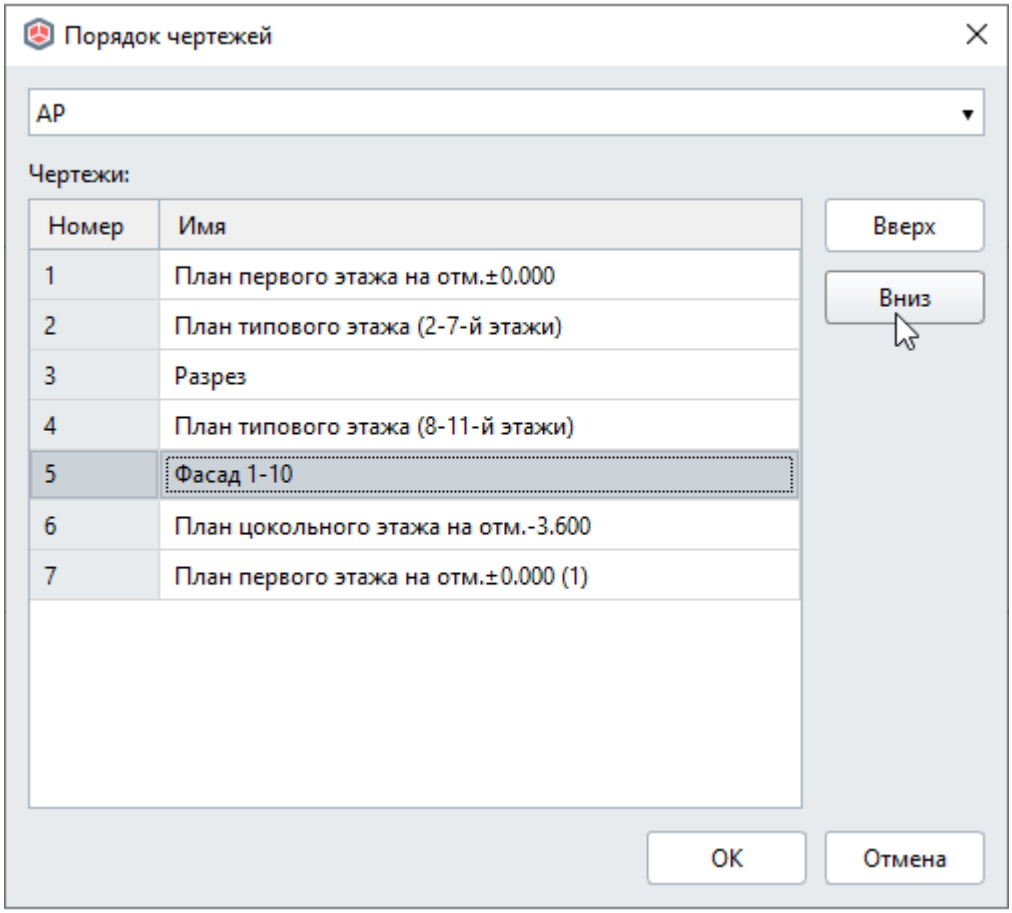
Чтобы изменить порядок чертежей, выполните следующие действия:

1. Во вкладке Обозреватель проекта в правом верхнем углу нажмите на кнопку **Порядок чертежей** .

2. В открывшемся окне выберите раздел из списка.



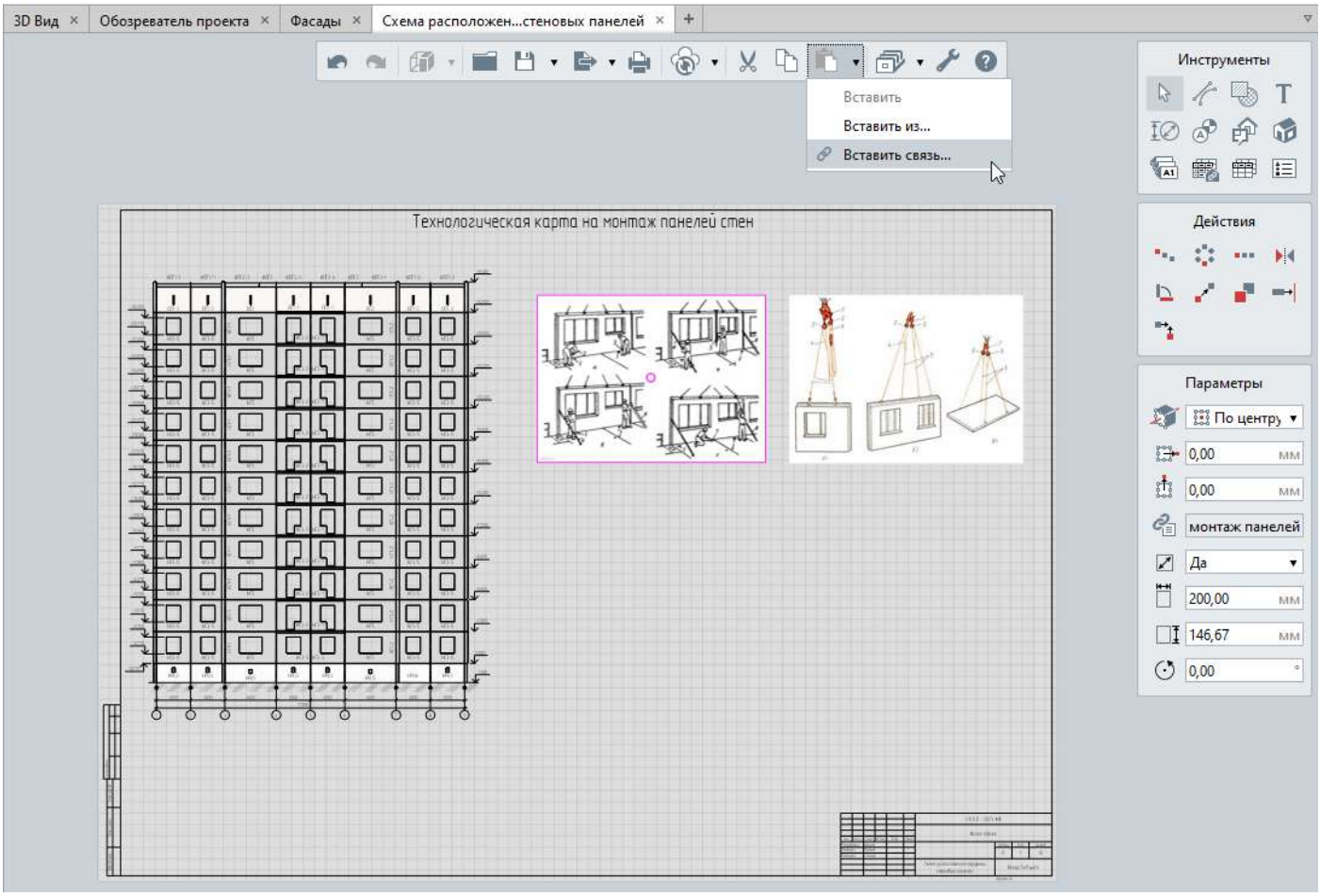
3. Нажмите на лист, который нужно переместить, и переместите его кнопками **Вверх** — **Вниз**.


Порядок чертежей
АР
Чертежи:
Номер
Имя
1
План первого этажа на отм.±0.000
2
План типового этажа (2-7-й этажи)
3
Разрез
4
План типового этажа (8-11-й этажи)
5
Фасад 1-10
6
План цокольного этажа на отм.-3.600
7
План первого этажа на отм.±0.000 (1)
Вверх
Вниз
OK
Отмена

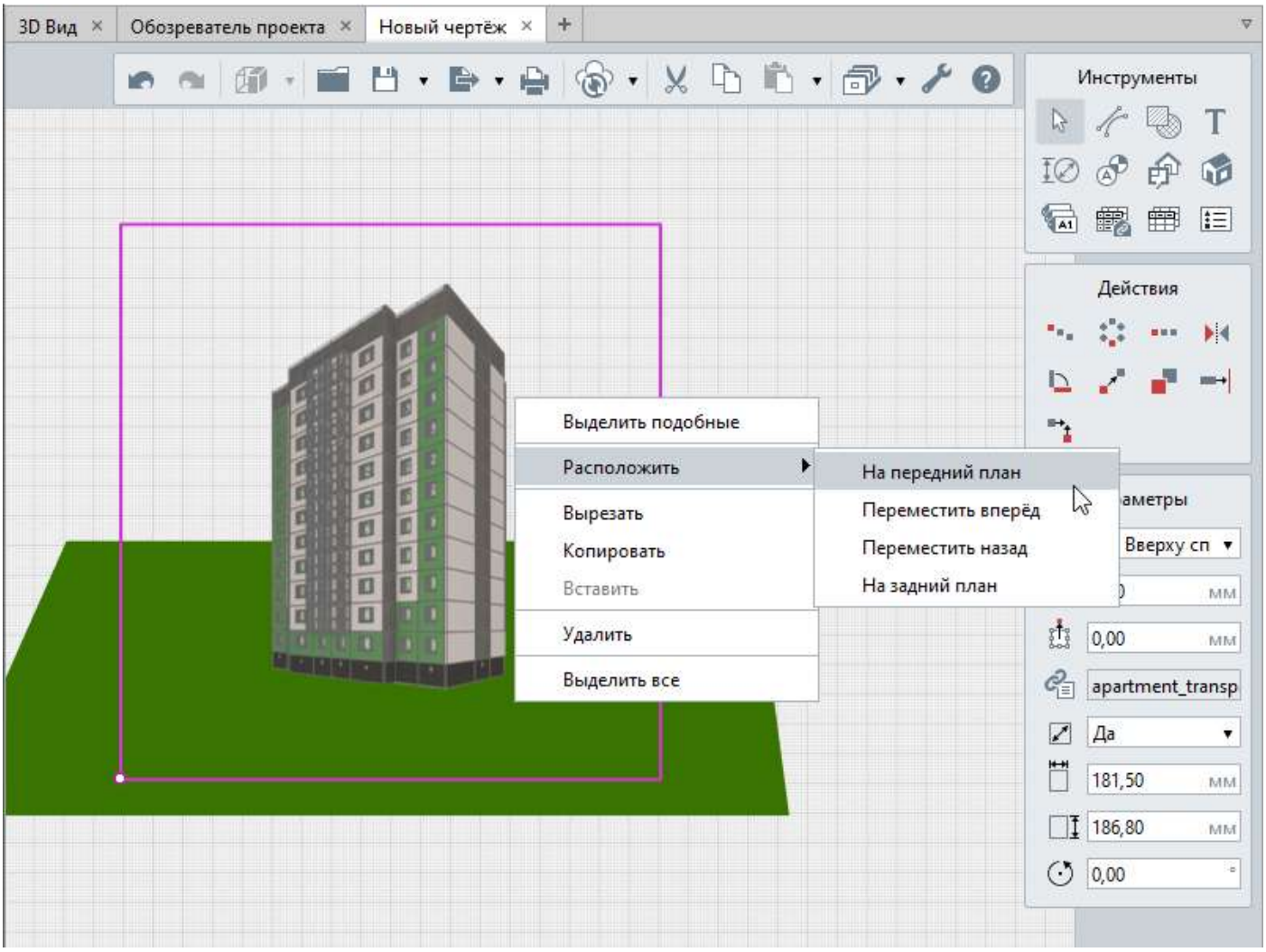
4. Нажмите OK.

Вставка связанных изображений на чертеж

В Renga в пространство чертежа можно вставлять связи на растровые изображения в формате PNG или JPEG.

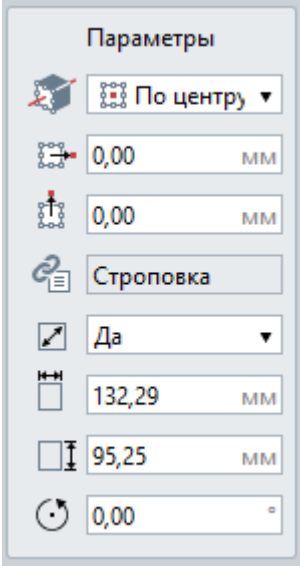


Изображения могут быть как с прозрачным, так и с непрозрачным фоном. После вставки изображениям можно менять расположение из контекстного меню:



Чтобы вставить связь с растровым изображением на чертёж:

1. Откройте чертёж, на который нужно вставить изображение.
2. На Основной панели выберите **Вставить** – **Вставить связь...**
3. Выберите файл и нажмите Открыть.
4. Задайте Параметры изображения:



Расположение изображения относительно оси. В раскрывающемся списке для каждого варианта вставки показано, как будет расположен изображение относительно точки вставки на чертеже.

Смещение изображения по горизонтали. Смещение по оси X относительно точки вставки изображения. Может принимать отрицательные значения.

Смещение изображения по вертикали. Смещение по оси Y относительно точки вставки изображения. Может принимать отрицательные значения.

Имя связи. Отображается имя связи, заданное в редакторе Связи.

Равномерное масштабирование.

Ширина изображения.

Высота изображения.

Угол поворота изображения.

5. Укажите точку вставки на чертеже.

Если вы передаёте проект со связанными изображениями коллегам, или работаете в совместной работе, передавайте вместе с проектом и изображения. Все вставленные в проект связи отображаются в редакторе Связи.

Формы для оформления чертежей

В таблице Renga можно подготовить форму для стилей оформления.

Чтобы подготовить форму:

1. Создайте новую таблицу.
2. Добавьте необходимое число строк и столбцов.
3. Задайте границы.
4. Введите в ячейки текст, который должен оставаться неизменным при заполнении формы.

При подготовке формы в ячейке можно составить выражение из ссылок на данные Информации о проекте и Чертежа и формул в фигурных скобках **{}**, а также любых символов. Например: {Проект.Наименование проекта} по адресу: {Участок.Адрес участка}.

5. Задайте форматирование всех ячеек. При заполнении формы будет использоваться это форматирование.
6. Экспортируйте форму в формат RTB.

Заполнение формы

Чтобы на чертеже заполнить форму, заданную в стиле оформления:

1. Щелкните по форме на листе левой кнопкой мыши.
2. В появившемся окне двойным щелчком мыши выберите ячейку, в которую нужно ввести текст.
3. Введите текст.
4. Нажмите OK.

В формах, предложенных по умолчанию в Шаблоне проекта, использованы ссылки на Информацию о проекте и Раздел. Заполните Информацию о проекте и выберите Раздел, чтобы в ячейках появилась необходимая информация.

При заполнении ячеек используйте команды контекстного меню, чтобы вставить Обозначение, а также Вырезать (CTRL+X), Копировать (CTRL+C), Вставить (CTRL+V), Удалить (DEL).

При заполнении формы используется форматирование, которое было задано при подготовке формы. Текст, добавленный в форму при подготовке, нельзя изменить при заполнении формы.

При заполнении ячеек формы можно использовать формулы и ссылки в фигурных скобках {}, а также любые символы.

При изменении стиля оформления текст, введенный в форму на чертеже, будет удален.

Изменение формы

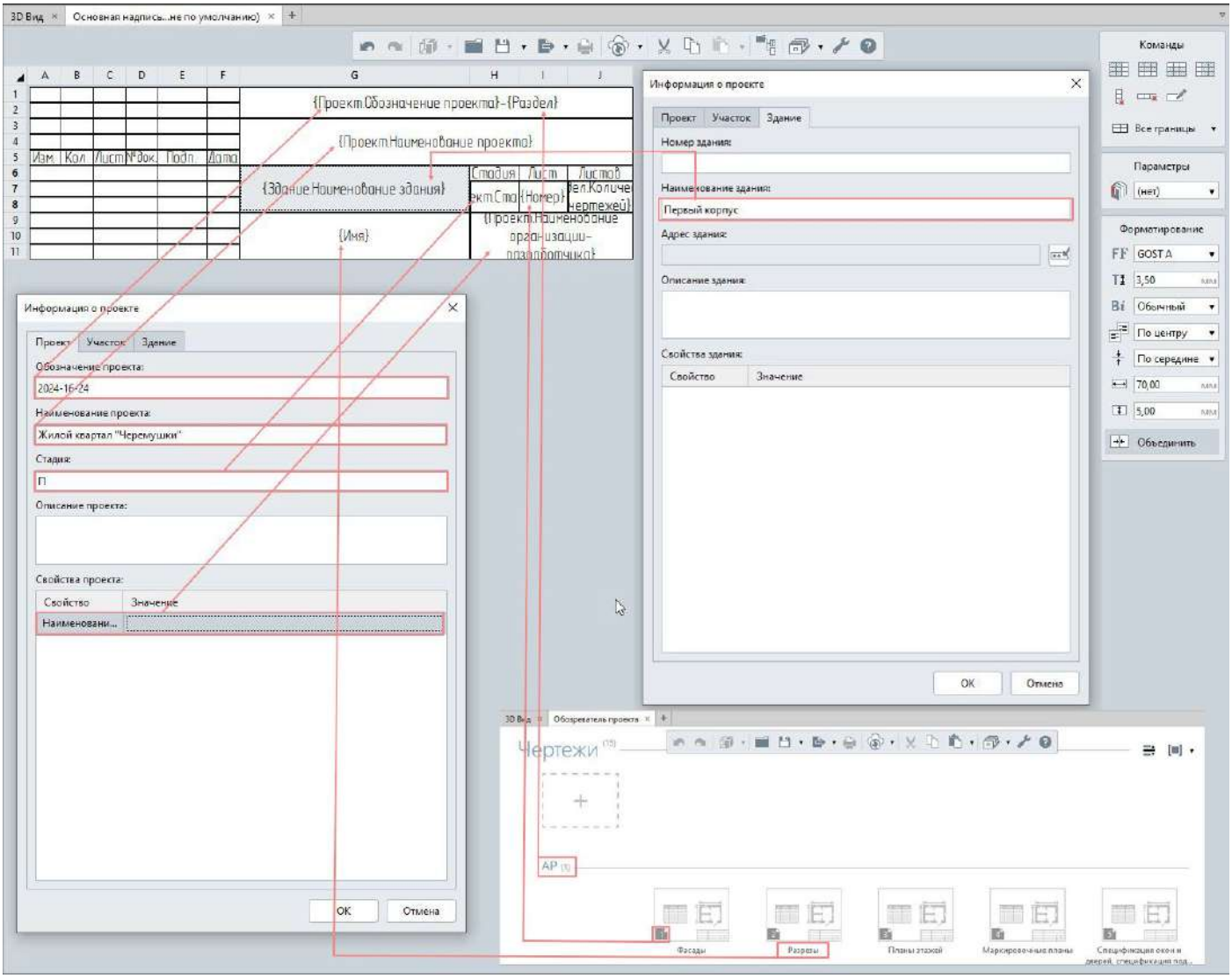
Чтобы изменить подготовленную форму:

1. Откройте Обозреватель проекта.
2. Вставьте RTB.
3. Отредактируйте форму в соответствии с требованиями.
4. Экспортируйте RTB.
5. Замените форму в стиле оформления.

Заполнение и создание формы основной надписи

Пример создания формы основной надписи смотрите в видео. Вы можете скачать пример проекта с созданной основной надписью из видео по ссылке.

Форма основной надписи, которая идёт в шаблоне проекта Renga по умолчанию, заполняется автоматически из информации о проекте и данных листа чертежа, часть граф для редактирования не доступны. Рассмотрите на картинке ниже какие данные попадают в основную надпись.



В Renga можно также создавать собственные формы основной надписи, где можно добавить данные, которые будут автоматически заполняться, или сделать пустую форму, чтобы заполнять её самостоятельно. При копировании формы основной надписи из других проектов Renga, свойства, на которые ссылается форма, должны быть созданы в Renga до копирования или создании формы, иначе поля основной надписи останутся пустыми. В видео рассмотрим, как в Renga создаются формы со ссылками и без, и какие параметры и свойства надо обязательно заполнить для проекта, созданного по шаблону.

Группировка объектов чертежа

При оформлении чертежей используются различные инструменты, например, оси, размеры, маркеры, текст, штриховки, выносные надписи, линии. В процессе работы с листом чертежа возникает необходимость перемещать, копировать объекты и создавать их дубликаты для использования в аналогичных чертежах. При работе с разрозненными объектами существует риск их потери, частичного переноса или некорректного копирования.

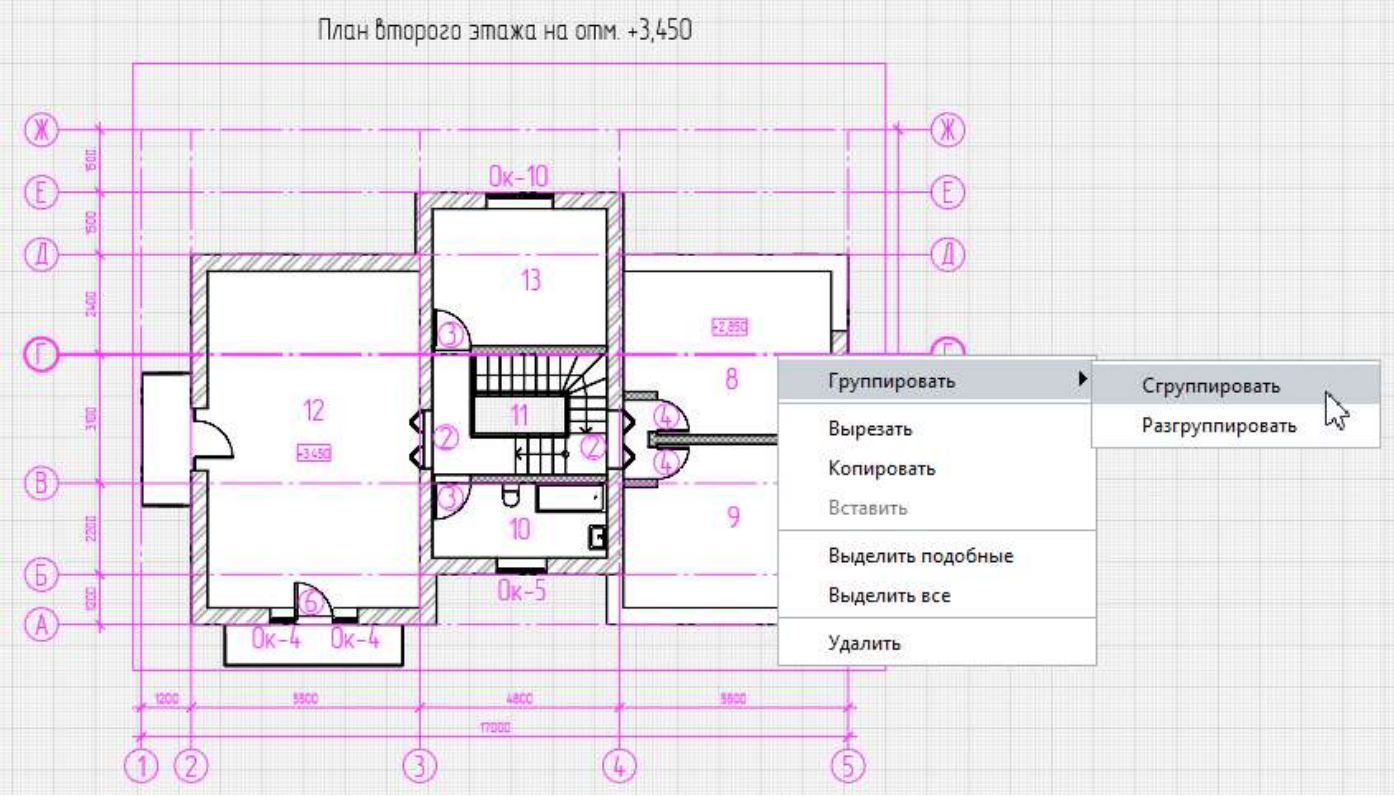
В Renga предусмотрено объединение выбранных объектов чертежа в группы и снятие объединения. Это можно сделать с помощью действий меню **Группировать** → **Сгруппировать** и **Разгруппировать**. Действия доступны из контекстного меню, с панели Действия или с помощью комбинаций клавиш Ctrl+G/Ctrl+Shift +G.

Группировка объектов позволяет:

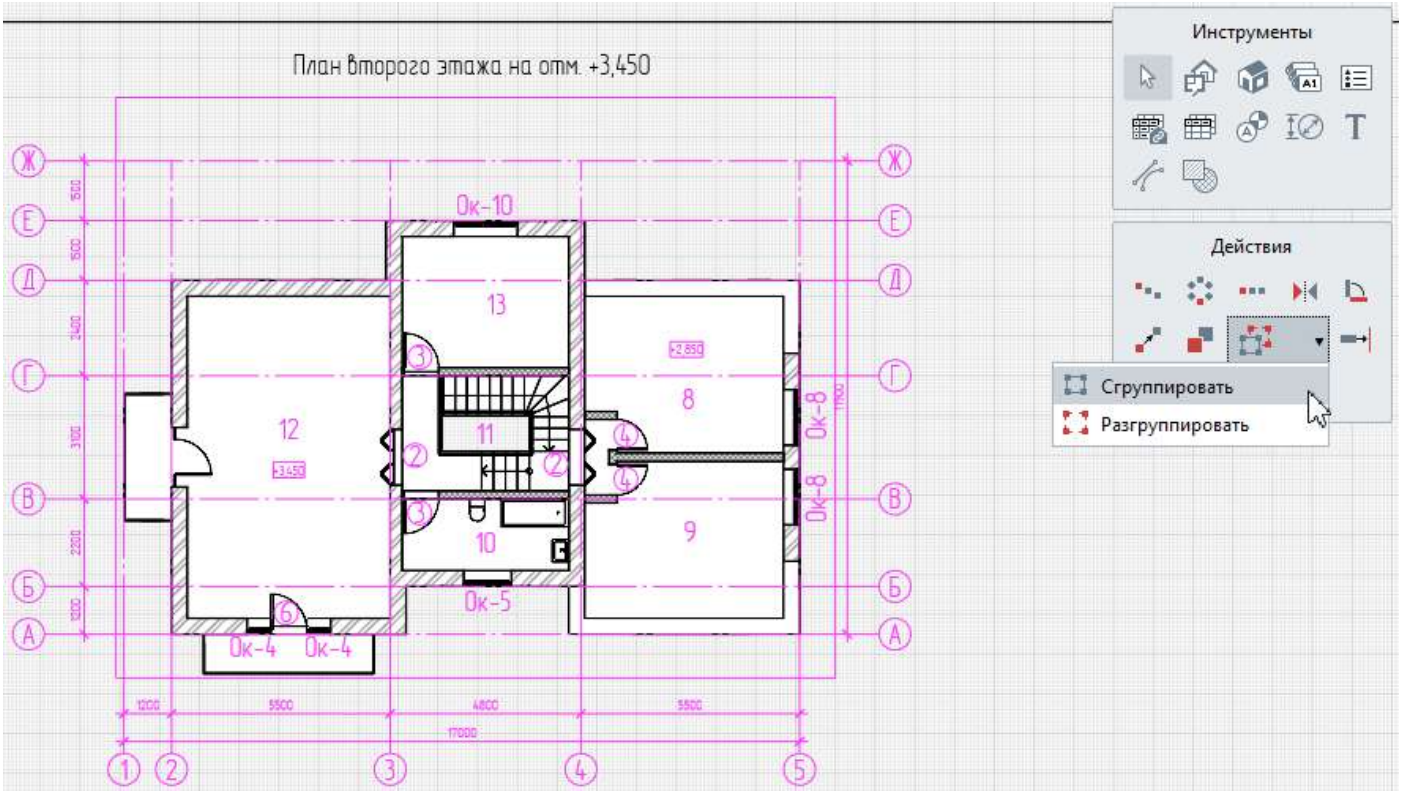
• упростить работу с набором связанных элементов

• обеспечить целостность при копировании и перемещении

• повысить эффективность оформления чертежей



Выбор действия **Сгруппировать** из контекстного меню



Выбор действия **Сгруппировать** из меню **Группировать** на панели Действия

Чтобы сгруппировать объекты:

• Выделите объекты.

• Из контекстного меню или на панели Действия выберите **Группировать**-**Сгруппировать**, для выбора действия также можно воспользоваться комбинацией клавиш Ctrl+G.

Чтобы скопировать или переместить группу, выделите её с помощью инструмента **Выбор объекта**. Если объект в группе, то его можно выделить только вместе с группой.

Для группы объектов на чертеже доступны действия:

• Зеркальная копия
• Повернуть
• Переместить
• Создать копию
• Сгруппировать/разгруппировать
• Удлинить или укоротить
• Удлинить или укоротить до угла

Чтобы разгруппировать объекты:

• Выделите группу.

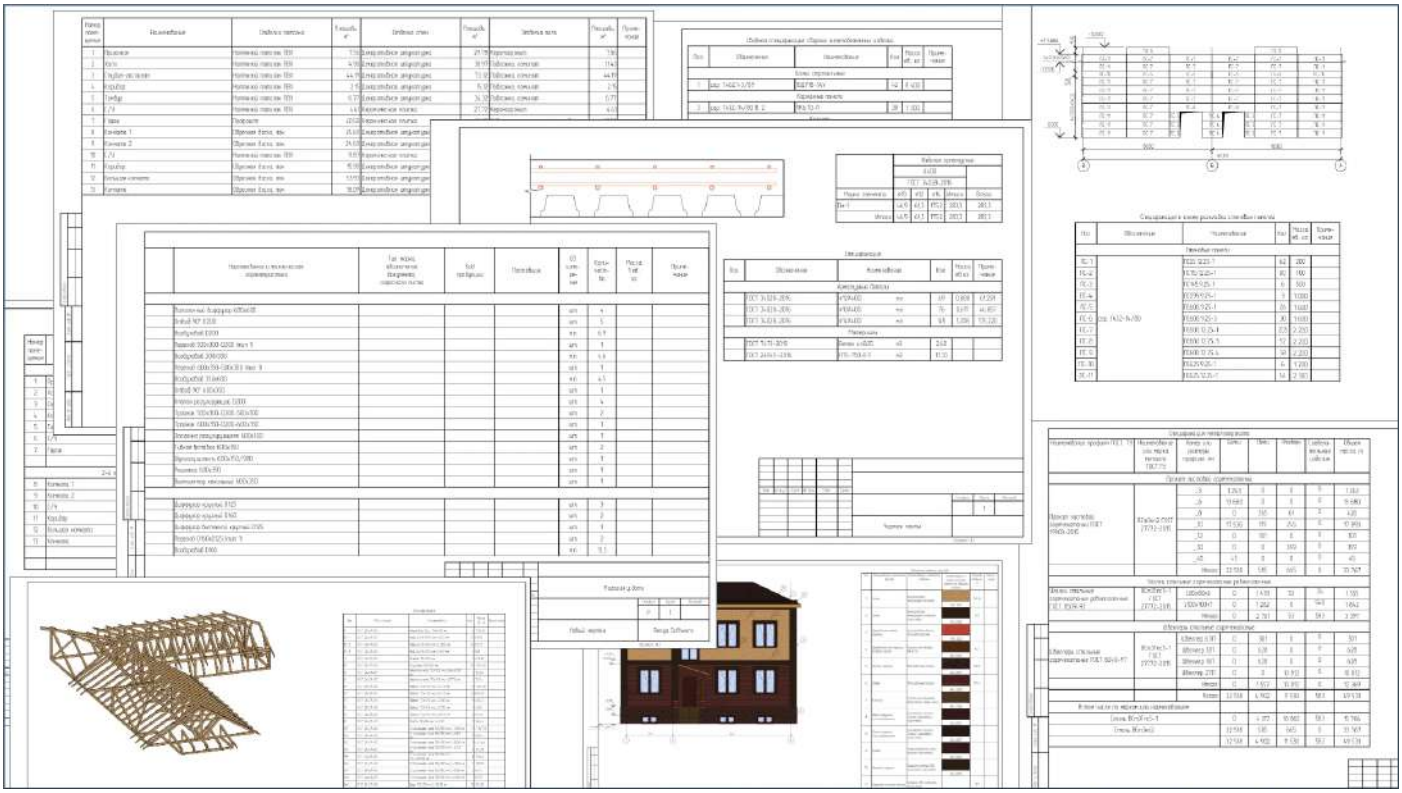
• Из контекстного меню или на панели Действия выберите **Группировать** -**Разгруппировать** или воспользуйтесь комбинацией клавиш Ctrl+Shift+G.

Создание ведомостей и спецификаций

Спецификации — неотъемлемая часть проектной и рабочей документации. Существует множество различных спецификаций, их главная задача — предоставить достоверные данные об объекте строительства.

Спецификации в Renga — это одно из представлений модели, вам нужно только указать, какие данные необходимо отразить и делается это по одному принципу для разных типов спецификаций.

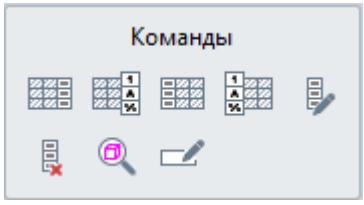
В Renga несколько инструментов для создания ведомостей, спецификаций и таблиц. Рассмотрим их далее



Спецификации

Создание спецификации

Создание спецификации осуществляется с помощью панели Команды.



Вставить графу справа.

Вставить общую графу справа.

Вставить графу слева.

Вставить общую графу слева.

Редактировать графу.

Удалить графу.

Выделить в модели. Отображает выделенный в спецификации объект на вкладке 3D-вид.

Свойства. Открывает окно Свойства спецификации, которые были созданы в редакторе Свойства объектов

Чтобы создать новую спецификацию:

1. Откройте Обозреватель проекта .
2. Нажмите кнопку **Создать новую спецификацию**.
3. Задайте название спецификации.

Чтобы открыть спецификацию в Обозревателе проекта, щёлкните по её миниатюре левой кнопкой мыши. В Обозревателе проекта также можно скопировать и вставить спецификацию. При копировании в другой проект вместе со спецификацией копируются свойства объектов и фильтры.

При вставке спецификации в другой проект выражения, заданные для свойств объектов, не сохраняются.

Формирование спецификации

Добавление графы

Формирование спецификации осуществляется с помощью команд добавления граф, которые автоматически заполняются выбранными данными.

Чтобы добавить в спецификацию графу:

1. На панели Команды выберите команду вставки графы, например, **Вставить графу справа** .
2. В появившемся окне выберите Тип объекта, для которого составляется спецификация.

В спецификации Renga все типы объектов соответствуют типам объектов, которые доступны при моделировании, но для получения всех данных из модели есть следующие исключения:

• Арматурные детали – это объекты, которые получаются при создании арматуры с помощью инструмента Арматурный стержень, а также при применении Параметрического армирования в Стиле армирования объекта.

• Слой – это слой многослойного материала стены, перекрытия или крыши.

3. Выберите параметр, расчётную характеристику, свойство или уникальный идентификатор для данного типа объекта, значения которого будут отображаться в спецификации.

4. В правой части окна задайте заголовок графы, а также свойства отображения данных в графе.

5. Нажмите **OK**.

Добавление общей графы для нескольких объектов

Если спецификацию нужно создать для двух и более типов объектов (например, для окон и дверей), то при формировании спецификации необходимо выбирать общие для этих типов объектов параметры и свойства (например, уровень, марка, тип).

Чтобы добавить графу, заполняемую значениями параметров или свойств двух и более типов объектов:

1. На панели Команды выберите команду вставки графы, например, **Вставить графу справа** .

2. В появившемся окне выберите из раскрывающегося списка один из Типов объектов, для которых составляется спецификация.

3. Выберите параметр, расчетную характеристику, свойство или уникальный идентификатор, значения которого будут отображаться в спецификации.

4. Если выбранным свойством обладают несколько типов объектов, в правой части окна отметьте галочками, какие еще типы объектов необходимо специфицировать.

5. Заполните остальные свойства.

6. Нажмите **OK**.

Добавление общей графы для нескольких объектов с возможностью задать отдельное свойство для каждого объекта

В одной графе вы можете отобразить свойства для нескольких типов объектов. Например, в спецификации *Материалы стен и колонн*, в одной и той же графе вы можете отобразить многослойный материал для стен и материал для колонн.

Чтобы добавить графу для нескольких объектов и настроить для каждого объекта отображаемое свойство, выполните следующие шаги:

1. На панели Команды выберите команду вставки общей графы, например, **Вставить общую графу справа** .

2. В верхней части окна задайте заголовок графы, а также настройки отображения данных в графе.

3. Далее, в окне Специфицировать отметьте типы объектов, свойства которых вы хотите видеть в графе.

4. Справа от каждого выбранного Типа объекта выберите значение из раскрывающегося списка.

5. Нажмите **OK**.

Добавление нескольких граф

Чтобы добавить сразу несколько граф:

1. Выберите команду вставки графы, например, **Вставить графу справа** .

2. В появившемся окне выберите из раскрывающегося списка один из Типов объектов, для которых составляется спецификация.

3. Зажмите клавишу CTRL, выберите свойства, значения которых будут отображаться в спецификации.

4. В правой части окна задайте доступные свойства отображения данных в графе и отметьте галочками, какие еще типы объектов необходимо специфицировать.

5. Нажмите **OK**.

Редактирование графы

Чтобы отредактировать графу:

1. Выделите графу.

2. На панели Команды, выберите команду **Редактировать графу** .

3. Измените свойства графы.

4. Нажмите **OK**.

Удаление графы

Чтобы удалить графу:

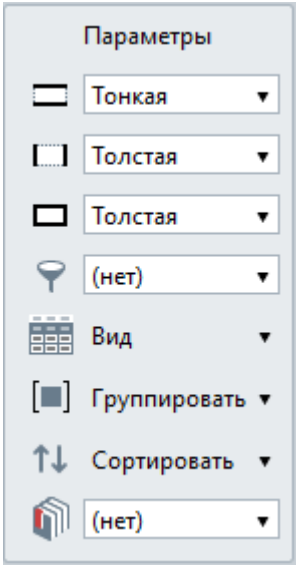
1. Выделите графу.

2. Выберите команду **Удалить графу** .

3. Нажмите **OK**.

Оформление спецификации

Оформление спецификации осуществляется с помощью панели **Параметры**:



Граница строк.

Граница граф.

Внешняя граница. Определяет внешние границы заголовочной строки спецификации, а также внешние границы области значений спецификации.

Фильтр. Позволяет составить спецификацию только для тех объектов модели, которые соответствуют заданным критериям.

Раздел.

Текущее представление спецификации. Позволяет управлять отображением наименования спецификации и заголовков граф, а также указать, нужно ли объединять одинаковые записи в одну строку и отображать содержимое сборок.

Группировка элементов в спецификации. Позволяет сгруппировать данные спецификации по выбранной графе, т.о. значения этой графы преобразуются в заголовки групп.

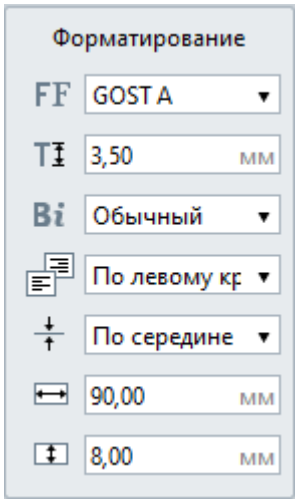
Чтобы отсортировать сгруппированные элементы воспользуйтесь пунктами *По возрастанию*/*По убыванию* в меню *Группировать*.

Сортировка элементов в спецификации. Позволяет отсортировать данные спецификации по убыванию или возрастанию по выбранной графе.

Элементы графы, по которым отсортированы данные, нельзя сгруппировать. Чтобы выполнить группировку отсортируйте данные по другой графе.

Заголовок спецификации границами не обрамляется. Назначить параметры границ только одной строке или графе спецификации нельзя.

Форматирование заголовков, граф и итоговой строки спецификации осуществляется с помощью панели **Форматирование**:



FF Семейство шрифтов.

Размер шрифта.

Bi Начертание.

Горизонтальное выравнивание.

Вертикальное выравнивание.

Ширина графы.

Высота строки. Если при заданной высоте строки содержимое ячейки не помещается, высота строки автоматически увеличивается кратно установленному значению. Например, высота строки установлена 8,00 мм и содержимое ячейки не поместилось, в этом случае высота кратно увеличится и станет 16,00 мм (8,00x2), 24,00 (8,00x3) и т.д.

Чтобы добавить обозначение в заголовке спецификации, поставьте курсор в ячейку заголовка, вызовите контекстное меню и выберите Обозначение.

При форматировании заголовка и итоговой строки, правила форматирования применяются к каждой ячейке отдельно.

При форматировании заголовка группы, правила форматирования применяются ко всем заголовкам групп.

При форматировании ячейки спецификации со значением, правила форматирования применяются ко всей колонке, которой принадлежит ячейка.

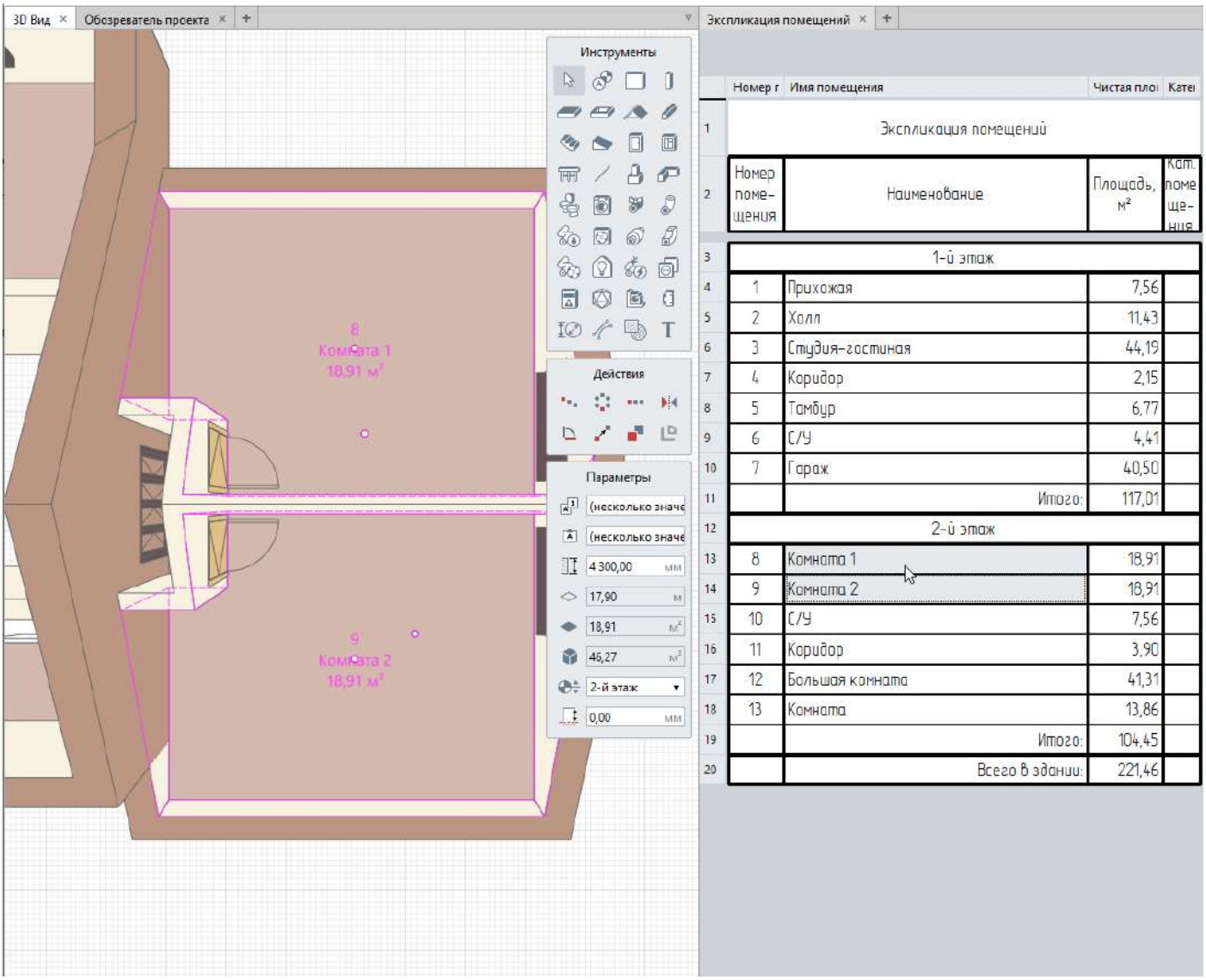
Редактирование параметров и свойств объектов

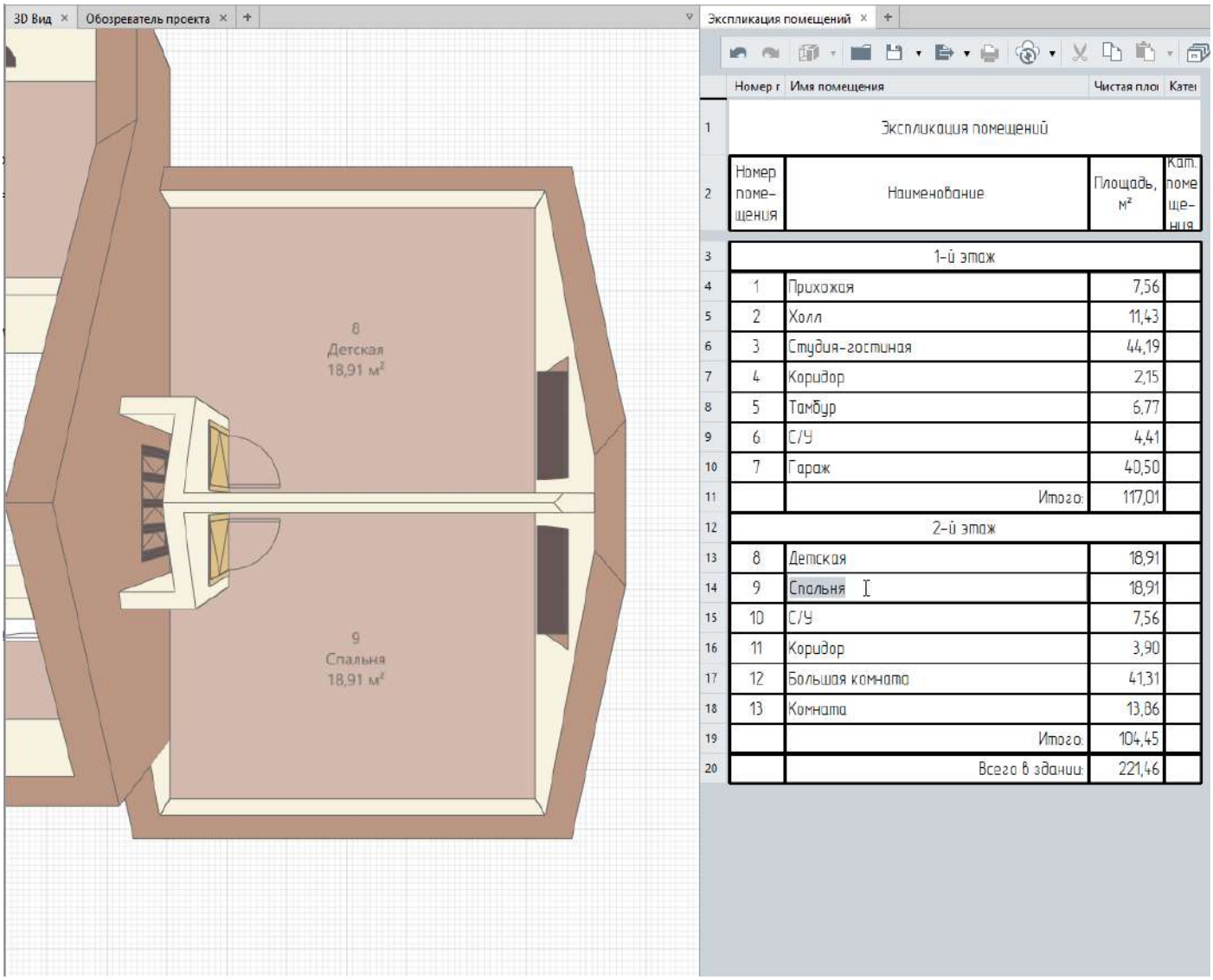
Ячейки граф, содержащих параметры, свойства объектов или параметры стилей объектов, имени стиля можно редактировать. При этом эти данные будут изменены в модели. Если в ячейке объединены данные нескольких объектов, то данные всех объектов будут обновлены. Редактирование параметров стилей объектов нельзя отменить, так же как при редактировании из редактора стиля.

Чтобы изменить данные в ячейке:

1. Двойным щелчком мыши выберите ячейку, в которую нужно ввести значение.

2. Введите текст.
3. Нажмите ENTER.





Редактировать можно не все ячейки. Следующие данные не доступны для редактирования:
- расчётные характеристики;
- данные в ячейках общей графы;
- числовые значения в графах, для которых установлена галочка Суммировать значения при объединении.

Назначение свойств

В Renga пользователь может задать спецификации свойства, которые были созданы в редакторе Свойства объектов.

1. На панели Команды выберите команду **Свойства**.
2. Введите значение свойства в поле Значение.
3. Нажмите **OK**.

Вставка спецификации в чертёж

Чтобы вставить созданную спецификацию в чертёж:

1. В Обозревателе проекта откройте чертёж, в который нужно вставить спецификацию.

2. На панели Инструменты выберите инструмент **Спецификация** .
3. На панели **Параметры** выберите из списка спецификацию.
4. Укажите точку вставки спецификации на чертеже.

Чтобы открыть спецификацию для редактирования из чертежа:

1. Щёлкните по спецификации правой кнопкой мыши в чертеже.
2. В контекстном меню выберите **Открыть**.
3. Редактируйте спецификацию в новом окне.

> Изучите как созданы спецификации в примерах проектов.

Легенды

Инструмент **Легенда** предназначен для создания спецификаций по планам уровней, разрезам, фасадам или сборкам на чертеже.

Состав элементов, отображаемых в легенде, определяется стилем легенды, параметрами и границами вида или объекта, по которому она составлена.

Чтобы вставить легенду в чертёж:

1. Разместите на чертеже Вид или Объект.
2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Легенда**.
3. Задайте параметры легенды:

Имя вида. Отображает список видов и объектов на чертеже.

Стиль легенды. Позволяет настроить внешний вид и содержание Легенды.

4. Укажите точку вставки легенды на чертеже.

Стили легенды

Стиль определяет внешний вид и содержание легенды.

Если при назначении параметра Стиль легенды в предложенном списке нет подходящего, можно создать свой стиль. Для этого в списке стилей легенды выберите Другой.

Кроме того, для создания и редактирования стилей можно вызвать команду Основной панели Управление стилями – Оформление – Стили легенды.

Чтобы создать новый стиль Легенды:

1. В редакторе Стили легенды создайте новый стиль, нажав кнопку **Новый стиль легенды** .
2. На вкладке Типы объектов отметьте для каких типов объектов будет составлена легенда.

В Стилях легенды Renga все типы объектов соответствуют типам объектов, которые доступны при моделировании, но для получения всех данных из модели есть следующие исключения:

- Арматурные детали – это объекты, которые получаются при создании арматуры с помощью инструмента Арматурный стержень, а также при применении Параметрического армирования в Стиле армирования объекта.
- Слой – это слой многослойного материала стены, перекрытия или крыши.

3. На вкладке Графы, в окне Доступные графы выделите нужные параметры, свойства и расчётные характеристики. Для выделения сразу нескольких строк, используйте клавиши CTRL или SHIFT.

Для нескольких типов объектов в окне Доступные графы отображаются только одинаковые параметры, свойства и расчётные характеристики объектов. Чтобы в одной графе объединить разные данные, добавьте Общую графу.

4. Нажмите кнопку **Добавить** в правой части окна. Выбранные элементы появятся в окне Выбранные графы.
5. Настройте порядок очередности выбранных граф с помощью кнопок **Вверх** и **Вниз** в нижней правой части окна.

6. На вкладке Форматирование настройте вид каждой графы, поочерёдно выбирая их из выпадающего списка:

• укажите заголовок и ширину графы;

• отметьте нужно ли объединять ячейки с одинаковыми значениями;

• для числовых граф укажите нужно ли суммировать значения при объединении ячеек, отображать итог и общий итог;

• введите текст, который будет отображаться в ячейке итога и общего итога;

• для числовых граф укажите единицу измерения и количество дробных знаков.

Чтобы добавить обозначение в заголовке легенды, вызовите контекстное меню в поле Заголовок и выберите Обозначение.

7. Настройте шрифты для наименования, заголовков группы, данных, заголовков граф, итогов и общих итогов граф:

• Для наименования, заголовков групп и данных настройте шрифт один раз, так как настройки шрифта этих элементов легенды не зависят от выбранной графы.

Заголовок группы формируется из данных, выбранных для группировки, во вкладке Представление.

• Для каждой графы настройте шрифт заголовка, итогов и общих итогов.

8. На вкладке Представление, настройте как будет отображаться легенда:

• при выборе сортировки и группировки учитывайте, что элементы графы по которым отсортированы данные, нельзя сгруппировать. Чтобы выполнить группировку выберите другую графу для сортировки.

• при указании высоты строки учитывайте, что если при заданной высоте строки содержимое ячейки не помещается, то высота строки автоматически увеличивается кратно установленному значению.

• отметьте, нужно ли объединять одинаковые записи.

• отметьте, нужно ли отображать содержимое сборок.

9. Нажмите **OK**.

Добавление общей графы

Чтобы при формировании легенды добавить общую графу для нескольких объектов и выбрать какие данные нужно специфицировать:

1. На вкладке Графы, нажмите кнопку **Создать**.

2. В верхней части окна Добавление общей графы задайте заголовок графы, а также настройки отображения данных в графе.

3. Далее, в окне Специфицировать отметьте типы объектов, свойства которых вы хотите видеть в графе.

4. Справа от каждого выбранного Типа объекта выберите значение из раскрывающегося списка.

5. Нажмите **OK**.

6. Добавленная графа отобразится в секции Выбранные графы. Для редактирования или удаления используйте кнопки **Изменить** и **Удалить**.

Обратите внимание, при нажатии **OK** после изменения/удаления стилей в редакторе, все объекты, в которых использованы эти стили, будут изменены безвозвратно.

Таблицы

Чтобы создать новую таблицу:

1. Откройте Обозреватель проекта
2. Нажмите кнопку **Создать новую таблицу**.
3. Задайте название таблицы.

Чтобы открыть таблицу в Обозревателе проекта, щёлкните по его миниатюре левой кнопкой мыши. В Обозревателе проекта также можно скопировать и вставить таблицу.

Оформление таблицы

Оформление таблицы осуществляется с помощью набора команд добавления строк и столбцов, задания границ и форматирования.

Добавление и удаление строк и столбцов

Добавление границ ячеек

Объединение ячеек

Форматирование данных

Чтобы скопировать и вставить выбранные ячейки таблицы, используйте команды Вырезать, Копировать, Вставить. В таблицы Renga также можно вставить данные, скопированные из сторонних табличных редакторов, а также данные из Спецификации.

Назначение раздела и свойств

Чтобы задать, к какому разделу относится Таблица, выберите Раздел на панели Параметры. В Renga пользователь может задать таблице свойства, которые были созданы в редакторе Свойства объектов.

1. На панели Команды выберите команду **Свойства** .
2. Введите значение свойства в поле Значение.
3. Нажмите **OK**.

Вставка таблицы в чертёж

Чтобы вставить созданную таблицу в чертёж:

1. В Обозревателе проекта откройте чертёж, в который нужно вставить таблицу.
2. На панели Инструменты, выберите инструмент **Таблица** .
3. На панели **Параметры** выберите из списка таблицу.
4. Укажите точку вставки таблицы на чертеже.

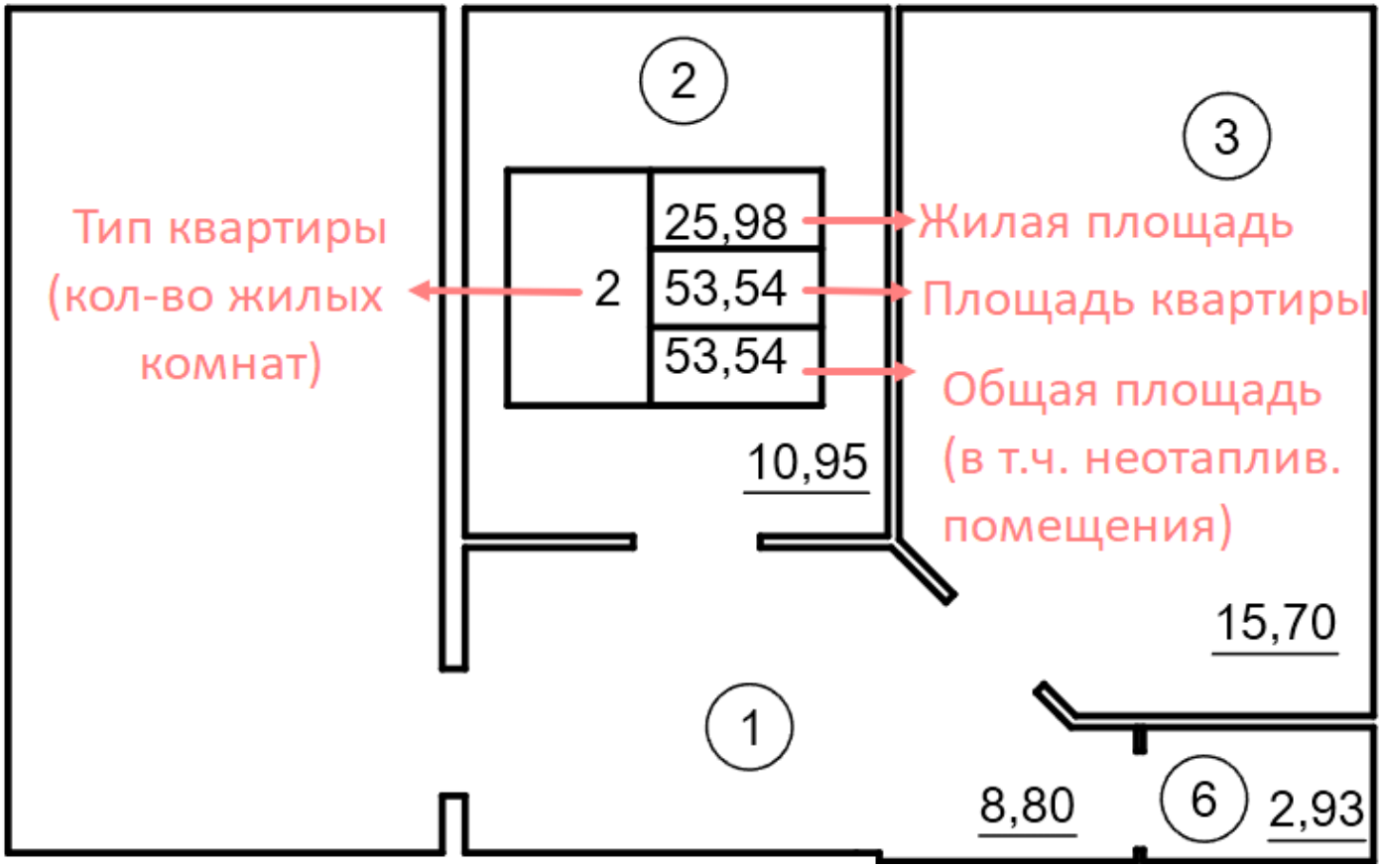
Чтобы открыть таблицу для редактирования из чертежа:

1. Щёлкните по таблице правой кнопкой мыши в чертеже.
2. В контекстном меню выберите **Открыть**.
3. Редактируйте таблицу в новом окне.

Примеры оформления документации

Квартирография. Тип и площадь квартир на плане

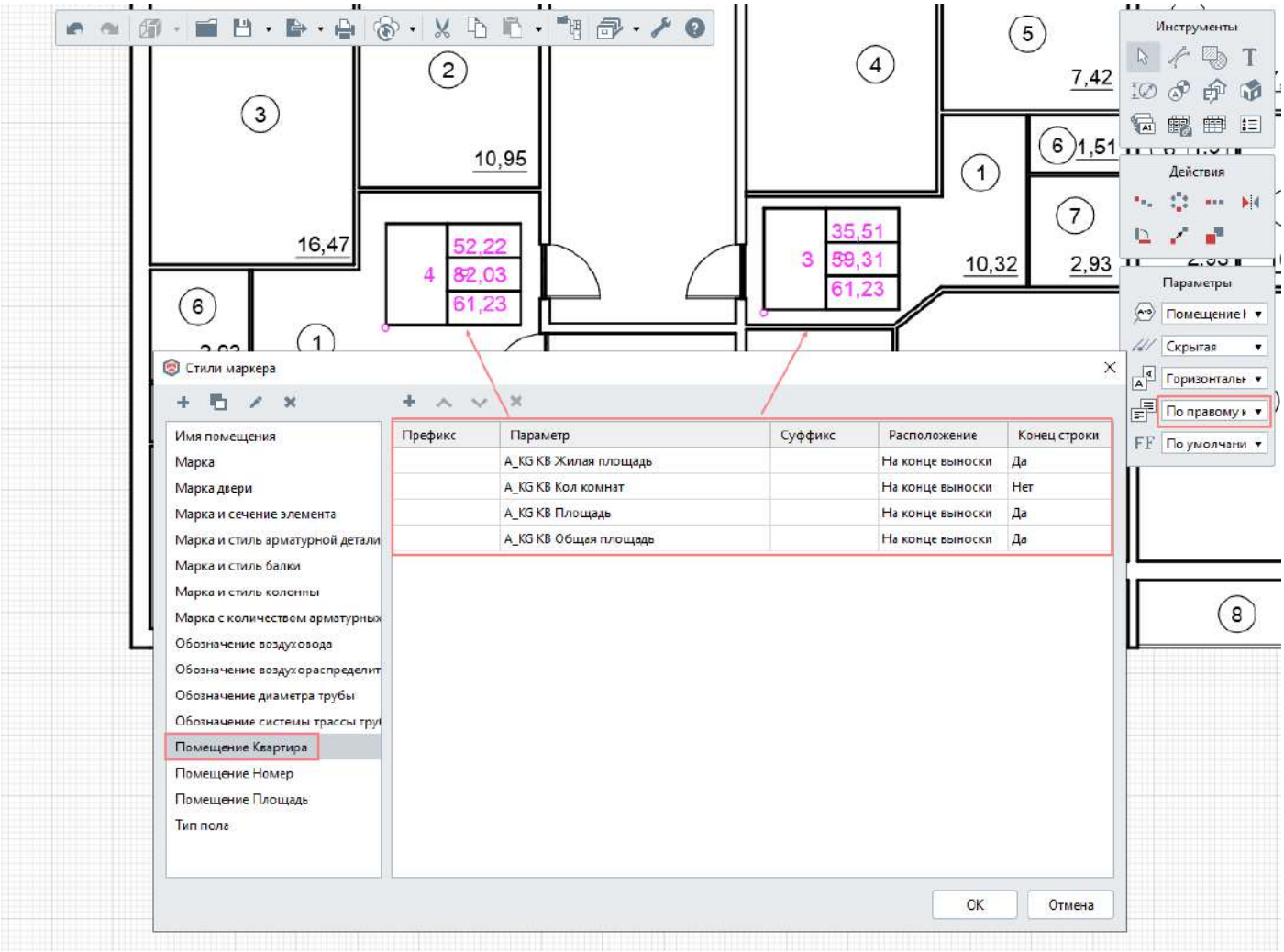
По ГОСТ 21.501-2018 п. 5.3 для жилых зданий, при необходимости, на планах указывают тип и площадь квартир, при этом сведения рекомендуется приводить в соответствии с рисунком:



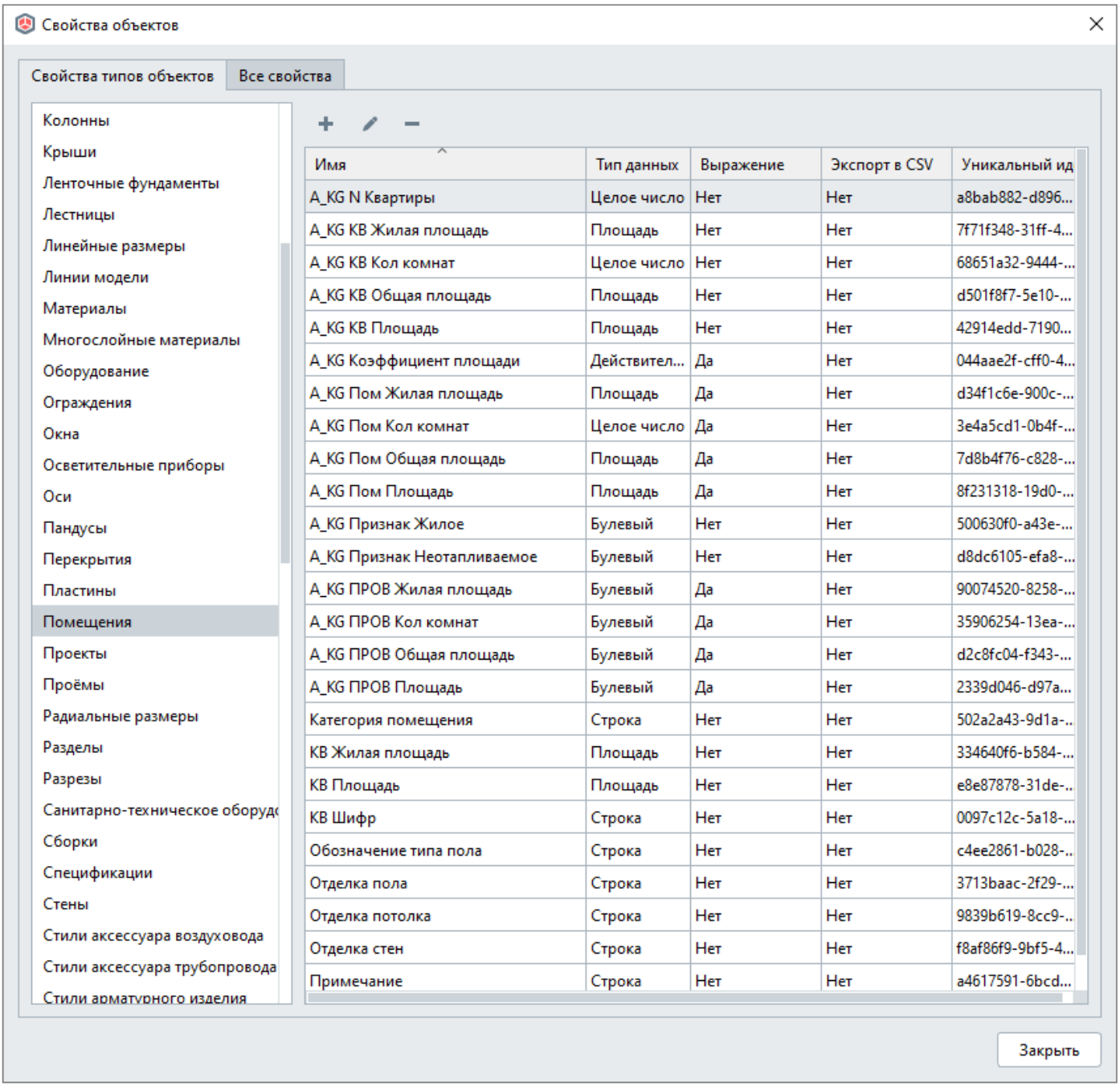
Оформить такие данные для квартир в Renga можно несколькими способами.

1. На листе чертежа с помощью инструментов Линия, Выносная надпись. Этот способ оформления квартирографии подойдёт, если здание малоквартирное. Чтобы для составления маркеров использовать информацию модели, экспортируйте проект в CSV, и получите площади квартир в табличном редакторе.

2. С помощью настроенного стиля маркера.

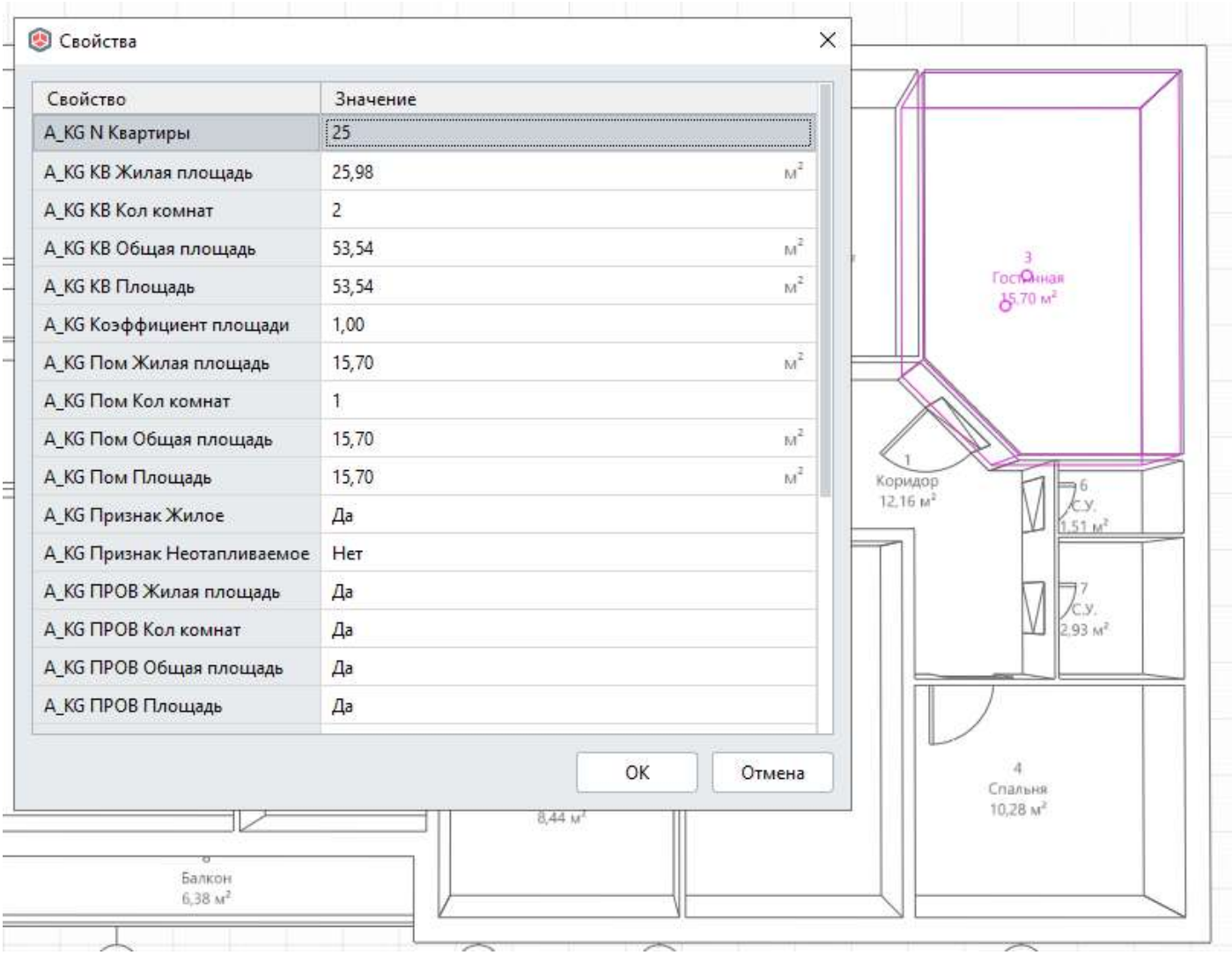


Для этого необходимо создать нужные свойства помещению, при необходимости задать им выражения.



Имя	Тип данных	Выражение	Экспорт в CSV	Уникальный ид
A_KG N Квартиры	Целое число	Нет	Нет	a8bab882-d896...
A_KG KB Жилая площадь	Площадь	Нет	Нет	7f71f348-31ff-4...
A_KG KB Кол комнат	Целое число	Нет	Нет	68651a32-9444-...
A_KG KB Общая площадь	Площадь	Нет	Нет	d501f8f7-5e10-...
A_KG KB Площадь	Площадь	Нет	Нет	42914edd-7190...
A_KG Коэффициент площади	Действител...	Да	Нет	044aae2f-cff0-4...
A_KG Пом Жилая площадь	Площадь	Да	Нет	d34f1c6e-900c-...
A_KG Пом Кол комнат	Целое число	Да	Нет	3e4a5cd1-0b4f-...
A_KG Пом Общая площадь	Площадь	Да	Нет	7d8b4f76-c828-...
A_KG Пом Площадь	Площадь	Да	Нет	8f231318-19d0-...
A_KG Признак Жилое	Булевый	Нет	Нет	500630f0-a43e-...
A_KG Признак Неотапливаемое	Булевый	Нет	Нет	d8dc6105-efa8-...
A_KG ПРОВ Жилая площадь	Булевый	Да	Нет	90074520-8258-...
A_KG ПРОВ Кол комнат	Булевый	Да	Нет	35906254-13ea-...
A_KG ПРОВ Общая площадь	Булевый	Да	Нет	d2c8fc04-f343-...
A_KG ПРОВ Площадь	Булевый	Да	Нет	2339d046-d97a...
Категория помещения	Строка	Нет	Нет	502a2a43-9d1a-...
KB Жилая площадь	Площадь	Нет	Нет	334640f6-b584-...
KB Площадь	Площадь	Нет	Нет	e8e87878-31de-...
KB Шифр	Строка	Нет	Нет	0097c12c-5a18-...
Обозначение типа пола	Строка	Нет	Нет	c4ee2861-b028-...
Отделка пола	Строка	Нет	Нет	3713baac-2f29-...
Отделка потолка	Строка	Нет	Нет	9839b619-8cc9-...
Отделка стен	Строка	Нет	Нет	f8af86f9-9bf5-4...
Примечание	Строка	Нет	Нет	a4617591-6bcd...

Во всех помещениях свойства нужно заполнить, сделать это можно из контекстного меню во вкладке 3D-вид или уровень, а также через спецификацию с выведенными помещениями.



Оформление типа и площадей можно посмотреть в проекте Apartment building из установочной папки Samples:

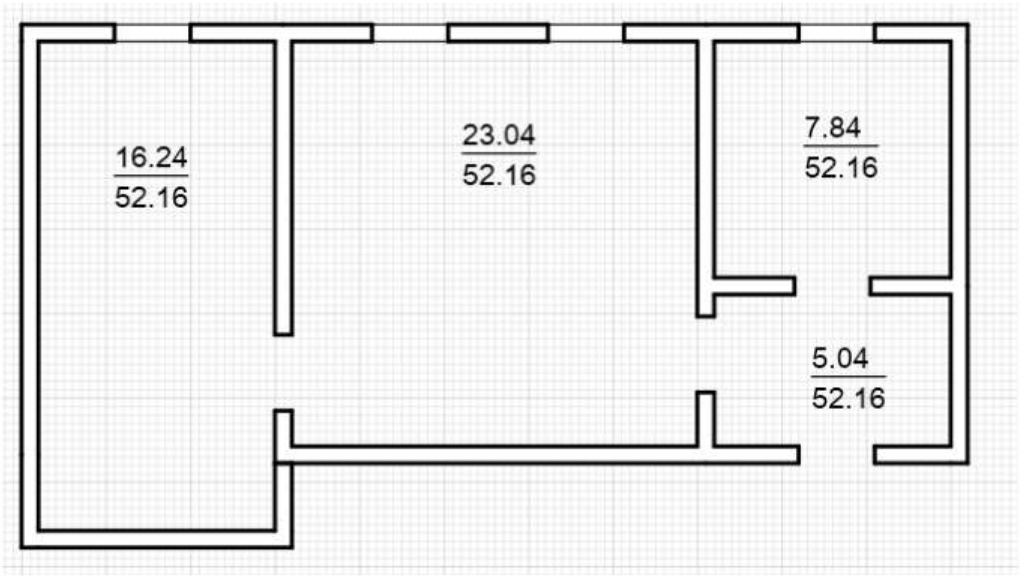
Также пример проекта можно скачать по ссылке. Чтобы добавить в свой проект свойства помещения и стиль маркера, скопируйте **Ctrl+C** и вставьте **Ctrl+V** из примера в свой проект помещение и лист чертежа.

3. Формирование типа и площадей с помощью плагина Подсчёт площадей в Renga от ООО «Институт Проектирования, Архитектуры и Дизайна». Оставить заявку на плагин и скачать документацию о том, как им пользоваться, можно на официальном сайте компании.

ПОДСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ В RENGA

Плагин рассчитывает общую площадь квартиры на основании помещений квартиры и записывает в каждый элемент помещения общую площадь. Плагин автоматизирует процесс заполнения информации в помещения информационной модели

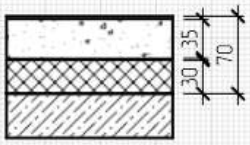
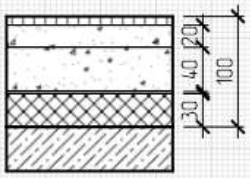
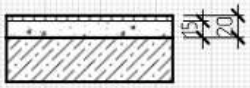
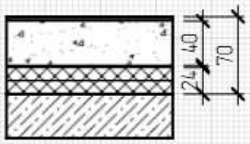
1. Плагин для программного комплекса Renga



Экспликация полов

В Renga можно сделать экспликацию полов, которая будет автоматически пересчитываться при изменении модели. Пример настроенной спецификации можно изучить в примере проекта Apartment building.rnp. Экспликацию можно скопировать в свой проект и продолжить с ней работать. Для этого в Обозревателе проекта сочетанием клавиш Ctrl+C скопируйте спецификацию Экспликация полов и сборку Конструкция полов и вставьте в свой проект сочетанием клавиш Ctrl+V.

Экспликация полов

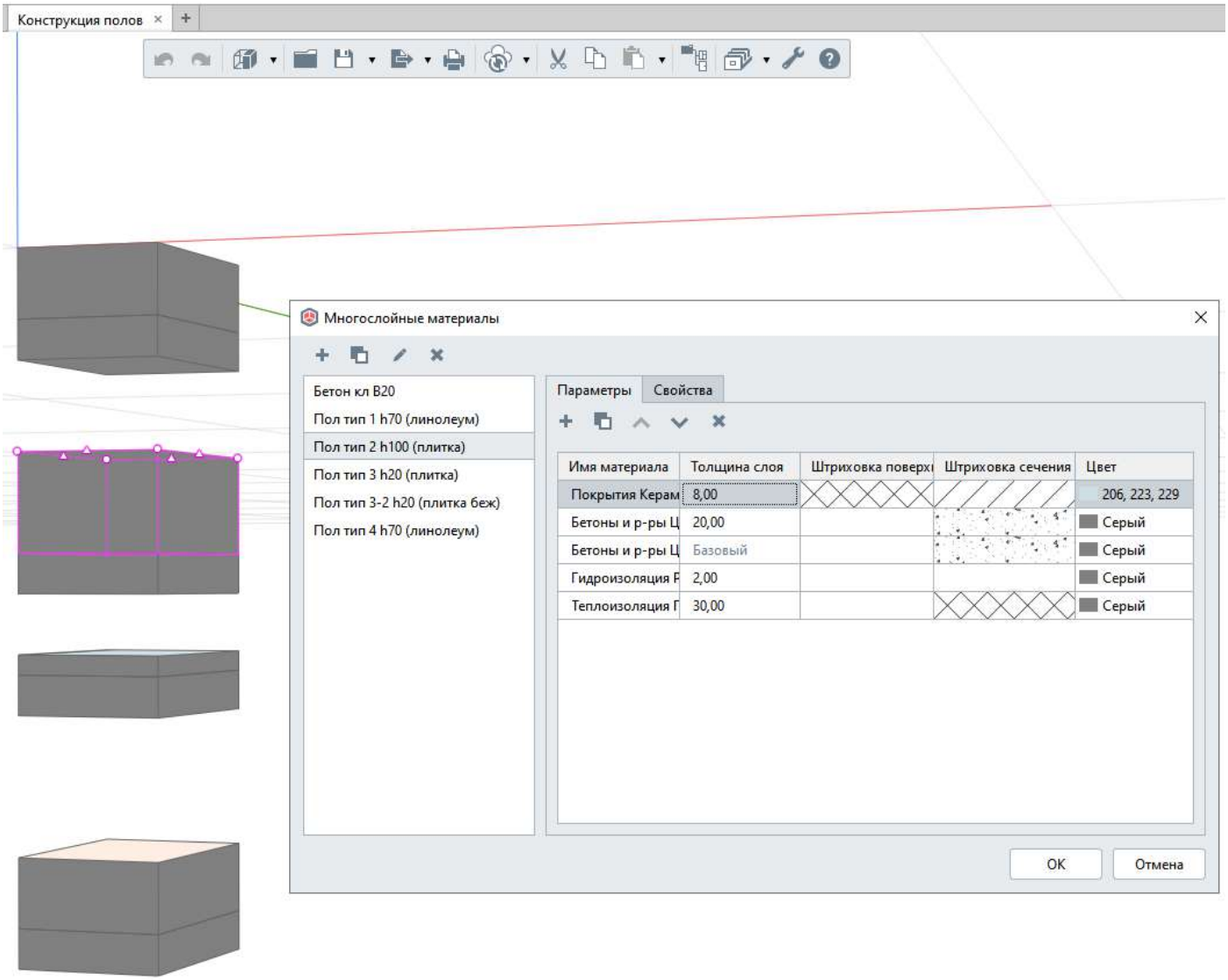
Номера помещений	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм.	Площадь, м2
1,2,3,4,5,7	1		1. Линолеум ПВХ на теплозвукоизолирующей основе ГОСТ 18108-2016 – 3 мм. 2. Мастика клеющая 3. Стяжка из легкого бетона. кл. В7,5 – 30 мм. 4. Рубероид РПП-300 ГОСТ 10923-93 5. Пенополистирол ППС 30- Р-А ГОСТ 15588-2014 – 30 мм. 6. Плита перекрытия над техническим подпольем	227,3
6	2		1. Керамическая плитка ПНГ 300*200, ГОСТ 6787-2001 2. Слой Ц.П.Р. М200 – 20 мм. 3. Стяжка из Ц.П.Р. М200 – 40 мм. 4. Рубероид РПП-300, ГОСТ 10923-93 5. Пенополистирол ППС 30- Р-А ГОСТ 15588-2014 – 30 мм. 6. Плита перекрытия над техническим подпольем	14,8
6,78,10,11,12	3		1. Керамическая плитка ПНГ 300*200, ГОСТ 6787-2001 2. Слой Ц.П.Р. М200 – 15 мм. 3. Плита междуэтажного перекрытия	536,9
1,2,3,4,5,7	4		1. Линолеум ПВХ на теплозвукоизолирующей основе ГОСТ 18108-2016 2. Мастика клеющая 3. Стяжка из легкого бетона. кл. В7,5 – 40 мм. 4. Рубероид РПП-300 ГОСТ 10923-93 5. ДВП М-2 t=12мм. ГОСТ 4598–2018 6. Плита междуэтажного перекрытия	2 273,1

Графы спецификации содержат свойства и расчетные характеристики перекрытий и многослойных материалов перекрытий.

	Многослойный	Тип пол	Схема пола или тип пола по сер	Многослойный материал.Состав конструкции	Площадь, м
1	Экспликация полов				
2	Номера помещений	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм.	Площадь, м2
3	1,2,3,4,5,7	1		1. Линолеум ПВХ на теплозвукоизолирующей основе ГОСТ 18108-2016 – 3 мм. 2. Мастика клеющая 3. Стяжка из легкого бетона. кл. В7,5 – 30 мм. 4. Рубероид РПП-300 ГОСТ 10923-93 5. Пенополистирол ППС 30- Р-А ГОСТ 15588-2014 – 30 мм. 6. Плита перекрытия над техническим подпольем	227,3
4	6	2		1. Керамическая плитка ПНГ 300*200, ГОСТ 6787-2001 2. Слой Ц.П.Р. М200 – 20 мм. 3. Стяжка из Ц.П.Р. М200 – 40 мм. 4. Рубероид РПП-300, ГОСТ 10923-93 5. Пенополистирол ППС 30- Р-А ГОСТ 15588-2014 – 30 мм. 6. Плита перекрытия над техническим подпольем	14,8
5	6,78,10,11,12	3		1. Керамическая плитка ПНГ 300*200, ГОСТ 6787-2001 2. Слой Ц.П.Р. М200 – 15 мм. 3. Плита междуэтажного перекрытия	536,9
6	1,2,3,4,5,7	4		1. Линолеум ПВХ на теплозвукоизолирующей основе ГОСТ 18108-2016 2. Мастика клеющая 3. Стяжка из легкого бетона. кл. В7,5 – 40 мм. 4. Рубероид РПП-300 ГОСТ 10923-93 5. ДВП М-2 t=12мм. ГОСТ 4598–2018 6. Плита междуэтажного перекрытия	2 273,1

Например, графа Данные элемента пола, мм, отображает значения свойства Многослойный материал.Состав конструкции. В это свойство добавлен состав конструкции с толщиной каждого слоя. Редактируйте значения свойств из спецификации. Чтобы добавить в ячейку многострочный текст, можно скопировать его из редактора текста.

На чертеж поверх спецификации выводится сборка конструкции полов. В ней на равном расстоянии 200 мм модерируются полы инструментом Перекрытие. В панели Параметры присваивается марка объекта.



При вставке объекта используйте Вид объекта Спереди, Смещение плоскости сечения 100 мм.

Скопируйте в свой проект и потренируйтесь.

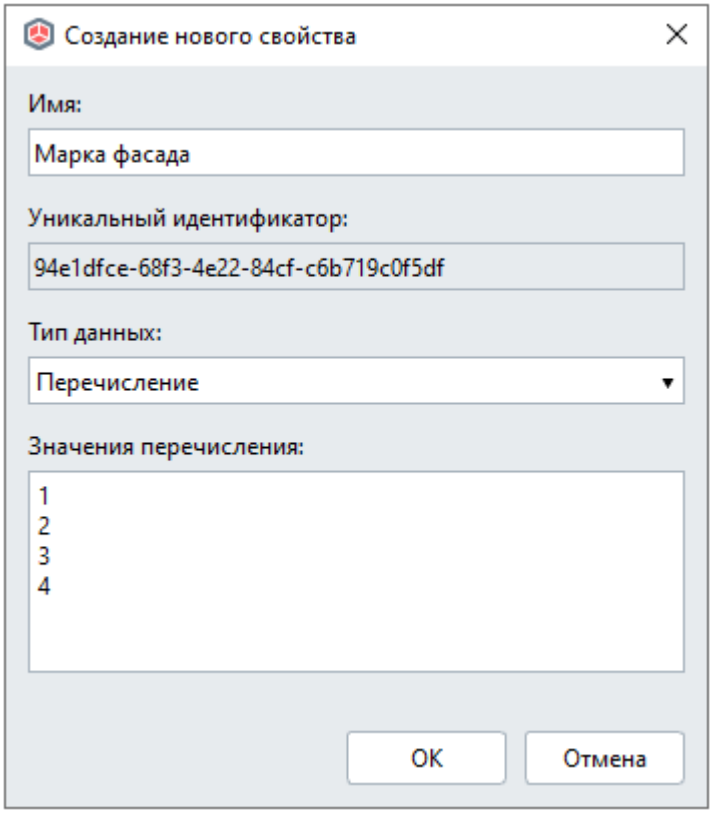
Спецификация заполнения проёмов по фасадам (ГОСТ)

По ГОСТ СПДС 21.501-2018 заполнять спецификацию элементов заполнения проемов нужно с разбивкой по фасадам, в примечании указаны размеры проёма:

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Приме-чание
			А-В	1-4	В-А	4-1	Всего		
Ок-1	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 23-9 Фр	224	205	224	170	823		2 300x900
Ок-2		ОП ОСП 23-15 Фр		17			17		2 300x1 500
Ок-3		ОА О 30-30 Фр		56		56	112		3 000x3 000
Ок-4		ОА О 30-50 Фр		12			12		3 000x5 000
Дверь									
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 Л	51			0	51		2 070x970
1		ДГ 21-10 П	51			0	51		2 070x970
2		ДГ 24-10 Л				1	1		2 370x970
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Дп Р 2350×1500	17			16	33		2 350x1 500
4		ДПН О Бпр Дп Р 2400×1500				1	1		2 400x1 500
5	ГОСТ 23166-99	БП ОСП 23-9 Л	17	44	16	44	121		2 300x900
6		БП ОСП 23-9 П	17	43	16	44	120		2 300x900

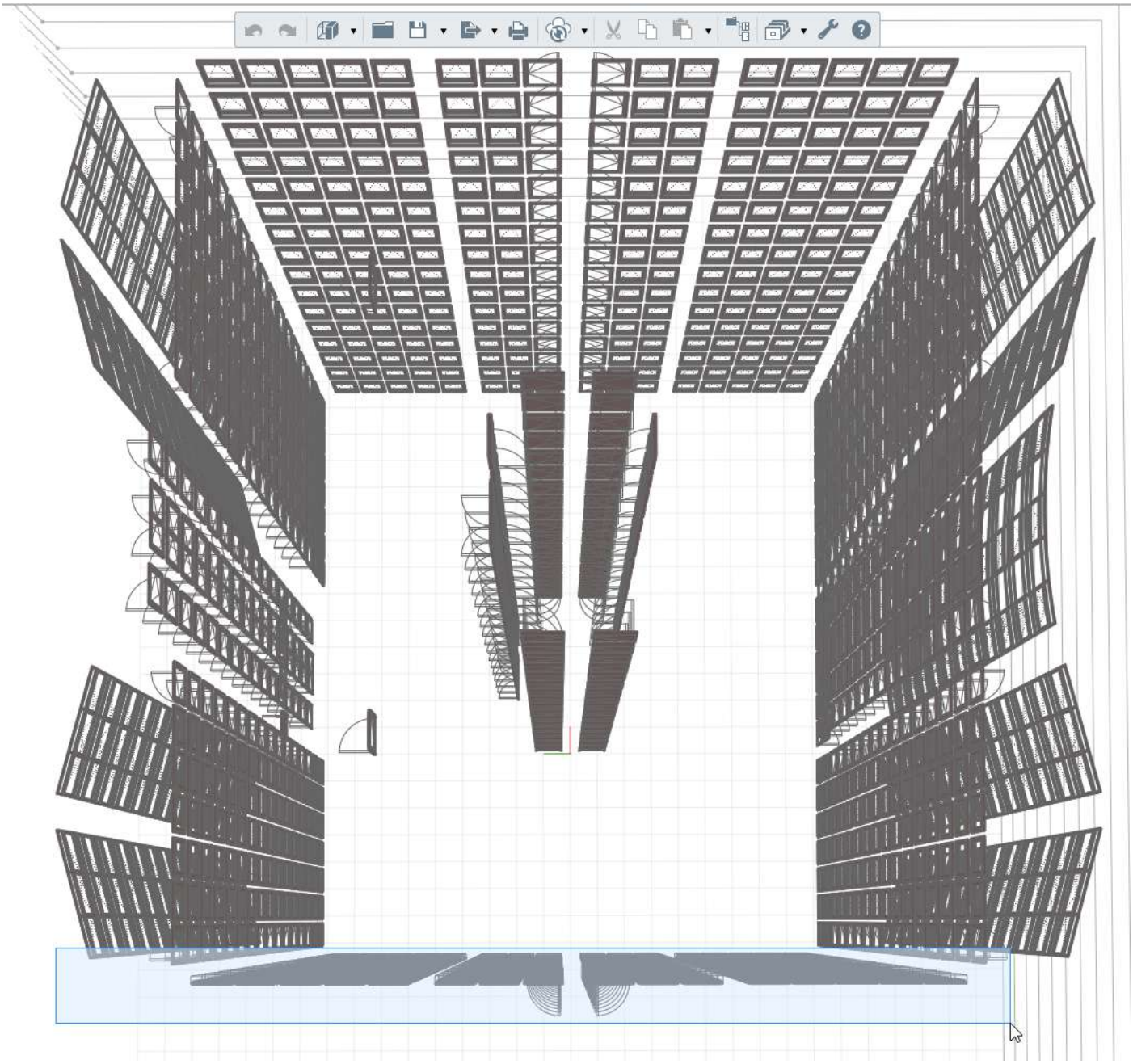
Давайте рассмотрим пример выполнения такой спецификацию в Renga на проекте Building папки Samples.

1. Во вкладке Все свойства окна Свойства объектов добавляем новое свойство Марка фасада. Тип данных - Перечисление, значения перечисления - 1, 2, 3, 4. Добавим это свойство типам объектов Двери и Окна во вкладке Свойства типов объектов.

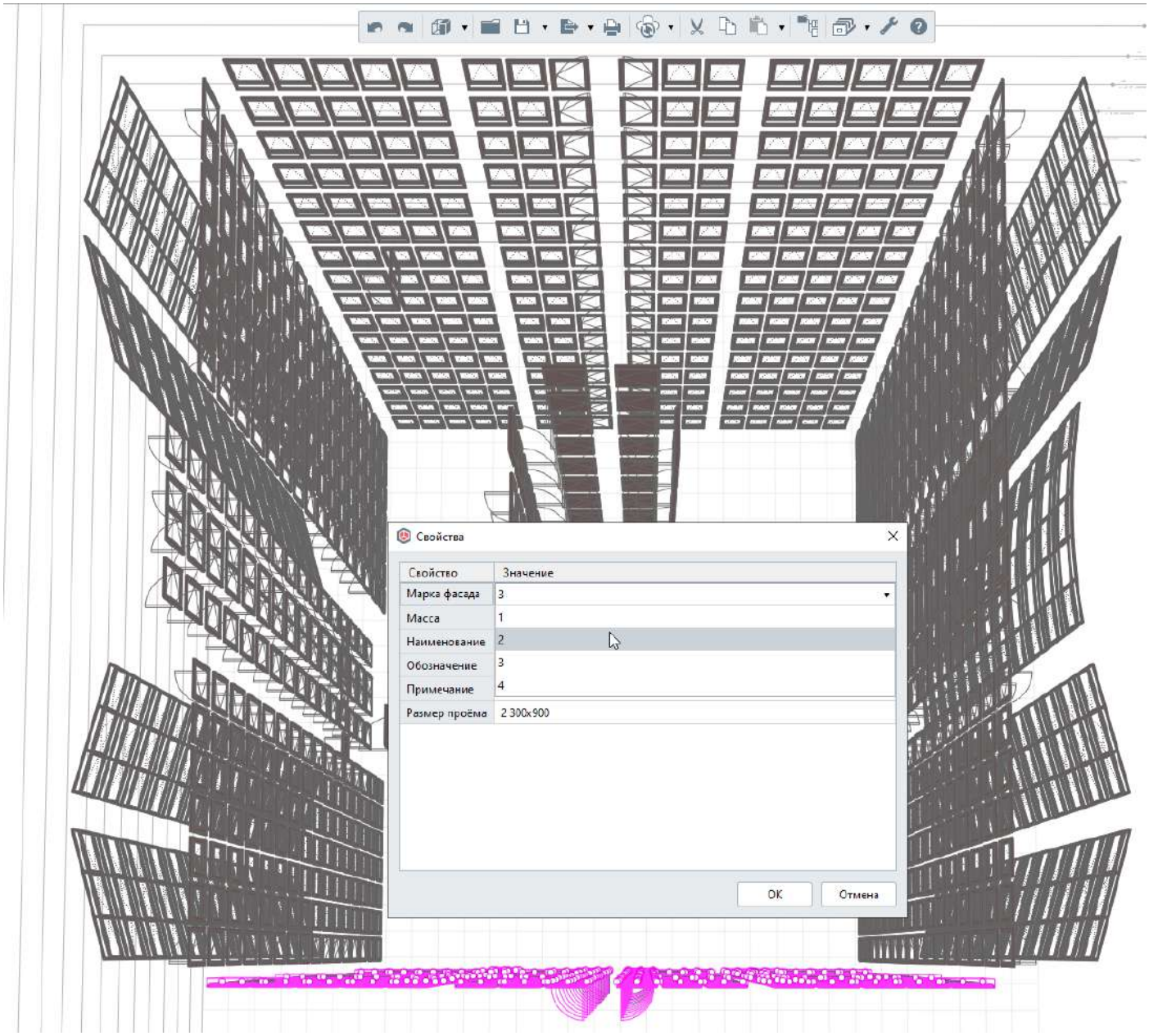


2. Во вкладке 3D-вид изолируем Элементы заполнения проёмов из контекстного меню.

3. Разворачиваем модель так, чтобы можно было выделить все окна и двери по каждому фасаду и выделяем рамкой с зажатой клавишей Shift.



4. Задаём значения свойства Марка фасада:



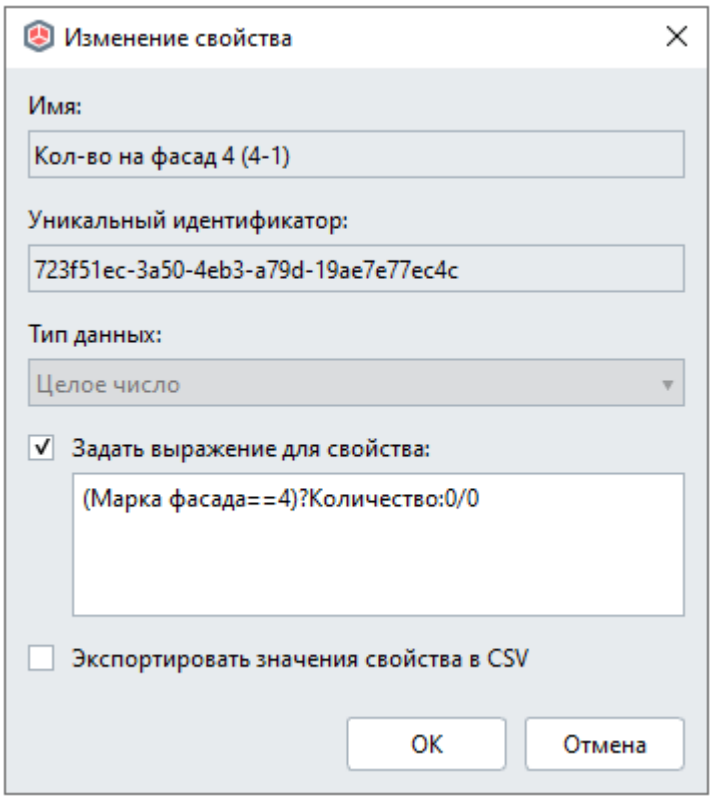
5. Во вкладке Все свойства окна Свойства объектов добавляем свойства для подсчёта количества окон и дверей по фасадам с типом данных Целое число, назовем их:

1) Кол-во на фасад 1 (A-B)
2) Кол-во на фасад 2 (1-4)
3) Кол-во на фасад 3 (B-A)
4) Кол-во на фасад 4 (4-1)

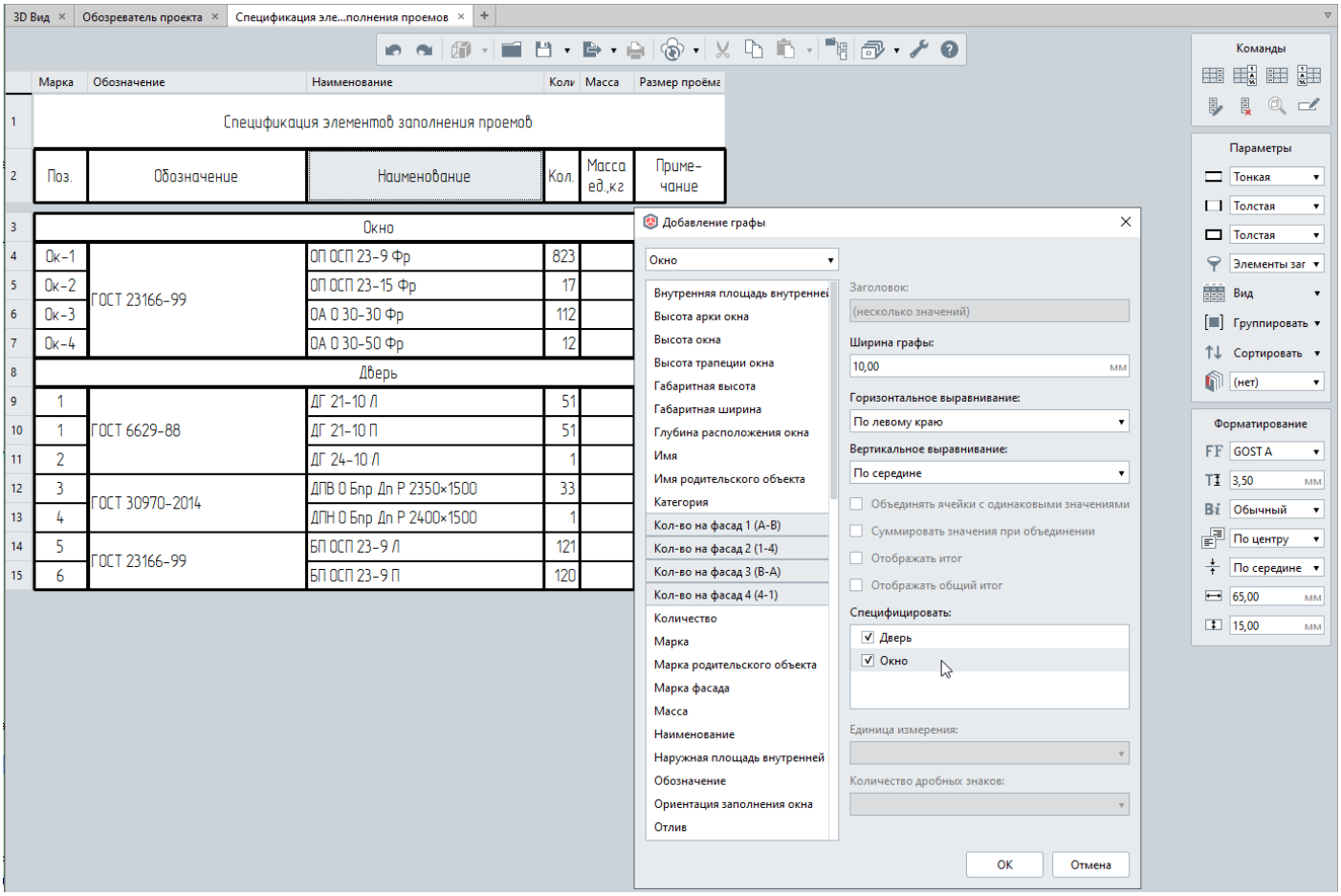
Добавим эти свойства типам объектов Двери и Окна во вкладке Свойства типов объектов.

6. Зададим выражения созданным свойствам для подсчёта количества окон и дверей по марке фасада, например: (Марка фасада==3)?Количество:0/0 *.

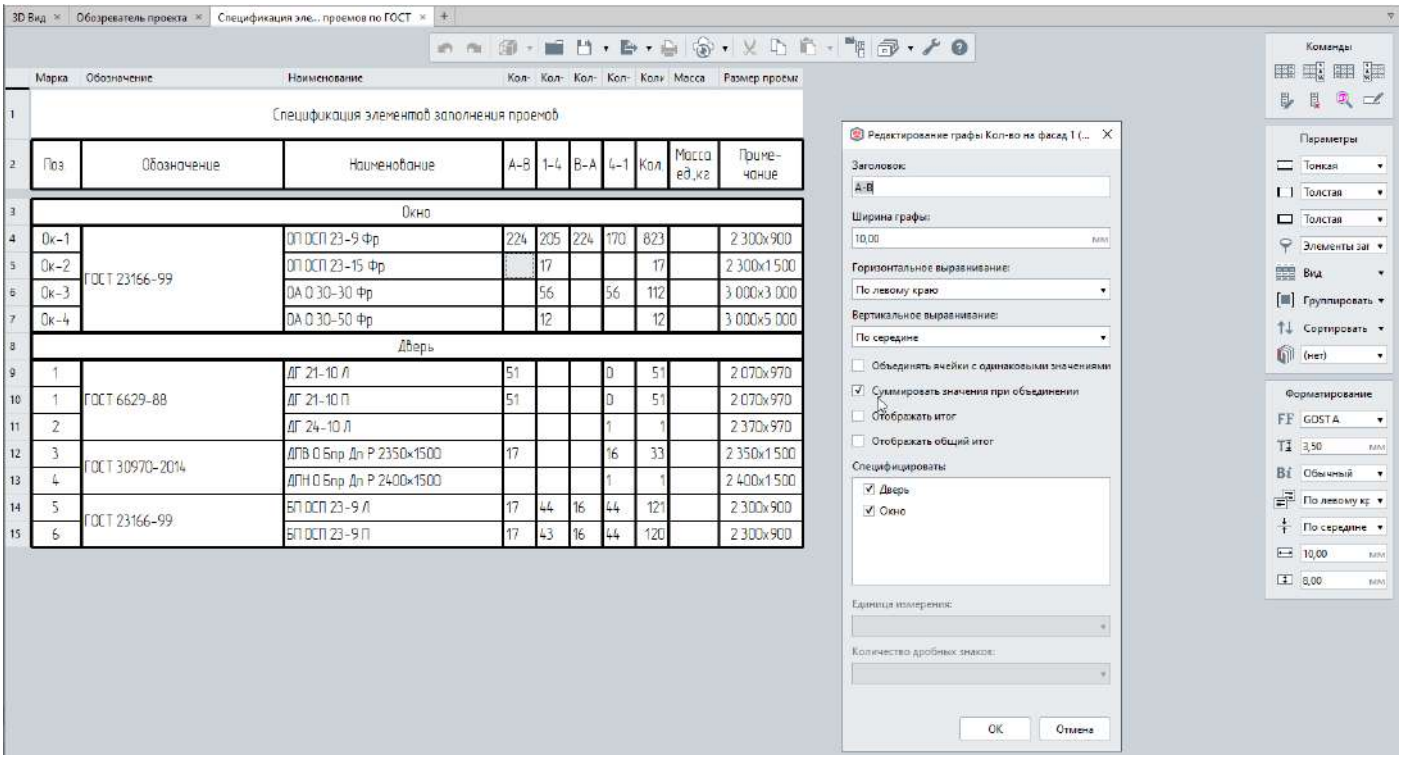
*0/0 вводится чтобы графа в спецификации была пустая.



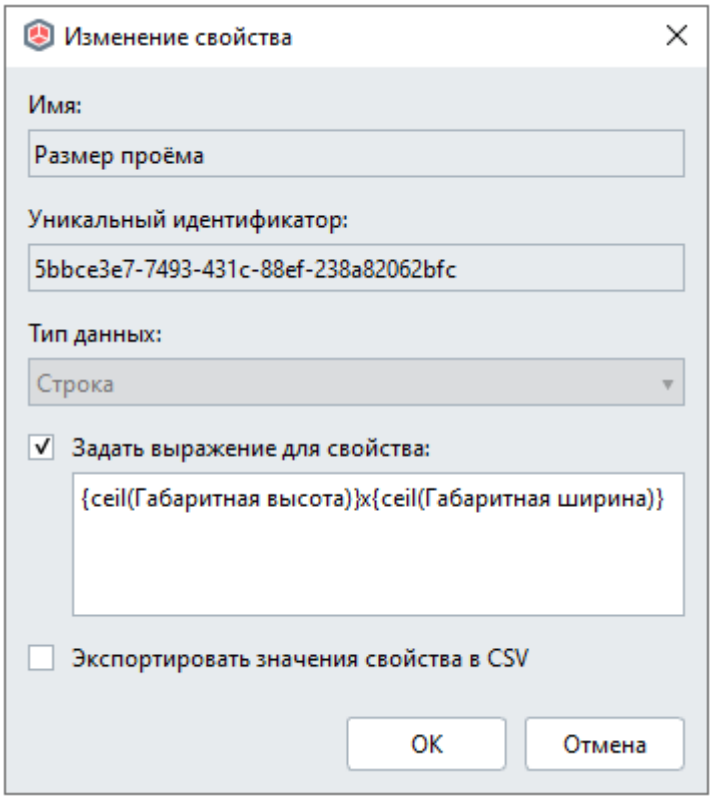
7. В обозревателе проекта создаем копию Спецификации элементов заполнения проемов и открываем её. Добавляем в спецификацию графы с наименованием фасадов:



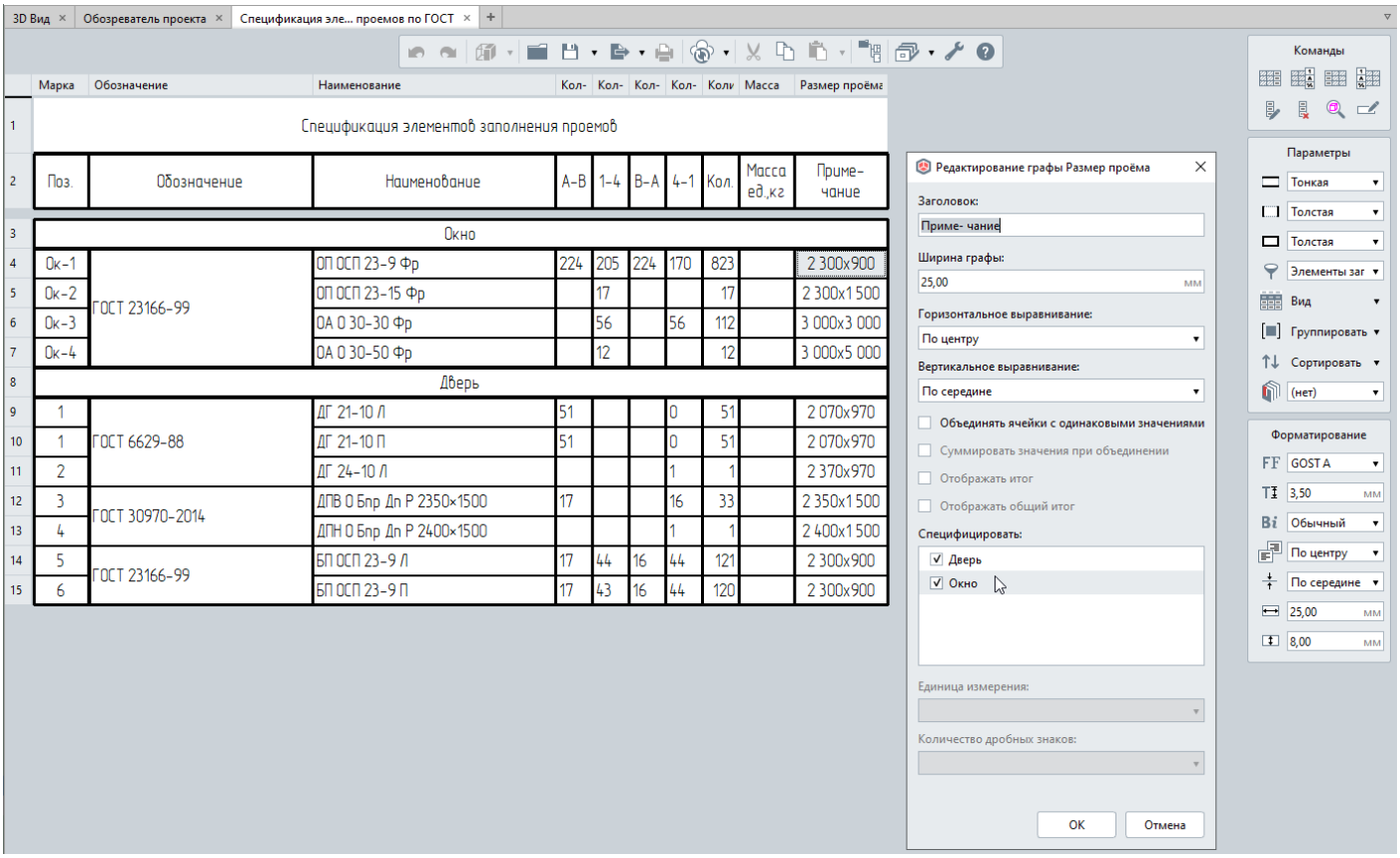
Форматируем шрифт, заголовок и при редактировании отмечаем галочку Суммировать значения при объединении:



8. Создадим свойство Размер проёма с типом данных строка, присвоим его окнам и дверям и зададим ему следующее выражение: {ceil(Габаритная высота)}x{ceil(Габаритная ширина)}



9. Добавим это свойство в спецификацию вместо прежней графы Примечание:



Спецификация готова. Если нужна другая форма шапки спецификации, то создайте таблицу, и вставьте ее над спецификацией на чертеже.

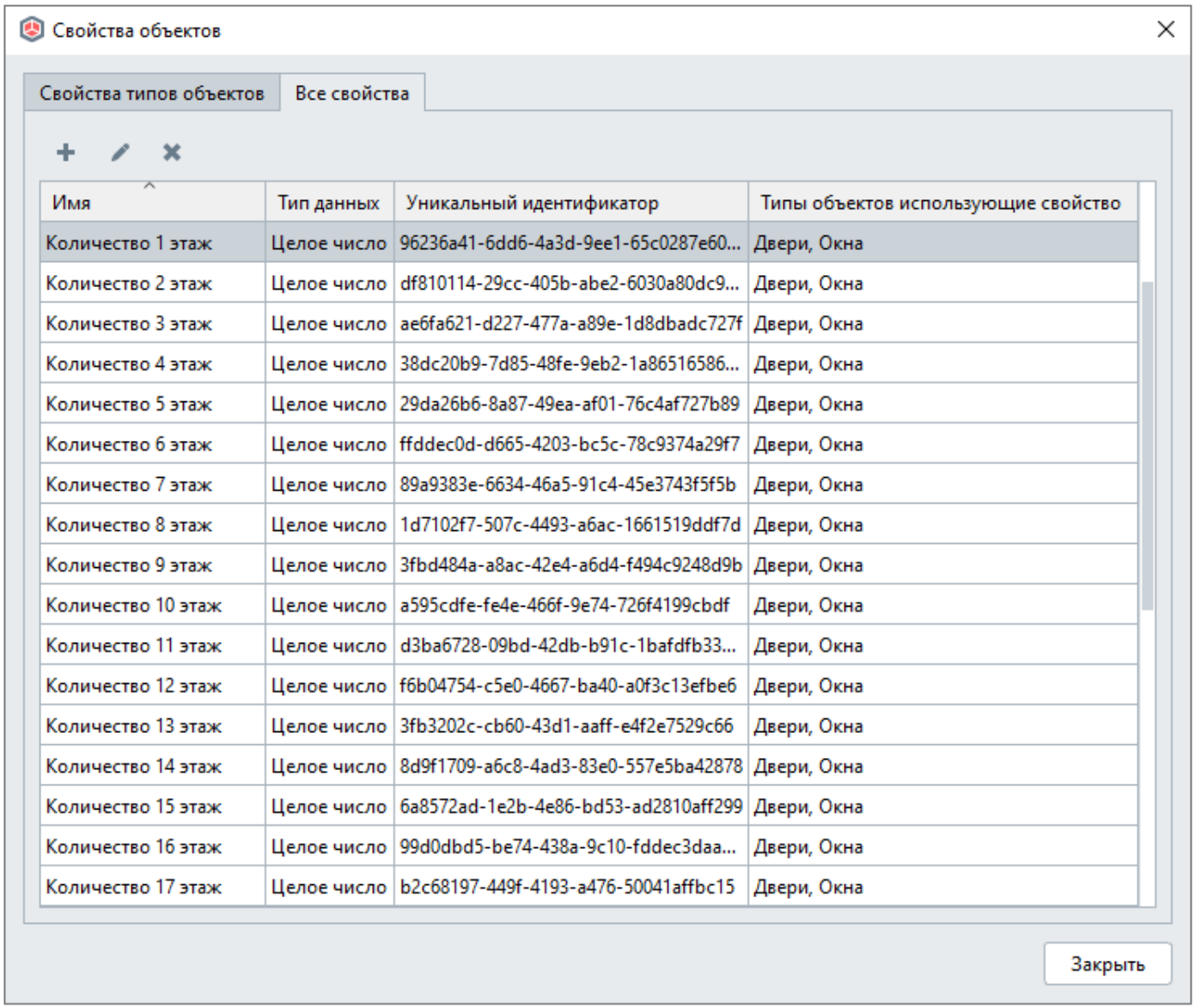
Пример создания спецификации заполнения проёмов по ГОСТ СПДС смотрите в видео.

Спецификация заполнения проёмов по этажам

Рассмотрим пример формирования спецификации заполнения оконных и дверных проёмов с разбивкой по этажам в Renga на проекте Building [папки Samples](#).

Поз.	Обозначение	Наименование	1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж	5 этаж	6 этаж	7 этаж	8 этаж	9 этаж	10 этаж	11 этаж	12 этаж	13 этаж	14 этаж	15 этаж	16 этаж	17 этаж	Все-го	Масса ед.,кг	Приме-чание
Окно																						
Ок-1	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 23-9 Фр	61	60	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	2	823		2 300x900
Ок-2		ОП ОСП 23-15 Фр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17		2 300x1500
Ок-3		ОА 0 30-30 Фр			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		112		3 000x3 000
Ок-4		ОА 0 30-50 Фр					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		12		3 000x5 000
Дверь																						
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 Л	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51		2 070x970
		ДГ 21-10 П	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51		2 070x970
2		ДГ 24-10 Л	1																	1		2 370x970
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ 0 Бпр Дп Р 2350×1500	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	33		2 350x1 500
4		ДПН 0 Бпр Дп Р 2400×1500	1																	1		2 400x1 500
5	ГОСТ 23166-99	БП ОСП 23-9 Л	3	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	3	121		2 300x900
6		БП ОСП 23-9 П	2	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	3	120		2 300x900

1. Во вкладке Все свойства окна Свойства объектов создадим свойства для каждого этажа — Количество __ этаж с типом данных Целое число. В проекте Building 17 этажей, создаём 17 свойств. Добавим эти свойства типам объектов Двери и Окна во вкладке Свойства типов объектов.



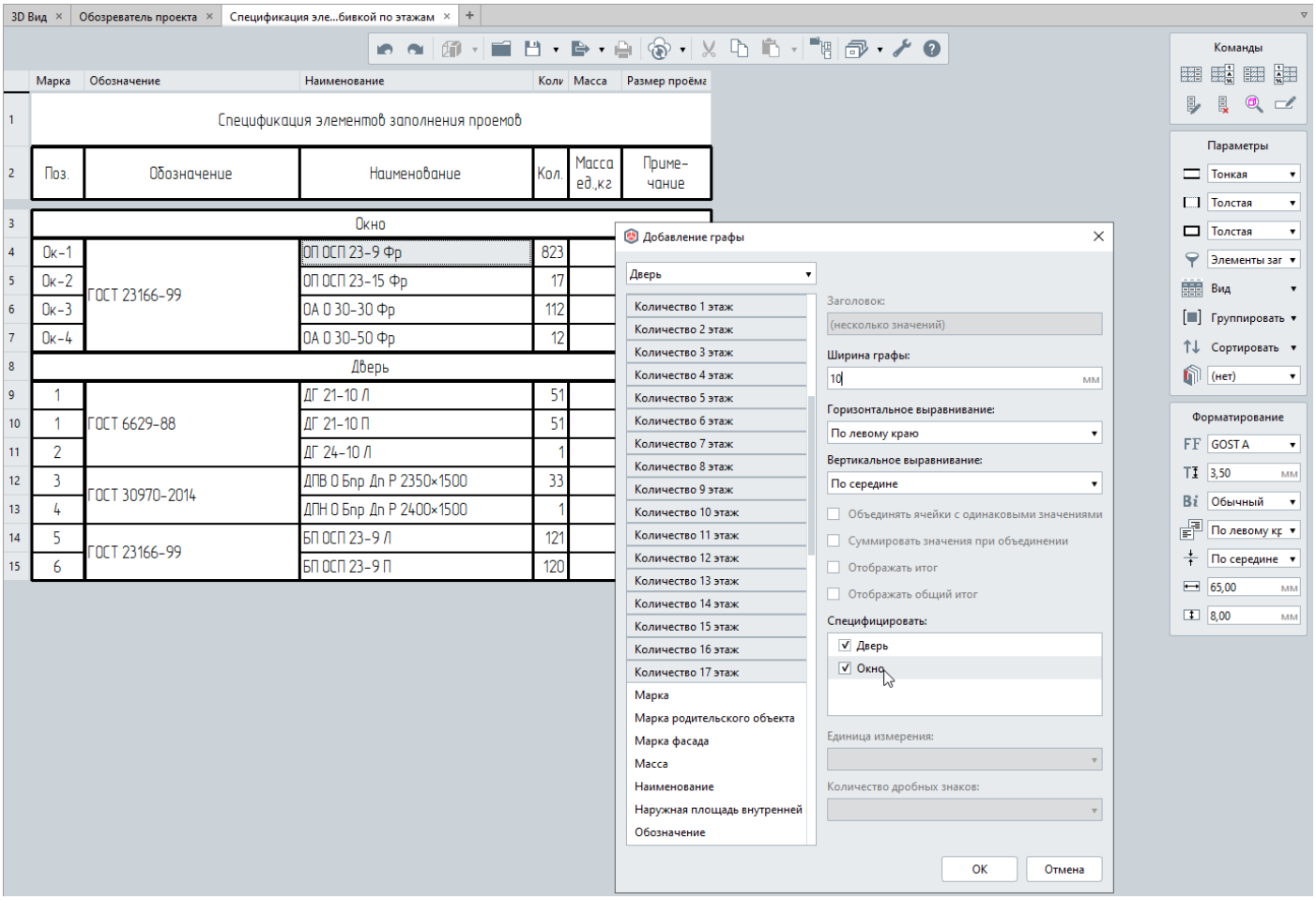
Имя	Тип данных	Уникальный идентификатор	Типы объектов использующие свойство
Количество 1 этаж	Целое число	96236a41-6dd6-4a3d-9ee1-65c0287e60...	Двери, Окна
Количество 2 этаж	Целое число	df810114-29cc-405b-abe2-6030a80dc9...	Двери, Окна
Количество 3 этаж	Целое число	ae6fa621-d227-477a-a89e-1d8dbadc727f	Двери, Окна
Количество 4 этаж	Целое число	38dc20b9-7d85-48fe-9eb2-1a86516586...	Двери, Окна
Количество 5 этаж	Целое число	29da26b6-8a87-49ea-af01-76c4af727b89	Двери, Окна
Количество 6 этаж	Целое число	ffddec0d-d665-4203-bc5c-78c9374a29f7	Двери, Окна
Количество 7 этаж	Целое число	89a9383e-6634-46a5-91c4-45e3743f5f5b	Двери, Окна
Количество 8 этаж	Целое число	1d7102f7-507c-4493-a6ac-1661519ddf7d	Двери, Окна
Количество 9 этаж	Целое число	3fbd484a-a8ac-42e4-a6d4-f494c9248d9b	Двери, Окна
Количество 10 этаж	Целое число	a595cdfe-fe4e-466f-9e74-726f4199cbdf	Двери, Окна
Количество 11 этаж	Целое число	d3ba6728-09bd-42db-b91c-1bafdfb33...	Двери, Окна
Количество 12 этаж	Целое число	f6b04754-c5e0-4667-ba40-a0f3c13efbe6	Двери, Окна
Количество 13 этаж	Целое число	3fb3202c-cb60-43d1-aaff-e4f2e7529c66	Двери, Окна
Количество 14 этаж	Целое число	8d9f1709-a6c8-4ad3-83e0-557e5ba42878	Двери, Окна
Количество 15 этаж	Целое число	6a8572ad-1e2b-4e86-bd53-ad2810aff299	Двери, Окна
Количество 16 этаж	Целое число	99d0dbd5-be74-438a-9c10-fddec3daa...	Двери, Окна
Количество 17 этаж	Целое число	b2c68197-449f-4193-a476-50041affbc15	Двери, Окна

2. Для каждого свойства зададим выражение для подсчёта количества окон и дверей по уровням, например: (Уровень==1)?Количество:0/0*.

*0/0 вводится чтобы графа в спецификации была пустая.

**Если уровень имеет не числовое значение, а текстовое, например, Первый, то в формуле его нужно заключить в одинарные кавычки или апостроф, т.е ‘Первый’.

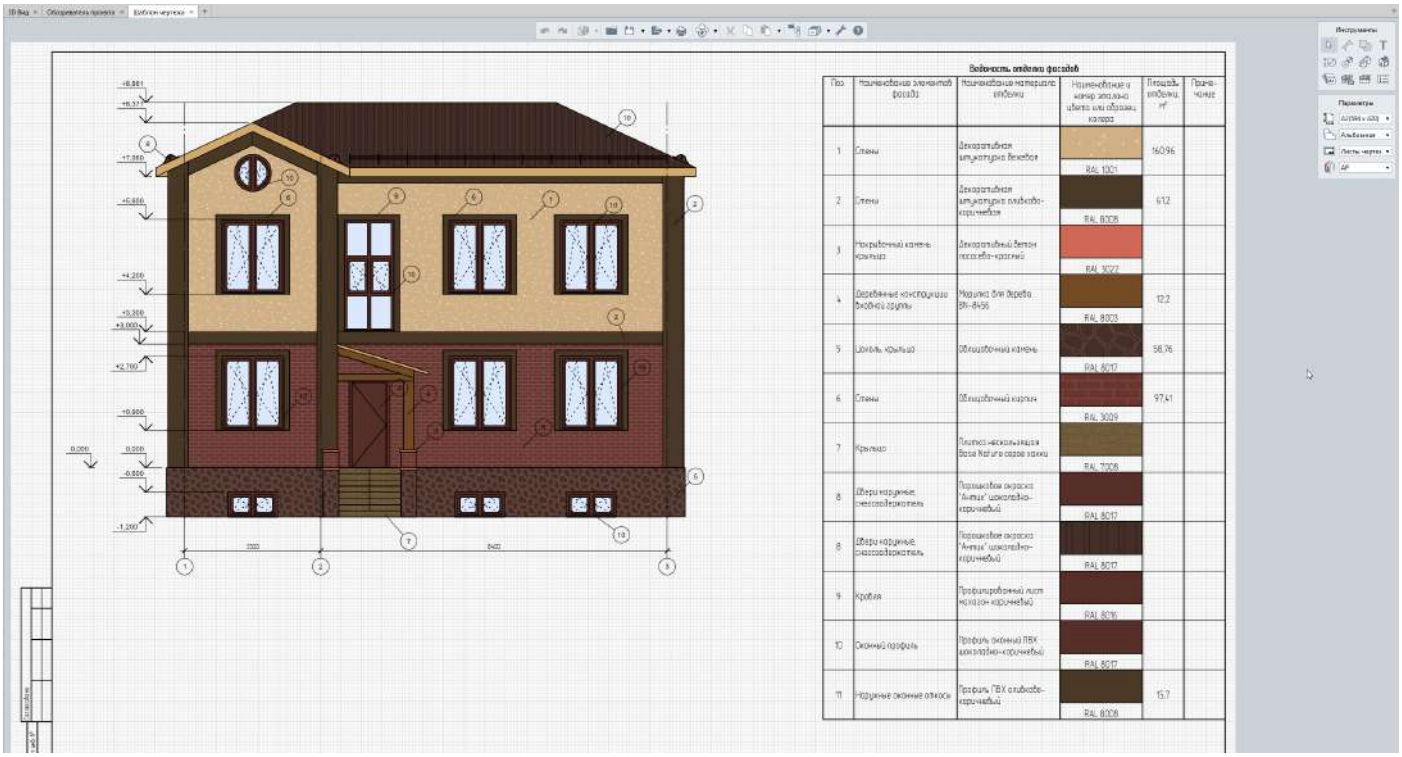
3. Добавим созданные свойства в спецификацию:



4. Редактируем заголовки, форматирование. При редактировании граф отметим галочку Суммировать значения при объединении. На панели Параметры снимем галочку Отображать содержимое сборок. Спецификация готова.

Ведомость отделки фасадов

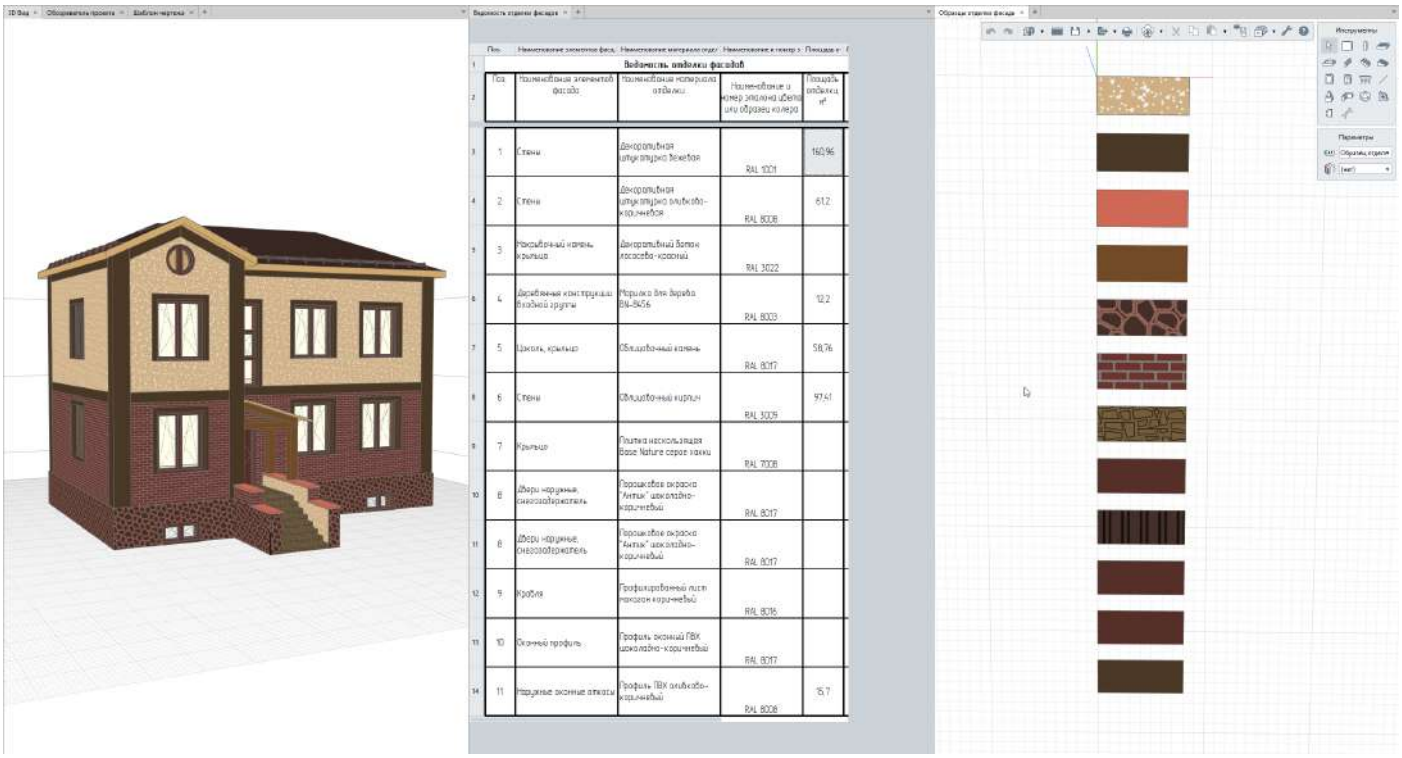
В Renga можно сделать ведомость отделки фасадов, которая будет автоматически пересчитываться при изменении модели. Пример настроенной спецификации можно изучить в проекте двухэтажного дома, его можно скачать его по ссылке.



Экспликацию можно скопировать в свой проект и продолжить с ней работать. Для этого в Обозревателе проекта сочетанием клавиш Ctrl+C скопируйте спецификацию Ведомость отделки фасадов и сборку Образцы отделки фасада и вставьте в свой проект сочетанием клавиш Ctrl+V. При копировании свойств выражения не копируются, поэтому их необходимо скопировать дополнительно. Графы спецификации содержат свойства материалов стен, колонн, окон и дверей и расчетные характеристики объектов.

	Поз.	Наименование элементов фаса,	Наименование материала отдел	Наименование и номер э	Площадь о	Приме- чан
1	**Ведомость отделки фасадов**					
2	Поз.	Наименование элементов фасада	Наименование материала отделки	Наименование и номер эталона цвета или образец колера	Площадь отделки, м²	Приме-чание
3	1	Стены	Декоративная штукатурка бежевая	RAL 1001	160,96	
4	2	Стены	Декоративная штукатурка оливково-коричневая	RAL 8008	61,2	
5	3	Накрывочный камень крыльца	Декоративный бетон лососево-красный	RAL 3022		
6	4	Деревянные конструкции входной группы	Морилка для дерева BN-8456	RAL 8003	12,2	
7	5	Цоколь, крыльцо	Облицовочный камень	RAL 8017	58,76	
8	6	Стены	Облицовочный кирпич	RAL 3009	97,41	
9	7	Крыльцо	Плитка нескользящая Base Nature серое хакки	RAL 7008		
10	8	Двери наружные, снегозадержатель	Порошковое окраска "Антик" шоколадно-коричневый	RAL 8017		
11	8	Двери наружные, снегозадержатель	Порошковое окраска "Антик" шоколадно-коричневый	RAL 8017		
12	9	Кровля	Профилированный лист махагон коричневый	RAL 8016		
13	10	Оконный профиль	Профиль оконный ПВХ шоколадно-коричневый	RAL 8017		
14	11	Наружные оконные откосы	Профиль ПВХ оливково-коричневый	RAL 8008	15,7	

На чертеж поверх спецификации выводится сборка Образцы отделки фасада. В ней на равном расстоянии 480 мм модерируются образцы отделки инструментом Пластина.



При вставке сборки примените визуальный стиль цветной или текстурированный.

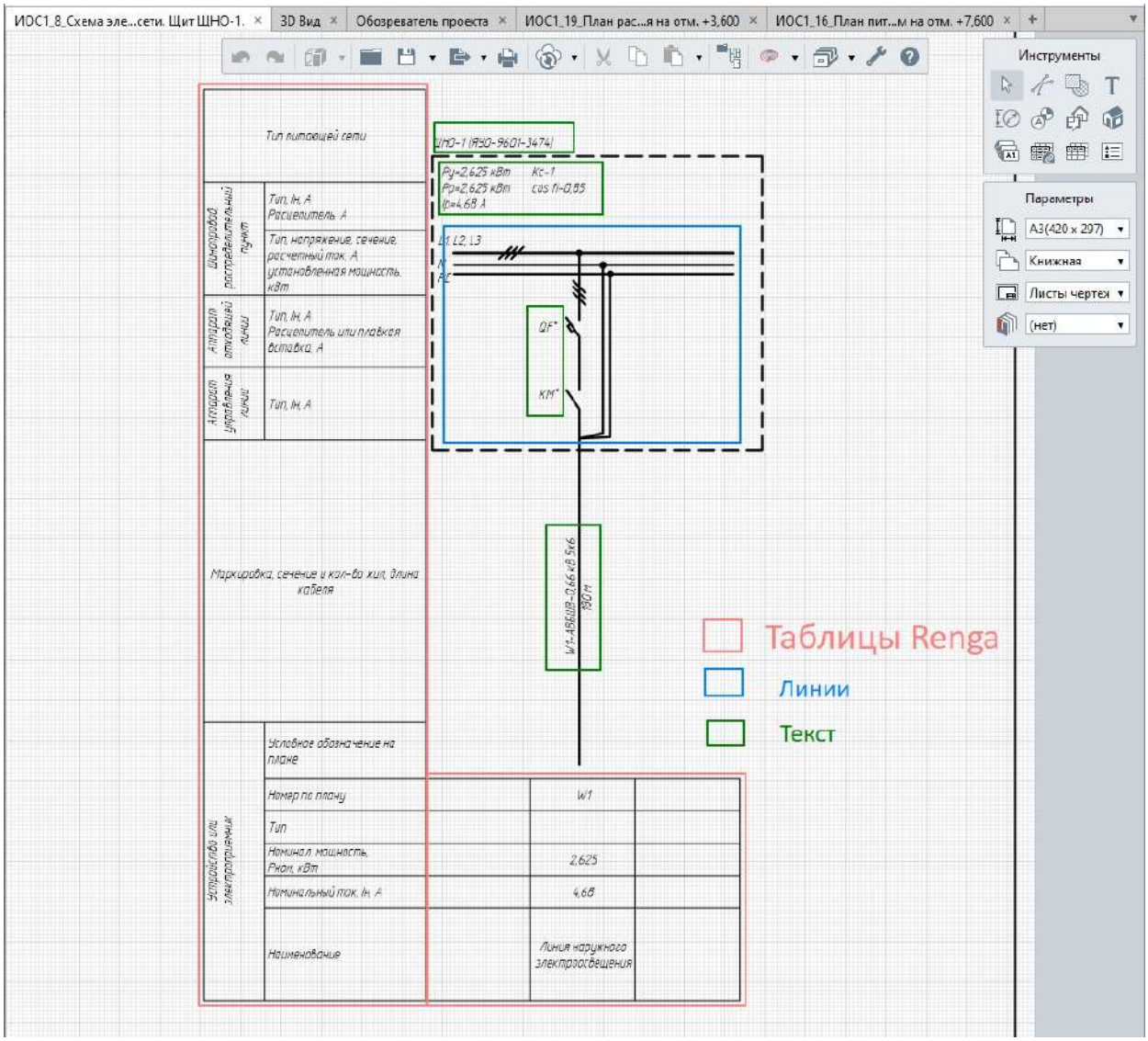
Подробнее, как составлялась спецификация, читайте в статье блога разработчиков Как получить Ведомость отделки фасадов в Renga.

Электрические схемы

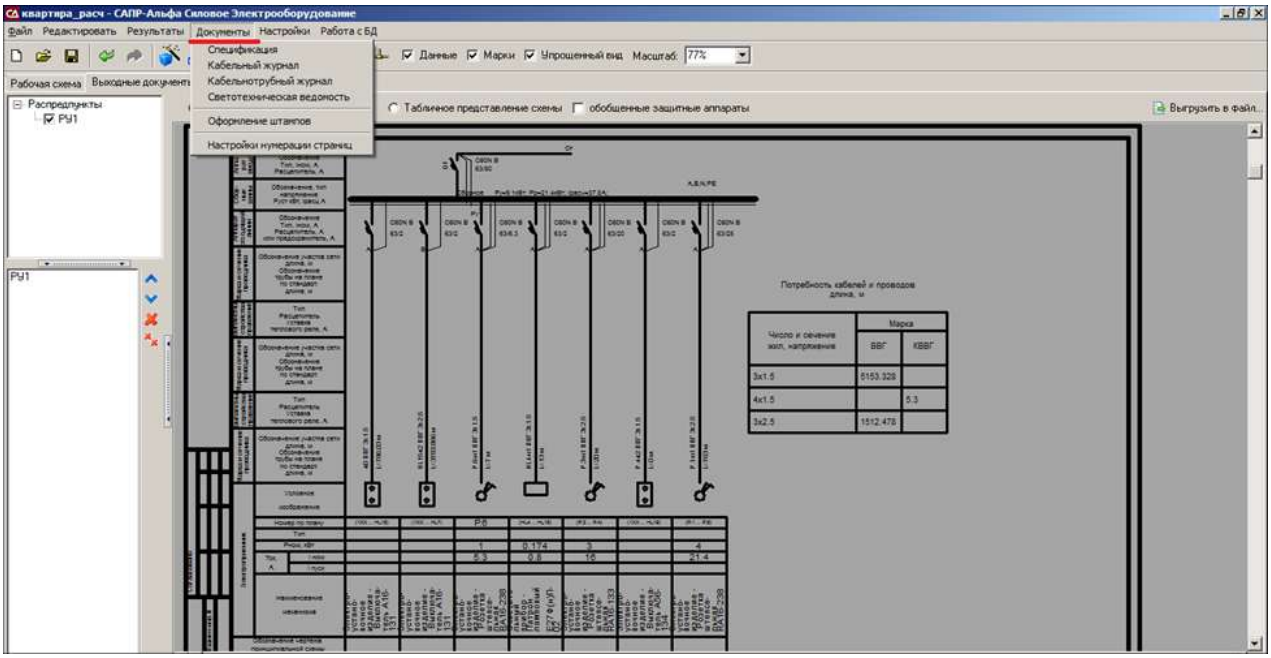
Чертежи в Renga основываются на ассоциативной связи видов с 3D-моделью. На чертеж можно вынести план, разрез, фасад, аксонометрический вид, при этом чертеж вида будет в точности повторять модель. Но принципиальные электрические схемы не показывают взаимного (физического) расположения элементов, а лишь указывают на то, какие элементы с какими соединяются, поэтому схемы не могут быть переданы из 3D-модели ассоциативно. В то же время, возможности Renga позволяют выполнить электрические схемы разными методами, рассмотрим примеры.

В Renga электрические схемы можно выполнять следующими способами:

1. На листе чертежа с помощью инструментов Таблица, Линия, Текст. Изначально этот способ может показаться трудоёмким, но, учитывая, что схемы повторяются в разных проектах, можно их копировать из проекта в проект сочетанием клавиш CTRL+C CTRL+V, ускорив оформление следующих проектов.



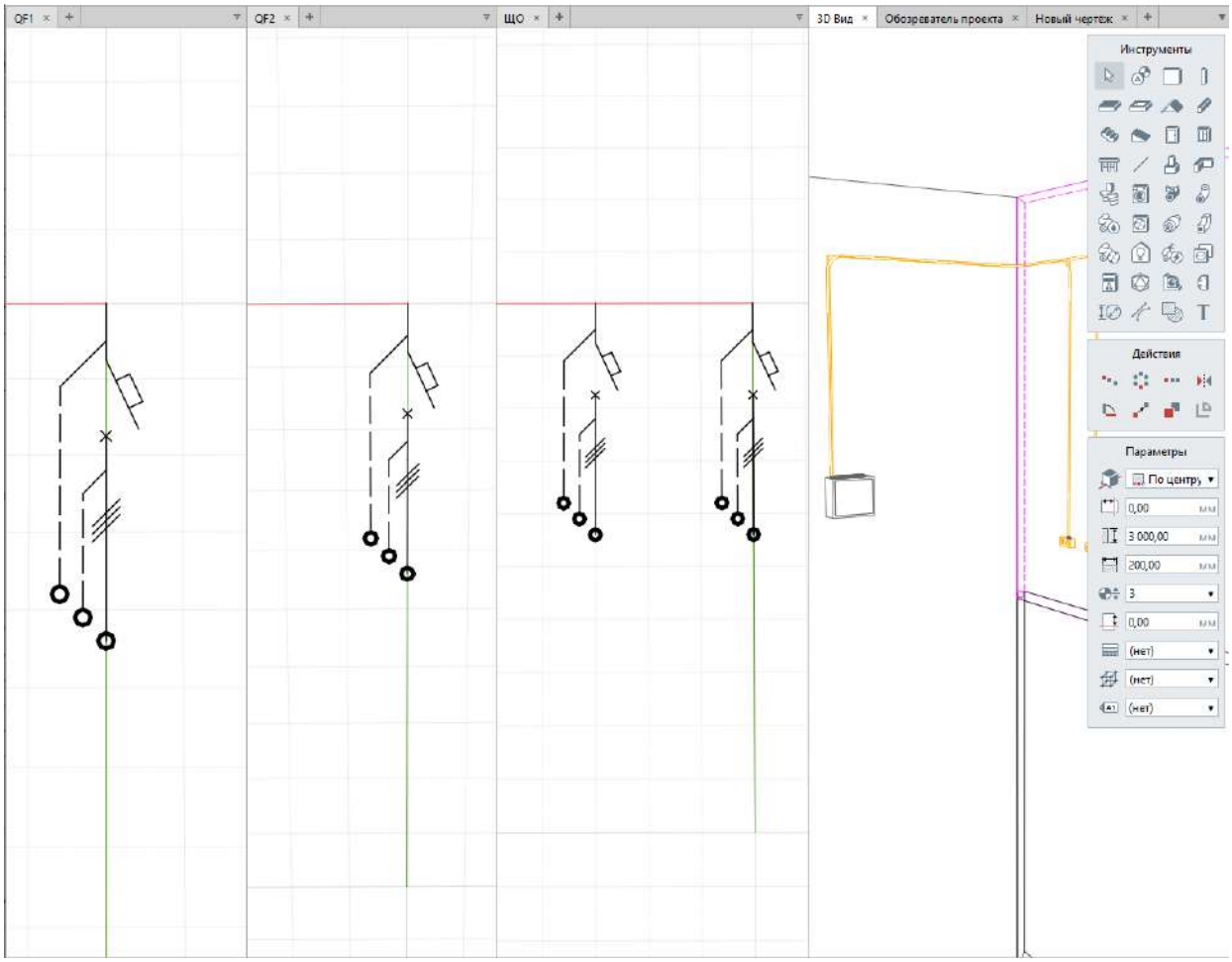
2. Составление однолинейных электросхем, спецификаций С1 можно выполнить с помощью САПР силовой электрики АЛЬФА СЭ, используя модуль для Renga Расчет электрических нагрузок.



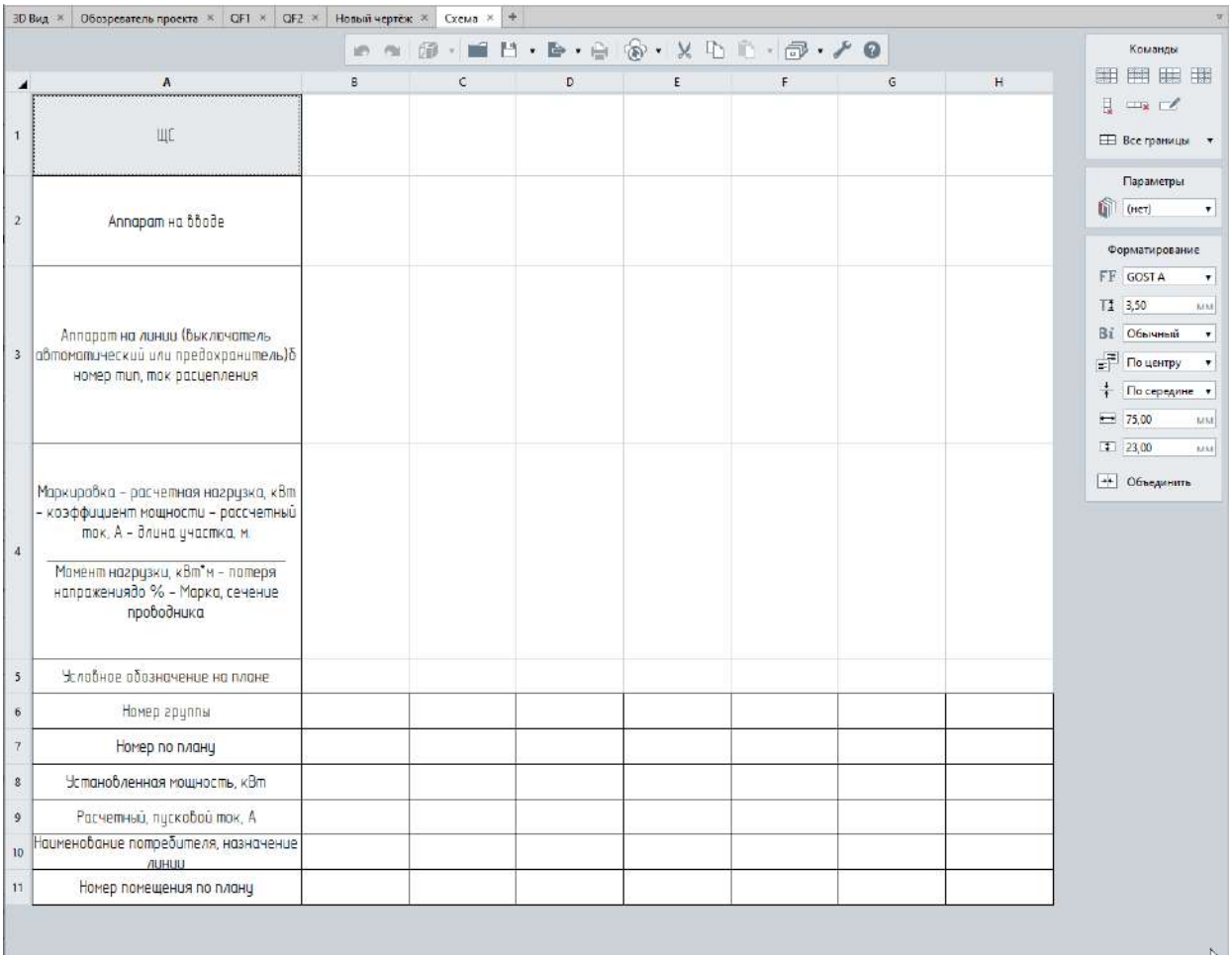
3. Частично автоматизированно. Для этого нужно создать или скопировать форму таблицы, обозначения в сборках, заполнить свойства объектов. Далее вставить в таблицу элементы схемы с помощью инструмента объект и вынести свойства застроенным маркером. Рассмотрим подробнее.

Скачайте пример проекта и уточняющее видео по работе с примером по ссылке.

• Для щита создайте условное обозначение во вкладке Стиль сборки.

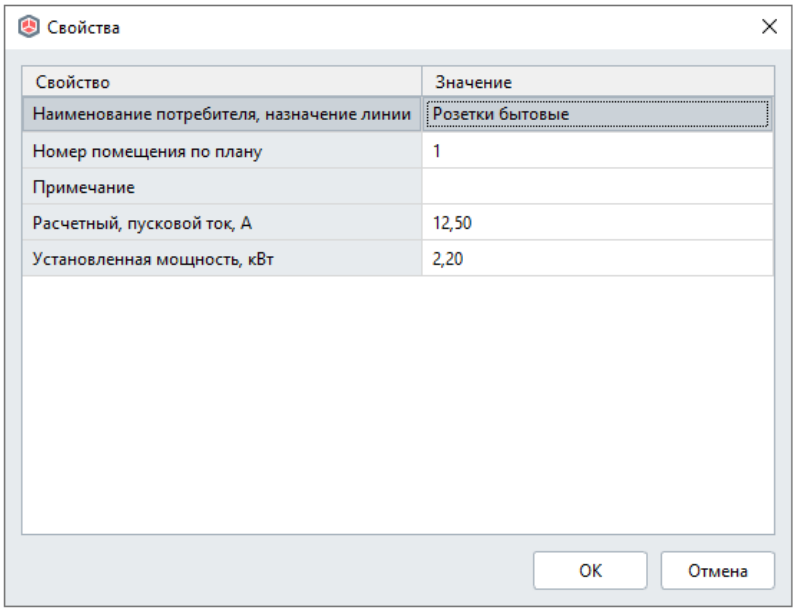


• Создайте или скопируйте таблицу с требуемыми графами в соответствующем разделе Обозревателя проекта.

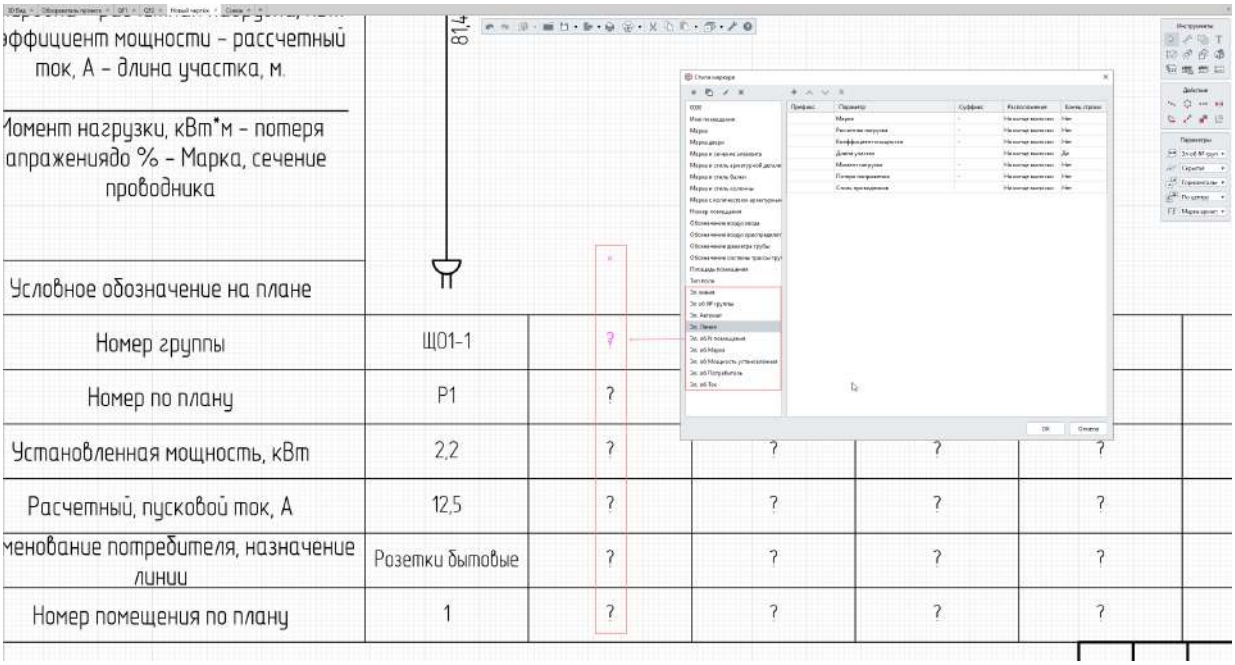


• Разместите таблицу на лист чертежа.

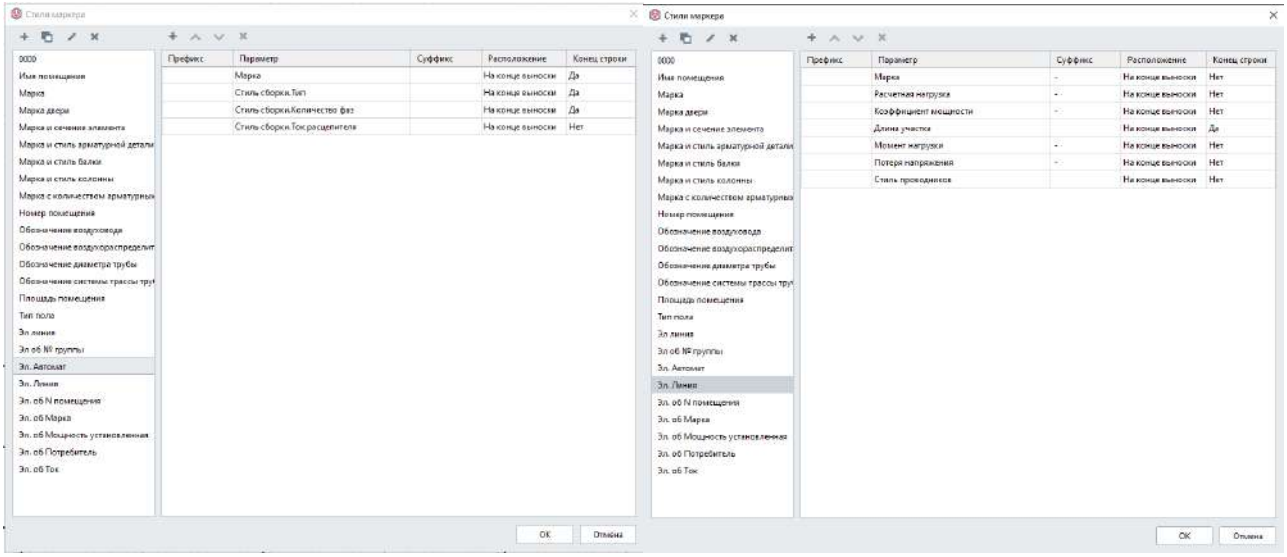
• Создайте и заполните требуемые в схеме свойства всем электроустановочным изделиям, щитам, приборам, линиям.

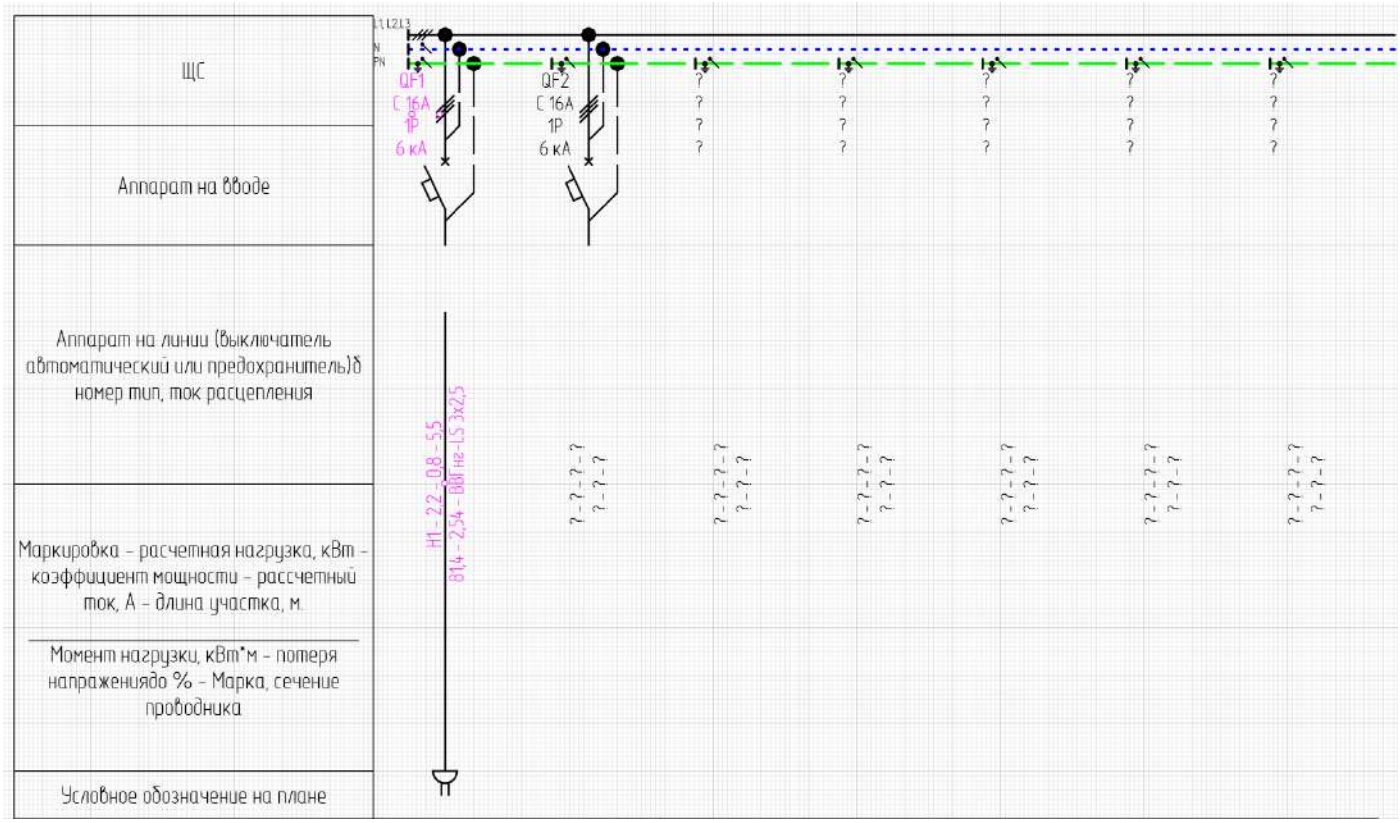


• Создайте стили маркера, в соответствии с данными таблицы, и вынесите маркеры в таблицу таким образом, чтобы характерная точка считывания данных маркера находилась в графе таблицы Условное обозначение на плане. Скопируйте маркер во все ячейки действием Копировать по направлению.

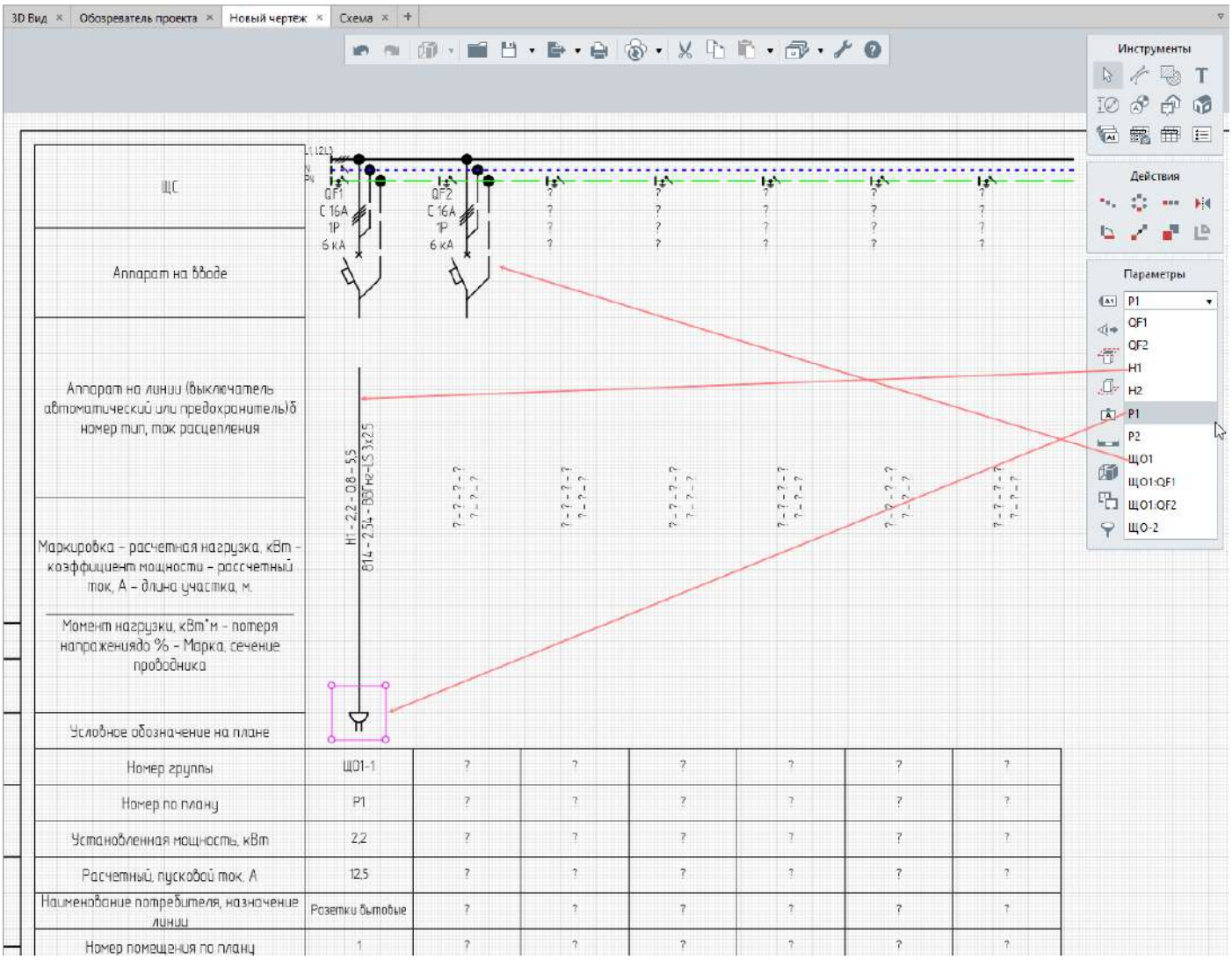


• Для электрической линии или электрического автомата, создайте многострочный стиль маркера и разместите их на чертеже. Скопируйте маркер во все ячейки действием Копировать по направлению.

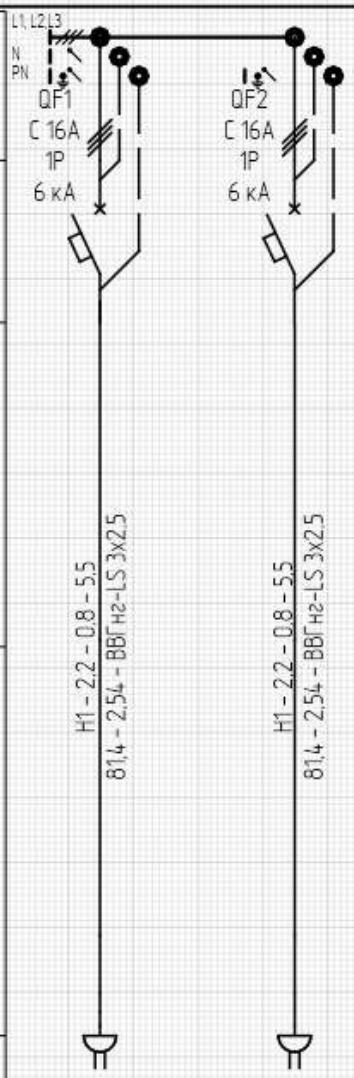




• Разместите по марке объекта на листе чертежа сборки условных обозначений щитов, электроустановочных изделий и электрических линий. При необходимости откорректируйте положение объектов и характерные точки маркера.



Маркеры при этом заполнятся автоматически. Настройте границы вида таблицы и формат листа.



ЩС		
Аппарат на вводе		
Аппарат на линии (выключатель автоматический или предохранитель)б номер тип, ток расцепления		
Маркировка – расчетная нагрузка, кВт – коэффициент мощности – рассчетный ток, А – длина участка, м.		
Момент нагрузки, кВт*м – потеря напряжениядо % – Марка, сечение проводника		
Условное обозначение на плане		
Номер группы	Щ01-1	Щ01-1
Номер по плану	Р1	Р2
Установленная мощность, кВт	2,2	2,2
Расчетный, пусковой ток, А	12,5	18,2
Наименование потребителя, назначение линии	Розетки бытовые	Розетки бытовые
Номер помещения по плану	1	4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Стадия	Лист	Листов
	1	

Новый чертёж

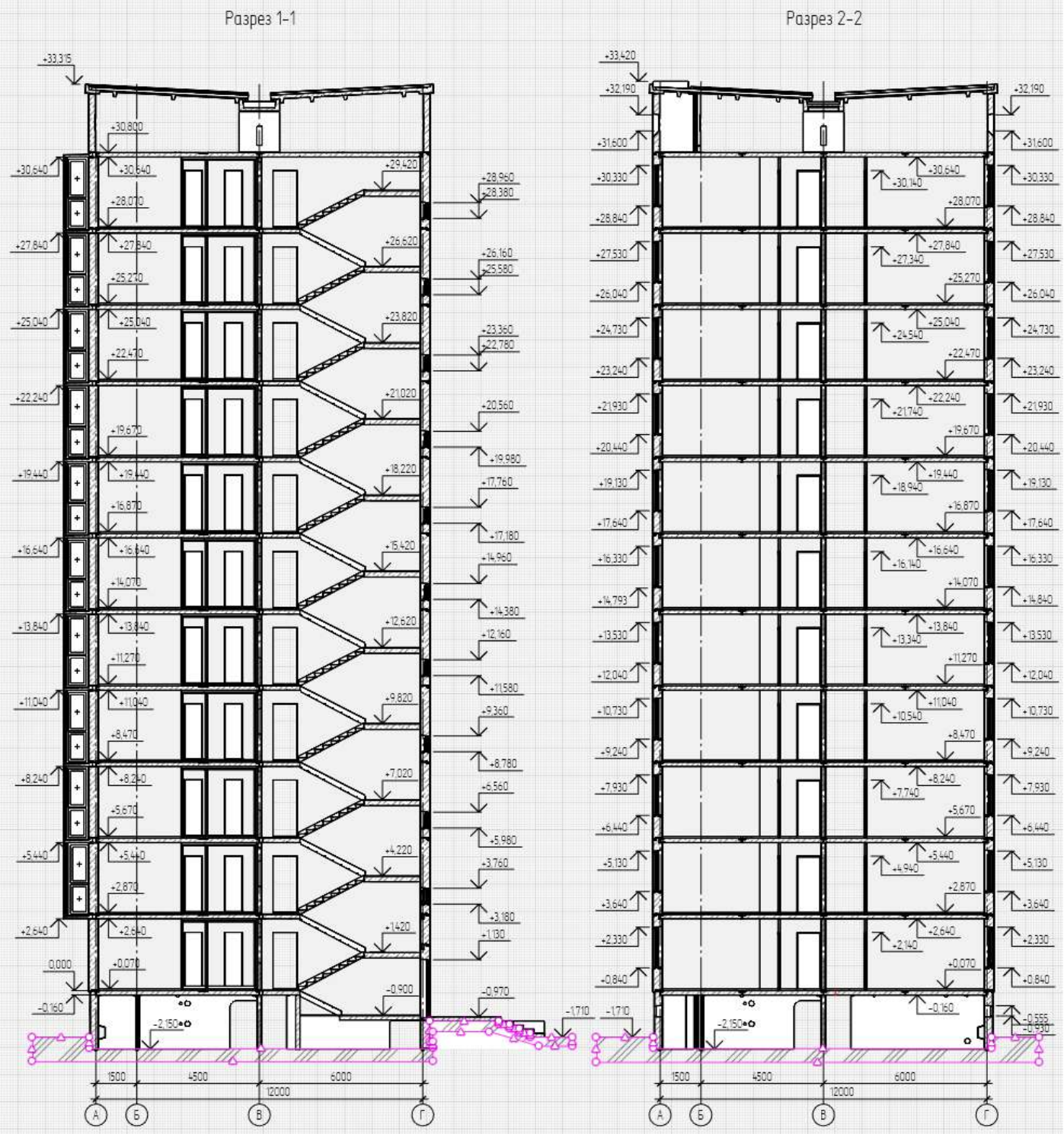
Формат: А4

В следующих проектах используйте наработки из предыдущих, это значительно ускорит формирование электрических схем.

Граница грунта

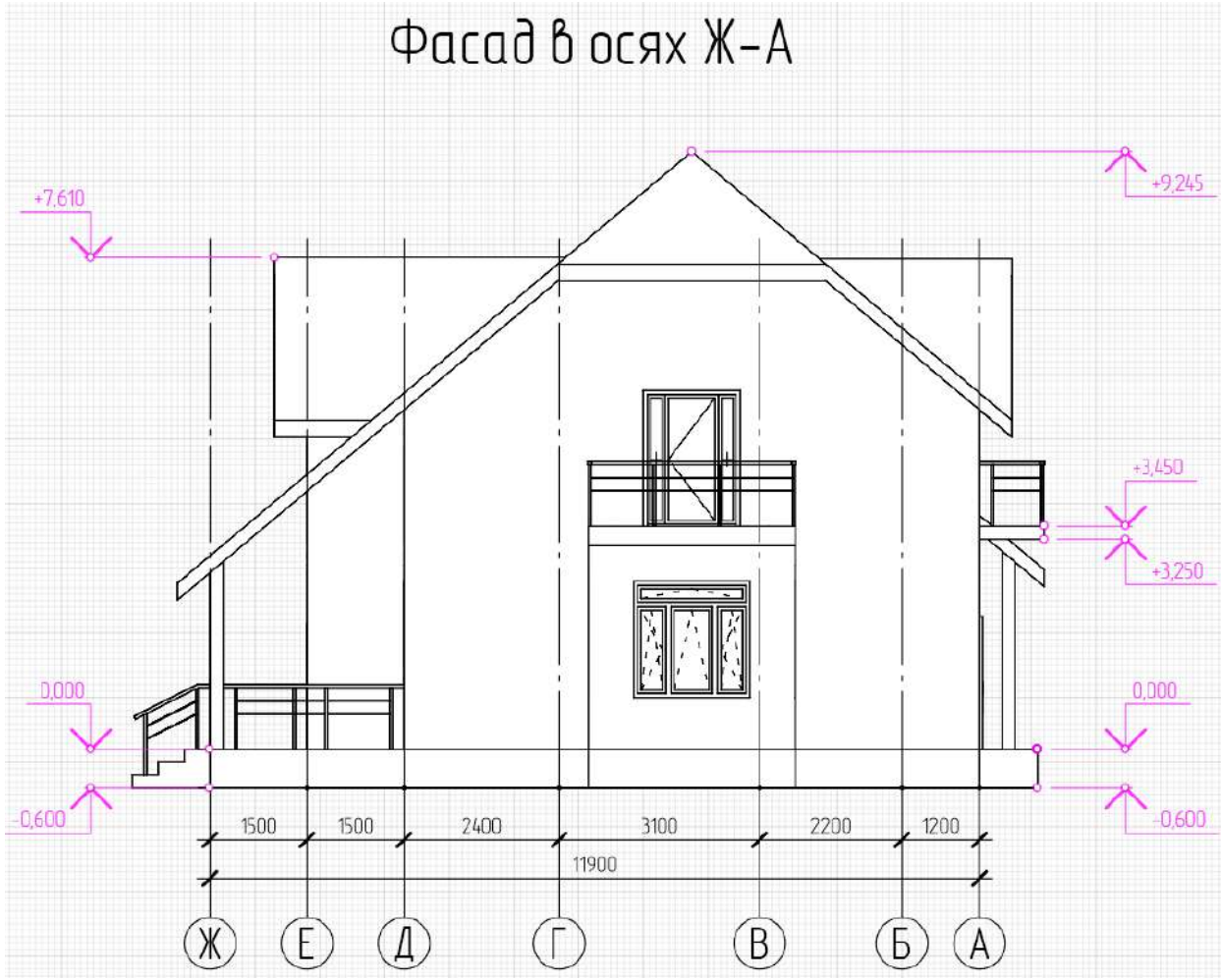
Выполнить границу грунта на листе чертежа в Renga можно с помощью инструмента [Штриховка](#) .

Пример оформления разреза с границей грунта можно посмотреть в проекте Apartment building из установочной [папки Samples](#):



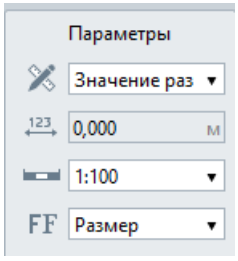
Отметки уровня

Вывести высотные отметки на листе чертежа в Renga можно с помощью инструмента чертежа Размер — **Высотная отметка** . Высотные отметки определяются в соответствии с указанным масштабом и отсчитываются от отметки 0.000, указанной пользователем. Эти отметки будут ассоциативными, если правильно указать отметку 0.000 и привязывать к точкам конца объекта.



Чтобы указать отметки с помощью инструмента Размер — **Высотная отметка** :

- заполните параметры размера:



- укажите отметку 0.000;
- зафиксируйте положение размеров щелчком левой кнопки мыши.

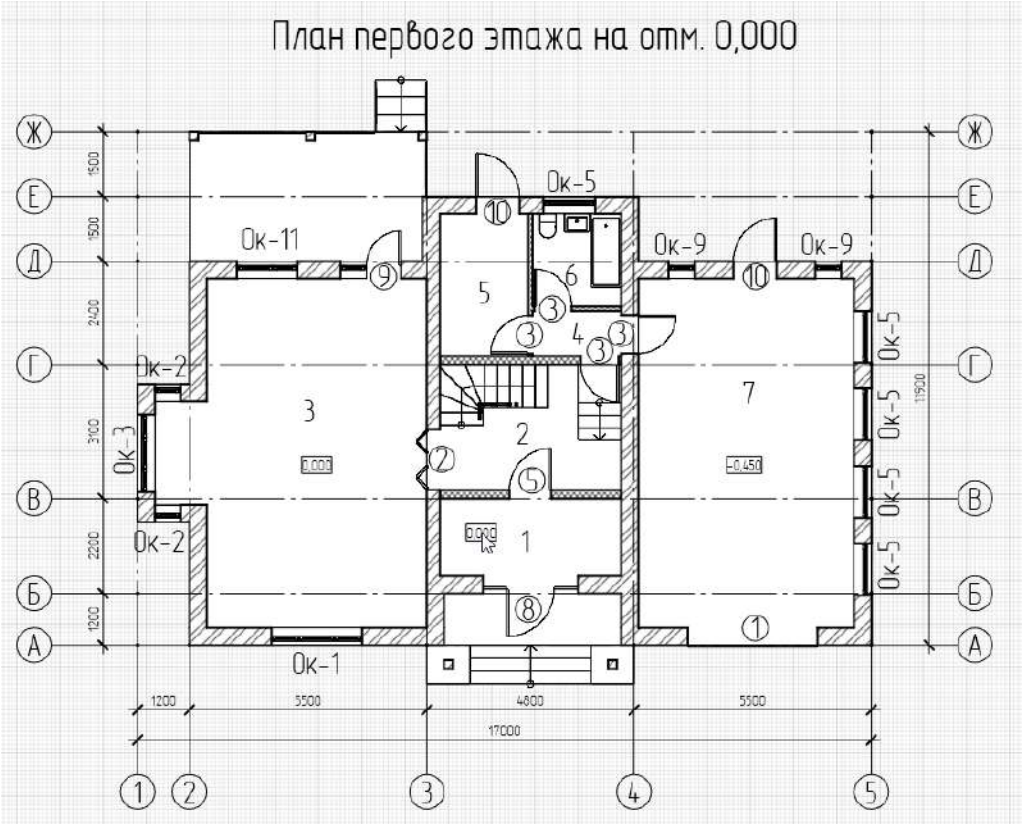
Отметку 0.000 рекомендуем проверить перед установкой высотной отметки с помощью инструмента Маркер. Для этого создайте новый стиль маркера с параметром

Относительная высота верха объекта для типа объекта Перекрытие и наведите на отметку чистого пола первого этажа. Убедитесь, что отметка соответствует 0.000, затем устанавливайте высотную отметку.

В случае если отметка 0.000 отсутствует на разрезе, или, например, на аксонометрической схеме, найдите её с помощью точного построения от другой отметки, выведенной с помощью маркера, или временно добавьте в чертеж объект, по которому можно определить отметку 0.000.

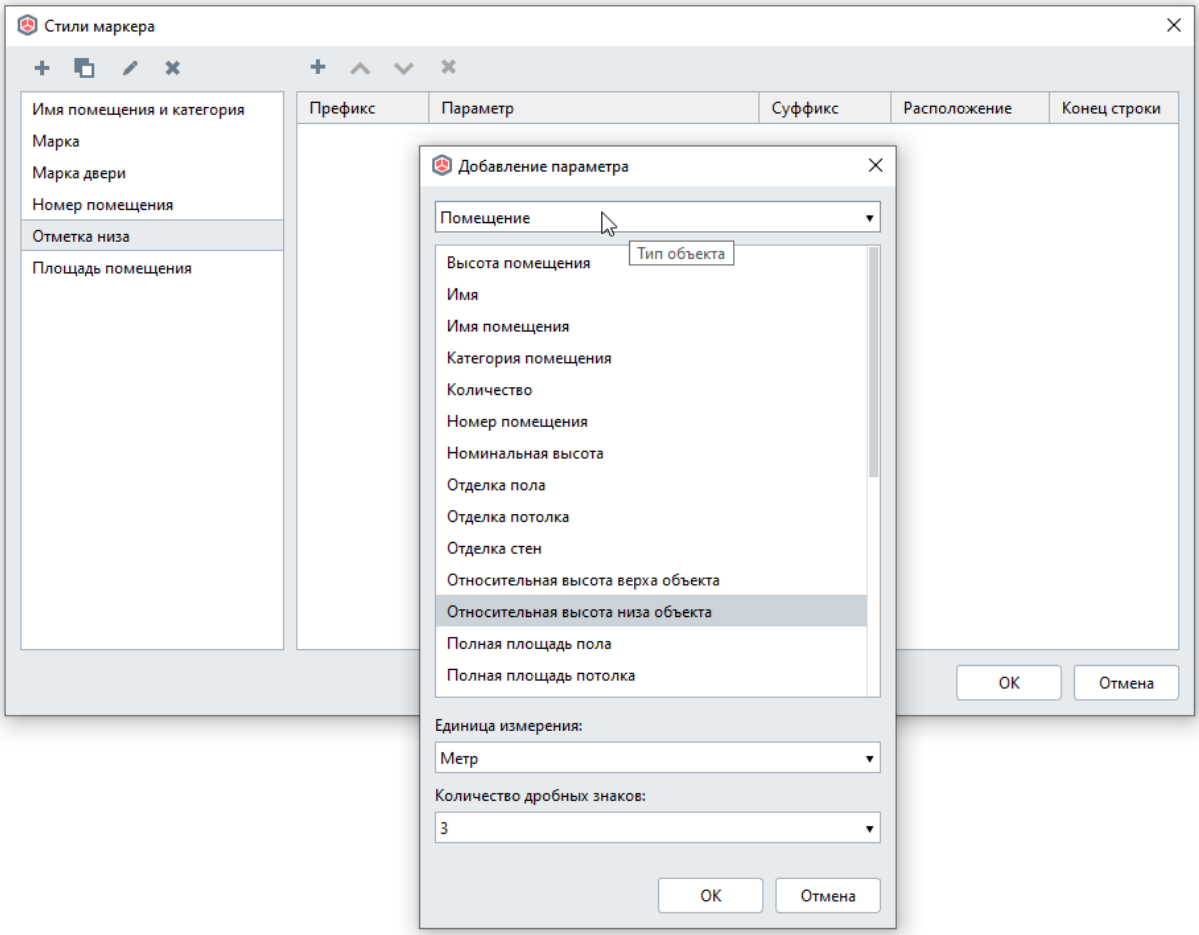
Отметки уровня на плане

Отметка уровня на плане здания в Renga выполняется на листе чертежа с помощью инструмента Обозначение – Маркер. Пример выполнения отметок уровня на плане этажа можно посмотреть в проекте House папки Samples.

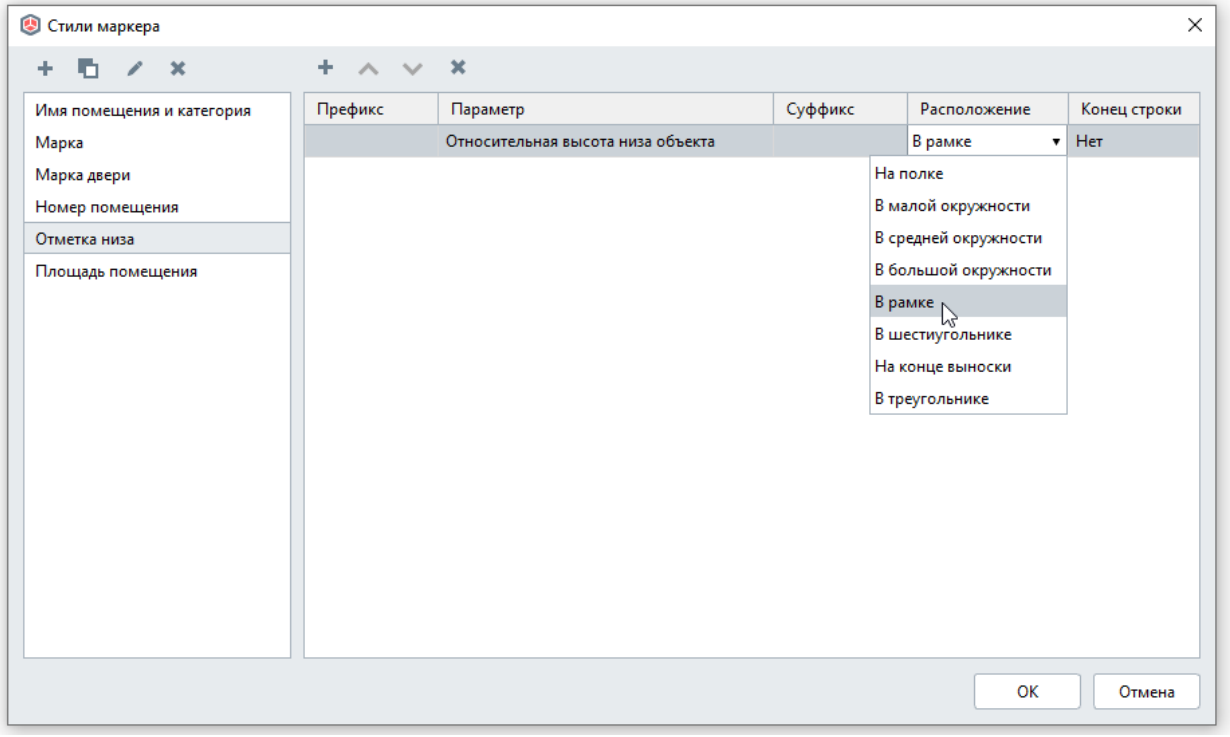


Маркер настраивается следующим образом:

1. Создайте новый стиль маркера с именем, например, Отметка низа.
2. Добавьте параметр *Относительная высота низа объекта* или *Относительная высота верха объекта* в зависимости от типа объекта. Например, если в модели расставлены помещения, то параметр добавьте для низа объекта, если помещения не расставлены, то добавьте параметр верха объекта для перекрытия.
3. При добавлении параметра укажите:
    - Единица изменения: Метр;
    - Количество дробных знаков: 3.

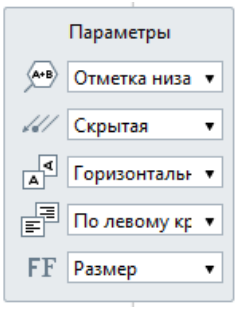


4. Нажмите OK.
5. Укажите расположение параметра – В рамке.



6. Нажмите OK
7. Настройте параметры маркера:

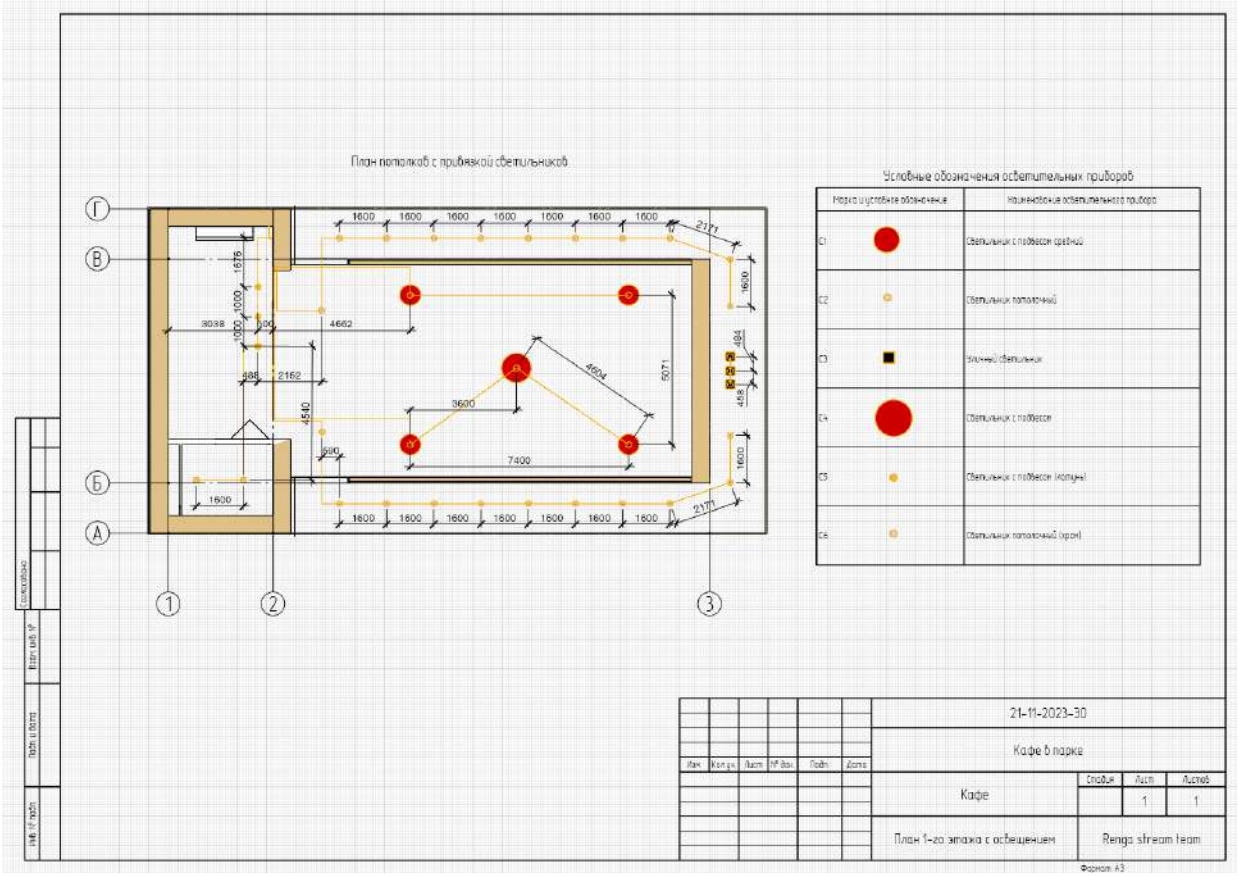
- Линия выноски маркера: Скрытая
- Стиль текста: Размер



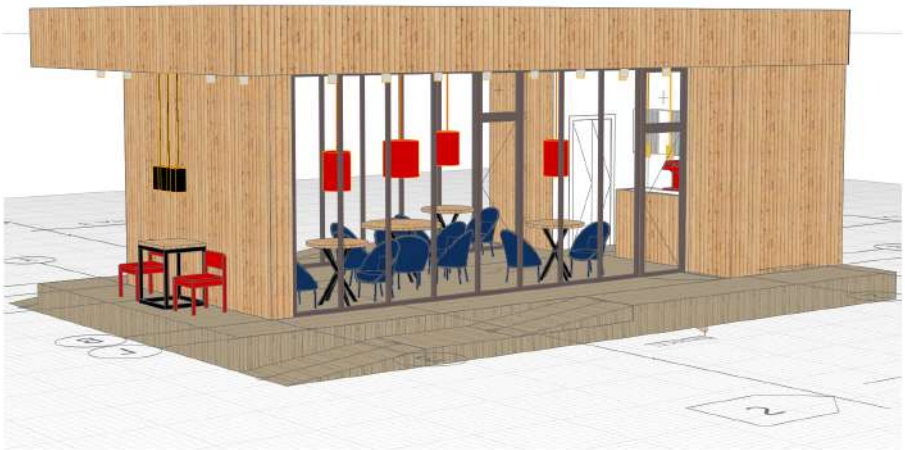
8. Расставьте отметки уровня на плане этажа.

План размещения светильников

Рассмотрим, как создать в Renga план размещения светильников.



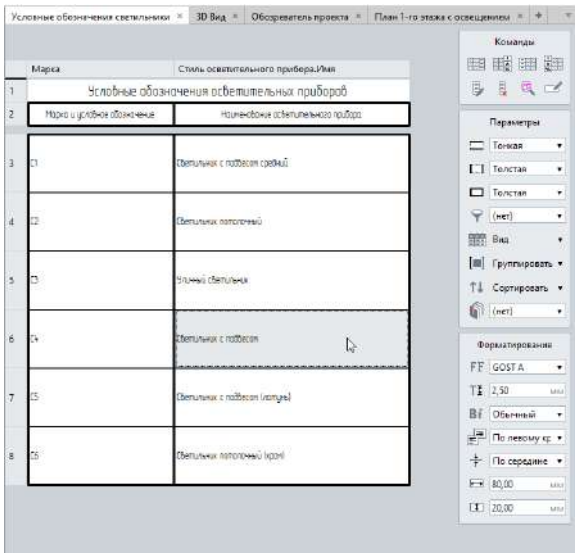
Итак, проект с осветительными приборами создан, сети подключены.



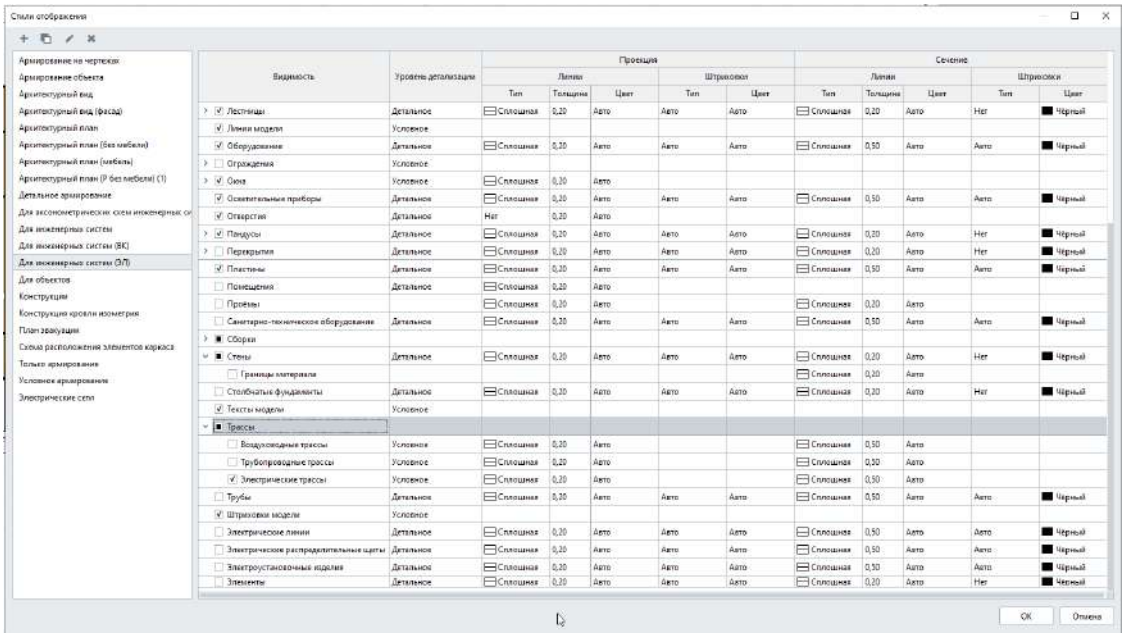
Необходимо выполнить следующее:

1. Каждому типоразмеру светильника присвойте марку. Можно это сделать, выделив подобные из контекстного меню, а можно и в спецификации.

2. Создайте спецификацию Условные обозначения осветительных приборов, в первую графу выведите **Марка**, во вторую **Стиль осветительного прибора.Имя**.



3. Вынесите на чертеж план и настройте стили отображения.



4. Выведите ее на лист чертежа. С помощью инструмента **Объект** вынесите поверх спецификации в соответствующую строку осветительные приборы.

Посмотрите как выполнить план размещения светильников в видео Renga: План размещения светильников

Эскизы окон и дверей на листе чертежа

Рассмотрим, как в Renga создавать эскизы окон и дверей на листе чертежа.

1. Назначьте каждому типоразмеру окна и двери марку во вкладке 3D-вид, удобно это сделать из контекстного меню Выделить-Подобные в проекте. Если окно или дверь созданы в сборке, то марка присваивается сборке.
2. На листе чертежа с помощью инструмента Объект вынесите последовательно окна и двери.
3. Инструментом Обозначения – Маркер вынесите марки окон и дверей
4. Расставьте размеры.

Эскизы готовы.

Видео-инструкцию можете посмотреть по ссылке.

Совместная работа над проектом PRO

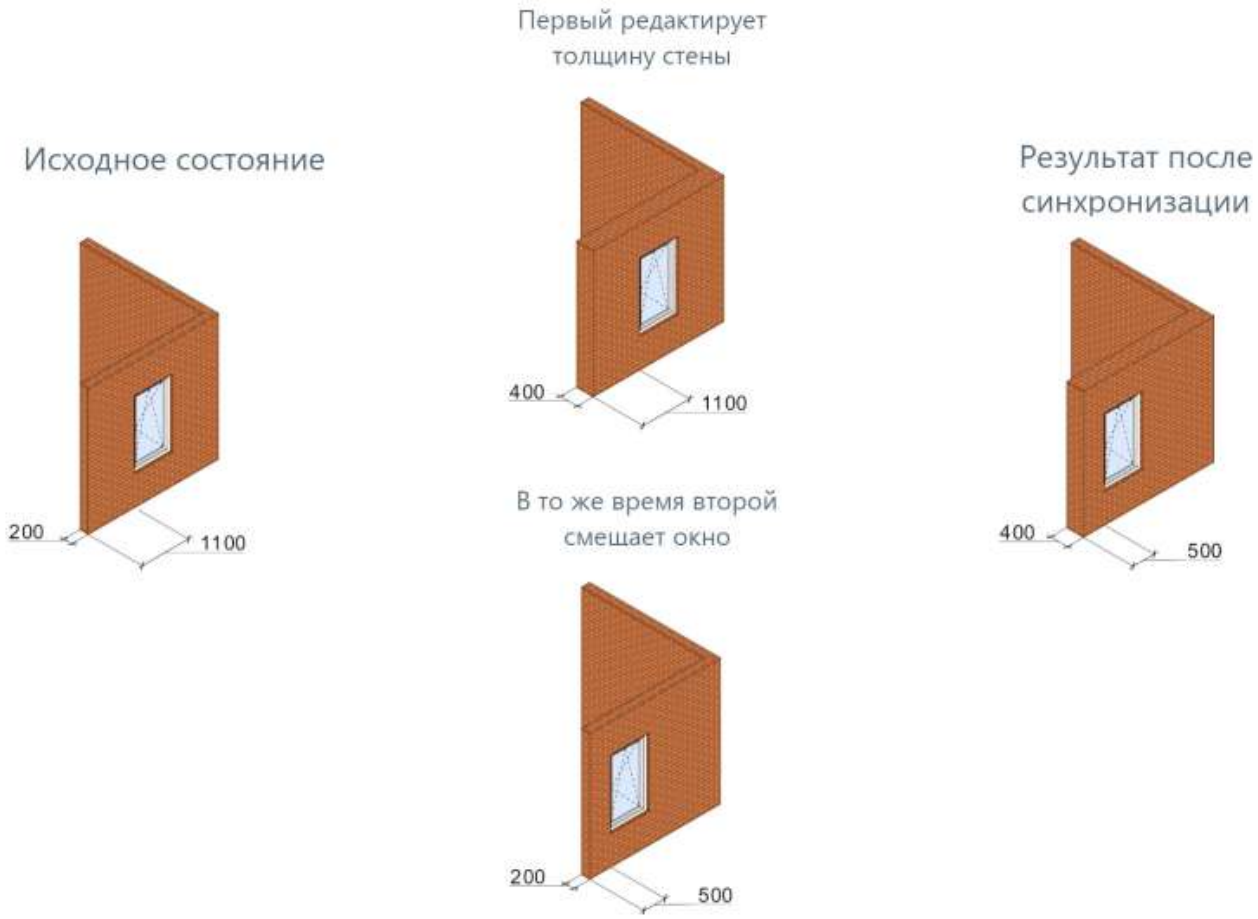
Общие сведения о совместной работе в Renga

Совместная работа в Renga предназначена для совместной работы специалистов, непосредственно выполняющих работы по проектированию зданий и сооружений и документированию проектных решений.

Пользователь, участвующий в совместной работе, должен обладать практическими навыками работы с системой автоматизированного проектирования Renga. Для совместной работы необходимо создать условия для взаимодействия участников проекта, учитывая их специализацию и задачи, поставленные перед командой.

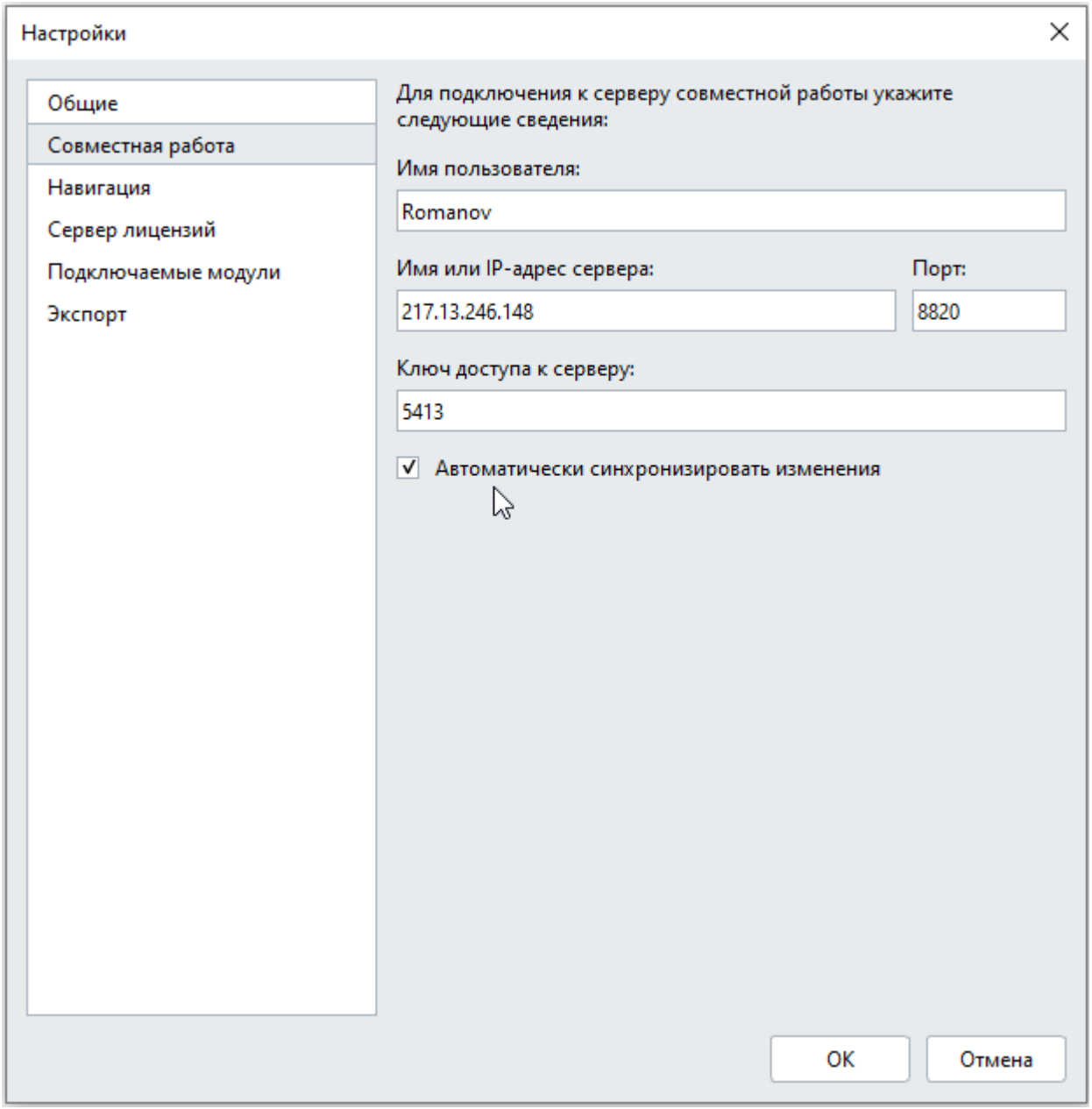
Совместная работа в Renga позволяет:

• Одновременно редактировать проект на разных компьютерах, при этом согласование изменений разных пользователей происходит автоматически. То есть, если один пользователь переместит объект, а другой изменит параметры, то объект окажется в новом положении с новыми параметрами. Или, если один пользователь поменял параметры стены, а другой в тот же момент изменил положение окна, то все участники проекта получат и измененную стену, и перемещенное окно. Так можно изменять абсолютно все объекты, работа с которыми разобрана в данном пособии.



• Синхронизировать изменения проекта с помощью команды Основной панели **Синхронизировать** или в режиме реального времени, установив соответствующую настройку. При этом пользователь может сам решить, как ему удобнее синхронизировать

изменения в зависимости от обстоятельств. Включение и отключение опции **Автоматически синхронизировать изменения** не требует перезагрузки Renga.



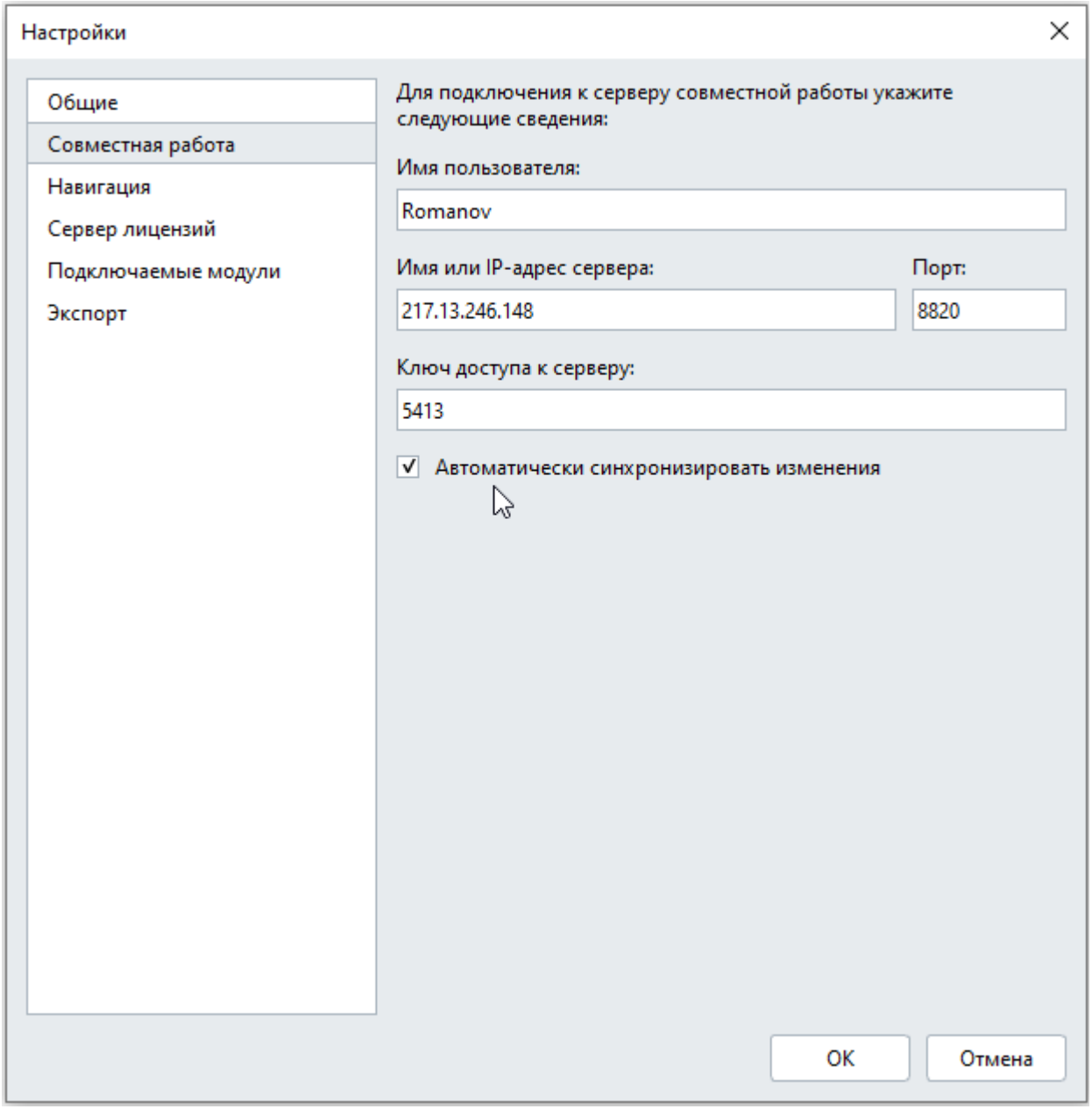
• Редактировать проект даже при отсутствии подключения к серверу, а синхронизировать, когда подключение будет восстановлено.

Подготовка к совместной работе

Чтобы начать совместную работу:

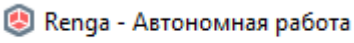
1. Renga Collaboration Server должен быть установлен на сервере. Об установке и настройке Renga Collaboration Server читайте в разделе Установка и обновление Renga и Renga Collaboration Server.

2. В Renga задайте параметры подключения во вкладке Совместная работа окна Настройки. После изменения настроек подключения необходимо перезапустить приложение.

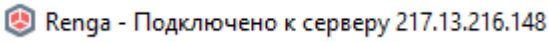


3. Проверьте подключение к серверу в заголовке окна :

- Автономная работа – соединение не установлено.



- Подключено к серверу – соединение установлено.

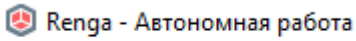


4. На Основной панели в меню **Синхронизировать** нажмите **Опубликовать**. В заголовке окна появится статус *В совместном доступе*.
5. Сохраните проект.
6. Отправьте копию rnp-файла всем участникам проекта. Сообщите настройки подключения и ключ доступа к серверу.

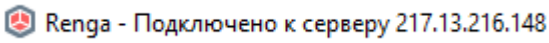
Подключение к совместной работе

При получении проекта, опубликованного на сервере:

1. Сохраните копию проекта на локальный диск.
2. Задайте параметры подключения во вкладке Совместная работа окна Настройки. Имя пользователя должно быть уникальным. После изменения настроек подключения необходимо перезапустить Renga.
3. Проверьте подключение к серверу в заголовке окна:
   - Автономная работа – соединение не установлено.



   - Подключено к серверу – соединение установлено.



4. Откройте проект. В заголовке окна отобразится имя проекта и статус *В совместном доступе*.
5. Если опция **Автоматически синхронизировать изменения** в Настройках отключена, то чтобы синхронизировать состояние проекта с другими участниками нажмите **Синхронизировать** (F5) на Основной панели. Если опция включена, синхронизация произойдёт автоматически.

Редактирование проекта и синхронизация изменений

Редактирование проекта при совместной работе не отличается от обычной работы специалиста ничем, кроме того, что он может всегда работать с актуальными данными, отправленными другими участниками.

При совместной работе над проектом вы можете синхронизировать изменения 3 способами:

- С помощью команды Основной панели **Синхронизировать** (F5). Все изменения, произведенные в модели до синхронизации, сохраняются в локальной копии на устройстве пользователя и не видимы для других участников проекта. Синхронизация должна выполняться тем пользователем, который внёс изменения, в противном случае изменения будут отброшены. Например, если вы делали проект под именем пользователя, допустим, *Tihonov,* не синхронизировали его, сбросили на флешку и дома продолжили работу под другим именем, допустим, *Tihonov K.V.* После, нажали на команду **Синхронизировать**. Изменения отправятся от пользователя *Tihonov K.V.*, а от пользователя *Tihonov* будут отброшены.

Синхронизируйте изменения как можно чаще.

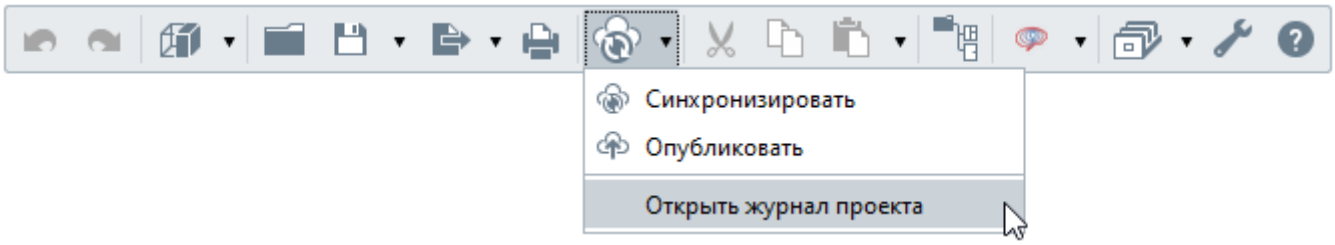
- Автоматически, если включена опция **Автоматически синхронизировать изменения** в Настройках. Все изменения в проекте становятся видимыми для всех участников проекта моментально, когда в текущей вкладке активен инструмент **Выбор объекта** .
- Поскольку отключать и включать опцию **Автоматически синхронизировать изменения** можно в любой момент, так как она не требует перезагрузки Renga, то вы можете переключаться между автоматической синхронизацией и синхронизацией с помощью команды в зависимости от выполняемой работы.

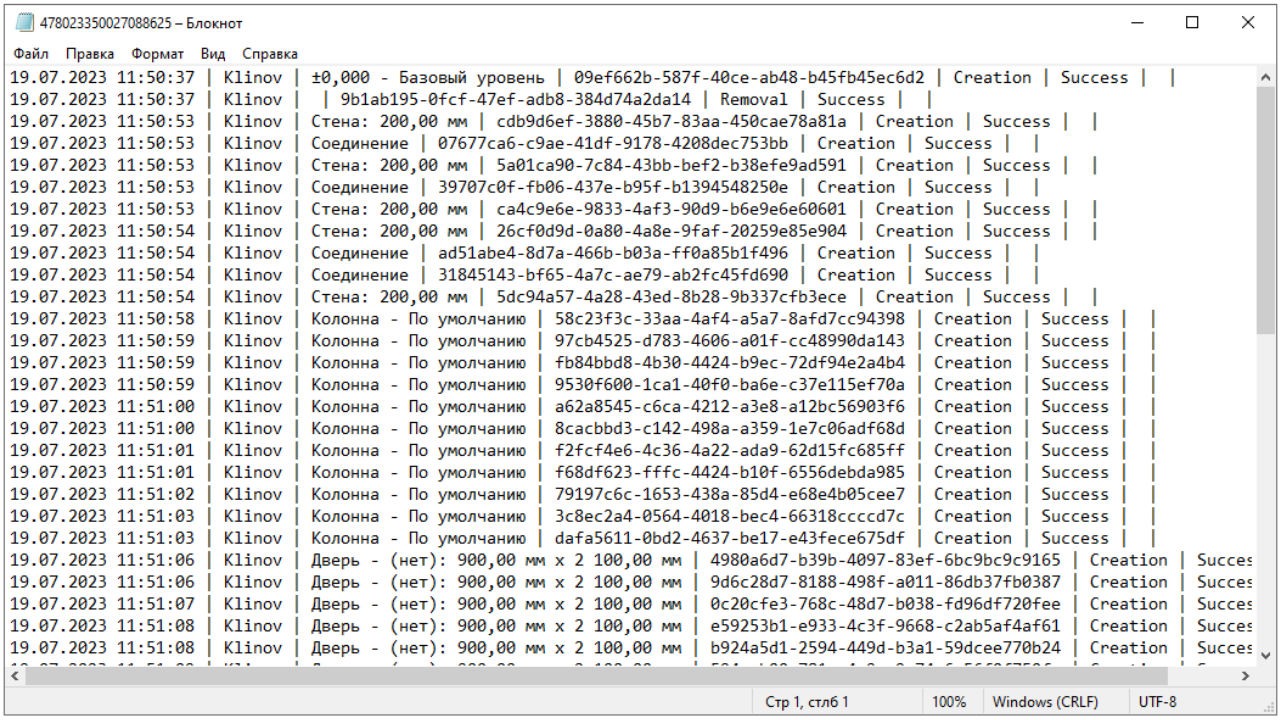
Отслеживание изменений

Если при совместной работе возникла спорная ситуация, то можно обратиться к журналу проекта.

Журнал проекта ведётся на сервере и на компьютере каждого пользователя, участвующего в совместной работе над проектом.

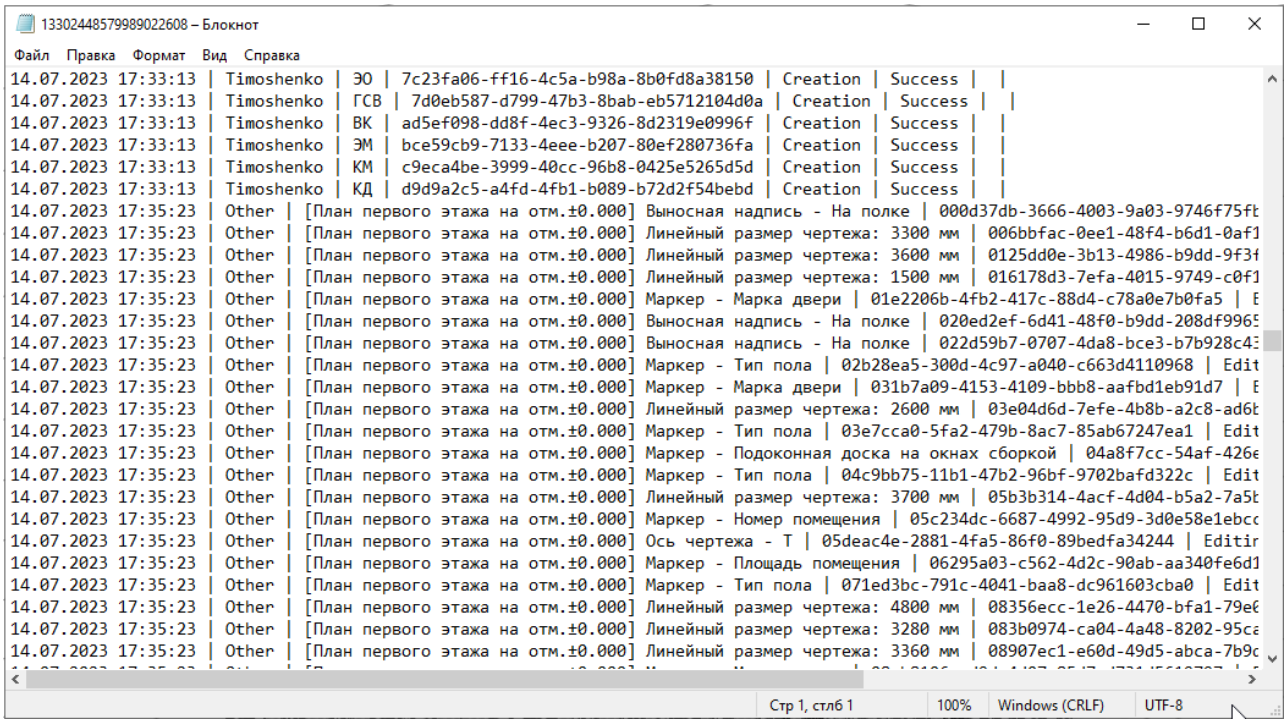
При создании нового проекта в Renga, на компьютере пользователя начинает записываться журнал проекта, в котором фиксируются действия со всеми объектами, стилями, свойствами, то есть все изменения проекта. Его можно быстро открыть с Основной панели в меню **Синхронизировать** — **Открыть журнал проекта**. При вызове команды открывается Блокнот.





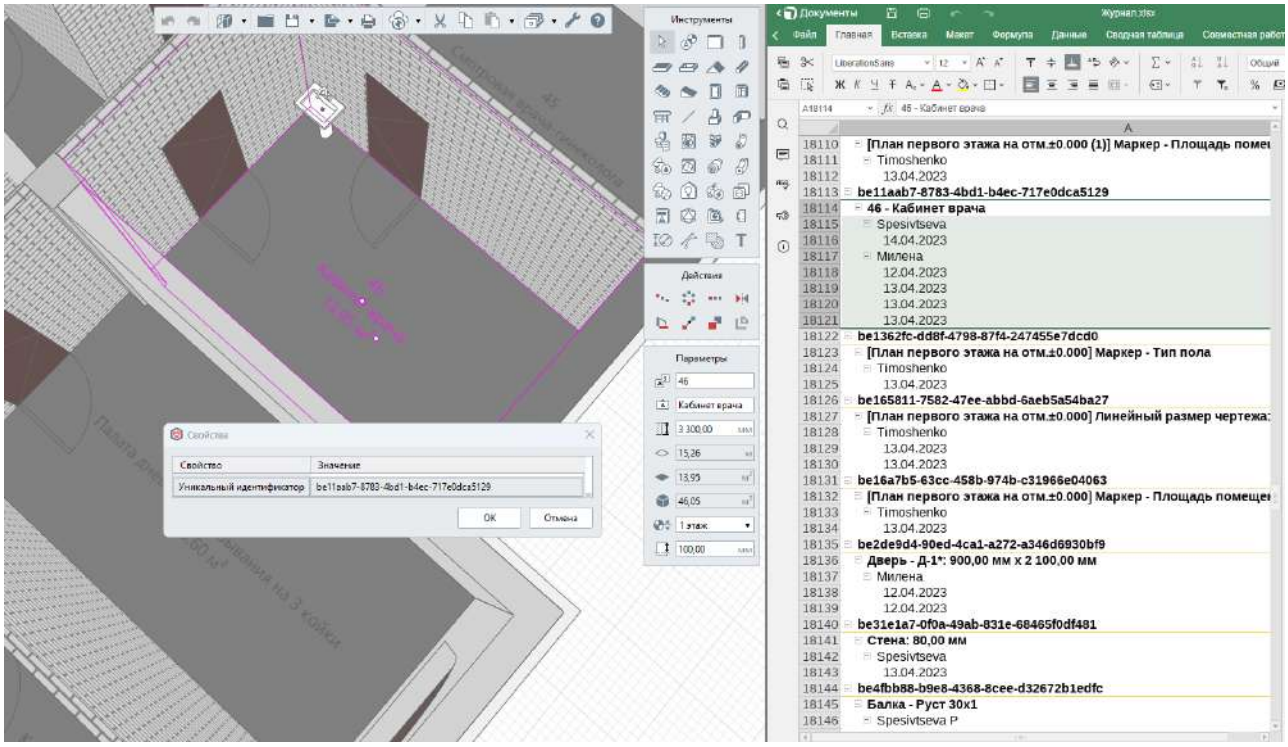
После публикации проекта журнал проекта появляется и на сервере. Он хранится в папке, указанной при установке Renga Collaboration Server. Его номер совпадает с тем, что отображается в заголовке окна в Блокноте. В журнале проекта на сервере вы найдете результаты всех синхронизаций.

На локальном компьютере при получении изменений проекта с сервера входящие изменения тоже будут отмечены, но без указания конкретного пользователя, вместо имён пользователей будет написано Other.



```
13302448579989022608 – Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
14.07.2023 17:33:13 | Timoshenko | ЭО | 7c23fa06-ff16-4c5a-b98a-8b0fd8a38150 | Creation | Success |  |
14.07.2023 17:33:13 | Timoshenko | ГСВ | 7d0eb587-d799-47b3-8bab-eb5712104d0a | Creation | Success |  |
14.07.2023 17:33:13 | Timoshenko | ВК | ad5ef098-dd8f-4ec3-9326-8d2319e0996f | Creation | Success |  |
14.07.2023 17:33:13 | Timoshenko | ЭМ | bce59cb9-7133-4eee-b207-80ef280736fa | Creation | Success |  |
14.07.2023 17:33:13 | Timoshenko | КМ | c9eca4be-3999-40cc-96b8-0425e5265d5d | Creation | Success |  |
14.07.2023 17:33:13 | Timoshenko | КД | d9d9a2c5-a4fd-4fb1-b089-b72d2f54bebd | Creation | Success |  |
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Выносная надпись - На полке | 000d37db-3666-4003-9a03-9746f75f
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Линейный размер чертежа: 3300 мм | 006bbfac-0ee1-48f4-b6d1-0af
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Линейный размер чертежа: 3600 мм | 0125dd0e-3b13-4986-b9dd-9f3
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Линейный размер чертежа: 1500 мм | 016178d3-7efa-4015-9749-c0f
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Маркер - Марка двери | 01e2206b-4fb2-417c-88d4-c78a0e7b0fa5 |
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Выносная надпись - На полке | 020ed2ef-6d41-48f0-b9dd-208df996
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Выносная надпись - На полке | 022d59b7-0707-4da8-bce3-b7b928c4
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Маркер - Тип пола | 02b28ea5-300d-4c97-a040-c663d4110968 | Edit
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Маркер - Марка двери | 031b7a09-4153-4109-bbb8-aafbd1eb91d7 |
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Линейный размер чертежа: 2600 мм | 03e04d6d-7efe-4b8b-a2c8-ad6
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Маркер - Тип пола | 03e7cca0-5fa2-479b-8ac7-85ab67247ea1 | Edit
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Маркер - Подоконная доска на окнах сборкой | 04a8f7cc-54af-426
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Маркер - Тип пола | 04c9bb75-11b1-47b2-96bf-9702bafd322c | Edit
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Линейный размер чертежа: 3700 мм | 05b3b314-4acf-4d04-b5a2-7a5
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Маркер - Номер помещения | 05c234dc-6687-4992-95d9-3d0e58e1ebc
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Ось чертежа - Т | 05deac4e-2881-4fa5-86f0-89bedfa34244 | Editir
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Маркер - Площадь помещения | 06295a03-c562-4d2c-90ab-aa340fe6d
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Маркер - Тип пола | 071ed3bc-791c-4041-baa8-dc961603cba0 | Edit
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Линейный размер чертежа: 4800 мм | 08356ecc-1e26-4470-bfa1-79e
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Линейный размер чертежа: 3280 мм | 083b0974-ca04-4a48-8202-95c
14.07.2023 17:35:23 | Other | [План первого этажа на отм.±0.000] Линейный размер чертежа: 3360 мм | 08907ec1-e60d-49d5-abca-7b9c
Стр 1, стлб 1   100%   Windows (CRLF)   UTF-8
```

Рекомендуем открывать журналы проекта в табличном редакторе в виде сводной таблицы или в системе бизнес-анализа. Таким образом с помощью журналов можно отслеживать действия команды, получать отчёты, искать конфликты, фильтровать по времени, пользователю или по другим полям.



В табличном редакторе можно настроить автоматическое обновление данных. Для этого, укажите журнал проекта как внешние данные и поставьте временной интервал обновления, например, 30 секунд.

Передача проекта заказчику и на экспертизу

Передача проекта заказчику может осуществляться в следующем виде:

- в формате RNP, если у заказчика установлена Renga;
- в открытом стандартизованном формате для строительной отрасли IFC;
- в виде электронных документов в формате PDF или OXPS;
- в виде редактируемых чертежей в формате DWG или DXF.

При разработке проекта учитывайте требования той экспертизы, в которую вы будете его подавать. В разделе Настройки экспорта в международный обменный формат IFC мы разберём общие приёмы работы с стандартизованным форматом IFC, а пример формирования и подготовки проекта многоквартирного жилого дома к прохождению государственной экспертизы в формате цифровой информационной модели по требованию СПб ГАУ «Центр государственной экспертизы», вы можете скачать на нашем сайте.

Настройки экспорта в международный обменный формат IFC PRO

Общие сведения об экспорте в формат IFC PRO

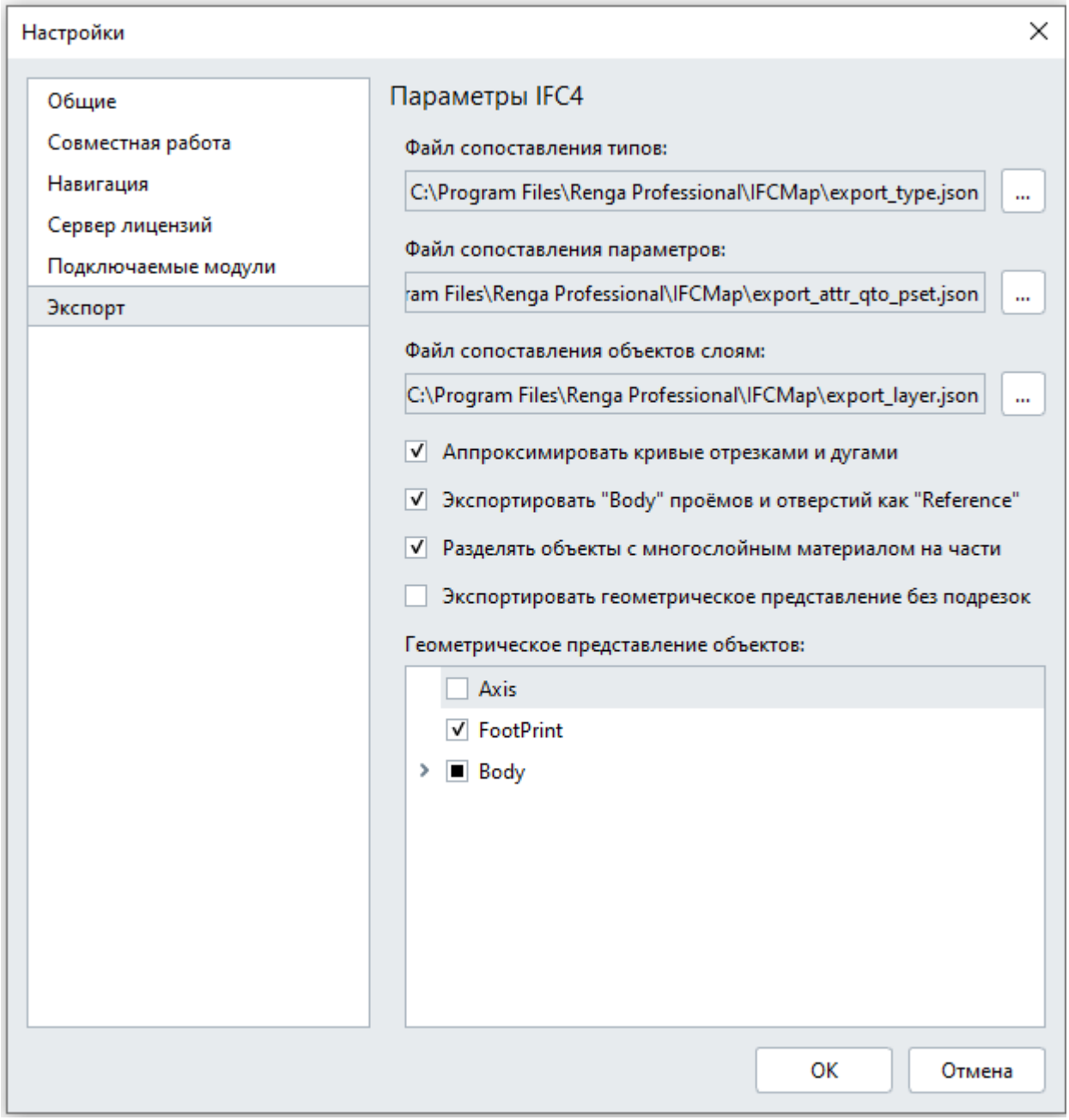
В этом разделе рассмотрим, как передать информационную модель здания в формате IFC другим специалистам, которые будут выполнять свои задачи в другом программном обеспечении, например:

- искать коллизии;
- выполнять работы по другим разделам в других трехмерных системах проектирования;
- проверять модель в рамках экспертизы.

Для выполнения перечисленных задач одна и та же модель здания должна быть описана по-разному. Например, для экспертизы не требуется возможность редактирования модели, а для смежников может потребоваться. В некоторых случаях не нужны свойства, которые вы назначили, а в других необходимы. Формат, который может передать коллегам всю необходимую информацию в зависимости от их задач, — это IFC. IFC – формат данных с открытой спецификацией, разработанный buildingSMART (International Alliance for Interoperability, IAI) для упрощения взаимодействия в строительной индустрии. Формат IFC поддерживается большим количеством разработчиков программного обеспечения.

Перед выполнением команды **Экспортировать в формат IFC** необходимо задать настройки экспорта. Для этого нужно определить, какие данные нужны коллегам для выполнения задач:

- какие типы объектов нужны в модели;
- какой набор свойств должен быть у этих объектов;
- нужно ли сохранить редактируемость объектов;
- в каком программном обеспечении будет открываться модель и какие геометрические представления оно поддерживает.



Для экспорта определённых типов объектов и ограничения набора свойств в Renga предусмотрены файлы сопоставления в формате JSON. Для их просмотра и редактирования мы рекомендуем использовать JSON Editor Online. Но подойдет и любой текстовый редактор.

Выбор типов объектов для экспорта

После того как вы получили от коллег ответ, объекты каких типов им нужны, разберитесь с файлом сопоставления типов. Если нужны все типы объектов, которые есть в модели, то можно использовать файл, предлагаемый по умолчанию. Если нужны не все типы объектов, например, только колонны, балки и пластины, то можно создать копию файла export_type.json, назвать его понятным именем для данного экспорта, и оставить в файле только такое описание (уникальные идентификаторы, как в умолчательном файл использовать не обязательно):

```
{
  "name": "Type mapping",
  "type": "export",
  "version": "4",
  "IfcBuildingStorey": [
    "Уровень"
  ],
  "IfcMaterial": [
    "Материал"
  ],
  "IfcMaterialLayerSet": [
    "Многослойный материал"
  ],
  "IfcColumn": [
    "Колонна"
  ],
  "IfcColumnType.COLUMN": [
    "Стиль колонны"
  ],
  "IfcBeam": [
    "Балка"
  ],
  "IfcBeamType.BEAM": [
    "Стиль балки"
  ],
  "IfcPlate": [
    "Пластина"
  ],
  "IfcPlateType.SHEET": [
    "Стиль пластины"
  ]
}
```

Обычное соответствие типов объектов Renga классам IFC

Имя типа объекта в Renga	Имя класса IFC (Entity)
Проект	IfcProject

Участок	IfcSite
Здание	IfcBuilding
Аксессуар воздуховода.Вентилятор	IfcFan
Аксессуар воздуховода.Воздухонагреватель	IfcCoil
Аксессуар воздуховода.Клапан	IfcDamper
Аксессуар воздуховода.Фильтр	IfcFilter
Аксессуар воздуховода.Шумоглушитель	IfcDuctSilencer
Аксессуар трубопровода.Воздухоотводчик	IfcValve
Аксессуар трубопровода.Задвижка	
Аксессуар трубопровода.Затвор	
Аксессуар трубопровода.Клапан	
Аксессуар трубопровода.Кран шаровой	
Аксессуар трубопровода.Регулятор перепада давления	
Аксессуар трубопровода.Манометр	IfcFlowMeter
Аксессуар трубопровода.Счетчик	
Аксессуар трубопровода.Термометр	IfcFlowInstrument
Аксессуар трубопровода.Фильтр	IfcFilter
Арматурная деталь	IfcReinforcingBar
Балка	IfcBeam
Вентиляционное оборудование.Вентилятор	IfcFan
Вентиляционное оборудование.Вентиляционная установка	IfcUnitaryEquipment
Вентиляционное оборудование.Воздухораспределитель	IfcAirTerminal
Вентиляционное оборудование.Дефлектор	
Вентиляционное оборудование.Зонт	
Воздуховод	IfcDuctSegment
Дверь	IfcDoor
Деталь воздуховода	IfcDuctFitting
Деталь трубопровода	IfcPipeFitting
Колонна	IfcColumn
Крыша	IfcRoof
Ленточный фундамент	IfcFooting.STRIP_FOOTING
Лестница	IfcStairFlight
Материал	IfcMaterial
Оборудование.Бак	IfcTank

Оборудование.Водонагреватель	IfcBoiler
Оборудование.Пластинчатый теплообменник	
Оборудование.Коллектор	IfcPipeFitting
Оборудование.Насос	IfcPump
Оборудование.Отопительный прибор	IfcSpaceHeater
Оборудование.Полотенцесушитель	
Оборудование.Смеситель	IfcValve
Оборудование.Стиральная машина	IfcElectricAppliance
Ограждение	IfcRailing
Окно	IfcWindow
Осветительный прибор	IfcLightFixture
Пандус	IfcRampFlight
Перекрытие	IfcSlab
Пластина	IfcPlate
Помещение	IfcSpace
Проём	IfcOpeningElement
Санитарно-техническое оборудование.Биде	IfcSanitaryTerminal
Санитарно-техническое оборудование.Ванна	
Санитарно-техническое оборудование.Душевой поддон	
Санитарно-техническое оборудование.Мойка	
Санитарно-техническое оборудование.Умывальник	
Санитарно-техническое оборудование.Унитаз	
Санитарно-техническое оборудование.Писсуар	
Санитарно-техническое оборудование.Воронка	IfcWasteTerminal
Санитарно-техническое оборудование.Трап	
Сборка	IfcElementAssembly
Стена	IfcWall
Элемент	IfcBuildingElementProxy
Столбчатый фундамент	IfcFooting.PAD_FOOTING
Труба	IfcPipeSegment
Уровень	IfcBuildingStorey
Электрическая линия	IfcCableSegment
Электрический распределительный щит	IfcElectricDistributionBoard
Электроустановочное изделие.Выключатель	IfcSwitchingDevice
Электроустановочное изделие.Извещатель	

Электроустановочное изделие.Пост кнопочный	
Электроустановочное изделие.Розетка	IfcOutlet
Электроустановочное изделие.Распределительная коробка	IfcJunctionBox
Изоляция	IfcCovering

Если объекты созданы с помощью инструментов, именование которых не совпадает с назначением, то с помощью специальных свойств переопределите эти объекты. Переопределение объектов рассмотрим далее.

Экспорт атрибутов объектов

Атрибут объекта – это параметры, свойства и расчётные характеристики, значения которых можно получить из модели.

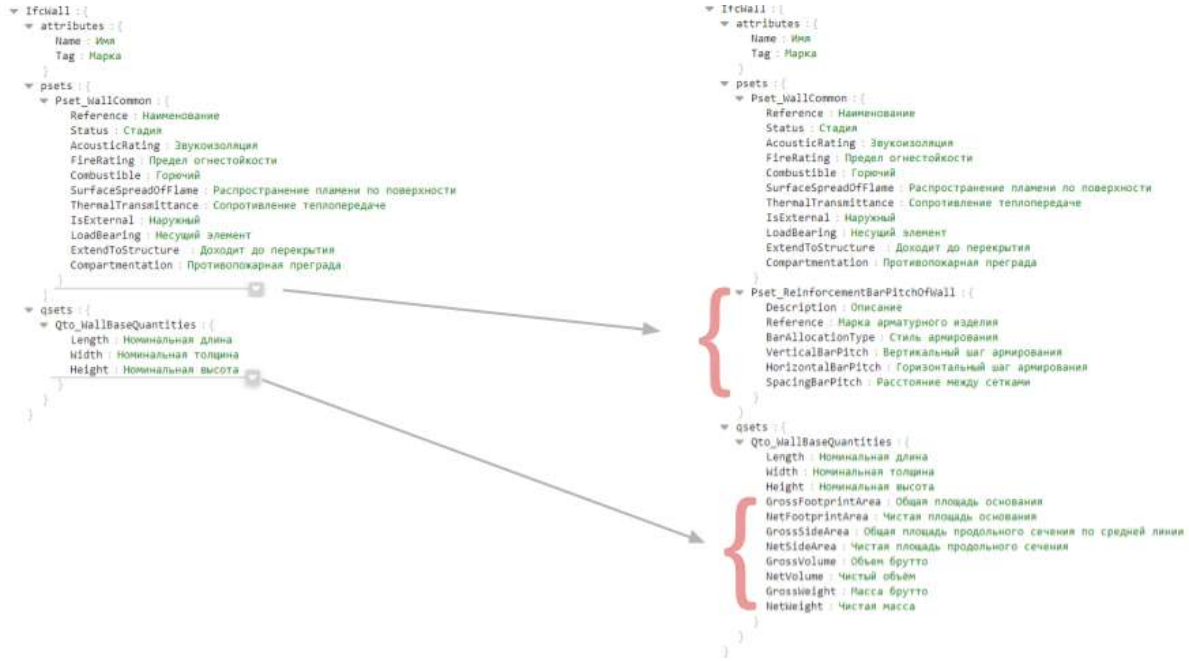
Для экспорта всех нужных атрибутов объектов необходимо:

1. Узнать, какие свойства нужны получателю модели в формате IFC.
2. Добавить свойство, существующее в проекте Renga в новый файл сопоставления параметров, не нарушая схему, предложенную в файле по умолчанию.

Определение списка атрибутов должно быть выполнено с учётом:

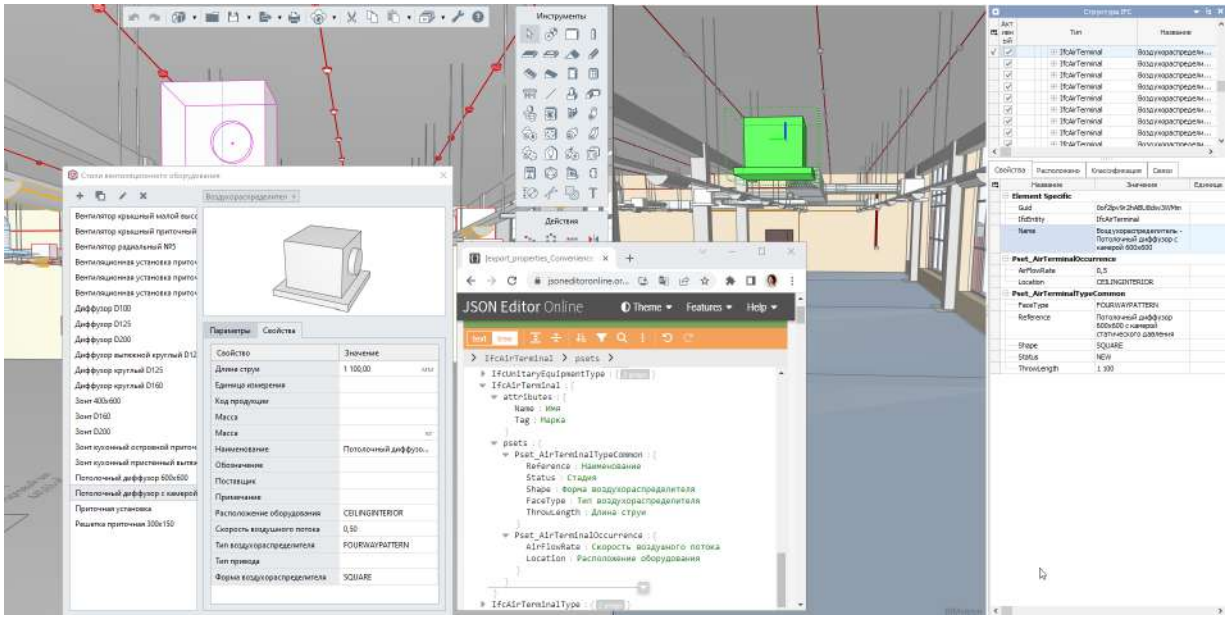
1. Спецификации IFC.
2. Требований получателя IFC.
3. Структуры файла export_attr_qto_pset.json, который находится в папке установки Renga \IFCMap. Например C:\Program Files\Renga\IFCMap\.

Например, добавляем свойства и параметры армирования стены и расчётные характеристики стены, следуя схеме IFC:



При добавлении свойств стены в файл сопоставления параметров опираемся на таблицу разделе IfcWall, посвященном свойствам. При добавлении расчётных характеристик смотрим таблицу основных расчётных характеристик.

Проверить, попал ли атрибут в IFC-файл при экспорте, можно, используя любой просмотрщик IFC.


Инструменты
Действия
JSON Editor Online
Theme
Features
Help
IfcAirTerminal
Name : Имя
Tag : Марка
Pset_AirTerminalTypeCommon
Reference : Наименование
Status : Стадия
Shape : Форма воздухораспределителя
FaceType : Тип воздухораспределителя
ThrowLength : Длина струи
Pset_AirTerminalOccurrence
AirFlowRate : Скорость воздушного потока
Location : Расположение оборудования
Параметры
Свойства
Свойство
Значение
Длина струи
1 100,00
Единица измерения
Код продукции
Масса
Наименование
Потолочный диффузо...
Обозначение
Поставщик
Примечание
Расположение оборудования
CEILINGINTERIOR
Скорость воздушного потока
0,50
Тип воздухораспределителя
FOURWAYPATTERN
Тип привода
Форма воздухораспределителя
SQUARE
Element Specific
Guid
IfcAirTerminal
Name
Pset_AirTerminalOccurrence
AirFlowRate
0,5
Location
CEILINGINTERIOR
Pset_AirTerminalTypeCommon
FaceType
FOURWAYPATTERN
Reference
Shape
SQUARE
Status
NEW
ThrowLength
1 100

Определение геометрических представлений объектов для экспорта

Официальные выпуски геометрических представлений моделей описаны на сайте разработчика стандарта в разделе MVD Database.

Renga поддерживает геометрическое представление со статусом Final — IFC4.2.1 Reference View, именно под него Renga выполнены настройки экспорта в IFC в по умолчанию. Экспорт в IFC2x3 Coordination View не поддерживается.

Геометрическое представление модельного вида Design Transfer View со статусом Draft, является более совершенным, и предполагает передачу модели параметрически с возможностью продолжить работу в другой системе автоматизированного проектирования. Такое геометрическое представление требует совершенных математических операций, которые многими программами не поддерживаются. Renga поддерживает Design Transfer View.

Если нужно получить вид отличный от стандартного Reference View, который настроен в Renga по умолчанию, то необходимо узнать, в каком ПО будет происходить работа с моделью в формате IFC.

- Если это просмотрщик, оставьте всё как есть по умолчанию.
- Если это САПР, необходимо узнать, какие типы геометрических представлений принимает эта система и установить в соответствии с этим галочки в настройках экспорта IFC в Renga.

Допустим, вам нужно экспортировать модель из Renga в систему для управления данными на основе технологии информационного моделирования Pilot-BIM. Согласно документации Pilot-BIM, для работы системы подходит не только Reference View (RV1.2), но и модельный вид Design Transfer View, который используется для передачи модели из одной системы автоматизированного проектирования в другую, когда требуется точное математическое представление. Таким образом, при экспорте из Renga можно указать все геометрические представления и модель будет отображаться корректно. Большинству программ, работающим с IFC, такие настройки не подойдут, поэтому всегда заглядывайте в документацию.

Если вдруг требований нет, то можете действовать по следующему принципу:

1. Установите все галочки. Отправьте коллеге. Если каких-то объектов в его системе не оказалось, то смотрите следующий пункт.
2. Снимайте галочки по следующей схеме:

SweptSolid

ParameterizedProfile → ... → ArbitraryClosedProfile

↓

Brep

AdvancedBrep → FacetedBrep

↓

Tessellation

PolygonalFaceSet → TriangulatedFaceSet

3. С помощью коллеги проверяйте результат.

Не оставляйте лишь одно геометрическое представление, с большой долей вероятности при экспорте здания вы потеряете часть объектов, потому что разные типы объектов по стандарту IFC должны быть представлены разным геометрическим описанием, кроме того, оставив одно геометрические представление вы получите не оптимально записанный файл.

Когда найдёте подходящие настройки, зафиксируйте их, чтобы не тратить время на поиск в будущем.

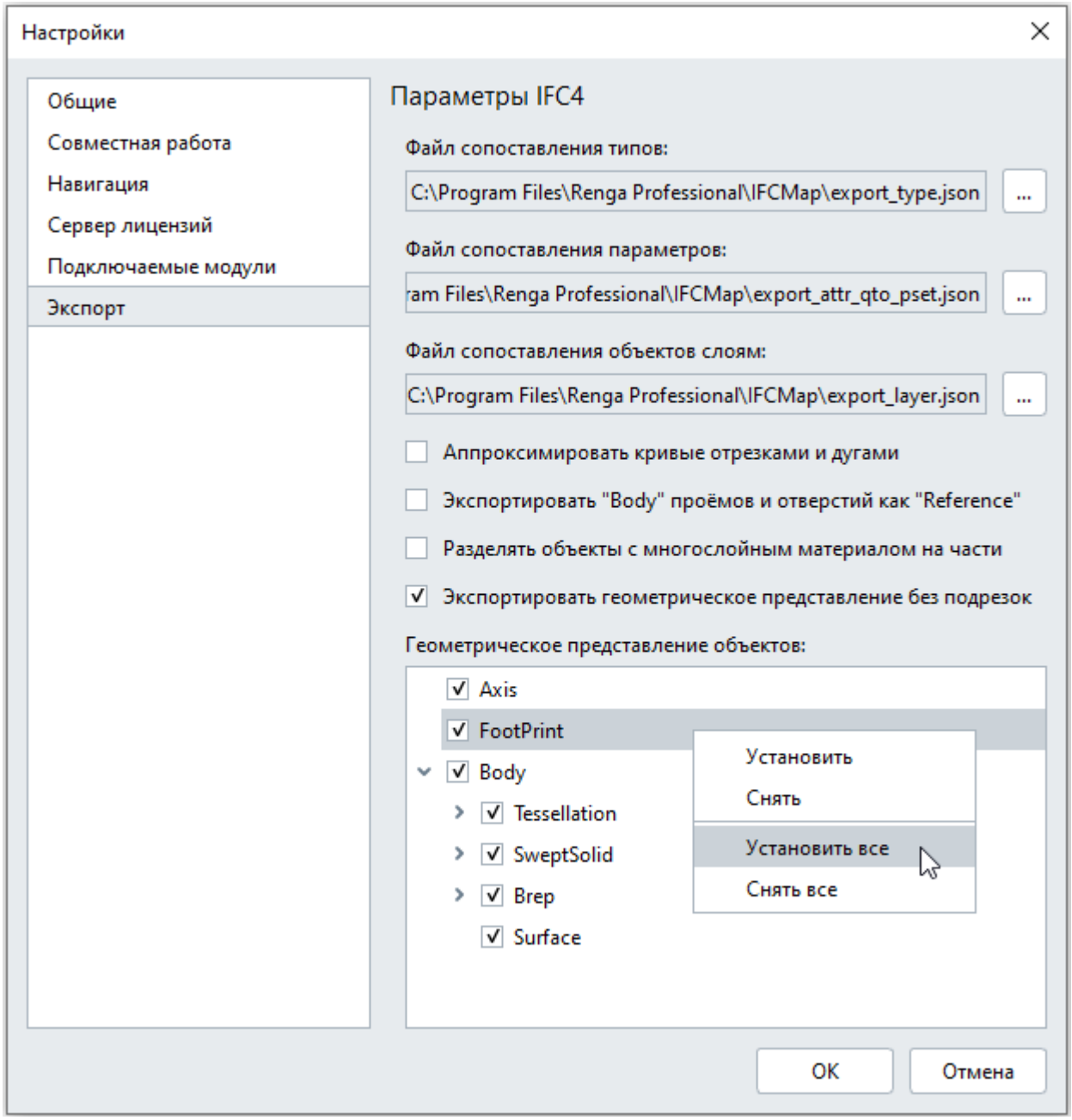
Помните, что проверка с помощью экспорта и обратного импорта в Renga без использования того программного обеспечения, для которого готовится модель, не является релевантной.

Возврат к настройкам по умолчанию

Если вы поставили галочки, но хотите вернуться к настройкам по умолчанию, то в папке C:\Users\пользователь\AppData\Local\Renga Software\Renga удалите файл с названием ifc_geometry_type_settings, при следующем запуске программы настройки геометрического представления будут по умолчанию.

Передача модели максимально параметрически

Чтобы передать модель максимально параметрически, отметьте следующие настройки:



Проверьте результат экспорта.

Описание геометрических представлений

При передачи модели Renga в другие системы в формате IFC, нужно сначала определить где и для чего она будет использоваться, а также ознакомиться со спецификацией IFC4. Чтобы можно было передать модель из одной программы в другую, нужно выбрать геометрические представления, которые подходят для решения поставленных задач. Например, системам визуализации совершенно не нужна твердотельная геометрия, они используют триангуляционные форматы.

Кроме того, разные системы могут прочесть и отобразить разные геометрические представления. Просмотрщики информационных моделей не обязательно должны быть построены на математическом ядре, которое может интерпретировать твердотельную геометрию, но при этом успешно справляются с задачей демонстрации модели, если IFC сформирован специально для них.

По стандарту IFC геометрия объекта может быть описана разными способами. Разберём подробнее различные геометрические представления.

Настройки

- Общие
- Совместная работа
- Навигация
- Сервер лицензий
- Подключаемые модули
- Экспорт

Параметры IFC4

Файл сопоставления типов:

C:\Program Files\Renga Professional\IFCMap\export_type.json ...

Файл сопоставления параметров:

ram Files\Renga Professional\IFCMap\export_attr_qto_pset.json ...

Файл сопоставления объектов слоям:

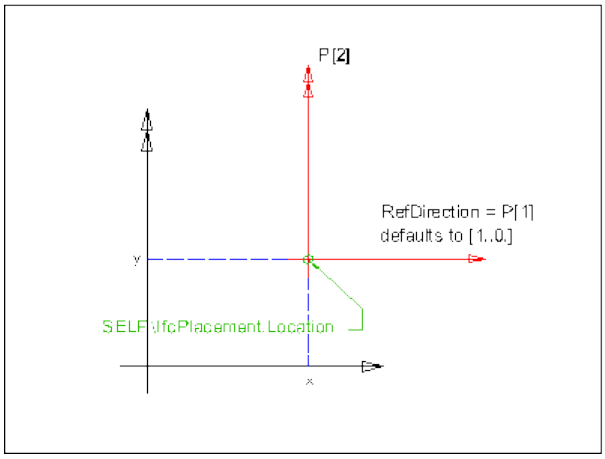
C:\Program Files\Renga Professional\IFCMap\export_layer.json ...

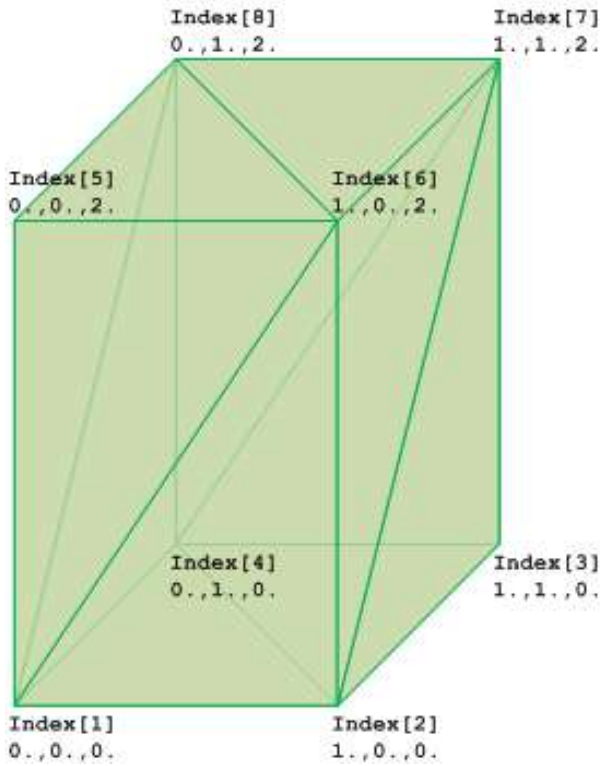
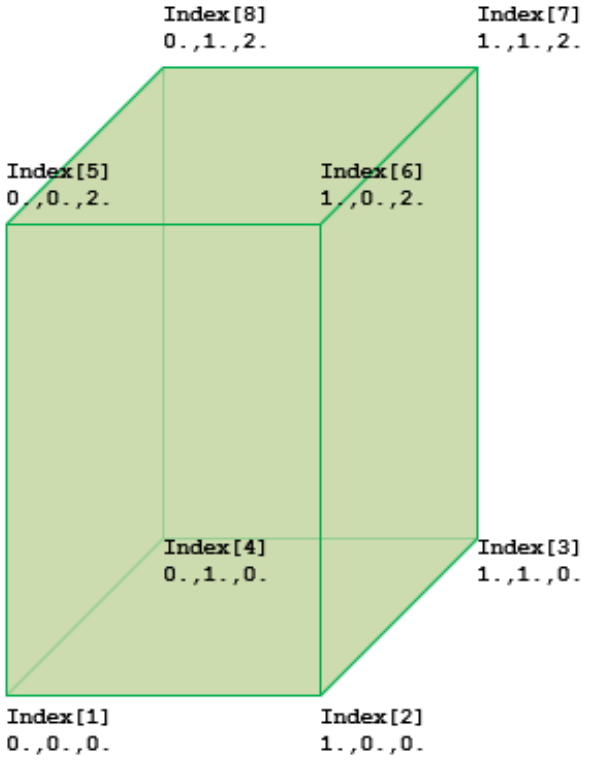
- [ ] Аппроксимировать кривые отрезками и дугами
- [ ] Экспортировать "Body" проёмов и отверстий как "Reference"
- [ ] Разделять объекты с многослойным материалом на части
- [x] Экспортировать геометрическое представление без подрезок

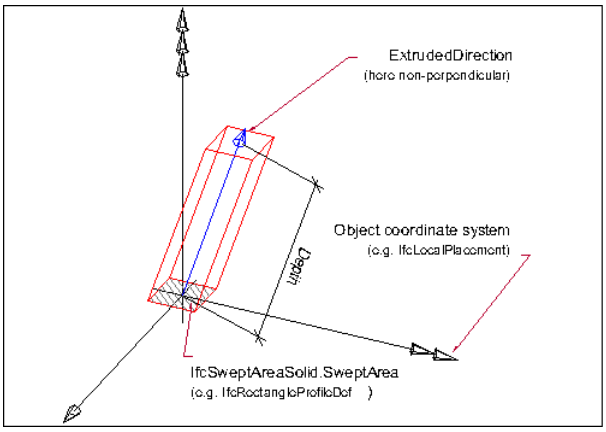
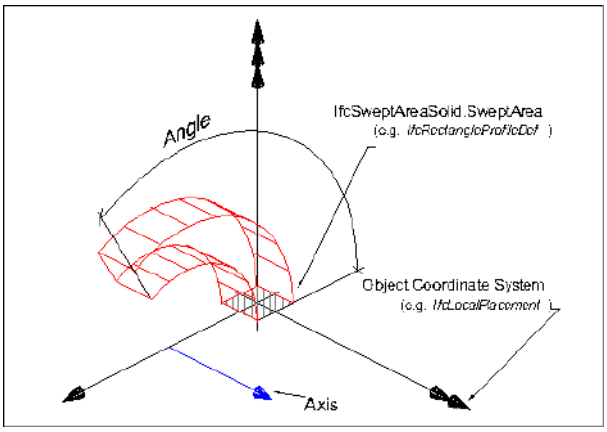
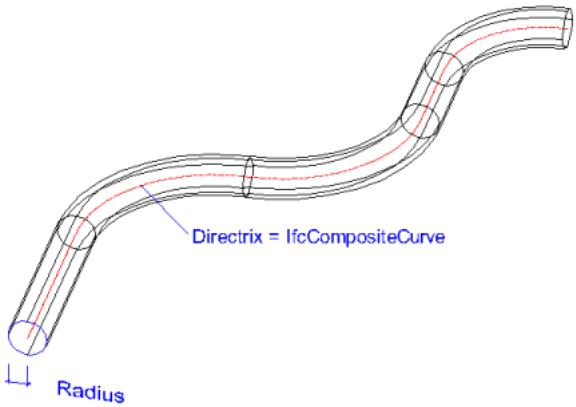
Геометрическое представление объектов:

- [x] Axis
- [x] FootPrint
- [x] Body
  - [x] Tessellation
    - [x] TriangulatedFaceSet
    - [x] PolygonalFaceSet
  - [x] SweptSolid
    - [x] ExtrudedAreaSolid
    - [x] RevolvedAreaSolid
    - [x] SweptDiskSolid
    - [x] SweptDiskSolidPolygonal
    - [x] FixedReferenceSweptAreaSolid
    - [x] SurfaceCurveSweptAreaSolid
    - [x] ExtrudedAreaSolidTapered
    - [x] RevolvedAreaSolidTapered
  - [x] Brep
    - [x] FacetedBrep
    - [x] AdvancedBrep
  - [x] Surface

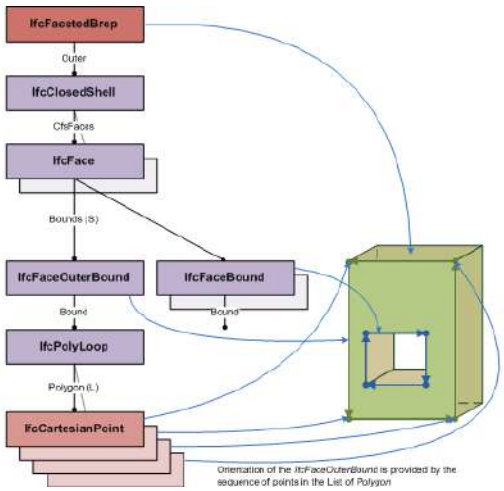
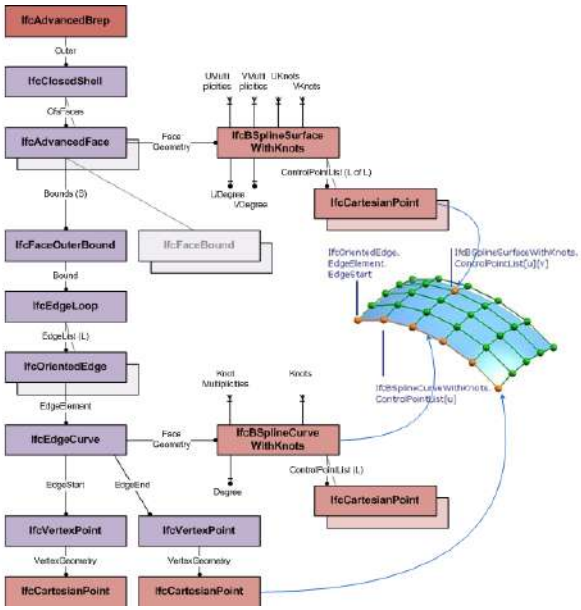
OK Отмена

Геометрическое представление	Визуальная схема представления	Значение геометрического представления
Axis		Определяет расположение и ориентацию в двумерном пространстве двух взаимно перпендикулярных осей
FootPrint		Проекция объектов на плоскость в виде точек и кривых. Не используется для поверхностей
Body		Трехмерное представление тела, например, в виде каркаса, поверхности или твердотельной модели элемента
• Tessellation		Описание поверхности тела набором полигонов. При этом тело не будет иметь внутренний объём, только поверхность.

TriangulatedFaceSet		Описание поверхности треугольными полигонами
PoligonalFaceSet		Описание поверхности четырёхугольными полигонами
• SweptSolid		Описание твердотельной геометрии тела с помощью действий, например выдавливания

		или кручения. Наиболее прогрессивное геометрическое представление
ExtrudedAreaSolid		Описание твердого тела, образованного выдавливанием профиля по направлению
RevolvedAreaSolid		Описание твердого тела, образованного вращением плоской ограниченной поверхности, вокруг оси
SweptDiskSolid		Описание твердого тела, полученного путём сдвига круглого диска по трехмерной кривой
SweptDiskSolidPoligonal		Описание твердого тела, полученного путём сдвига круглого диска по полилинии

FixedReferenceSweptAreaSolid		Описание твердого тела, образованного вращением поверхности вокруг фиксированной направляющей
ExtrudedAreaSolidTapered		Описание твердого тела, образованного вращением поверхности вокруг фиксированной направляющей, ограниченной поперечным сечением
RevolvedAreaSolidTapered		Описание твердого тела, образованного вращением плоской ограниченной поверхности, вокруг оси, имеет возможность менять профиль по пути выдавливания
• Brep		Описание поверхности твердого тела

FacetedBrep		Описание твердого тела с плоскими поверхностями
AdvancedBrep		Описание твердого тела с более сложными, округлыми поверхностями
• Surface		Трехмерное представление поверхности незамкнутых, которые не имеют толщину, например стекла окон и дверей

При экспорте снимайте галочки по следующей схеме:

SweptSolid

ParameterizedProfile → ... → ArbitraryClosedProfile

↓

Brep

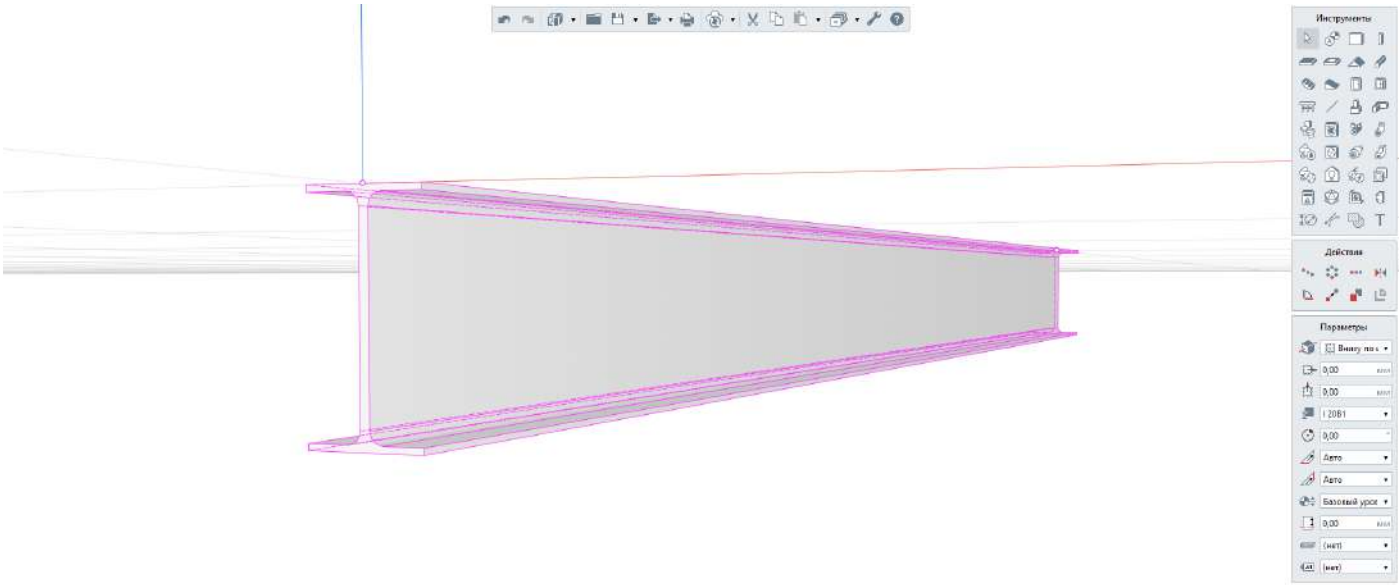
AdvancedBrep → FacetedBrep

↓

Tessellation

PolygonalFaceSet → TriangulatedFaceSet

Рассмотрим экспорт объекта, для которого по стандарту IFC можно использовать разные геометрические представления от сложного к простому на примере Двутавровой балки.



Вот, что будет происходить с балкой при изменении настроек:

- Если вы установите все галочки и тем самым разрешите использовать наиболее подходящее геометрическое представление, то балка будет экспортирована в твердотельное геометрическое представление SweptSolid.

Двутавр все галочки.ifc

```
48  #41= IFCGEOMETRICREPRESENTATIONSUBCONTEXT('Body','Model',*,*,*,*,#5,$,.MODEL_VIEW.,$);
49  #42= IFCGEOMETRICREPRESENTATIONSUBCONTEXT('Axis','Model',*,*,*,*,#5,$,.GRAPH_VIEW.,$);
50  #43= IFCGEOMETRICREPRESENTATIONSUBCONTEXT('FootPrint','Model',*,*,*,*,#5,$,.MODEL_VIEW.,$);
51  #44= IFCGEOMETRICREPRESENTATIONSUBCONTEXT('Reference','Model',*,*,*,*,#5,$,.MODEL_VIEW.,$);
52  #45= IFCRELAGGREGATES('llm37CVGbAUOOsTiIVI0Tg',$,$,$,#28,(#34));
53  #46= IFCRELAGGREGATES('3dWXeYd0vCl90_It9505mG',$,$,$,#34,(#40));
54  #47= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
55  #48= IFCDIRECTION((0.,0.,1.));
56  #49= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
57  #50= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#47,#48,#49);
58  #51= IFCLOCALPLACEMENT(#39,#50);
59  #52= IFCBUILDINGSTOREY('2xON90hsn2te3q                                  \ \X2\04430440043E04320435043D044C\X0\',
60  #53= IFCRELAGGREGATES('13q1CcjQT5g9aJS
61  #54= IFCBEAM('12EDIxEx5FuQkdgQIQaZwJ',                                  9,#83,$,$);
62  #55= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
63  #56= IFCDIRECTION((-0.,-1.,-0.));
64  #57= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
65  #58= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#55,#56,#57);
66  #59= IFCLOCALPLACEMENT(#51,#58);
67  #60= IFCCARTESIANPOINT((0.,-100.));
68  #61= IFCDIRECTION((1.,0.));
69  #62= IFCAXIS2PLACEMENT2D(#60,#61);
70  #63= IFCISHAPEPROFILEDEF(.AREA.,'I 20B1',#62,100.,200.,8.,5.5,11.,$,$);
71  #64= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
72  #65= IFCDIRECTION((0.,0.,1.));
73  #66= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
74  #67= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#64,#65,#66);
75  #68= IFCDIRECTION((0.,0.,-1.));
```

Информация о Файле

Символов (без окончания строки): 6 108
Слов: 626
Строк: 122
Длина: 6 350
97 выделенных символов (99 байт) в 1 диапазоне(ах)

OK

Normal text file | length : 6 350 lines : 122 | Ln : 62 Col : 1 Sel : 99 | 1 | Windows (CR LF) | UTF-8 | INS

• Если внутри списка представлений SweptSolid снять галочку ParameterizedProfile, то при экспорте будет использован ArbitraryClosedProfile, и тогда контур будет профиля тела будет описан не стандартным параметрическим профилем, а набором отрезков.

Двутавр с непараметрическим профилем.ifc

```
54  #47= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
55  #48= IFCDIRECTION((0.,0.,1.));
56  #49= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
57  #50= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#47,#48,#49);
58  #51= IFCLOCALPLACEMENT(#39,#50);
59  #52= IFCBUILDINGSTOREY('2xON90hsn2te3qFeL6WBfI',$,'\X2\041104300437043E0432044B0439\X0\ \X2\04430440043E04320435043D044C\X0\'
60  #53= IFCRELAGGREGATES('1AJeDpzdX0OOX1_5VMDhZZ',$,$,$,#40,(#52));
61  #54= IFCBEAM('12EDIxEx5FuQkdgQIQaZwJ',$,'\X2\04110430043B043A0430\X0\ - I 20B1',$,$,#59,#82,$,$);
62  #55= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
63  #56= IFCDIRECTION((-0.,-1.,-0.));
64  #57= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
65  #58= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#55,#56,#57
66  #59= IFCLOCALPLACEMENT(#51,#58);
67  #60= IFCCARTESIANPOINTLIST2D(((-50.,                                    99996,-194.5),(7.221825406947976,-191.27817
68  #61= IFCINDEXEDPOLYCURVE(#60,(IFCLIN                                    ((3,4)),IFCARCINDEX((4,5,6)),IFCLINEINDEX((
69  #62= IFCARBITRARYCLOSEDPROFILEDEF(.A
70  #63= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
71  #64= IFCDIRECTION((0.,0.,1.));
72  #65= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
73  #66= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#63,#64,#65
74  #67= IFCDIRECTION((0.,0.,-1.));
75  #68= IFCEXTRUDEDAREASOLID(#62,#66,#6
76  #69= IFCSHAPEREPRESENTATION(#41,'Boc
77  #70= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
78  #71= IFCDIRECTION((0.,0.,1.));
79  #72= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
80  #73= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#70,#71,#72);
```

Информация о Файле

Символов (без окончания строки): 6 846
Слов: 730
Строк: 121
Длина: 7 086
97 выделенных символов (99 байт) в 1 диапазоне(ах)

OK

Normal text file | length : 7 086 lines : 121 | Ln : 62 Col : 1 Sel : 99 | 1 | Windows (CR LF) | UTF-8 | INS

• Если подходящее объекту геометрическое представление SweptSolid запретить настройками, но разрешить граничное представление BREP, то двутавр экспортируется в BREP.

Двутавр непараметрический.ifc

```
53  #46= IFCRELAGGREGATES('0nOp8K$790pBRzclMSnAGY',$,$,$,#34,(#40));
54  #47= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
55  #48= IFCDIRECTION((0.,0.,1.));
56  #49= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
57  #50= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#47,#48,#49);
58  #51= IFCLOCALPLACEMENT(#39,#50);
59  #52= IFCBUILDINGSTOREY('2xON90hsn2te3qFeL6WBfI',$,'\X2\041104300437043E0432044B0439\X0\ \X2\04430440043E04320435043D044C\X0\'
60  #53= IFCRELAGGREGATES('1lXR4rgaf2tPVQwi95eVco',$,$,$,#40,(#52));
61  #54= IFCBEAM('12EDIxEx5FuQkdgQIQaZwJ',$,'\X2\04110430043B043A0430\X0\ - I 20B1',$,$,#68,#596,$,$);
62  #55= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
63  #56= IFCDIRECTION((-0.,-1.,-0.));
64  #57= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
65  #58= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#55,#56,#57);
66  #60= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
67  #61= IFCDIRECTION((0.,0.,1.));
68  #62= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
69  #63= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#60,#61,#62);
70  #64= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
71  #65= IFCDIRECTION((-0.,-1.,-0.));
72  #66= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
73  #67= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#64,#65,#66);
74  #68= IFCLOCALPLACEMENT(#51,#67);
75  #69= IFCADVANCEDFACE((#99),#100,.T.);
76  #70= IFCEDGELOOP((#71,#80,#87,#94));
77  #71= IFCORIENTEDEDGE(*,*,#72,.T.);
78  #72= IFCEDGECURVE(#77,#78,#73,.T.);
79  #73= IFCLINE(#74,#75);
```

Информация о Файле

Символов (без окончания строки) : 23 730
Слов : 3 034
Строк : 634
Длина : 24 996
98 выделенных символов (100 байт) в 1 диапазоне(ах)

OK

Normal text file | length : 24 996 lines : 634 | Ln : 62 Col : 1 Sel : 100 | 1 | Windows (CR LF) | UTF-8 | INS

- Если экспорт в BREP тоже запрещен, то балка экспортируется, как Tesselation – IfcPolygonalFaceSet.

Двутавр полигональный.ifc

```
55  #48= IFCDIRECTION((0.,0.,1.));
56  #49= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
57  #50= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#47,#48,#49);
58  #51= IFCLOCALPLACEMENT(#39,#50);
59  #52= IFCBUILDINGSTOREY('2xON90hsn2te3qFeL6WBfI',$,'\X2\041104300437043E0432044B0439\X0\ \X2\04430440043E04320435043D044C\X0\'
60  #53= IFCRELAGGREGATES('2WKzwQ8XzBKQtZYG8kebH7',$,$,$,#40,(#52));
61  #54= IFCBEAM('12EDIxEx5FuQkdgQIQaZwJ',$,'\X2\04110430043B043A0430\X0\ - I 20B1',$,$,#68,#122,$,$);
62  #55= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
63  #56= IFCDIRECTION((-0.,-1.,-0.));
64  #57= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
65  #58= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#55,#56,#57);
66  #60= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
67  #61= IFCDIRECTION((0.,0.,1.));
68  #62= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
69  #63= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#60,#61,#62);
70  #64= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
71  #65= IFCDIRECTION((-0.,-1.,-0.));
72  #66= IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
73  #67= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#64,#65,#66);
74  #68= IFCLOCALPLACEMENT(#51,#67);
75  #69= IFCINDEXEDPOLYGONALFACE((1,2,3,4));
76  #70= IFCINDEXEDPOLYGONALFACE((2,5,6,3));
77  #71= IFCINDEXEDPOLYGONALFACE((5,7,8));
78  #72= IFCINDEXEDPOLYGONALFACE((5,8,6));
79  #73= IFCINDEXEDPOLYGONALFACE((7,9,10));
80  #74= IFCINDEXEDPOLYGONALFACE((7,10,8));
81  #75= IFCINDEXEDPOLYGONALFACE((9,11,12));
```

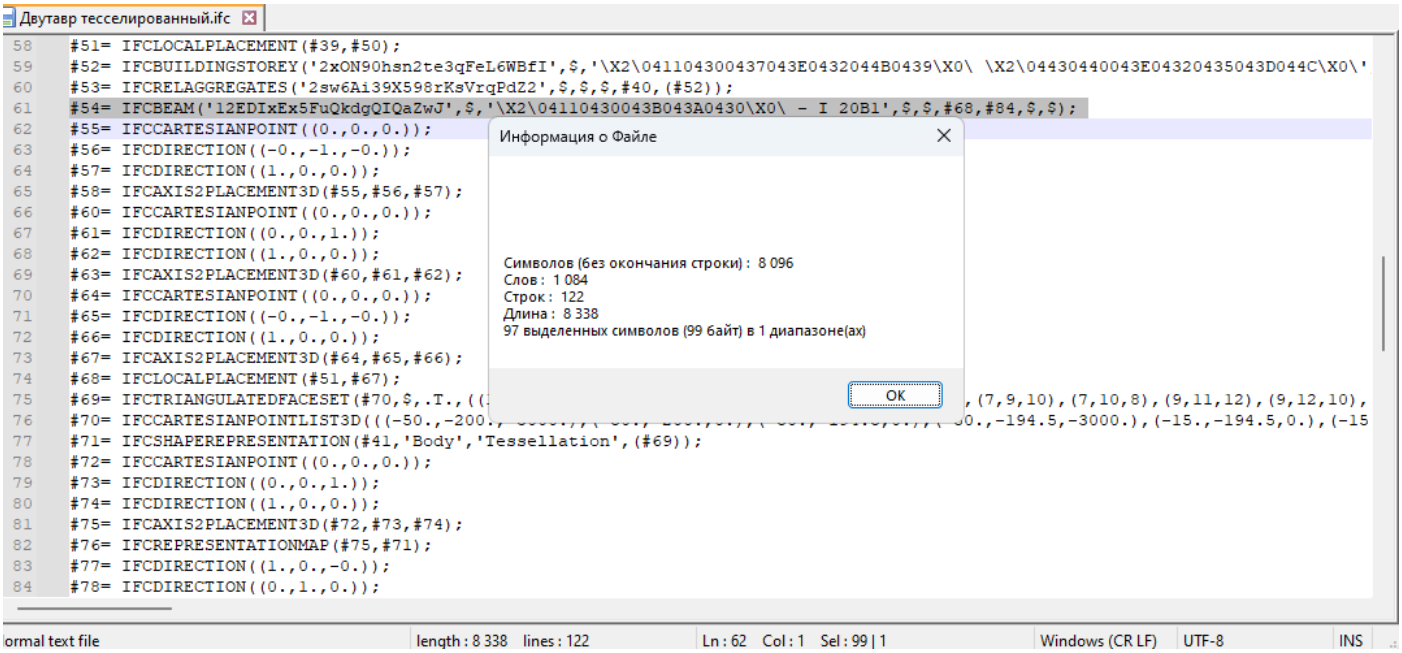
Информация о Файле

Символов (без окончания строки) : 9 066
Слов : 1 088
Строк : 160
Длина : 9 384
98 выделенных символов (100 байт) в 1 диапазоне(ах)

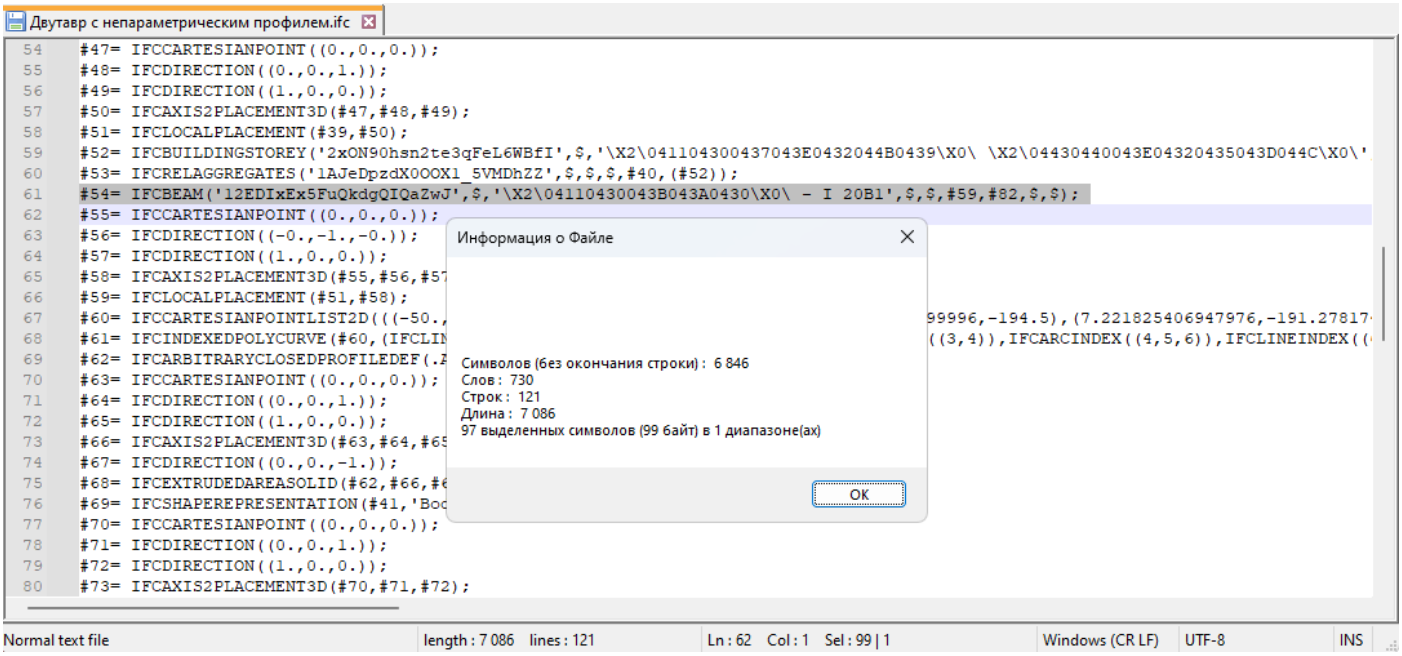
OK

Normal text file | length : 9 384 lines : 160 | Ln : 62 Col : 1 Sel : 100 | 1 | Windows (CR LF) | UTF-8 | INS

- Если и IfcPolygonalFaceSet запрещен в диалоге, то объект экспортируется как TriangulatedFaceSet.



• Но если вы запретите TriangulatedFaceSet, то геометрическое представление двутавра не экспортируется.



Таким образом, устанавливая разные правила экспорта в IFC, вы получите одну и ту же модель, описанную по-разному. В результате разные системы смогут получить именно тот IFC, который им подходит. Поэтому, чтобы увидеть модель в другой системе в исходном виде, к экспорту модели нужно готовиться, лучше всего изучить справочную систему той программы, в которой будет открыто IFC.

Рекомендуем посмотреть видео — Интероперабельность. Вся правда и секреты IFC4 в новом релизе Renga

Переопределение типов объектов

Видео на тему: Изучаем IFC в Renga: переопределение классов

Если при создании объекта в Renga использован инструмент, который не соответствует типу этого объекта в реальном мире, то при экспорте модели из Renga в IFC можно переопределить тип объекта.

Переопределить типы объектов можно двумя способами:

- Переопределить все объекты, созданные одним инструментом, с помощью **Файла сопоставления типов**.
- Переопределить выбранные объекты с помощью *специальных свойств*, назначенных на экземпляры объектов и их стили.

Переопределение объектов с помощью Файла сопоставления типов

Чтобы переопределить все объекты одного типа:

В **Файле сопоставления типов** укажите соответствие объектов и стилей объекта IFC-типам.

Например, чтобы переопределить все колонны в сваи:

1. Удалите из файла сопоставления типов записи соответствия IfcColumn и IfcColumnType.
2. Добавьте в файл сопоставления типов следующие записи: "IfcPile": ["Колонна"], "IfcPileType": ["Стиль колонны"]
3. Измените Файл сопоставления параметров так, чтобы свойства принадлежали новому типу объектов.

Переопределение объектов с помощью специальных свойств

Чтобы переопределить объект при экспорте с помощью специальных свойств:

1. Для выбранного типа объекта и для стиля объекта создайте свойства:

Свойство	Тип данных	Описание
IfcEntityType	Строка	Свойство, необходимое для переопределения типа объекта. Значение должно содержать название типа, описанного в спецификации IFC4 и может включать предопределенный тип, например, IfcMechanicalFastener.BOLT.
IfcObjectType	Строка	Свойство задается только в том случае, если пользователь задал предопределенный тип USERDEFINED в свойствах экземпляра объекта.
IfcElementType	Строка	Свойство задается только в том случае, если пользователь задал предопределенный тип USERDEFINED в свойствах стиля объекта.
IfcName	Строка	Используется для указания короткого имени или номера объекта.
IfcLongName	Строка	Используется для указания полного имени объекта.
IfcTag	Строка	Соответствует параметру объекта Марка.
IfcDescription	Строка	Описание объекта.

2. Выберите объект. Назначьте значения свойствам.

3. Дополните **Файл сопоставления параметров** так, чтобы свойства принадлежали новому типу объектов.

Если у объекта есть стиль, то при переопределении специальные свойства должны быть назначены не только объекту, но и его стилю.

Если объект переопределен с помощью специальных свойств, то при экспорте настройки из **Файла сопоставления типов** не учитываются.

Примеры переопределения типа объекта

Переопределение балки в молдинг

Допустим, необходимо создать алюминиевый молдинг с помощью инструмента Балка, а затем экспортировать в IFC:

1. Создайте балку, стиль балки **Молдинг**.

2. На Основной панели выберите команду Управление стилями – Свойства объектов.

3. На вкладке Все свойства создайте свойства IfcEntityType, и IfcName. Тип данных – Строка.

4. Во вкладке Свойства объектов добавьте созданные свойства Балке и Стилю балки.

5. Нажмите OK.

6. Выделите балку. В стиле балки выберите **Другой...**. В стиле балки **Молдинг** перейдите во вкладку Свойства. Задайте значения свойств: IfcEntityType – IfcCoveringType.MOLDING, IfcName – Молдинг фасада. Нажмите OK.

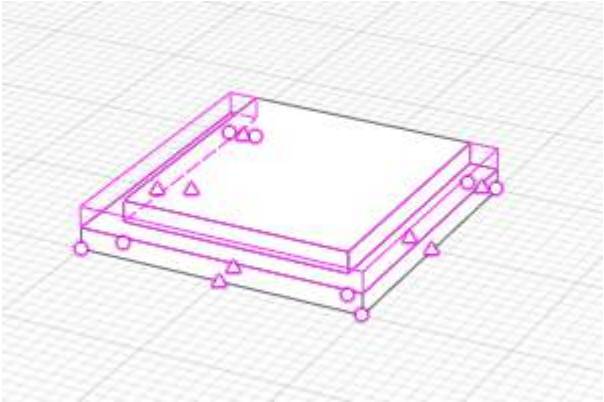
7. В контекстном меню балки выберите Свойства. Задайте значения свойств: IfcEntityType – IfcCovering, IfcName – Молдинг фасада алюминиевый. Нажмите OK.

8. В **Файле сопоставления параметров** добавьте сопоставление параметров для IfcCovering и IfcCoveringType.MOLDING.

Переопределение перекрытия в лестницу

Допустим, нужно создать лестницу нестандартной формы с помощью инструментов Перекрытие и Проём, а затем экспортировать в IFC:

1. Создайте перекрытие 2000 мм x 2000 мм, толщина - 300 мм.
2. Создайте проём в перекрытии так, чтобы образовалась ступень с трех сторон, глубина проема - 150 мм.



3. На Основной панели выберите команду Управление стилями – Свойства объектов .
4. На вкладке Все свойства создайте свойства IfcEntityType и IfcName. Тип данных – Строка.
5. Во вкладке Свойства объектов добавьте созданные свойства Перекрытию и Проёму.
6. Для перекрытия дополнительно создайте свойство IfcObjectType.
7. Нажмите OK.
8. В контекстном меню Перекрытия выберите Свойства. Назначьте значения: IfcEntityType – IfcStair.USERDEFINED, IfcObjectType – Позитивная пирамидальная лестница и IfcName – Лестница 1 ступень. Нажмите OK.
9. В контекстном меню Проёма выберите Свойства. Назначьте значения: IfcEntityType – IfcVoidingFeature.NOTCH, IfcName – Вырез ступени.
10. Поскольку в исходном файле сопоставления параметров есть лестница (IfcStair), в него необходимо добавить только атрибуты IfcVoidingFeature.
11. Кроме того, с помощью специального свойства **IfcLayer** можно определить слой объекта, если необходимо, чтобы он отличался от заданного в файле сопоставления объектов слоям.

Переопределение помещений в пространство (зону)

Допустим, необходимо экспортировать в IFC группу помещений как одно пространство:

1. Выделите помещения, которые нужно экспортировать как одно пространство в IFC, и нажмите Ctrl+G.
2. На Основной панели выберите команду Управление стилями – Свойства объектов .

3. На вкладке Все свойства создайте свойства IfcEntityType и IfcName. Тип данных – Строка.

4. Во вкладке Свойства объектов добавьте созданные свойства Группе.

5. Нажмите OK.

6. В контекстном меню Группы выберите Свойства. Назначьте значения: IfcEntityType – IfcZone, IfcName – Квартира 1.

7. Нажмите OK.

Мы подготовили для вас полезный справочник по классам IFC из спецификации — сгруппированы по разделам, чтобы вы могли быстрее находить и переопределять нужные объекты. Скачайте его по ссылке.

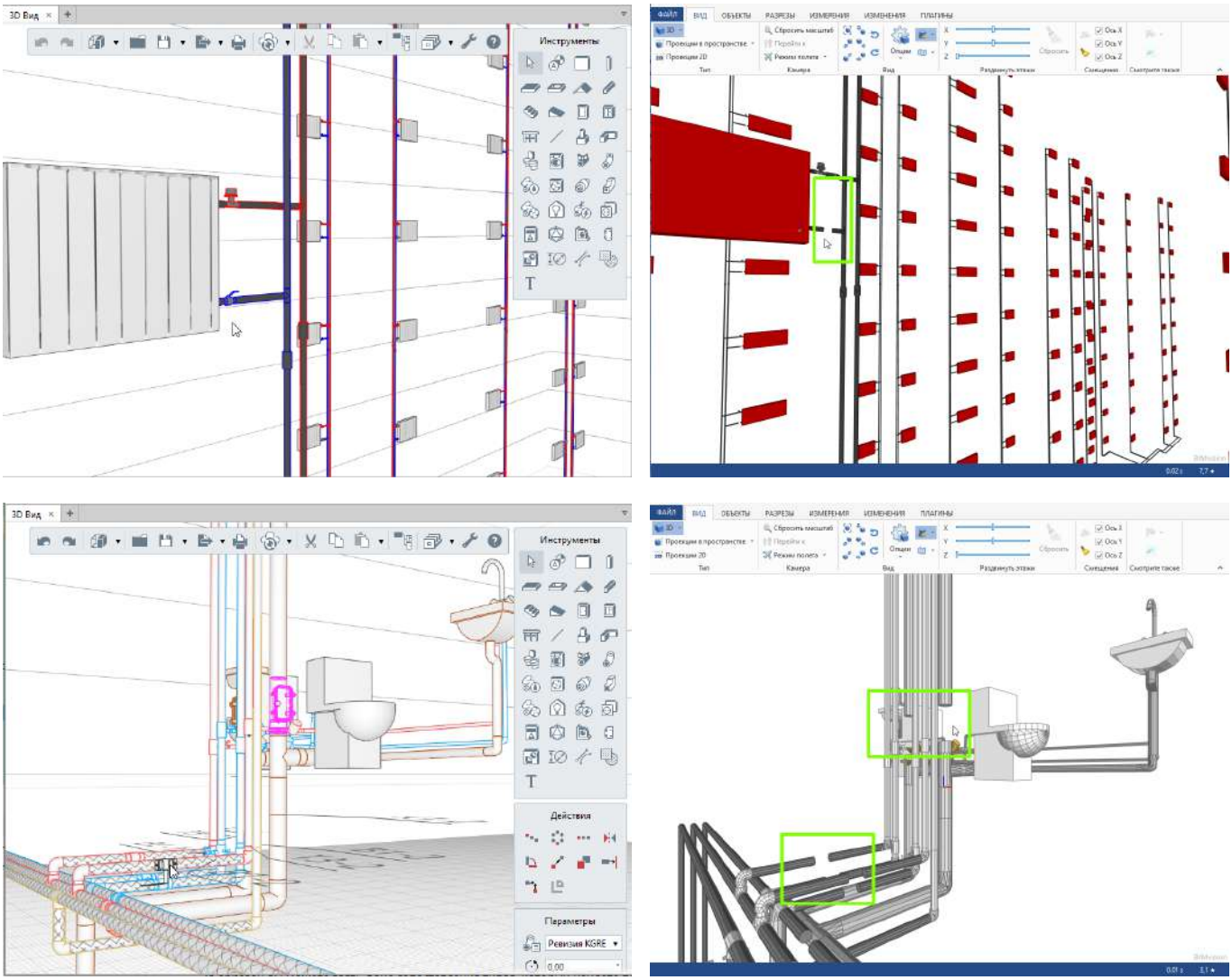
Сопоставление категорий объектов инженерных систем

Если при экспорте объектов инженерных систем в формат IFC вы обнаружили, что часть объектов не экспортировалась, скорее всего эти объекты не добавлены в файл сопоставления типов.

Примеры экспорта в IFC посмотрите на рисунке.

Объекты в Renga

Объекты в файле IFC



Если вы используете в проектах много самостоятельно созданных объектов на основе импортированных категорий или копируете объекты инженерных систем из каталогов, и перед вами стоит задач экспорта в IFC, то мы рекомендуем вам самостоятельно составить *файл сопоставления типов* и следить за его актуальностью.

В поставке Renga есть файл сопоставления типов, который учитывает все типы объектов и их категории, которые есть в исходном шаблоне проекта. Но этот файл составлен для возможности экспорта в IFC и на русском, и на английском языках. Поэтому там использованы уникальные идентификаторы и его тяжело читать человеку.

export_type New Open

text tree table


```
95    "IfcReinforcingBar.MAIN": [
96      "{9fabc932-590f-4068-89a8-ee6ee3d7cbbf}"
97    ],
98    "IfcSanitaryTerminal": [
99      "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{6b50d09e-22fd-4308-b0d6-bdf43caf38a1}",
100     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{6b50d166-22fd-4308-b0d6-bdf43caf38a1}",
101     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{b53ea743-d655-4b73-a8f0-58ce6372cbd7}",
102     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{b53ea80b-d655-4b73-a8f0-58ce6372cbd7}",
103     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{22fff3b4-11c2-431f-b269-c08a1e002dd0}",
104     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{22fff47c-11c2-431f-b269-c08a1e002dd0}",
105     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{49bf0e1d-7c9b-4c9e-84ed-39a7dcbea21b}",
106     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{49bf0ee5-7c9b-4c9e-84ed-39a7dcbea21b}",
107     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{fd20d813-2e31-4f57-a4d8-33161593c920}",
108     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{fd20d8db-2e31-4f57-a4d8-33161593c920}",
109     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{db5f9d13-3557-47b1-98da-138a777d887b}",
110     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{db5f9ddb-3557-47b1-98da-138a777d887b}",
111     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{b23cbaed-f3eb-4943-81d3-c3398ea5618c}",
112     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{b23cbbb5-f3eb-4943-81d3-c3398ea5618c}"
113   ],
114   "IfcWasteTerminal": [
115     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{81a58283-7ad7-4c98-9441-587b3f1ec210}",
116     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{81a5834b-7ad7-4c98-9441-587b3f1ec210}",
117     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{b5db56c3-577d-46dd-97f0-3ceff84dd761}",
118     "{b8c7155a-b462-4ff5-bc41-c9c17a9f48fa}.{b5db578b-577d-46dd-97f0-3ceff84dd761}"
119   ],
120   "IfcSanitaryTerminalType.TOILETPAN": [
121     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{6b50d09e-22fd-4308-b0d6-bdf43caf38a1}",
122     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{6b50d166-22fd-4308-b0d6-bdf43caf38a1}"
123   ],
124   "IfcSanitaryTerminalType.WASHHANDBASIN": [
125     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{b53ea743-d655-4b73-a8f0-58ce6372cbd7}",
126     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{b53ea80b-d655-4b73-a8f0-58ce6372cbd7}"
127   ],
128   "IfcSanitaryTerminalType.BATH": [
129     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{22fff3b4-11c2-431f-b269-c08a1e002dd0}",
130     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{22fff47c-11c2-431f-b269-c08a1e002dd0}"
131   ],
132   "IfcSanitaryTerminalType.SINK": [
133     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{49bf0e1d-7c9b-4c9e-84ed-39a7dcbea21b}",
134     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{49bf0ee5-7c9b-4c9e-84ed-39a7dcbea21b}"
135   ],
136   "IfcSanitaryTerminalType.SHOWER": [
137     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{fd20d813-2e31-4f57-a4d8-33161593c920}",
138     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{fd20d8db-2e31-4f57-a4d8-33161593c920}"
139   ],
140   "IfcSanitaryTerminalType.BIDET": [
141     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{db5f9d13-3557-47b1-98da-138a777d887b}",
142     "{344299f5-7d7f-43e2-b0a2-1db8e06e8ac8}.{db5f9ddb-3557-47b1-98da-138a777d887b}"
143   ],
```


Гораздо проще и понятнее работать с файлом сопоставления типов, где вместо уникальных идентификаторов указаны типы объектов и категории на русском языке.

export_type_ru New Open

text tree table

```
123      "Стиль аксессуара трубопровода.Задвижка"
124    ],
125    "IfcFilter": [
126      "Аксессуар трубопровода.Фильтр",
127      "Аксессуар воздуховода.Фильтр"
128    ],
129    "IfcFilterType.STRAINER": [
130      "Стиль аксессуара трубопровода.Фильтр"
131    ],
132    "IfcFlowMeter": [
133      "Аксессуар трубопровода.Счётчик воды",
134      "Аксессуар трубопровода.Счётчик тепловой энергии"
135    ],
136    "IfcFlowMeterType.WATERMETER": [
137      "Стиль аксессуара трубопровода.Счётчик воды"
138    ],
139    "IfcFlowMeterType.ENERGYMETER": [
140      "Стиль аксессуара трубопровода.Счётчик тепловой энергии"
141    ],
142    "IfcFlowInstrument": [
143      "Аксессуар трубопровода.Термометр"
144    ],
145    "IfcFlowInstrumentType.THERMOMETER": [
146      "Стиль аксессуара трубопровода.Термометр"
147    ],
148    "IfcPipeFitting": [
149        "Деталь трубопровода.Крестовина",
150        "Деталь трубопровода.Отвод",
151        "Деталь трубопровода.Перекрещивание",
152        "Деталь трубопровода.Переход",
153        "Деталь трубопровода.Ревизия",
154        "Деталь трубопровода.Тройник",
155    "Оборудование.Коллектор 3 выхода"
156    ],
157    "IfcPipeFittingType.NOTDEFINED": [
158      "Стиль детали трубопровода.Перекрещивание",
159      "Стиль детали трубопровода.Ревизия"
160    ],
161    "IfcPipeFittingType.BEND": [
162      "Стиль детали трубопровода.Отвод"
163    ],
164    "IfcPipeFittingType.JUNCTION": [
165      "Стиль оборудования.Коллектор 3 выхода",
166      "Стиль детали трубопровода.Крестовина",
167      "Стиль детали трубопровода.Тройник"
168    ],
169    "IfcPipeFittingType.TRANSITION": [
170      "Стиль детали трубопровода.Переход"
```

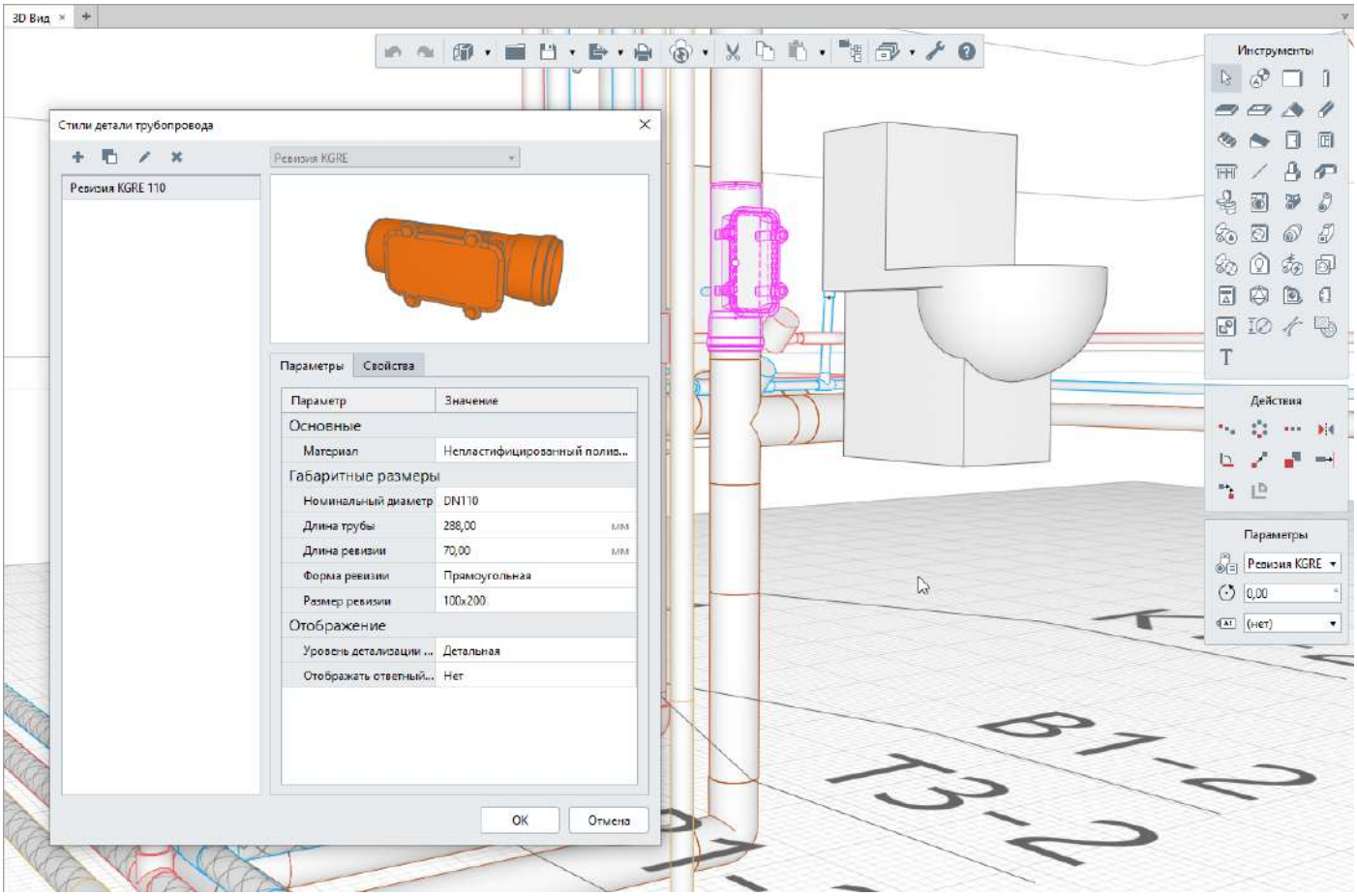
Мы подготовили образец файла сопоставления типов, который вы можете скачать по ссылке. В этом файле использованы имена типов объектов и их категорий на русском

языке, поэтому, мы надеемся, что вам будет просто его редактировать. Используйте этот файл сопоставления типов для редактирования и указывайте в настройках итоговый вариант сопоставления, подходящий для вашего проекта.

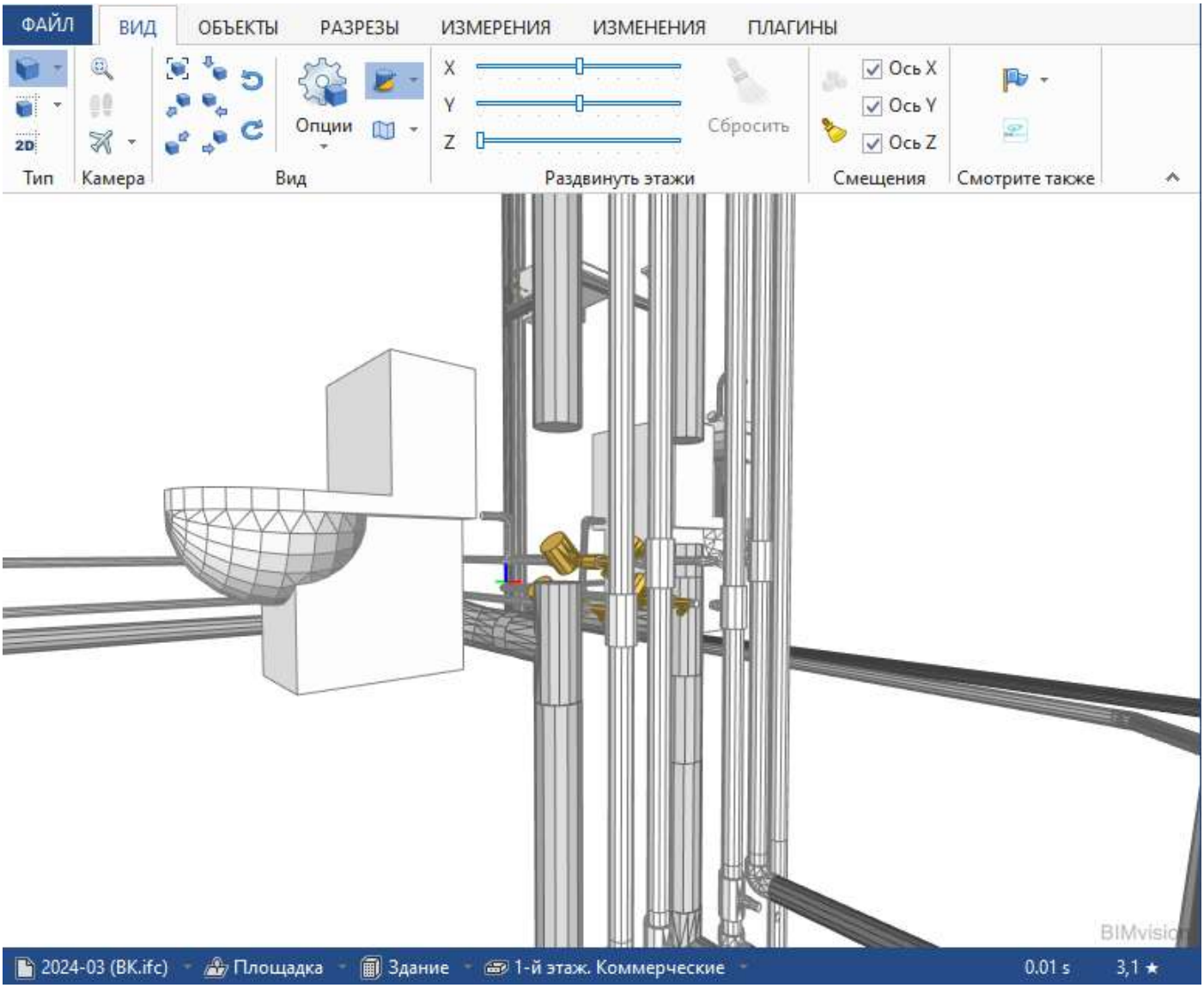
Пример добавления объектов в файл сопоставления типов

Рассмотрим редактирование файла сопоставления типов на примере.

В проект добавлена деталь трубопровода из каталога - ревизия, показана на картинке.

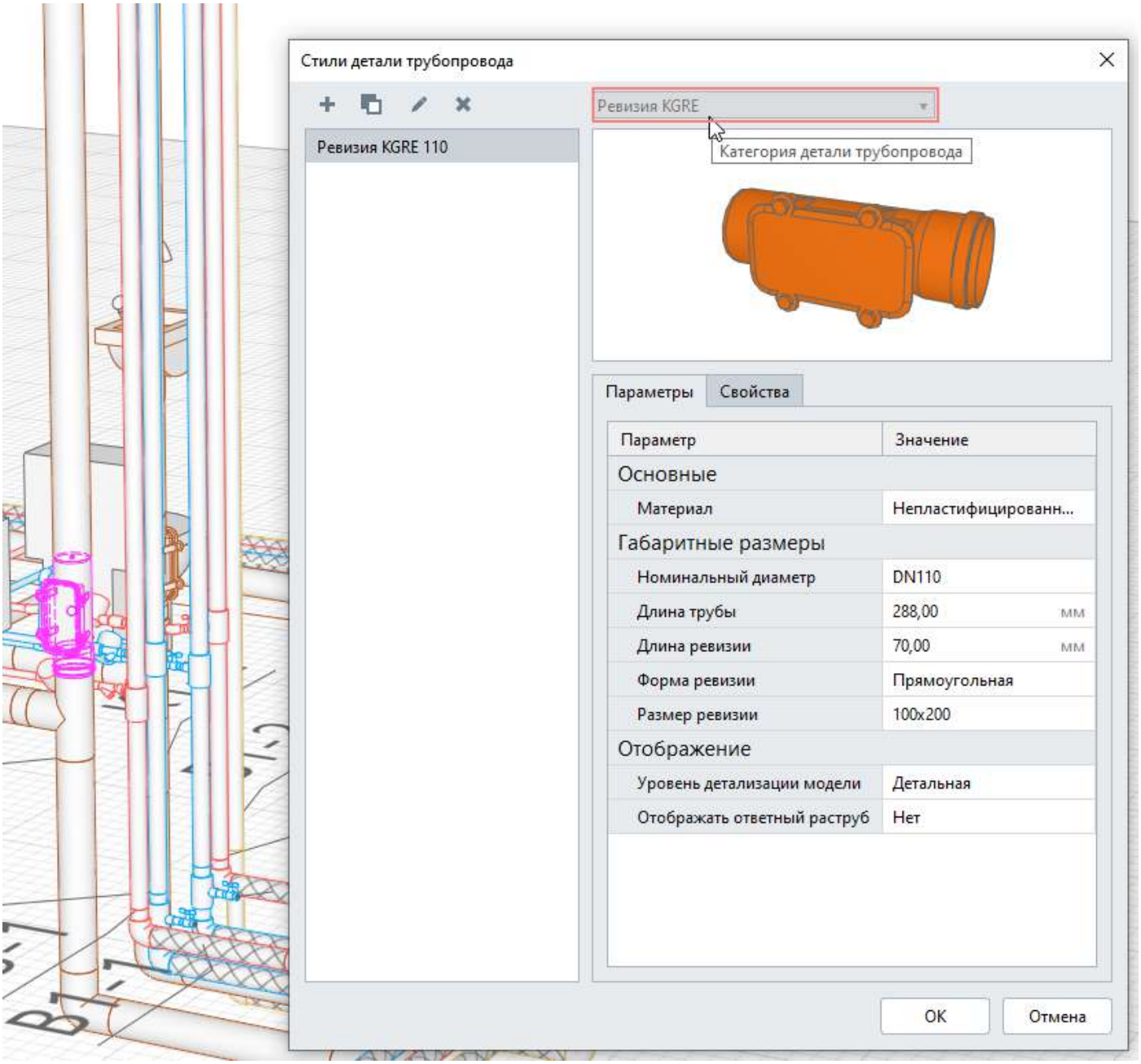


После экспорта в файле IFC ревизия не отображается:



Чтобы ревизия экспортировалась, её нужно добавить в экспорт, для этого в файле сопоставления типов необходимо сопоставить **Тип объекта** и **Категорию** с классом IFC.

Ревизия относится к типу объекта - Деталь трубопровода. Категория детали трубопровода видна в окне Стили детали трубопровода.

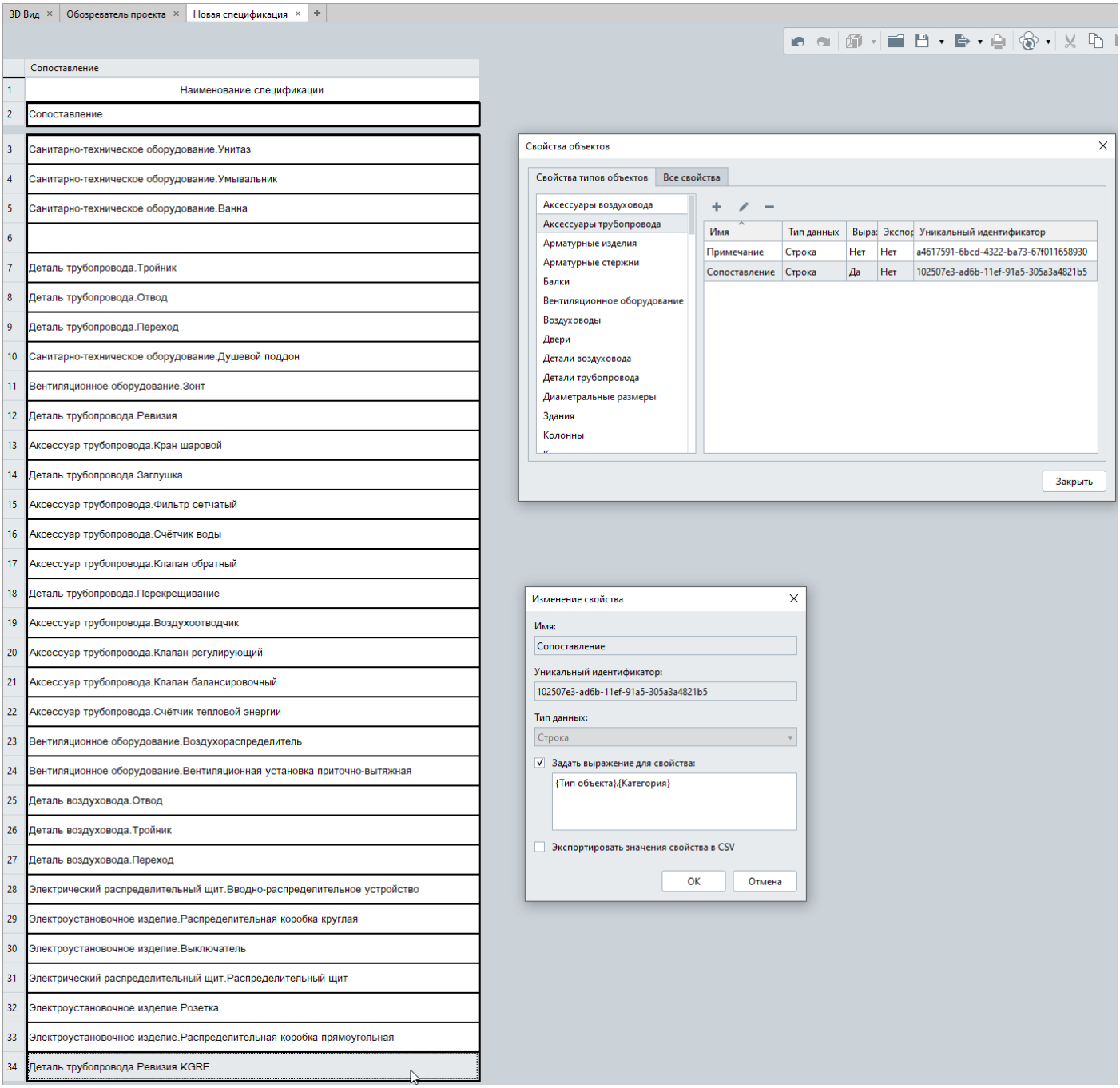


Чтобы узнать, какие типы инженерных объектов и их категории есть в вашем текущем проекте, составьте спецификацию, выведите в неё графы Тип объекта и Категория:

3D Вид × | Обозреватель проекта × | Категория × | +

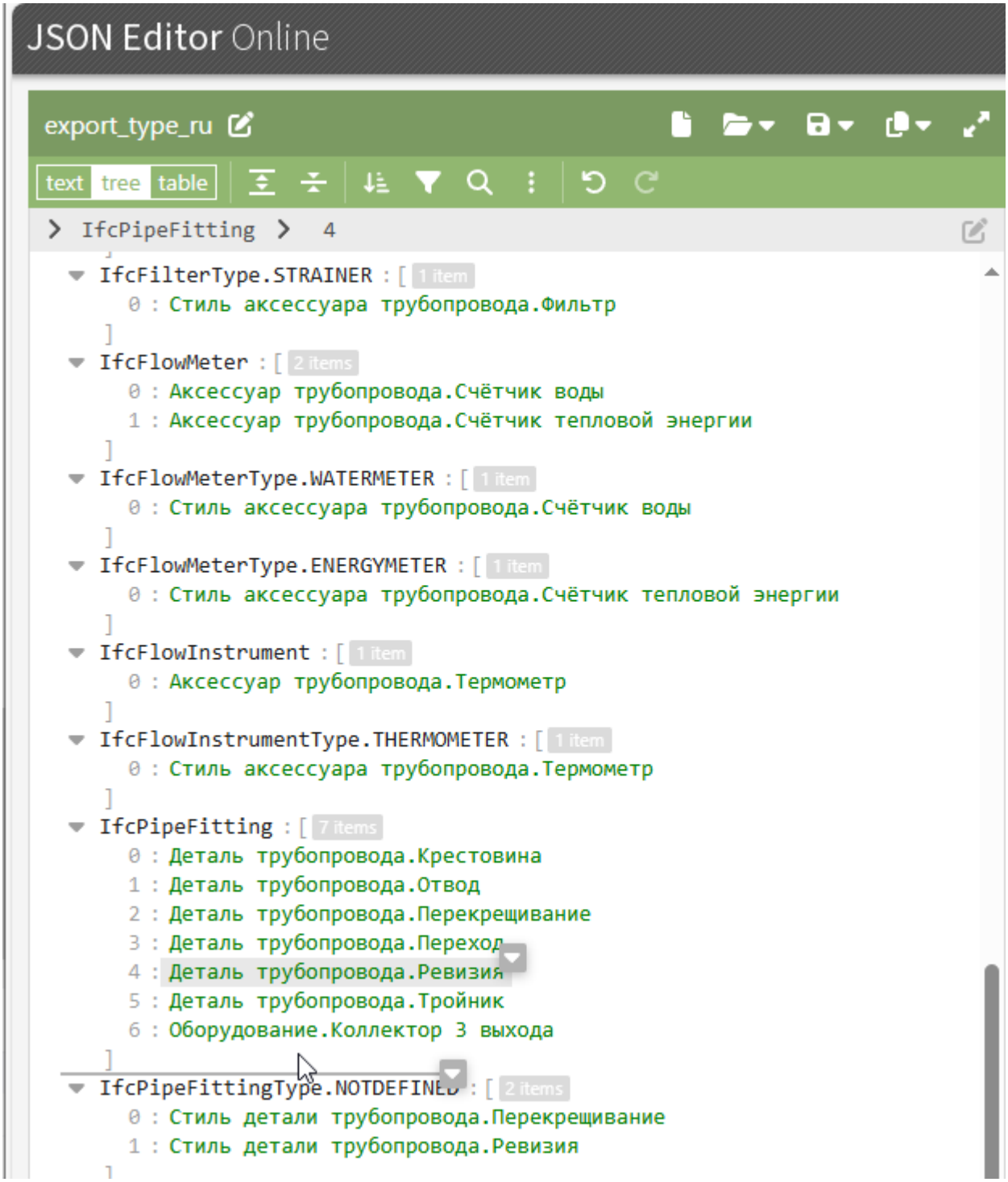
	Тип объекта	Категория
1	Тип объекта и Категория	
2	Тип объекта	Категория
3	Аксессуар воздуховода	Клапан регулирующий
4	Аксессуар трубопровода	Кран шаровой
5	Аксессуар трубопровода	Фильтр сетчатый
6	Аксессуар трубопровода	Счётчик воды
7	Аксессуар трубопровода	Клапан обратный
8	Аксессуар трубопровода	Воздухоотводчик
9	Аксессуар трубопровода	Клапан регулирующий
10	Аксессуар трубопровода	Клапан балансировочный
11	Аксессуар трубопровода	Счётчик тепловой энергии
12	Вентиляционное оборудование	Зонт
13	Вентиляционное оборудование	Воздухораспределитель
14	Вентиляционное оборудование	Вентиляционная установка приточно-вытяжная
15	Деталь воздуховода	Отвод
16	Деталь воздуховода	Тройник
17	Деталь воздуховода	Переход
18	Деталь трубопровода	Тройник
19	Деталь трубопровода	Отвод
20	Деталь трубопровода	Переход
21	Деталь трубопровода	Ревизия
22	Деталь трубопровода	Заглушка
23	Деталь трубопровода	Перекрещивание
24	Деталь трубопровода	Ревизия KGRE
25	Оборудование	Смеситель
26	Оборудование	Отопительный прибор
27	Оборудование	Коллектор 3 выхода
28	Оборудование	Спускной кран
29	Оборудование	Внутренний блок кондиционера
30	Оборудование	Наружный блок кондиционера
31	Осветительный прибор	Поверхностный светильник
32	Осветительный прибор	Линейный светильник

Для того, чтобы сразу в файл сопоставления типов скопировать нужное значение вы можете создать свойство с выражением*: {Тип объекта}.{Категория}

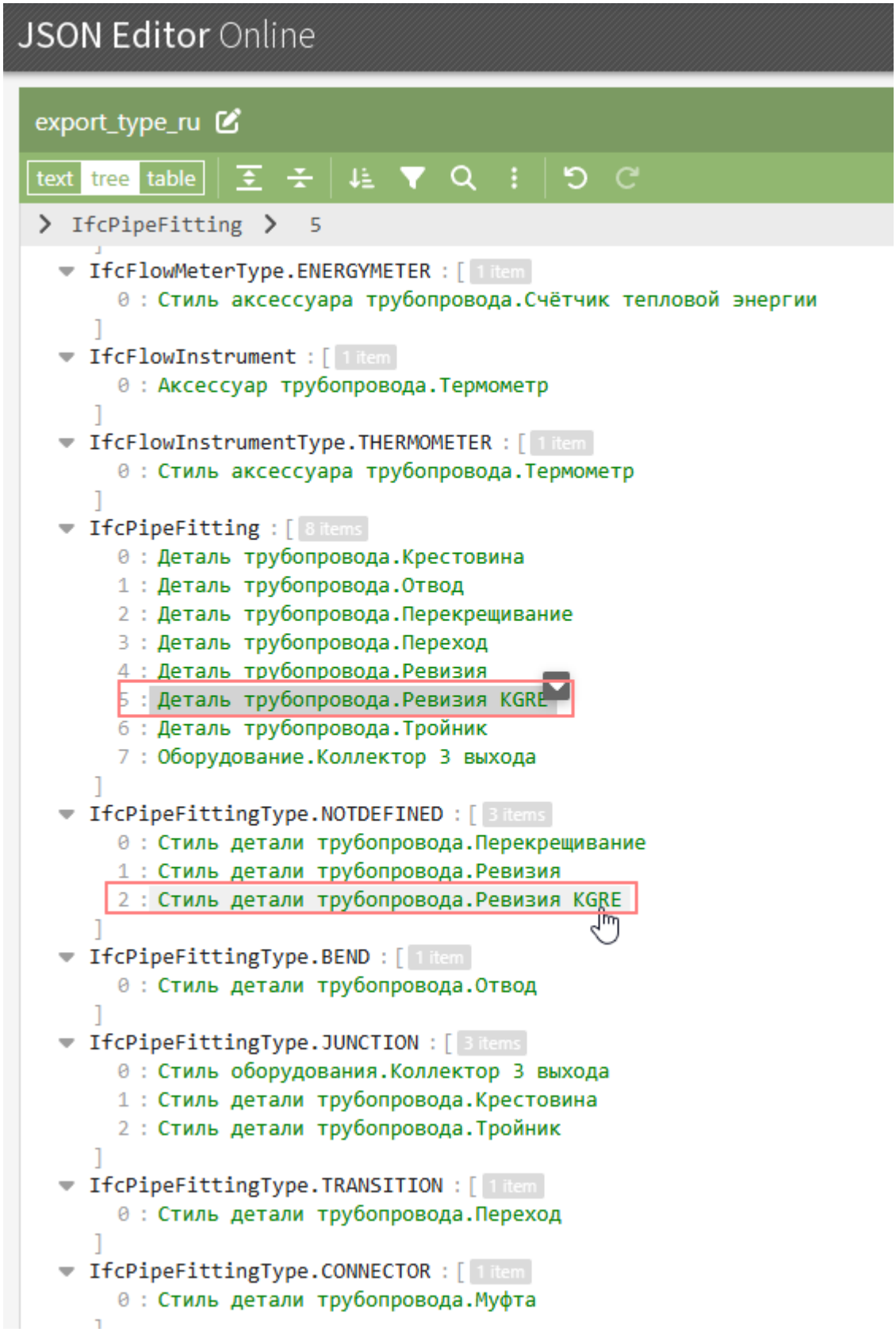


*Создание свойства и назначение на него выражения можно автоматизировать., см. статью [Автоматизируем создание свойств](#).

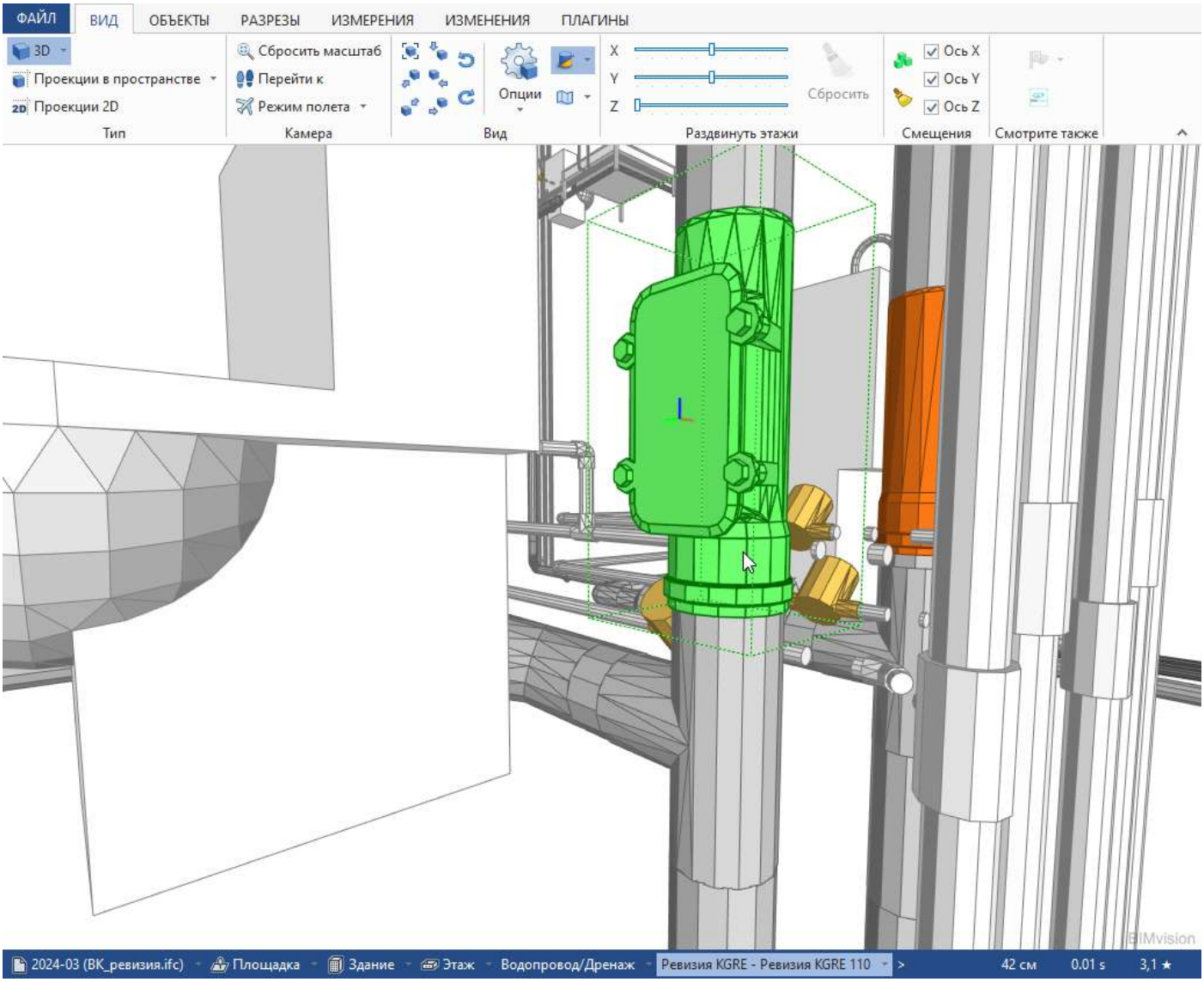
Откроем файл сопоставления типов в редакторе Json Editor Online. В классе IfcPipeFitting сопоставлены типы объектов и категории, имеется запись "Деталь трубопровода.Ревизия":



В нашем случае тип объекта будет Деталь трубопровода, это верно, а вот категория объекта будет другой - *Ревизия KGRE*. Необходимо добавить эту запись в файл сопоставления типов в класс IfcPipeFitting, а также добавить стиль детали трубопровода. Так:



Сохраним этот файл и используем его при экспорте в IFC. Откроем файл IFC:



Ревизия KGRE отображается, значит она добавлена верно.

Посмотрите видео [Сопоставление категорий объектов инженерных систем]

Определение расположения здания

При передаче модели в среду общих данных необходимо задать координаты здания на участке строительства. Для определения расположения здания на участке строительства создайте специальные свойства для здания или участка и задайте их значения в Информации о проекте:

Свойство	Тип данных	Описание
IfcLocationX	Длина	Координаты определяют расположение точки начала координат проекта Renga на участке строительства.
IfcLocationY	Длина	
IfcLocationZ	Длина	
IfcDirectionPrecession	Угол	Углы вращения определяют положение здания в пространстве. Чтобы повернуть здание в плоскости XOY задайте угол прецессии (IfcDirectionPrecession).
IfcDirectionNutation	Угол	
IfcDirectionSpin	Угол	

Журнал ошибок экспорта

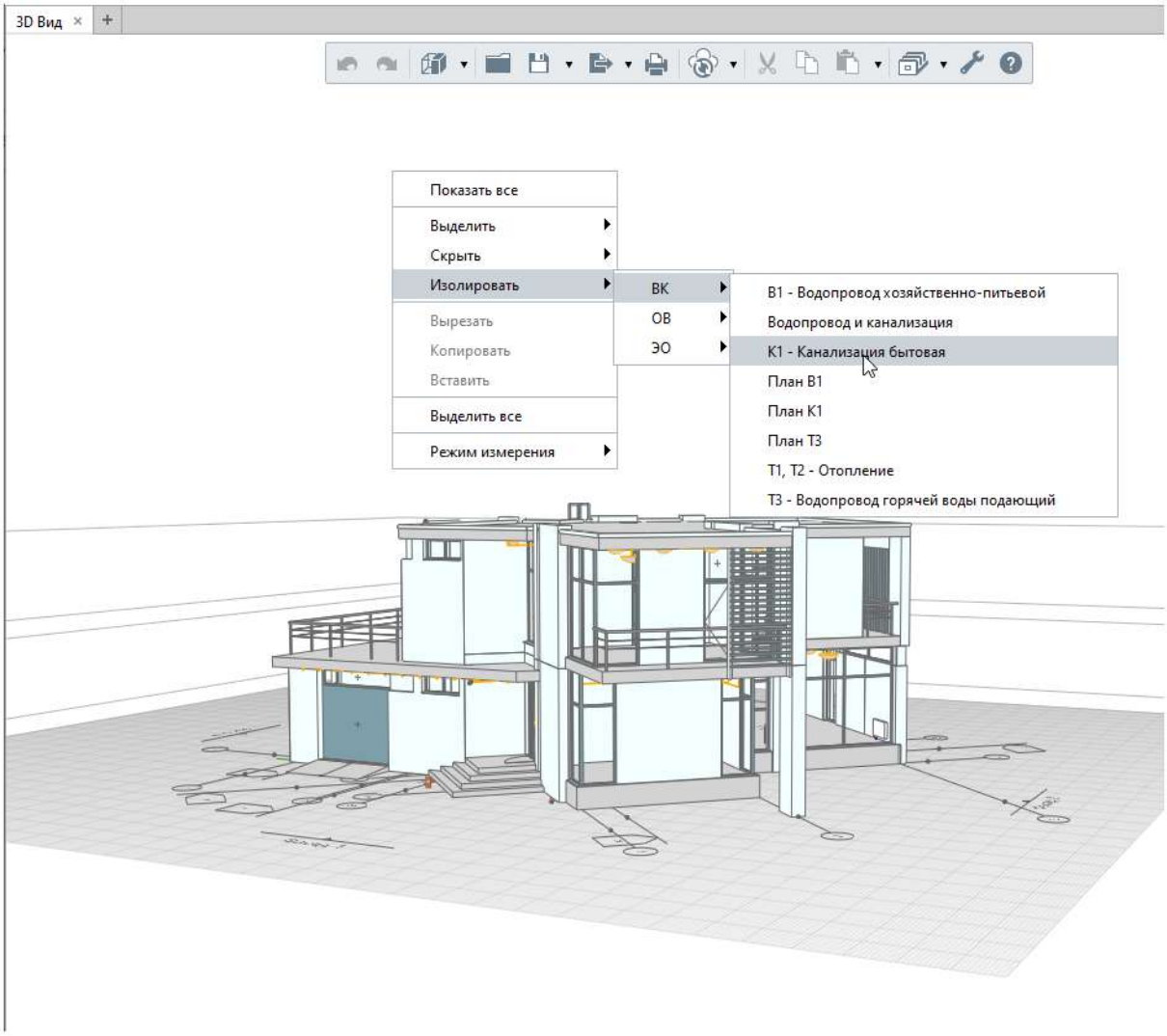
При экспорте в IFC4 вместе с файлом в формате IFC сохраняется журнал экспорта, в который могут быть записаны ошибки:

EntityType value	Ошибка в написании класса IFC.
Invalid value of the "PredefinedType" attribute	Ошибка в написании предопределенного типа класса IFC.
Impossible to assign LongName to this object	Ошибка может возникнуть, если полное имя присвоено объекту, а в IFC не предусмотрен такой атрибут для выбранного типа объекта.
Value mapping file was parsed with error	Нарушение синтаксиса в файле сопоставления типов, файле сопоставления параметров или файле сопоставления объектов слоям.

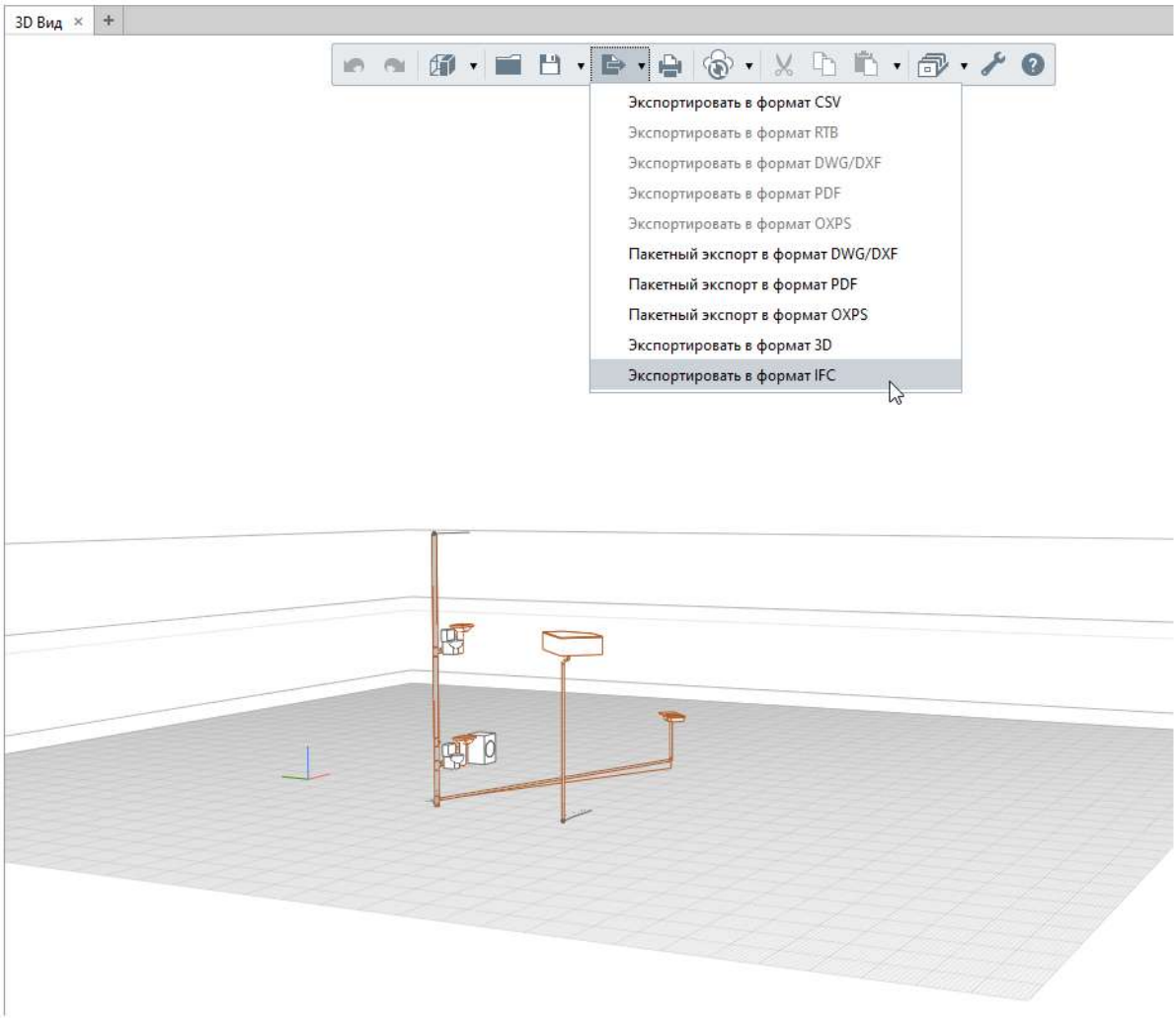
Экспорт в IFC по разделам

Рекомендуем посмотреть видео Renga: Экспорт по разделам в IFC

Чтобы экспортировать модель по разделам, например, для прохождения экспертизы, необходимо изолировать и экспортировать то, что относится к разделу. Чтобы изолировать нужные объекты настройте фильтр.



Для экспорта выберите на основной панели команду Экспортировать в формат IFC. Будут экспортированы видимые элементы на 3D-виде.



Для корректного экспорта удостоверьтесь, что все объекты содержатся в файлах сопоставления типов и параметров. При необходимости, переопределите типы объектов с помощью специальных свойств.

Заключение

Скорее всего, настроив взаимодействие с коллегами, дальше настройки экспорта вам менять не придётся. Сохраняйте файлы сопоставления и геометрические представления для каждой цели экспорта, чтобы не возвращаться к решению одного вопроса из раза в раз.

Налаживайте взаимодействие с коллегами и их программным обеспечением для эффективной работы.

Техническая поддержка и информирование пользователей

Компания Renga Software, при поддержке специалистов группы компаний АСКОН, оказывает техническую поддержку пользователей Renga. Сайт технической поддержки https://sd.ascon.ru. Перед обращением в службу технической поддержки ознакомьтесь с его правилами.

Renga Software информирует пользователей о возможностях программы, новостях, предстоящих мероприятиях посредством следующих основных ресурсов:

- официальный сайт: https://rengabim.com/. В частности, разделы «События» и «Пользователю», подраздел «Обучение и сертификация»;
- дорожная карта расширения функциональных возможностей;
- блог разработчиков программы;
- календарь очных и онлайн-мероприятий;
- Канал в MAX Renga_BIM;
- Чат в MAX Renga_BIM;
- telegram-канал;
- telegram-чат STDL;
- Дзен;
- Яндекс Кью;
- RuTube-канал Renga BIM;
- MAX-канал Renga BIM;
- Renga_BIM_Chat в MAX.