

Санкт Петербургское государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Академия управления городской средой, градостроительства и печати»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической работе

О.В.Фомичева

12.20.23

Методические рекомендации по выполнению
практических работ

МДК 02.01. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ
АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ

Специальность 08.02.15

«Информационное моделирование в строительстве»

Санкт-Петербург
2023г.

Разработчик: Ипатова С.В., Оболенская Е.Г.- методисты СПБ ГБПОУ «АУТСПиП »

Одобен на заседании цикловой комиссии
Проектирования зданий

Протокол №.....
« 24 » 11 2023 г.

Председатель цикловой комиссии
Шинкович Л.Г. Шинкович

Требования к практическим работам

Методические рекомендации к практическим заданиям предназначены в качестве методического пособия при проведении практических занятий по междисциплинарному курсу МДК 02.01. «Проектирование и моделирование архитектурных решений» для специальности 08.02.15 «Информационное моделирование в строительстве», квалификация Техник.

Практические занятия проводятся после изучения соответствующих разделов и тем дисциплины. Выполнение обучающимися практических заданий позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков.

Методические рекомендации по каждому практическому заданию имеют теоретическую часть с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Поэтому, если студент пропустил практическое занятие, он может выполнить его самостоятельно во внеурочное время.

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности ВД 2. Проектирование и моделирование строительных конструкций, с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с

	учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Проектирование и моделирование строительных конструкций, с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК 2.1	Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием технологии информационного моделирования
ПК 2.2	Проектировать строительные конструкции с использованием технологии информационного моделирования
ПК 2.3	Проектировать инженерные сети и оборудование с использованием технологии информационного моделирования
ПК 2.4	Разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> – Разработки проектно-сметной документации, разработки проектной документации строительных конструкций с применением информационного моделирования, подготовки комплекта рабочей документации для проектирования инженерных сетей и оборудования с использованием технологии информационного моделирования, разработки проектно-сметной документации для проектирования несложных узлов и деталей конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – Выбирать алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами, выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее

	<p>САПР) для оформления чертежей, читать чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами, применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности при составлении и оформлении рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами, выбирать алгоритм подготовки рабочей проектной документации в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности с применением технологии информационного моделирования, выбирать алгоритм составления рабочей документации узлов и деталей конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности</p>
<p>Знать</p>	<p>– Автоматизированная система управления технологическими процессами, правила работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами, профессиональная строительная терминология, система стандартизации и технического регулирования в строительстве, система условных обозначений в проектировании строительных конструкций, профессиональная строительная терминология, система стандартизации и технического регулирования в строительстве, технология информационного моделирования строительных конструкций, требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к порядку оформления рабочей документации для проектирования инженерных сетей и оборудования с использованием технологии информационного моделирования, требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к порядку оформления рабочей документации для проектирования несложных узлов и деталей конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования</p>

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

тема	ПР	часы
МДК 02.01 Проектирование и моделирование архитектурных решений		
Тема 1.2 Правила работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ и классификация функциональных возможностей программных продуктов в области проектирования, организации и управления строительным производством 2. Исходные данные для информационного моделирования зданий 3. Составление и анализ требований Заказчика на создание информационной модели проектируемого здания 	30
Тема 1.4 Технология информационного моделирования архитектурного раздела проекта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка инженерной цифровой модели местности. 2. Разработка модели планировочной организации территории участка строительства (генеральный план, вертикальная планировка, благоустройство) 3. Разработка модели архитектурного облика и планировочных решений 4. Разработка сводной модели в реальных координатах 5. Выгрузка укрупненной ведомости объемов работ из BIM-модели 6. Разработка архитектурной модели 7. Выгрузка ведомости объемов работ из BIM-модели 8. Создание координационного файла 9. Разработка основных частей дизайн-проектов 10. Выгрузка ведомости отделки, мебели, оборудования. 11. Рендеринг. 12. Сохранение модели. экспорт данных, сохранение архитектурной информационную модель в открытом формате IFC 	32

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ СОСТАВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ЗАКАЗЧИКА НА СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРОЕКТИРУЕМОГО ЗДАНИЯ

Цель: научиться создавать техническое задание на создание информационной модели проектируемого здания

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- MS WORD

Задание:

Составить ТЗ на BIM модель раздела AP согласно примеру

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На разработку проектной документации на строительство объекта с применением BIM-технологий:

СОГЛАСОВАНО

Рабочей группой

« ____ » _____ 202_ г.

№ _____

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

№ ПП	Перечень основных положений	Содержание
1	Основание для проектирования	Решение
2	Общие сведения об участке строительства: -местоположение -планировочные решения (наличие санитарно-защитных зон, охранных, технических, и др.)	Земельный участок под строительство объекта капитального строительства расположен по адресу По территории участка проходят следующие инженерные коммуникации:
3	Изыскания	В объеме, необходимом для проектирования данного объекта выполнить: -инженерно-геологические изыскания с предоставлением технического отчета; -инженерно-геодезические изыскания с предоставлением технического отчета и инженерно-топографического плана М 1:500 по актуализированным данным для проектирования подземной части и внеплощадочных инженерных сетей с учетом охранных зон, сохранности или перекладки существующих инженерных коммуникаций, попадающих в зону строительства в соответствии с ТУ ресурсоснабжающих организаций; -инженерно-экологические изыскания; Задание на разработку геологических изысканий в обязательном порядке согласовать с Заказчиком. Схему размещения объекта капитального строительства согласовать с Заказчиком.
4	Исходные данные	
5	Адрес строительства	
6	Вид строительства и назначение объекта	
7	Материалы по отводу земельного участка	
8	Функциональное назначение объекта	
9	Источник финансирования	
10	Технико-экономические показатели	
11	Градостроительные решения, генеральный план, благоустройство, озеленение, транспортная обеспеченность	
12	Архитектурные решения	

13	Конструктивные и объемно-планировочные решения	
14	Очередность проектирования и строительства и выделение пусковых комплексов	
15	Указание об объеме и детализации проектной документации	
16	Срок проектирования и строительства	
17	Категория сложности объекта	
18	Данные в области нормирования	
19	Инженерные системы	
20	Охрана окружающей среды	<p>Разработать раздел “Перечень мероприятий по охране окружающей среды” в соответствии с современными требованиями, произвести оценку воздействия строящегося здания на окружающую среду.</p> <p>В разделе указать следующие данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> -виды образующихся отходов строительства и сноса, в т.ч. грунтов (наименование по ФККО); -объем образования отходов строительства и сноса; -класс опасности отходов строительства; -расстояние перевозки отходов строительства, сноса, в т.ч. грунтов, до объекта утилизации и\или размещения.
21	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	<p>Разработать раздел “Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности” на основании Федерального закона от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ “О техническом регулировании”, Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности” и действующих нормативных документов в области пожарной безопасности.</p>

22	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	Разработать раздел “Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов” в соответствии с действующим законодательством и строительными нормами: -Федеральным законом РФ от 01.12.2014 №419-ФЗ; -СП 35-103-2001, СП 35-102-2001, ГОСТ Р51671-2000, СП 59.13330.2012 -“Методическим указаниям о порядке организации и проведения обследования по степени приспособленности для инвалидов объектов инфраструктуры”.
23	Мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации объекта	Разработать раздел “Мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации объекта” в соответствии с требованиями п.12 ст.48 Градостроительного кодекса РФ и Федеральным законом №384-ФЗ от 30.12.2009.
24	Энергоэффективность	Разработать раздел “Энергоэффективность”. Предусмотреть энергоэффективные объемно-планировочные, технологические, конструктивные инженерные решения в соответствии с требованиями Федерального закона от 23.11.2009 №261-ФЗ “Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” СП 50.13330.2012 “Тепловая защита зданий”, МГСН 2.01-99 “Энергосбережение зданиях. Нормативы по теплозащите и тепло-, водо-, электроснабжению”.
25	Требования к технологическому оборудованию	Разработать перечень монтируемого и не монтируемого оборудования в соответствии с ТУ.
26	Организация строительства	Разработать проект “Организация строительства здания и инженерных сетей” в соответствии с действующей нормативно-правовой базой и согласовать в установленном порядке. Разработать календарный график строительства объекта, содержащий детализированный перечень видов работ с указанием объемов. В составе проекта разработать схему организации дорожного движения на период строительства и прокладки инженерных сетей в соответствии с действующими нормами, а так же “Рекомендации по организации движения и ограждению мест

		производства дорожных работ” ОДМ 218.6.019-2016.
27	Требование к составу сметной документации	Сметную документацию разработать в базовых ценах 2000г. По ТСН-2001 и в текущих ценах на дату выдачи положительного заключения экспертизы.
28	Мероприятия по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности	Разработать раздел “Мероприятия по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности ” в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 15.02.2011 №73, Федеральным законом от 30.12.2009 №384-ФЗ, СП132.13330.2011, а так же других нормативно-правовым актам на момент выпуска проектной документации. Определить класс значимости объекта в соответствии с СП132.13330.2011.
29	Количество экземпляров и порядок подготовки в электронном виде проектно-сметной документации	Осуществить передачу проектной документации на экспертизу в электронном виде с учетом технических требований к проектной документации, размещаемой в электронном виде в информационных системах. Проектно сметную документацию, получившую положительное заключение экспертизы необходимо зарегистрировать в ИСОГД. Количество экземпляров: -4 экземпляра на бумажном носителе; -1 экземпляр в электронном виде в формате PDF; -1 экземпляр электронной версии в формате 3D; -1 экземпляр в формате единого геонформационного пространства.
30	Дополнительные требования	

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

№ ПП	Раздел	Содержание требований
	Уровень проработки BIM модели*	ПД- LOD 300, РД- LOD 450
1	Генеральный план	
1.1	Зона парковок	
1.2	Урны \ контейнеры для мусора	
1.3	Тротуары	
1.4	Ограждение территории	
1.5	Оснащение въезда шлагбаумом и турникетами	

	в КПП	
1.5	Логотип\баннер\рекламный щит	
1.7	Места для курения	
1.8	Места разгрузки	
1.9	Вело парковка	
1.10	Озеленение	
1.11	Общественные пространства (памятник)	
1.12	Пожарный проезд	
1.13	Санитарно-защитные зоны	
1.14	Освещение	
1.15	Водоотведение	
1.16	Опорный план	
2	Архитектурно-строительные решения	
2.1	Архитектурный стиль	
2.2	Климатические условия	
2.3	Площадь пятна застройки	
2.4	Этажность	
2.4.1	1	
2.4.2	2	
2.4.3	3	
2.4.4	4	
2.4.5	Цоколь	
2.6	Высота этажа\цоколя	
2.7	Площадь офисов	
2.8	Технический этаж	
2.9	Тех помещения на этаже	
2.10	Количество подъездов	
2.11	Стеновые конструкции	
2.12	Наружная отделка	
2.13	Консольные и балконные решения	
2.14	Фасад	
2.15	Кровля	
2.16	Лестничные клетки	
2.17	Выход на кровлю	
2.18	Входная группа	
2.19	Перегрузочные решения	
2.20	Ворота	

2.21	Наружные двери	
2.22	Окна	
2.23	Полы(отделка\конструкция)	
2.24	Отделка помещений	
2.25	Внутренние двери	
2.26	Потолки	
2.27	Отмостка	
2.28	Устройство водостока	
2.29	Козырьки входов	
2.30	Планировочные решения	
3	Конструктивные решения	
3.1	Фундамент	
3.2	Цоколь	
3.3	Гидроизоляция бетонных конструкций	
3.4	Колонны	
3.5	Несущие конструкции покрытия	
3.6	Обрамление дверных проемов	
3.7	Обрамление оконных проемов	
3.8	Лестничные клетки	
3.9	Лифтовые шахты	
3.10	Внутренние маршевые лестницы	
3.11	Диафрагмы жесткости	
3.12	Внутренние перегородки	
3.13	Противопожарные перегородки	
3.14	Перегородки технических помещений	
3.15	Перегородки санузлов	
4	Внутриплощадочные инженерные сети	
4.1	Напорные сети питьевого и противопожарного водопровода	
4.2	Сети теплоснабжения	
4.3	Вертикальные кабельные сети	
5	Теплоснабжение	
5.1	Источник теплоснабжения	

5.2	Точки подключения к внешним сетям	
5.3	Теплоносители	
5.4	Разводка сетей	
5.5	Материалы трубопроводов	
6	Отопление	
6.1	Радиаторы	
6.2	Приборы учета тепла	
6.3	Тепловые завесы	
7	Вентиляция	
7.1	Схема вентиляции	
8	Дымоудаление	
8.1	Офисная зона	
8.2	Помещения, коридоры	
9	Кондиционирование и холодоснабжение	
9.1	Холодоснабжение	
9.2	Кондиционирование	
9.3	Мероприятия по шумоизоляции	
10	Водопровод и канализация	
10.1	Система горячего водоснабжения	
10.2	Система хозяйственно-питьевого водоснабжения	
10.3	Система сплинклерного автоматического пожаротушения	
10.4	Система внутреннего пожаротушения пожарными кранами	
10.5	Система бытовой канализации	
10.6	Канализация	
11	Система пожарной безопасности	
11.1	Автоматическая система водяного\газового пожаротушения	
11.2	Система автоматической пожарной сигнализации	
11.3	Управление инженерными системами при пожаре	

11.4	Система оповещения и управления эвакуацией людей о пожаре	
12	Слаботочные системы	
13	Электрооборудование	
13.1	Электроприемники	
13.2	Силовое электрооборудование	
13.3	Конструктивное выполнение сетей	
13.4	Электрическое освещение	
13.5	Мероприятия по заземлению и молниезащите.	

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ BIM

№ ПП	Перечень основных требований	Содержание требований
1	Общие требования	
1.1	Основная цель	<p>Разработка проекта с использованием BIM-технологий, который позволит добиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> – высокого качества ИМ (информационной модели), ПД, РД – эффективных и безопасных решений – точного подсчета материалов и оборудования – сокращения сроков реализации
1.2	Основные задачи	<p>Основная задача: создание ИМ, которая обеспечит информационно-техническое сопровождение жизненного цикла объекта.</p> <p>Задачи на стадии проектирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создания ИМ на основании полученных исходных данных. – согласование, утверждение, успешное прохождение экспертизы на стадии “ПД”; – проверка на коллизии; – выдача “РД”. <p>Задачи на стадии строительства:</p> <ul style="list-style-type: none"> – мониторинг строительного-монтажных работ, который позволит выявить отклонения от проектных решений; – корректировка ИМ на основании

		<p>полученных данных от мониторинга;</p> <ul style="list-style-type: none"> – создание единой сводной информационной модели, которая соответствует готовому к эксплуатации объекту. <p>Задачи на стадии эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование ИМ с фактическим перечнем установленного оборудования; – сопровождение текущих ремонтов; – оценка текущего и прогнозируемого технического состояния элементов строительных конструкций и оборудования;
1.2.1	BIM Uses	
1.3	Работы по созданию информационной модели	<p>Перечень работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обработка исходных данных; – создание ИМ в соответствии с перечнем разделов ПД и РД; – выполнить корректировку ИМ с учетом выявленных коллизий; – выполнить корректировку ИМ и привести в соответствие со смонтированными элементами строительных конструкций, инженерных коммуникаций и технологического оборудования
1.4	Общие требования к Исполнителю	<p>Исполнитель должен соответствовать следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наличие высококвалифицированных специалистов; – 50% сотрудников, принимающих участие в проекте, должны иметь соответствующие сертификаты по программным продуктам; – специалисты должны иметь опыт выполнения проектов BIM; – наличие опыта в проектировании с использованием BIM-технологий <p>(предоставить сведения по выполненным проектам используя BIM-технологии);</p> <ul style="list-style-type: none"> – наличие специалиста, который будет нести ответственность за процесс реализации BIM-проекта и коммуникации с заказчиком (или представителем заказчика).
1.5	Требования к программному обеспечению	<p>ИМ должна быть выполнена с использованием следующего лицензионного программного обеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Autodesk Revit; – Autodesk Robot Structural Analysis

		Professional; – Autodesk Civil 3D; – Autodesk Navisworks; – Autodesk Infracore; Версии программного обеспечения уточняются непосредственно перед началом работ по созданию ИМ.
1.6	Требования к совместной работе	Использование: – облачного сервиса BIM 360 Team; – ERwin, VPwin (или аналог); – Trello.
2	Требования к информационной модели	
2.1	Использование внешних ссылок	Создать отдельные файлы для каждого раздела. При необходимости создать несколько файлов для конкретного раздела. Все имеющиеся файлы связать между собой внешними ссылками в единой принятой системе координат.
2.2	Использование компонентов	Использовать компоненты из открытых источников, своих библиотек, библиотек программного обеспечения
2.3	Уровень проработки	Моделирование элементов выполнить в соответствии требований (LOD) в приложении №3. Более детальная проработка данного вопроса осуществляется непосредственно перед началом создания ИМ лицами, ответственными за реализацию BIM-проекта со стороны заказчика и проектировщика.
2.4	Проверка и оценка технических решений	ИМ должна позволить всем заинтересованным лицам использовать ее для оценки принятых решений.
2.5	Проверка на коллизии	ИМ должна быть подготовлена для дальнейшей ее проверки на коллизии.
2.6	Подсчет объемов работ	ИМ должна позволить извлекать необходимые данные для подсчета объемов работ, используемые для дальнейшей оценки сметной стоимости.

Приложение №3. Уровни проработки LOD.

Уровень проработки модели включает в себя:

- уровень проработки геометрии –расположение в пространстве, форма, длина, ширина, высота и т.д.
- уровень проработки атрибутивной информации (свойств, параметров)
- графическое отображение

LOD 300 - Элемент модели представлен в виде объекта или сборки, принадлежащей конкретной системе здания, с точными размерами, формой, пространственным положением, ориентацией, связями и необходимой атрибутивной информацией.

LOD 400 - Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с точными размерами, включая размеры элементов узлов, формой, пространственным положением, ориентацией, узловыми связями (болты, заклепки, сварные швы, фасонные элементы, выпуски арматуры, закладные детали и пр.), данными по изготовлению и монтажу, а также другой необходимой атрибутивной информацией

LOD 500 - Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с фактическими размерами, формой, пространственным положением, ориентацией и атрибутивной информацией, достаточной для передачи модели в эксплуатацию – модель «как построено»

Пример соответствия LOD этапам проекта см. Таблицу 1.

Таблица 1. Пример соответствия LOD этапам проекта

Наименование элемента	Стадия П	Стадия Р
	LOD 300	LOD 400
Элементы раздела АР		
Стена	Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Перекрытие	Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость	См. LOD 300
Пол	Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Колонна	Внешний образ/вид, Сечение/Профиль, Конструкция, Материал, Граница помещения, Маркировка	См. LOD 300
Потолок	Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Окно	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Маркировка	Производитель, Фурнитура/Оснастка
Дверь	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Маркировка, Огнестойкость	Производитель, Фурнитура/Оснастка
Лестничный марш	Типы, Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка	См. LOD 300
	Стадия П	Стадия Р

Наименование элемента	LOD 300	LOD 400
Элементы раздела AP		
Лестничная площадка	Точный габарит, Конструкция, Материал, Маркировка	См. LOD 300
Панель	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка	Сечение/Профиль, Фурнитура/Оснастка, Производитель
Импосты	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка	Сечение/Профиль, Производитель
Кровля	Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость	См. LOD 300
Сантехприборы	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка	Фурнитура/Оснастка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Элементы фасадов	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка	Сечение/Профиль, Фурнитура/Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Пандус	Типы, Точный габарит, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка	Сечение/Профиль
Помещения	Точный габарит, Маркировка	См. LOD 300
Стена	Точный габарит, Сечение/Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса	Огнестойкость
Перекрытие/Кровля	Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса	Внешний образ/вид, Фурнитура/Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость

Наименование элемента	Стадия П	Стадия Р
	LOD 300	LOD 400
Элементы раздела КР		
Колонна	Типы, Точный габарит, Сечение/Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса	Внешний образ/вид, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Проем/ Отверстие	Типы, Точный габарит, Положение, Маркировка	Конструкция, Фурнитура/Оснастка
Балка /Стропила/Ферма	Точный габарит, Внешний образ/вид, Положение, Материал, Маркировка, Масса	Сечение/Профиль, Конструкция, Фурнитура/Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость
Закладные	Типы, Условный габарит, Положение, Материал, Маркировка	Точный габарит, Внешний образ/вид, Сечение/Профиль, Конструкция, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Масса
Лестничный марш	Точный габарит, Сечение/Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Лестничная площадка	Точный габарит, Сечение/Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Арматура	Требования отсутствуют	Точный габарит, Положение, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Масса
Фундамент	Точный габарит, Сечение/Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Сваи	Точный габарит, Сечение/Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу

Наименование элемента	Стадия П	Стадия Р
	LOD 300	LOD 400
Элементы раздела КР		
Раскосы/Связи/ Фахверк	Типы, Точный габарит, Сечение/Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса	Внешний образ/вид, Конструкция, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость
Узлы	Условный габарит, Сечение/Профиль, Положение, Материал, Масса	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Маркировка
Элементы раздела ОВ (Вентиляция)		
Воздухораспределители/ Решетки	Типы, Точный габарит, Положение, Маркировка, Расход, Скорость	Производитель, Наименование по каталогу, Внешний образ/вид, Фурнитура/Оснастка
Воздуховоды жесткие	Типы, Точный габарит, Сечение/Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Расход, Скорость, Давление	Производитель, Наименование по каталогу
Воздуховоды гибкие	Типы, Точный габарит, Сечение/Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Расход, Скорость, Давление	Производитель, Наименование по каталогу
Фитинг	Типы, Точный габарит, Сечение/Профиль, Положение, Материал	Производитель, Наименование по каталогу, Внешний образ/вид
Арматура	Типы, Точный габарит, Положение	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Внешний образ/вид, Фурнитура/Оснастка, Маркировка
Оборудование	Точный габарит, Положение, Маркировка, Масса, Расход, Мощность	Производитель, Наименование по каталогу, Внешний образ/вид, Фурнитура/Оснастка
Изоляция	Точный габарит, Положение, Материал	Производитель, Наименование по каталогу

Наименование элемента	Стадия П	Стадия Р
	LOD 300	LOD 400
Элементы раздела ОВ (Отопление)		
Оборудование	Точный габарит, Положение, Маркировка, Масса, Расход, Мощность	Производитель, Наименование по каталогу, Внешний образ/вид, Фурнитура/Оснастка
Трубы	Типы, Точный габарит, Положение, Материал, Маркировка, Расход, Давление	Производитель, Наименование по каталогу
Арматура	Типы, Точный габарит, Положение	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Внешний образ/вид, Маркировка
Фитинг	Типы, Точный габарит, Положение, Материал	Производитель, Наименование по каталогу
Изоляция	Типы, Точный габарит, Положение, Материал	Производитель, Наименование по каталогу
Наименование элемента	Стадия П	Стадия Р
	LOD 300	LOD 400
Элементы раздела ВК		
Оборудование	Точный габарит, Положение, Маркировка, Масса, Расход, Мощность	Производитель, Наименование по каталогу, Внешний образ/вид, Фурнитура/Оснастка
Трубы	Типы, Точный габарит, Положение, Материал, Маркировка, Расход, Давление	Производитель, Наименование по каталогу

Арматура	Типы, Точный габарит, Положение,	Производитель, Наименование по каталогу, Внешний образ/вид, Фурнитура/Оснастка, Маркировка
Фитинг	Типы, Точный габарит, Положение, Материал	Производитель
Изоляция	Типы, Точный габарит, Положение, Материал	Производитель, Маркировка
Наименование элемента	Стадия П	Стадия Р
	LOD 300	LOD 400
Элементы разделов ЭО, ЭС, ЭМ		
Светильники	Типы, Условный габарит, Положение, Маркировка, Мощность	Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Выключатели	Типы, Условный габарит	Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Щиты/Шкафы	Точный габарит, Маркировка,	Внешний образ/вид, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Масса
Оборудование	Маркировка, Масса, Мощность	Внешний образ/вид, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Кабельканалы, Лотки	Типы, Точный габарит, Сечение/Профиль, Положение	Внешний образ/вид, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Соединительные детали кабельканалов, лотков	Типы, Точный габарит, Положение, Материал	Производитель

Лист замечаний и предложений

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

РАЗРАБОТКА ИНЖЕНЕРНОЙ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ В MODEL STUDIO.

Цель: научиться разрабатывать цифровую модель генплана в программе Model Studio

Необходимые материалы и оборудование:

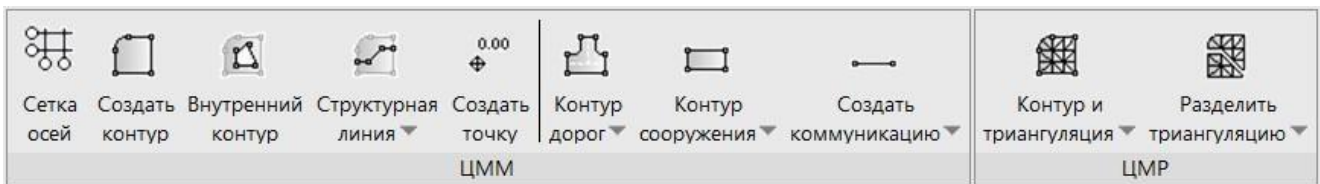
- ПК
- Model Studio

Задание:

Создать цифровую модель генплана

Пояснения к работе:

ГЕНПЛАН



Исходные данные, подгруженные в рабочий файл путем вставки внешней ссылки, блока либо раstra, используются как подложка при создании цифровой модели местности (ЦММ).

В качестве источников рассматриваются 2D-чертежи, в которых содержится информация по поверхностям проектного и существующего рельефа, информация о существующих и проектируемых коммуникациях, справочная информация.

Команда: Сетка осей



Команда *Сетка осей* позволяет создать сетку генплана и строительные сетки зданий и сооружений.

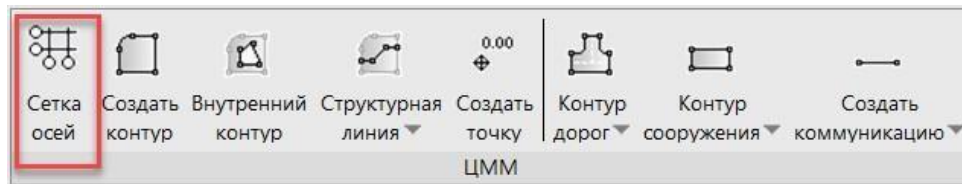
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

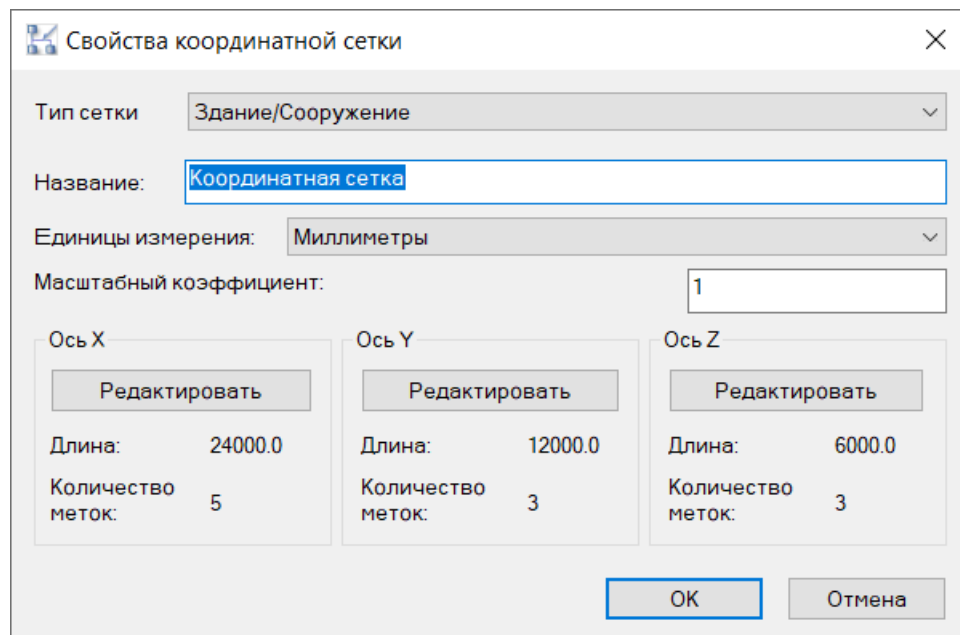
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_urs_axis_new</code> .
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> → панель <i>ЦММ</i> кнопка <i>Сетка осей</i> .

Последовательность действий

- На ленте во вкладке «Генплан» панель «ЦММ» выбрать команду «Сетка осей»;



- В командной строке будет запрос: «Укажите начало координат сетки». Задать точку вставки сетки;
- В командной строке будет запрос: «Укажите направление оси X сетки <Ось X мировой системы координат>». Задать направление оси X;
- В окне «Свойства координатной сетки» задать необходимые параметры, в зависимости от типа сетки: Здание/сооружение, Генеральный план, Круговые оси.

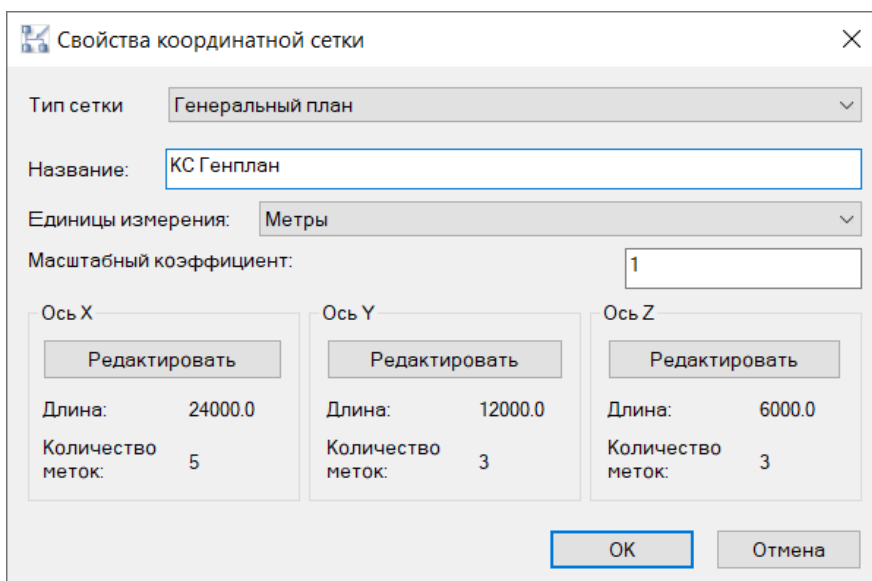
The image shows a dialog box titled 'Свойства координатной сетки'. It contains several fields and buttons:

- 'Тип сетки': dropdown menu with 'Здание/Сооружение' selected.
- 'Название': text input field containing 'Координатная сетка'.
- 'Единицы измерения': dropdown menu with 'Миллиметры' selected.
- 'Масштабный коэффициент': text input field containing '1'.
- Three sections for axes: 'Ось X', 'Ось Y', and 'Ось Z'. Each section has a 'Редактировать' button and two rows of data:
 - Ось X: Длина: 24000.0, Количество меток: 5
 - Ось Y: Длина: 12000.0, Количество меток: 3
 - Ось Z: Длина: 6000.0, Количество меток: 3
- 'OK' and 'Отмена' buttons at the bottom right.

Создание сетки генплана

Последовательность действий

- В окне «Свойства координатной сетки», выбрать тип сетки «Генеральный план», задать название, выбрать единицы измерения «Метры»;

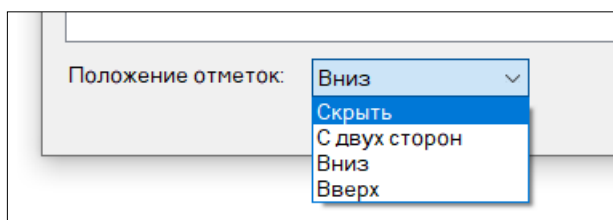


- При нажатии кнопки «Редактировать» для каждой оси в открывшемся диалоговом окне можно выполнить следующие действия: задать расстояния между осями, добавить ось, добавить массив осей, удалить ось.

Для сетки генплана задать:

ось X: обозначение – 0А+00, шаг между осями (в метрах) и количество осей; ось Y: обозначение – 0Б+00, шаг между осями (в метрах) и количество осей; ось Z: оставить только один вертикальный уровень сетки.

Параметр *Положение отметок* применяется только для строительных сеток зданий и сооружений.



После задания всех параметров в окне «Свойства координатной сетки» нажать ОК.

Ось XX

Отметки: 0Б+00 Шаг по умолчанию: 50

Обозначен...	Значение	Приращение
<input checked="" type="checkbox"/> 0Б	0.000000	0.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 0Б+50	50.000000	50.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 1Б	100.000000	50.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 1Б+50	150.000000	50.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 2Б	200.000000	50.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 2Б+50	250.000000	50.000000

Положение отметок: Вниз

OK Отмена

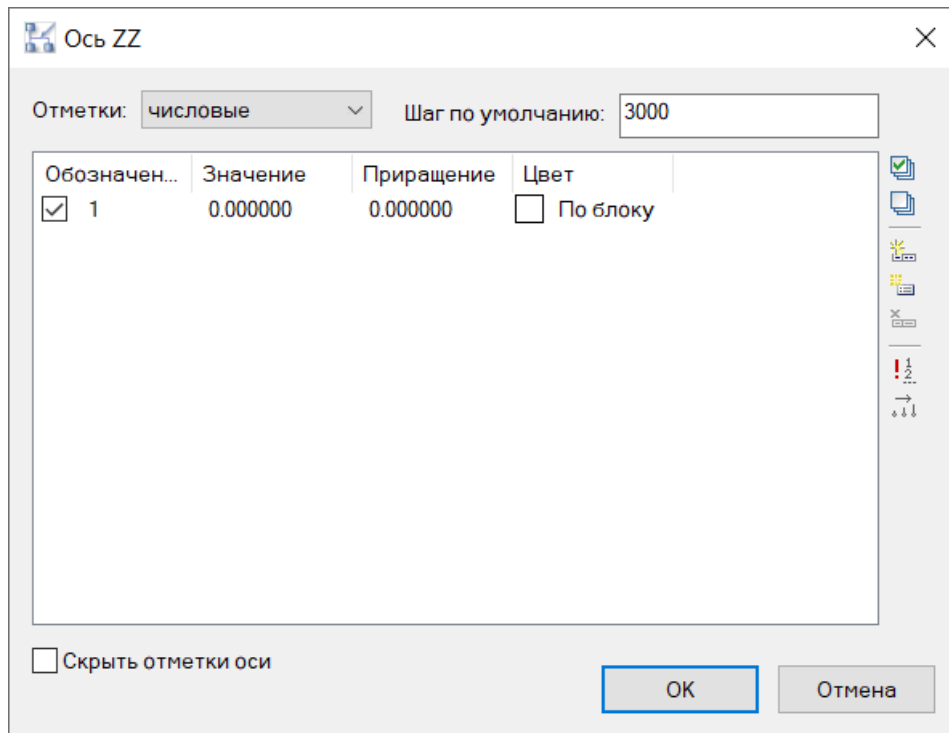
Ось YY

Отметки: 0А+00 Шаг по умолчанию: 50

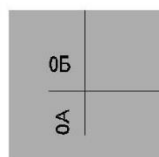
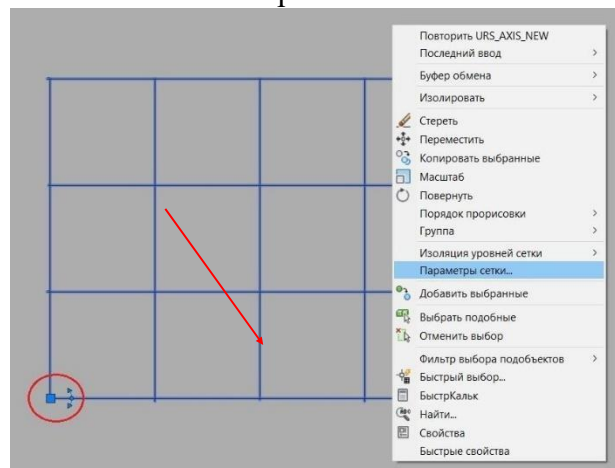
Обозначен...	Значение	Приращение
<input checked="" type="checkbox"/> 0А	0.000000	0.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 0А+50	50.000000	50.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 1А	100.000000	50.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 1А+50	150.000000	50.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 2А	200.000000	50.000000

Положение отметок: Влево

OK Отмена



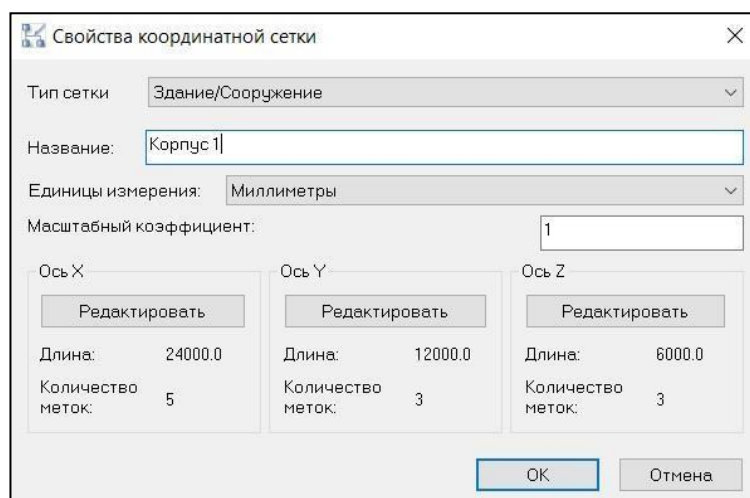
- Создаётся сетка генплана. Для редактирования координатной сетки необходимо выбрать сетку и из контекстного меню по правой кнопке мыши выбрать команду



«Параметры сетки».

Создание строительной сетки осей для зданий и сооружений

- В появившемся окне выбрать тип сетки «Здание/Сооружение», задать название координатной сетки, единицы измерения, а также задать количество и шаг осей X,Y,Z;



- При нажатии кнопки «*Редактировать*» для каждой оси в открывшемся диалоговом окне можно выполнить следующие действия: задать расстояния между осями, добавить ось, добавить массив осей, удалить ось.

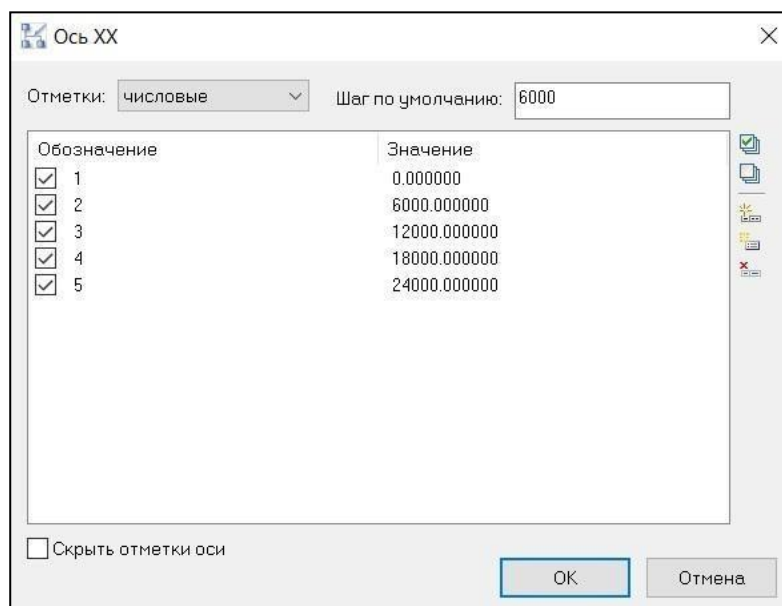
Для сетки осей зданий и сооружений задать:

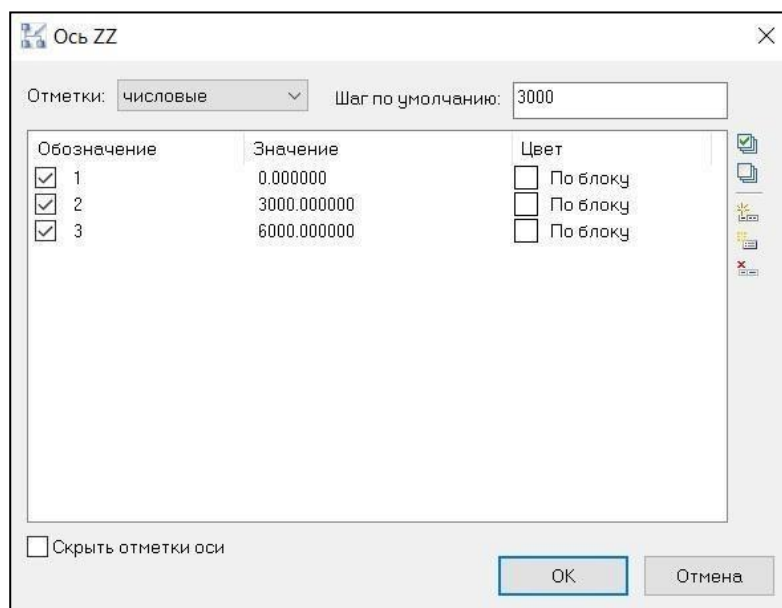
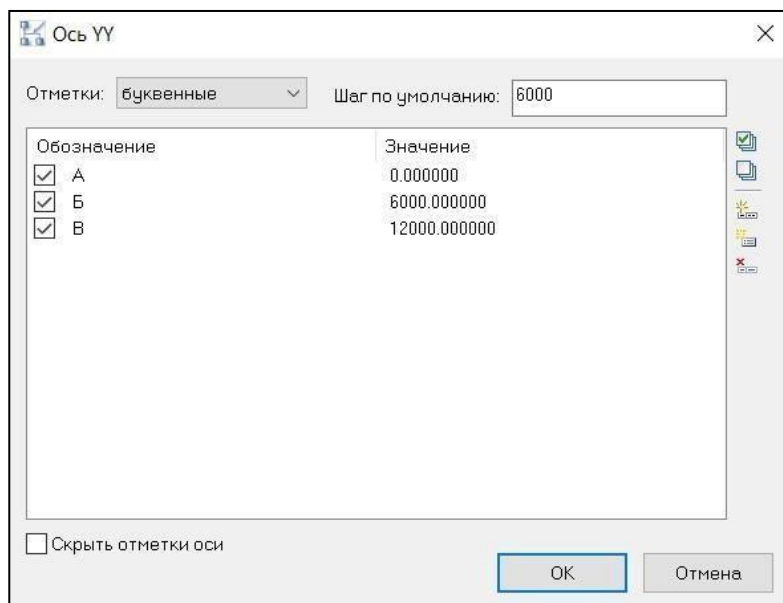
ось X: обозначение - числовые, шаг между осями и количество осей; ось

Y: обозначение - буквенные, шаг между осями и количество осей;

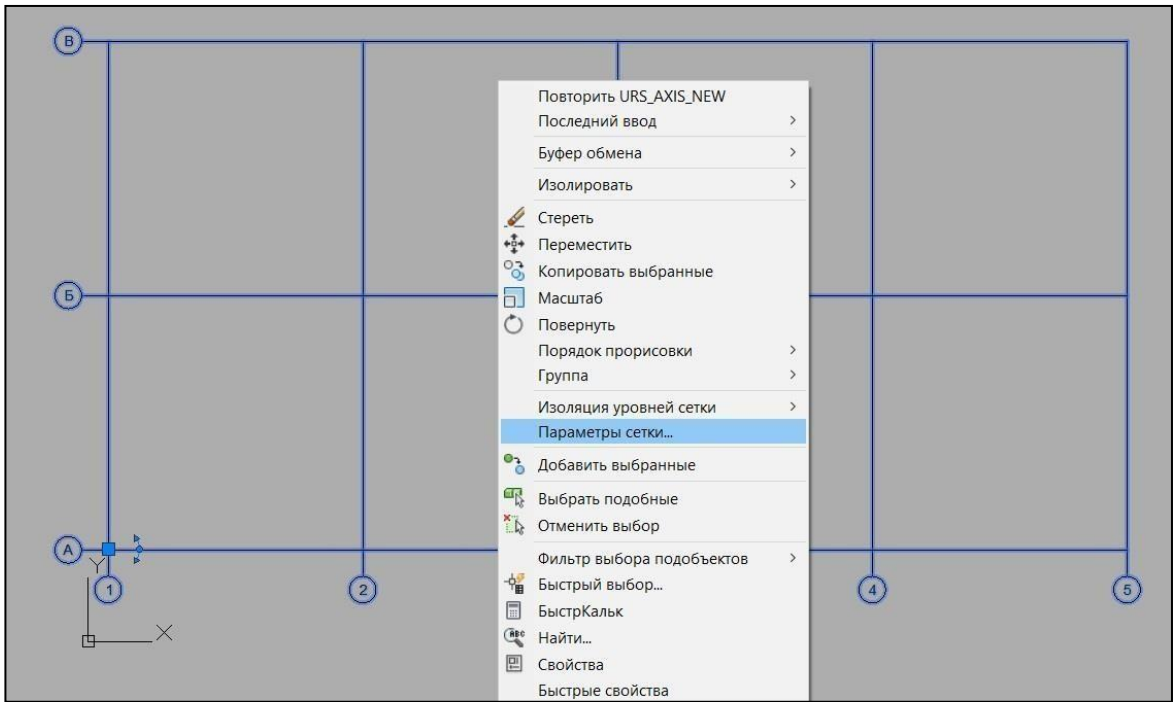
ось Z: обозначение – числовые, шаг между осями и количество осей, количество осей отображает вертикальные уровни сетки;

После задания всех параметров в окне «*Свойства координатной сетки*» нажать ОК.





- Для редактирования координатной сетки необходимо выбрать сетку и из контекстного меню по правой кнопке мыши выбрать команду «*Параметры сетки*»;



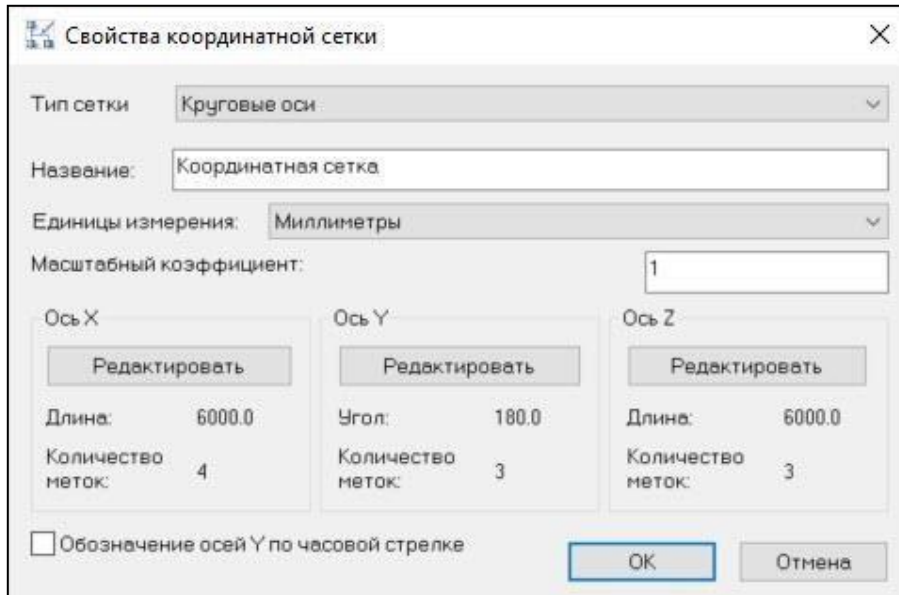
- Уровни координатной сетки можно включать/выключать, оставляя только необходимые для работы;



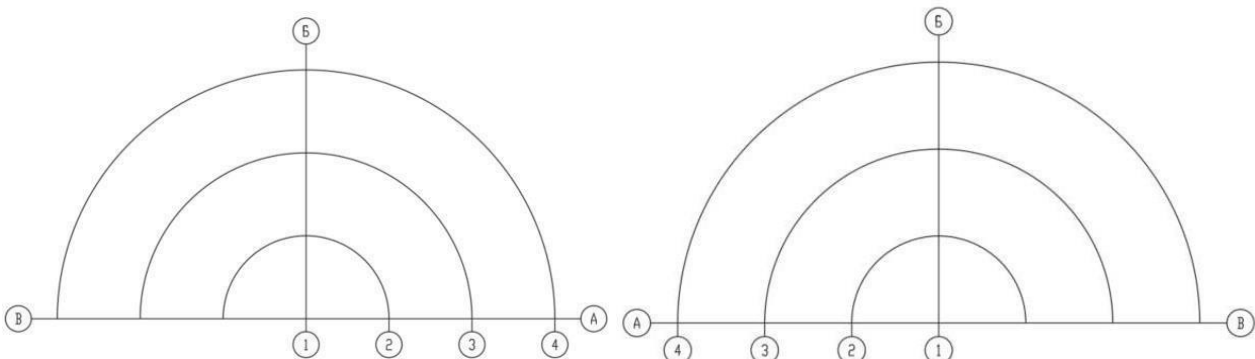
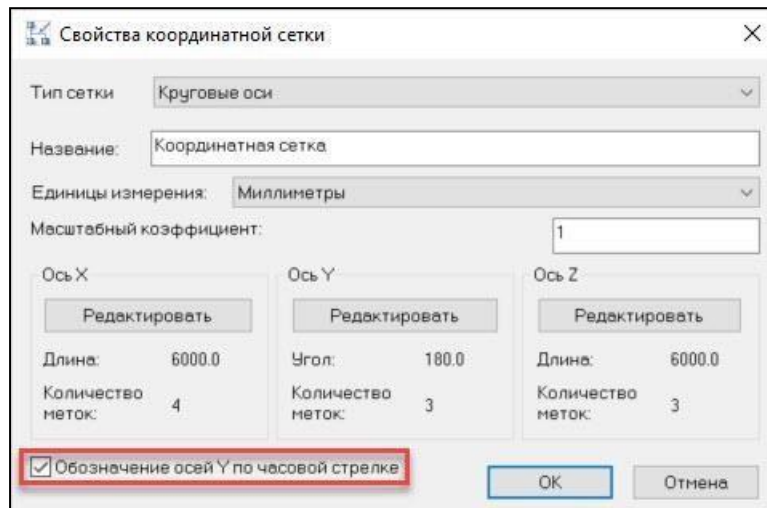
Создание круговой сетки осей

Последовательность действий

- В окне «Свойства координатной сетки», выбрать тип сетки «Круговые оси», задать название, выбрать единицы измерения;



- При включении галочки «Обозначение осей Y по часовой стрелке» нумерация и обозначение осей меняет свое направление;



- При нажатии кнопки «*Редактировать*» для каждой оси в открывшемся диалоговом окне можно выполнить следующие действия: задать расстояния между осями, добавить ось, добавить массив осей, удалить ось.

Для круговой сетки задать:

ось X: обозначение - числовые, шаг между осями и количество осей. Задаются радиусы сетки; ось

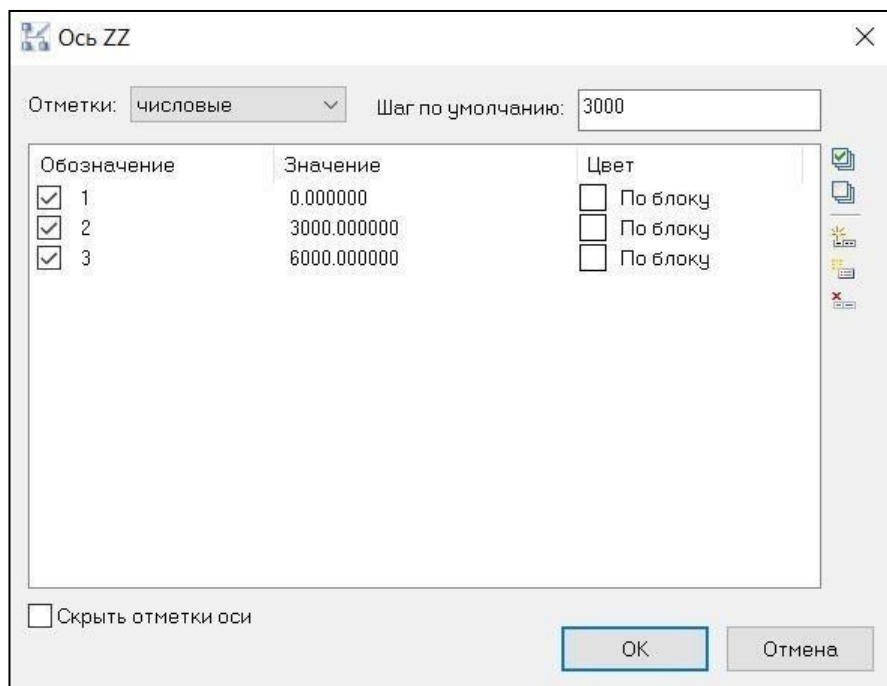
Y: обозначение - буквенные, значением «Шаг по умолчанию» задаётся угол;

ось Z: обозначение – числовые, шаг между осями и количество осей, количество осей отображает вертикальные уровни сетки;

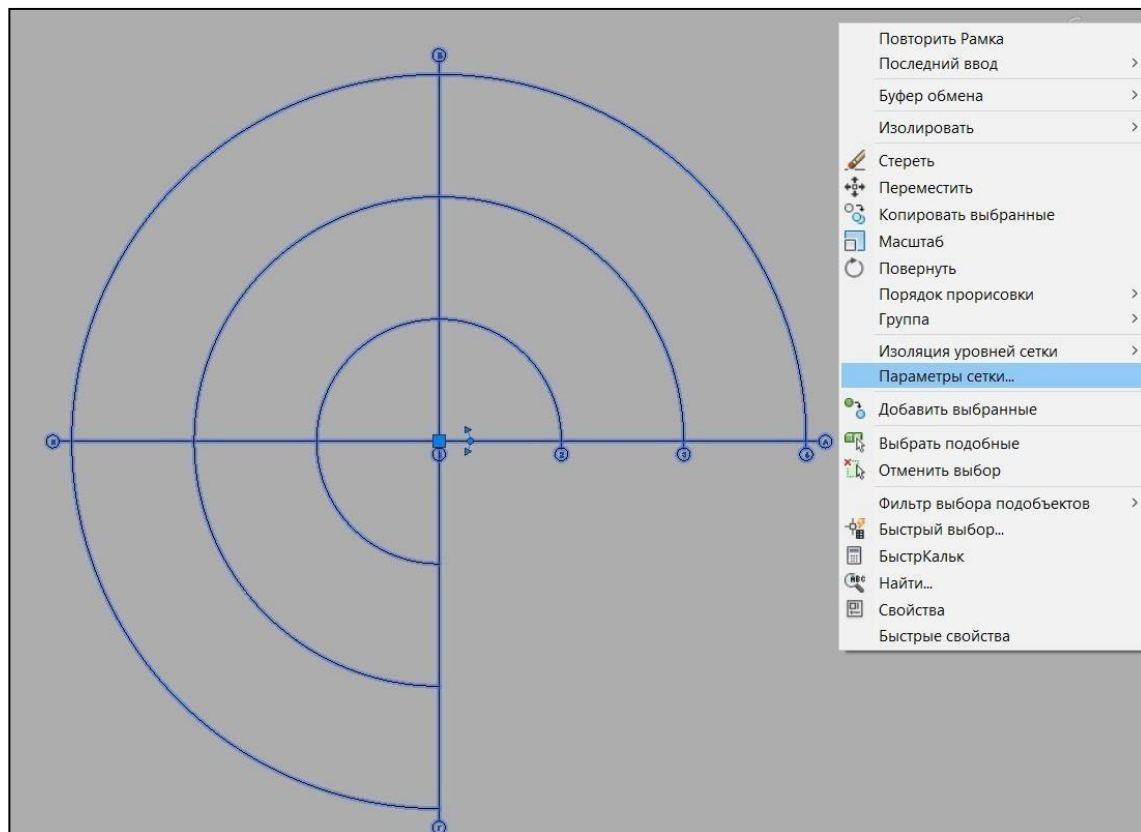
После задания всех параметров в окне «*Свойства координатной сетки*» нажать ОК.

Обозначение	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> 1	0.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 2	6000.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 3	12000.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 4	18000.000000

Обозначение	Значение
<input checked="" type="checkbox"/> А	0.000000
<input checked="" type="checkbox"/> Б	90.000000
<input checked="" type="checkbox"/> В	180.000000
<input checked="" type="checkbox"/> Г	270.000000



- Создаётся круговая сетка. Для редактирования координатной сетки необходимо выбрать сетку и из контекстного меню по правой кнопке мыши выбрать команду «*Параметры сетки*».



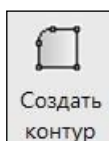
Работа с объектами типа «Поверхность»

В виде подложки используется файл (векторный или растровый), содержащий в себе информацию о высотных отметках, границах поверхностей и изолиний. Информация из файлов векторного формата доступна для автоматического считывания при создании ЦММ: Информация из файлов растрового типа вводится пользователем вручную.

Все команды, используемые для оцифровки местности, находятся на ленте во вкладке

Генплан.

Команда: Создать контур



Команда *Создать контур* создает контур триангуляции для дальнейшего построения триангуляционной поверхности по заданной отметке или по имеющейся базовой поверхности.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

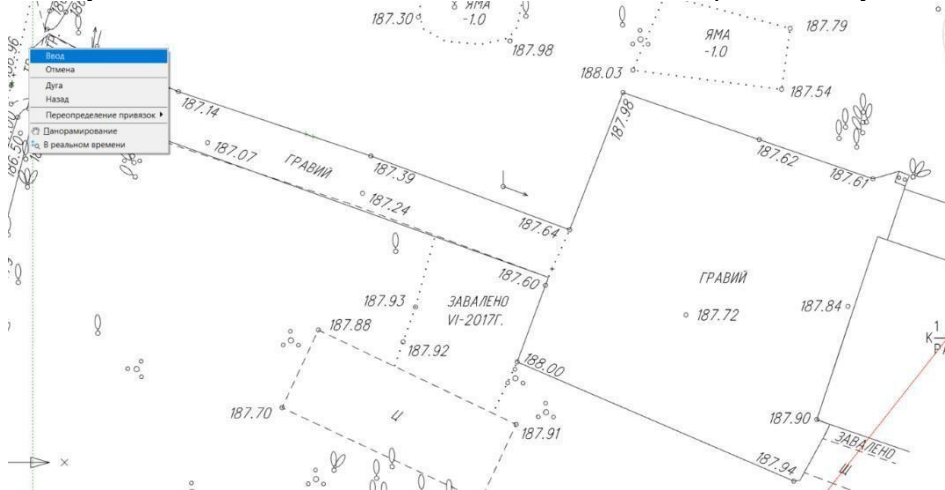
Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка
2	Лента

Набрать в командной строке `_mss_site_contour`

Вкладка *Генплан* Панель ЦММ команда *Создать контур*.

Последовательность действий

Последовательность действий	Примечания	
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Создать контур</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Укажите первую точку внешнего контура или [Выбрать полилинию]. Указать левой кнопкой мыши первую точку контура площадки.	
3	Указать последующие точки по границе создаваемого контура.	
4	После указания последней точки в контекстном меню выбрать команду «Ввод».	
5	При выборе режима [Выбрать полилинию], выбрать полилинию, которая очерчивает требуемую площадку.	Примечание: Полилиния должна быть замкнута.
6	В командной строке появится запрос: Укажите наименование контура.	

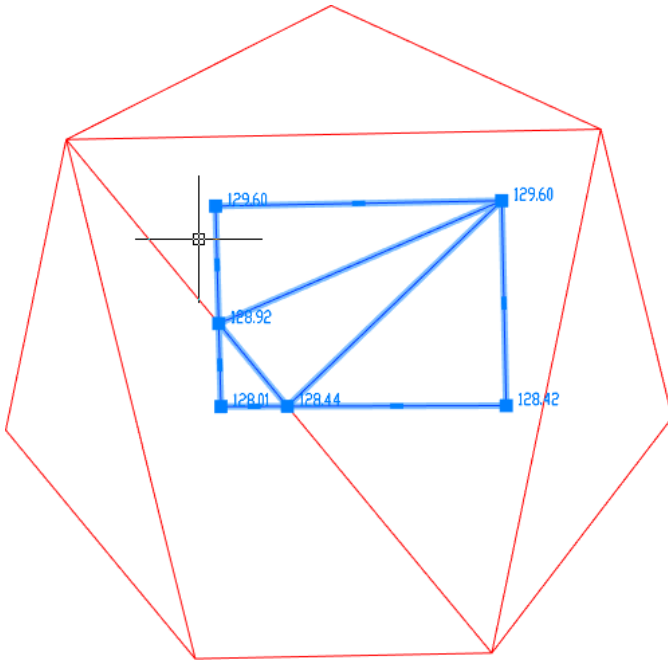


Задать наименование контура с чертежа или нажать Enter.

7 В командной строке появится запрос: Введите наименование контура.
Ввести имя контура в командной строке.

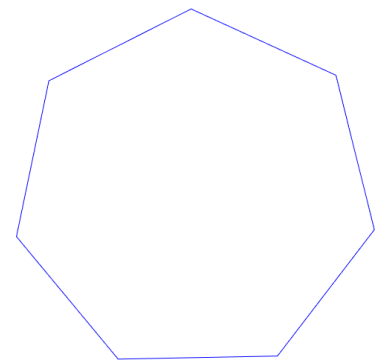
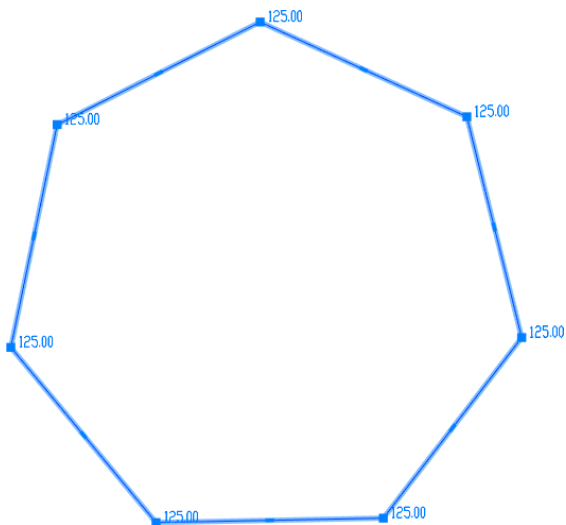
8 В командной строке появится запрос: Введите отметку контура (метры) или [поПОЛИЛИНИИ/поПОВЕРХНОСТИ].
Ввести отметку контура (в метрах).

9 При выборе режима [поПОВЕРХНОСТИ] указать базовый контур. Этот режим используется, если новый контур находится внутри базового, в этом случае отметки в вершинах нового контура будут рассчитаны по интерполяции.



10 При выборе режима [поПОЛИЛИНИИ] отметки контура будут взяты с уровня полилинии. Для этого режима при отрисовке контура в самом начале должен быть выбран режим создания [Выбрать полилинию].

11 В результате получим контур.



Команда: Создать слой по контуру

Команда *Создать слой по контуру* автоматически создает в диспетчере слоёвновый слой. Наименование слоя и цвет берутся из параметров контура с триангуляцией.

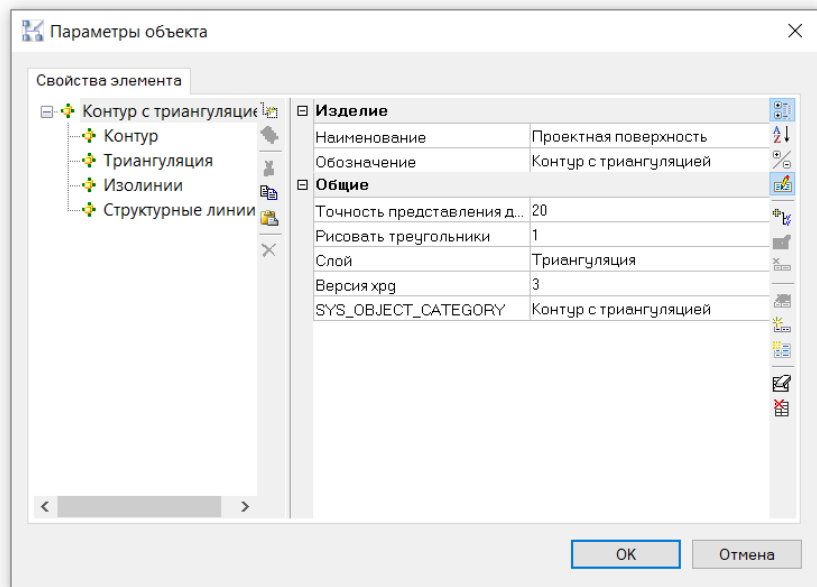
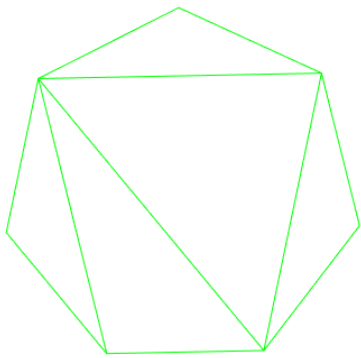
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

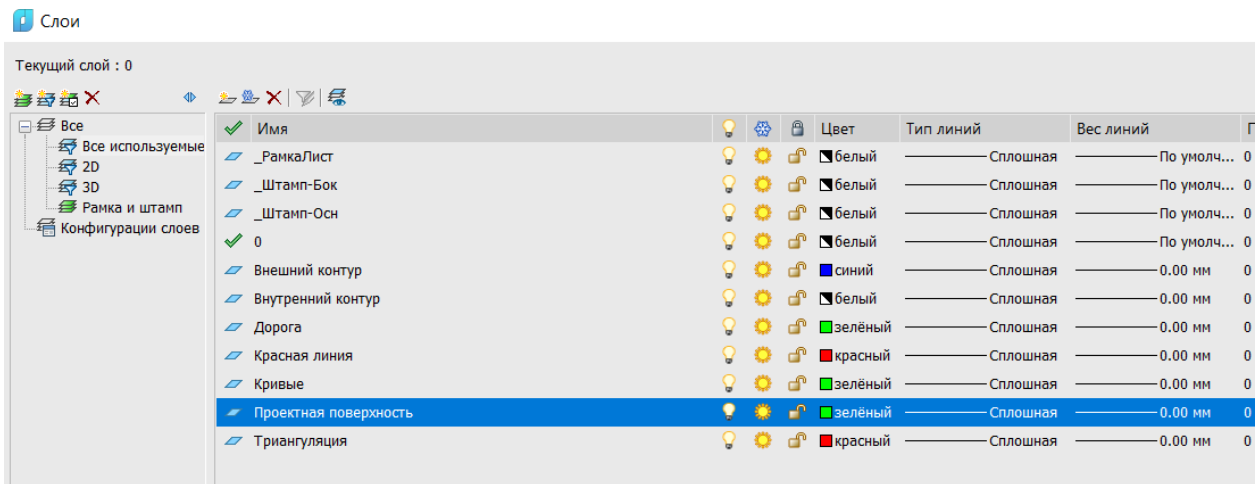
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке site_layer

Последовательность действий

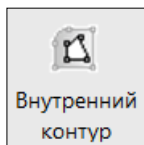
	Последовательность действий	Примечания
1	Ввести в командной строке site_layer .	
2	В командной строке появится запрос: Выберите триангуляции. Указать те триангуляции, по которым необходимо создать слои. Подтвердить выбор кнопкой Enter.	



3 В диспетчере слоёв создаются новые слои по каждой триангуляции.



Команда: Внутренний контур



Команда *Внутренний контур* создает контур триангуляции для вычитания участка из существующей поверхности триангуляции и создания внутри этого контура новой поверхности

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

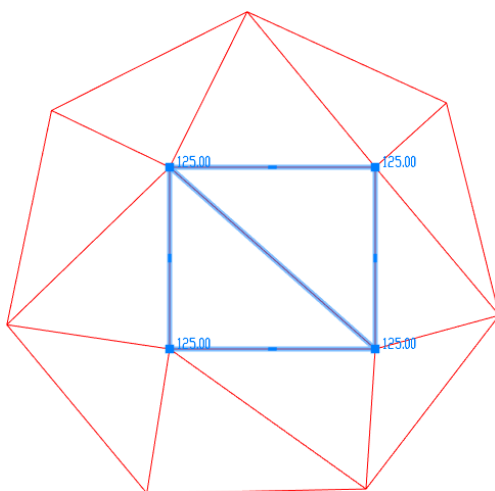
Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка
2	Лента

Набрать в командной строке site_addcontour

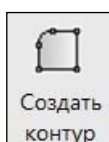
Вкладка *Генплан* Панель *ЦММ* команда *Внутренний контур*.

Последовательность действий

Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Внутренний контур</i> .
2	Указать базовый контур, из которого будет вычитаться поверхность.
3	В командной строке появится запрос: Укажите точку внутреннего контура или [Выбрать полилинию/Контур/структурнаяЛиния/Здание/ЗДПОЛИлиния]. Нарисовать внутренний контур по аналогии с командой «Создать контур». При выборе режима [Выбрать полилинию] или [ЗДПОЛИлиния] необходимо указать полилинию/ЗДполилинию, указать наименование контура с чертежа или ввести имя контура. При выборе режима [Контур] необходимо указать контур, выбрать режим [поПоверхности] (отметки внутреннего контура примут значение отметок базового контура) или режим [Сопряжение] (отметки внутреннего контура останутся, произойдет сопряжение отметок). При выборе режима [Структурная линия] необходимо указать структурную линию. Внутренний контур создается с отметками структурной линии. При выборе режима [Здание] необходимо указать контур сооружения или контур запретной зоны. Триангуляция внутри такого контура строиться не будет.
4	В результате получим внутренний контур и триангуляцию по нему.



Команда: Контур дорог



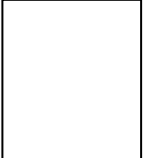
Команда *Контур дорог* создает контур в упрощенном порядке для описания структур линейной формы: дорог, проездов, тропинок и т.д.

Доступ к функции

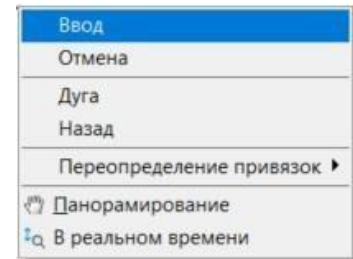
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке road_axis
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель ЦММ команда <i>Контур дорог</i> .

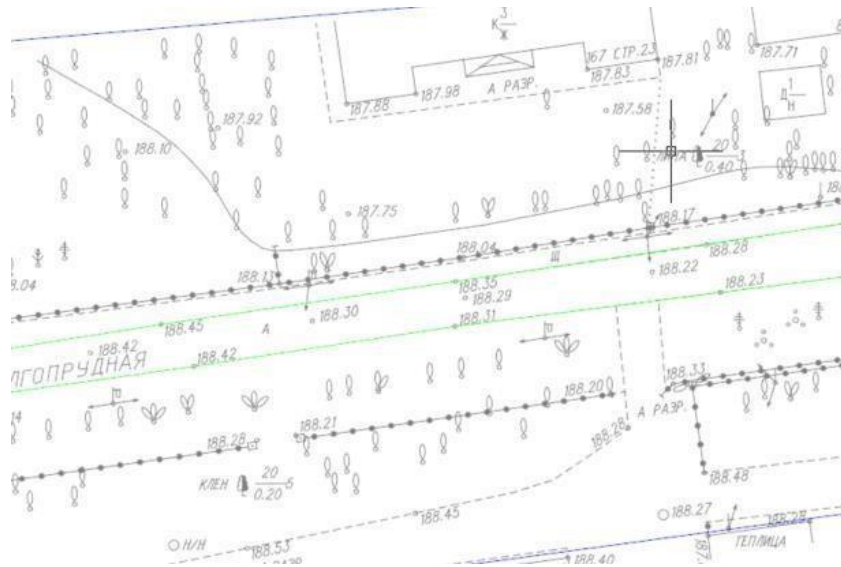
Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	В вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Контур дорог</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Отметка дороги, метры. Указать требуемую отметку.	
3	В командной строке появится запрос: Значение ширины дороги или точка с одной стороны. Ввести значение ширины дороги в мм. Или указать на чертеже одну сторону дороги.	
4	В командной строке появится запрос «Вторая точка». Указать на чертеже противоположную сторону дороги.	
5	В командной строке появится запрос: Начальная точка или [Точки].	
6	Указать на чертеже точку начала дороги.	
7	Указать последовательно точки поворотов по ходу трассы дороги.	
8	В процессе отрисовки можно выбрать из контекстного меню режим [Точки]. Отрисовка следующей точки будет производиться посередине между двух указанных точек.	

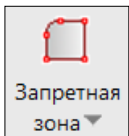
- 9 После завершения трассировки указать в контекстном меню команду Ввод.



- 10 После завершения трассировки можно отредактировать контур, перемещая ручки крайних точек.



Команда: Запретная зона



Команда *Запретная зона* создает контур запретной зоны.

Запретную зону можно добавить в контур триангуляции командой *Внутренний контур*.

Внутри запретной зоны триангуляция строиться не будет.

Доступ к функции

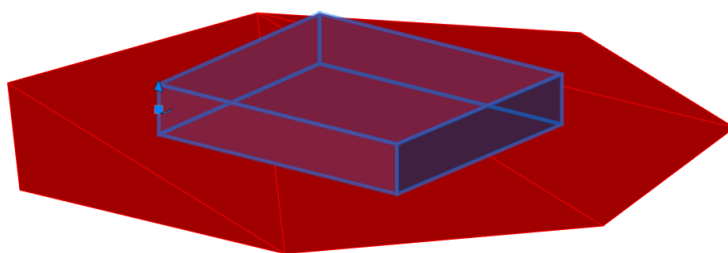
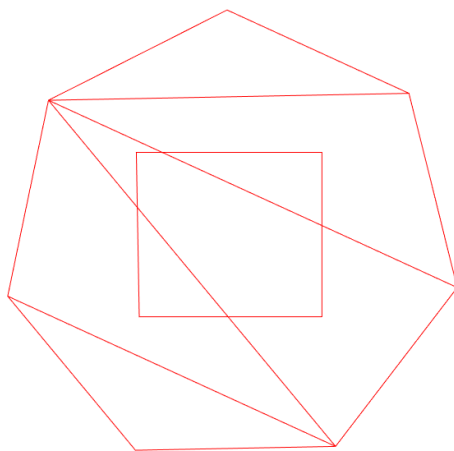
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>site_restrictarea</code>
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦММ</i> команда <i>Запретная зона</i> .

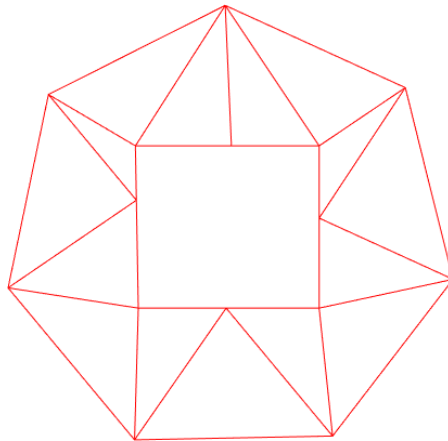
Последовательность действий

Последовательность действий**Примечания**

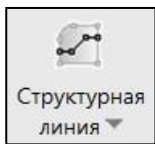
1	В вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Запретная зона</i> .
2	В командной строке появится запрос: Укажите первую точку контура запретной зоны или [Выбрать полилинию]. Указать последовательно все точки контура.
3	При выборе режима [Выбрать полилинию] указать в чертеже заранее созданную замкнутую полилинию.
4	В командной строке появится запрос: Базовая точка. Указать на контуре базовую точку.
5	В командной строке появится запрос: Укажите наименование запретной зоны: Указать на подложке текст, с наименованием или нажать Enter.
6	В командной строке появится запрос: Введите наименование запретной зоны: Ввести наименование в командной строке.
6	В командной строке появится запрос: Отметка базовой точки, мм или [по Поверхности]. Задать отметку в миллиметрах. При выборе режима [по Поверхности] должен быть настроен источник поверхности.
7	В результате получим отрисованный контур запретной зоны.



8	Добавить контур запретной зоны в триангуляцию с помощью команды <i>Внутренний контур</i> . Внутри запретной зоны триангуляция не строится.
---	--



Команда: Структурная линия



Команда *Структурная линия* создает структурную линию по точкам или спомощью полилинии, по которой уточняется триангуляционная поверхность.

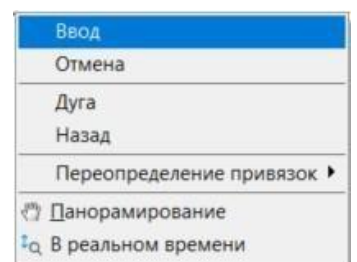
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

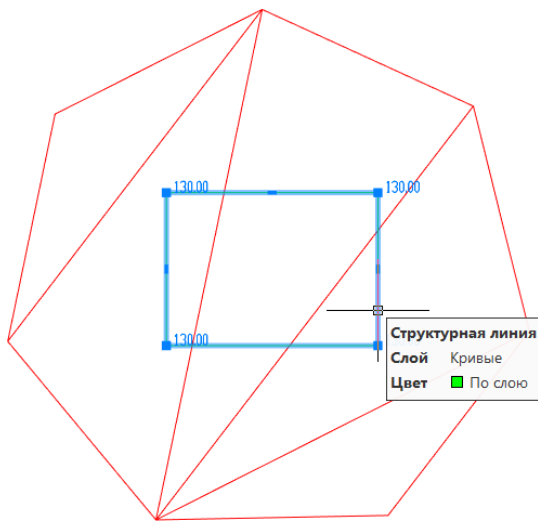
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке site_curve
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> Панель <i>ЦММ</i> команда <i>Структурная линия</i> .

Последовательность действий

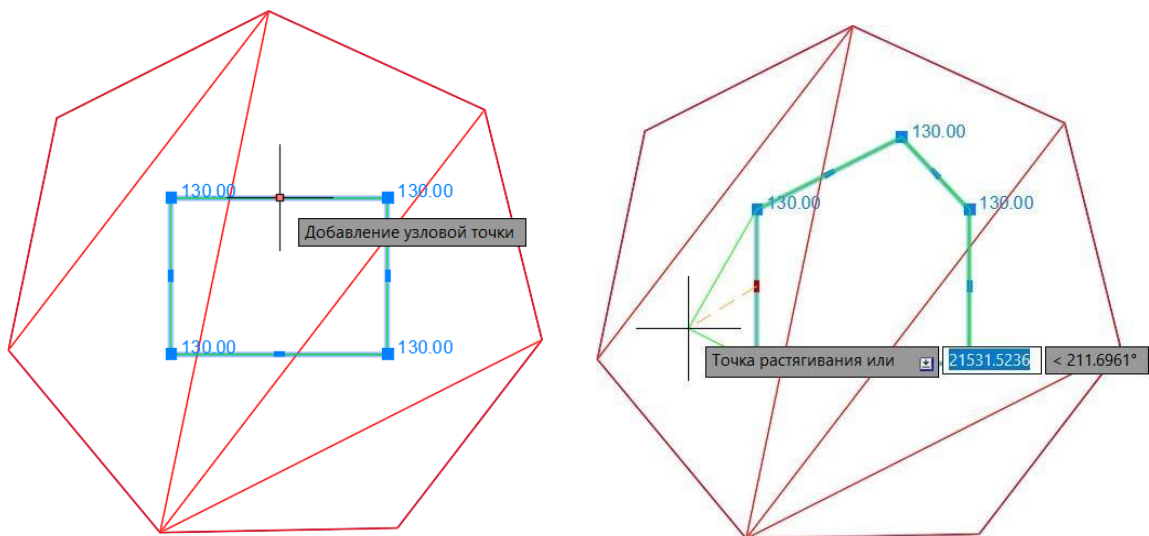
	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Структурная линия</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Укажите полилинию или [поТочкам]. Указать полилинию.	
3	При выборе режима [поТочкам] включается режим отрисовки структурной линии последовательно по точкам.	
4	В командной строке появится запрос: Укажите первую точку структурной линии.	
5	Указать на чертеже начало структурной линии.	
6	В командной строке появится запрос: Укажите следующую точку контура.	
7	Указать на чертеже все последующие точки структурной линии.	
8	После завершения трассировки указать в контекстном меню команду <i>Ввод</i> .	



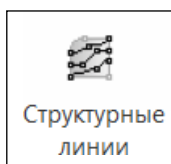
-
- 9 В командной строке появится запрос: Введите значение отметки (метры) или [изТекста].
Ввести в командной строке требуемую отметку структурной линии. Или выбрать режим [изТекста] и указать на чертеже текст, из значения которого будет взята отметка структурной линии.
-
- 10 Откорректируйте структурную линию при необходимости, перемещая ручки крайних точек.
-



-
- 11 Для добавления новых вершин необходимо выбрать ручку в центре отрезка и потянуть.



Команда: Структурные линии



Команда *Структурные линии* создает множество структурных линий по данным проектных горизонталей, по которым в дальнейшем строится триангуляционная поверхность. Иными словами, эта команда позволяет делать цифровку вертикальной планировки.

Доступ к функции

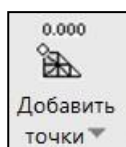
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке site_curve_grp
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦММ</i> команда <i>Структурные линии</i> .

Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Структурные линии</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Введите шаг изолиний (сантиметры) или [одиночныйРЕЖИМ/грУппа].	
3	Ввести шаг, с которым горизонталы идут на чертеже. Например, 10. В командной строке появится запрос: Введите значение (метры) или [изТекста]. Ввести в командной строке требуемую отметку структурной линии. Или выбрать режим [изТекста] и указать на чертеже текст, из значения которого будет взята отметка структурной линии. Например, 134.50. Указать на чертеже полилинию. Указанной полилинии присвоится заданная отметка – 134.50. Далее к отметке, указанной изначально, прибавится значение заданного шага (134.60). Указать следующую полилинию. Указанной полилинии присвоится отметка – 134.60.	
4	При выборе режима [одиночныйРЕЖИМ] указать полилинию на чертеже. В командной строке появится запрос: Введите значение (метры) или [изТекста]. Ввести в командной строке требуемую отметку структурной линии. Или выбрать режим [изТекста] и указать на чертеже текст, из значения которого будет взята отметка структурной линии.	
5	При выборе режима [грУппа] указать сразу несколько полилиний.	Примечание: В данном способе отметки структурных линий будут браться из уровня указанных полилиний.
6	Откорректируйте структурные линии при необходимости, перемещая ручки крайних точек.	

Команда: Добавить точки



Команда *Добавить точки* создает точки высотных отметок для уточнения уже существующей поверхности триангуляции.

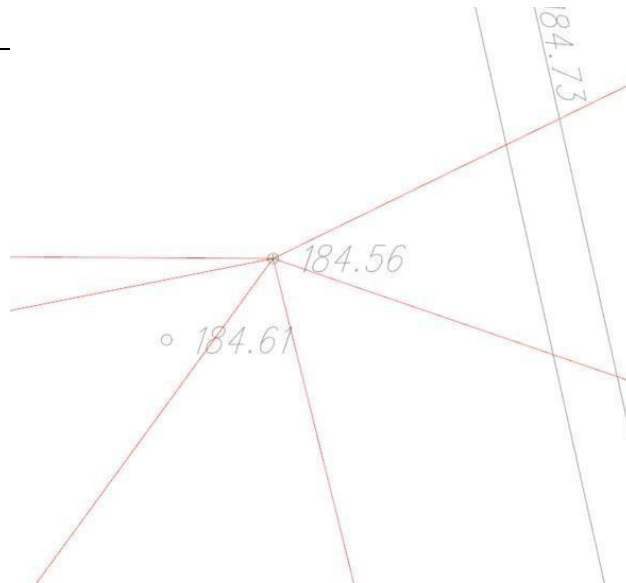
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

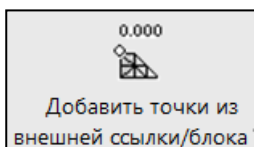
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке site_addpoints
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦМР</i> команда <i>Добавить точки</i> .

Последовательность действий

Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Добавить точки</i> .
2	В командной строке появится запрос: <i>Укажите контур триангуляции для добавления внутренних точек.</i> Указать требуемый контур.
3	В командной строке появится запрос: <i>Укажите внутреннюю точку площадки.</i> Указать на требуемую точку.
4	В командной строке появится запрос: <i>Укажите текст или объект с отметкой или [Значение].</i> Указать текст, обозначающий отметку указанной точки. Например, 184.56.
5	При выборе режима [Значение] ввести значение отметки в командной строке.



Команда: Добавить точки из внешней ссылки/блока



Команда *Добавить точки из внешней ссылки/блока* добавляет к контуру триангуляции все высотные отметки, содержащиеся в ссылочном файле.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

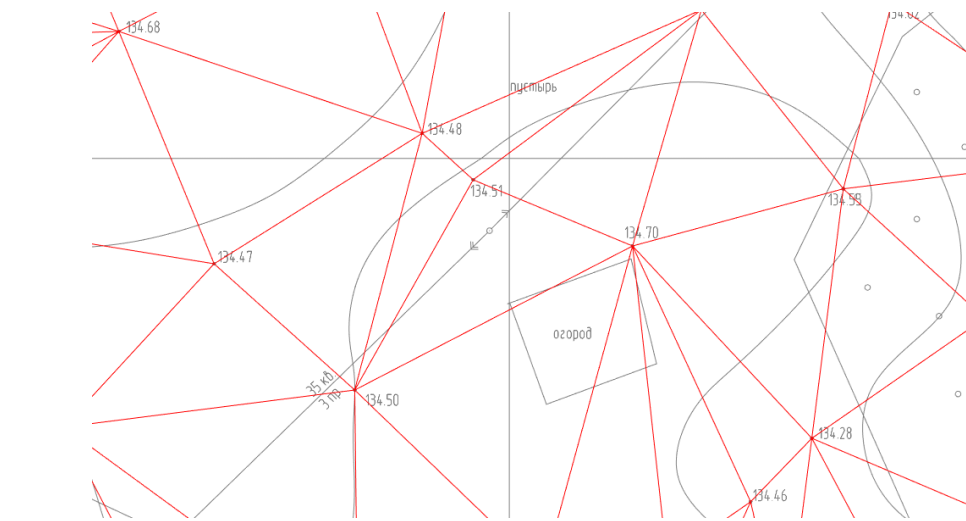
Доступ к функции

Способ вызова функции

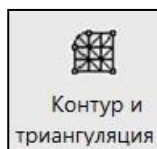
1	Командная строка	Набрать в командной строке site_addpointsxref
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦМР</i> команда <i>Добавить точки из внешней ссылки/блока</i> .

Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Добавить точки из внешней ссылки/блока</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Укажите контур триангуляции для добавления точек высот. Указать требуемый контур.	
3	В командной строке появится запрос: Укажите внешнюю ссылку с набором точек высот. Указать на внешнюю ссылку курсором мыши.	Примечание: Файл с высотными отметками может быть вставлен не только внешней ссылкой, но и блоком.
4	В командной строке появится запрос: Выберите текстовую отметку для получения рабочего слоя. Указать текстовую отметку.	
5	В результате получим триангуляцию, созданную по текстовым отметкам подложки.	



Команда: Контур и триангуляция



Команда *Контур и триангуляция* создает контур триангуляции по заданным крайним точкам площадки, а затем и саму триангуляционную поверхность внутри созданного контура.

Доступ к функции

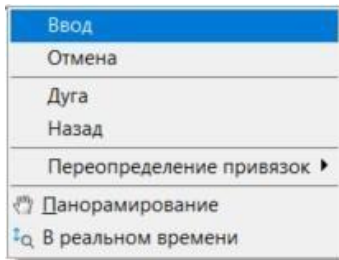
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции

Способ вызова функции

1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>site_tria_contour</code>
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦМР</i> команда <i>Контур и триангуляция</i> .

Последовательность действий

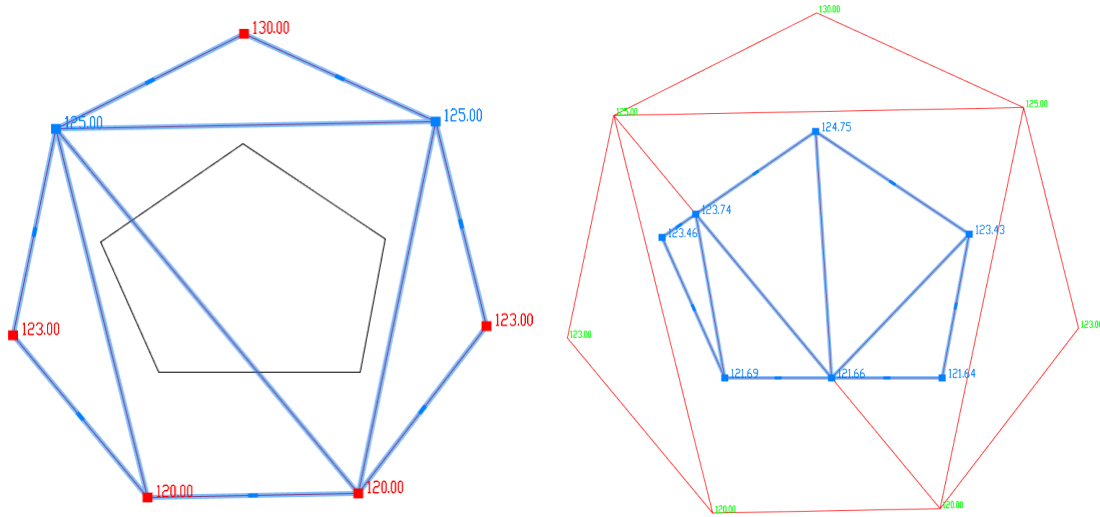
	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Контур и триангуляция</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Укажите первую точку контура триангуляции или [Выбрать полилинию]. При выборе режима [Выбрать полилинию] можно использовать 2D и 3D полилинию.	Примечание: Если задавать контур с помощью полилинии нужно заранее убедиться, что она замкнута.
3	Указать первую точку контура.	
4	В командной строке появится запрос: Укажите следующую точку контура или [Дуга/Назад]. [Дуга] позволяет строить контур с помощью кривой. [Назад] позволяет отменить установку последней характерной точки.	
5	Указать поочередно все следующие точки по периметру требуемого контура.	
6	После указания всех требуемых точек выбрать в контекстном меню команду <i>Ввод</i> или нажать кнопку <i>Enter</i> .	
7	В командной строке появится запрос: Укажите наименование контура. Указать на чертеже текст подложки, из значения которого будет взято наименование контура. Или нажать пустой <i>Ввод</i> (<i>Enter</i>).	
8	В командной строке появится запрос: Введите наименование контура. Если наименование не было указано в предыдущем запросе, ввести наименование с клавиатуры.	

9 В командной строке появится запрос: Введите отметку контура (метры) или [поПолилинии/поПоверхности].

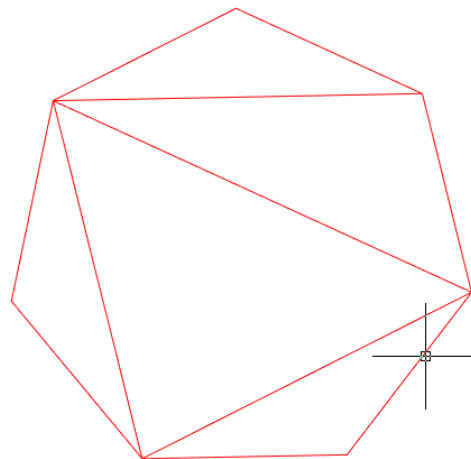
Ввести в командной строке требуемую отметку.

При выборе режима [поПолилинии] отметки контура будут взяты из отметок вершин полилинии (3d полилинии), которая была указана при использовании режима [Выбрать полилинию].

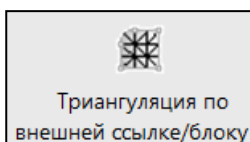
При выборе режима [поПоверхности] необходимо будет указать контур, по которому будет произведена интерполяция отметок в вершинах. Этот режим используется только если новый контур лежит внутри большего контура.



8 Появится контур и созданная в нём поверхность триангуляции.



Команда: Триангуляция по внешней ссылке/блоку



Команда *Триангуляция по внешней ссылке/блоку* автоматически создает контур триангуляции и триангуляционную поверхность по информации, полученной из внешней ссылки.

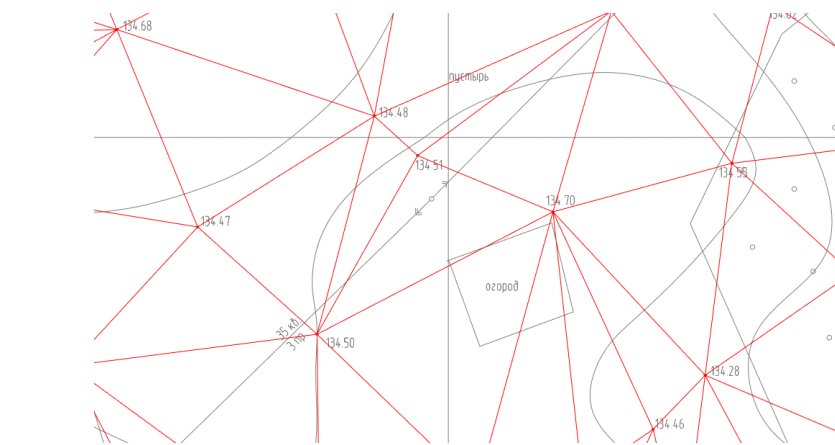
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

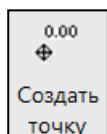
Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>site_create_tria_frompointsxref</code>
2 Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦМР</i> команда <i>Триангуляция по внешней ссылке/блоку</i> .

Последовательность действий

Последовательность действий	Примечания
1 На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Триангуляция по внешней ссылке/блоку</i> .	
2 В командной строке появится запрос: Выберите текстовые отметки необходимых слоев для триангуляции.	
3 Указать текстовую отметку на вставленном чертеже и нажать Enter .	
4 Появится контур и созданная в нём поверхность триангуляции.	



Команда: Создать точку



Команда *Создать точку* создает точку высотной отметки.

Команда создает точку высотной отметки в режимах:

- в режиме ручного ввода данных поверх подложки (внешней ссылки, растра или блока);
- в режиме автоматического создания точек из блоков, расположенных на чертеже;
- в режиме автоматического создания точек из текстового файла, содержащего координаты точек (X, Y, Z).

Созданные точки добавляются к поверхности триангуляции отдельной командой.

Доступ к функции

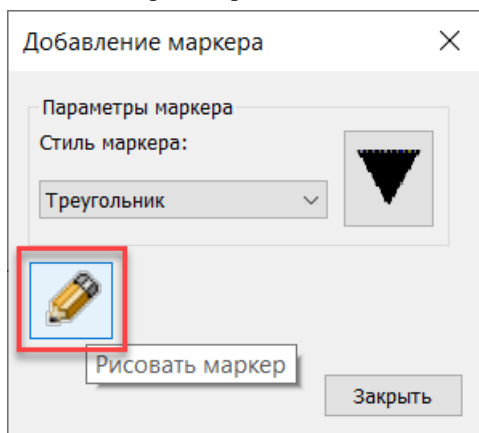
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>site_levels</code>
2 Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦММ</i> команда <i>Создать точку</i> .

Последовательность действий

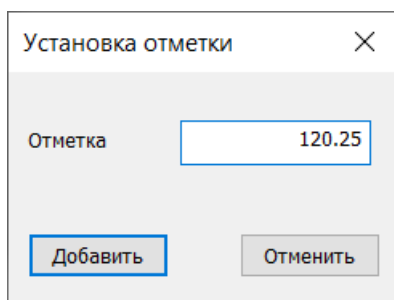
Последовательность действий	Примечания
1 На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Создать точку</i> .	
2 В командной строке появится запрос: Укажите точку отметки или [поБлокам/изФайла/Проект].	
3 Указать точку расположения высотной отметки на чертеже.	
В командной строке появится запрос Укажите значение отметки (метры) или [изТекста]. Ввести в командной строке требуемую отметку. Или выбрать режим [изТекста] и указать на текст подложки, из значения которого будет взята отметка.	
4 При выборе режима [поБлокам] в командной строке появится запрос: Укажите шаблонный блок. Указать на чертеже блок, в атрибутах которого задана отметка.	
В командной строке появится запрос: Добавить объекты в набор. Подтвердить, нажав, Ввод (Enter).	
5 При выборе режима [изФайла] указать местоположение файла.	
В командной строке появится запрос: Единицы в файле [Метры мИллиметры]. Выбрать единицы <i>Метры</i> .	
В командной строке появится запрос: Создавать триангуляцию [Да/Нет]. При выборе [Да] создадутся точки высотных отметок и триангуляция по ним. При выборе [Нет] создадутся точки высотных отметок, триангуляция строиться не будет.	

-
- 6 При выборе режима [Проект] появится диалоговое окно «Выбор маркера», в котором можно выбрать из выпадающего списка вид маркера точки (круг, крест или треугольник). После выбора маркера необходимо нажать кнопку *Рисовать маркер*. Включится режим рисования.

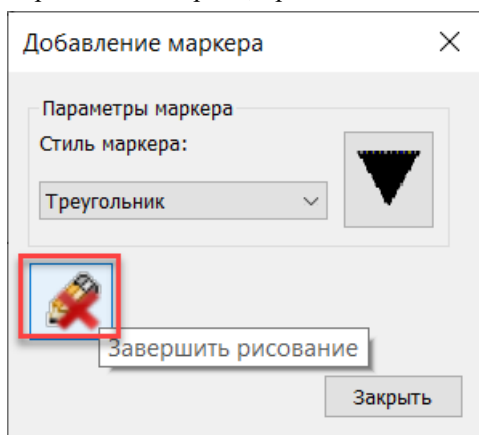


В командной строке появится запрос: Укажите положение точки:

В окне «Установка отметки» ввести отметку и нажать *Добавить* или Ввод (Enter).



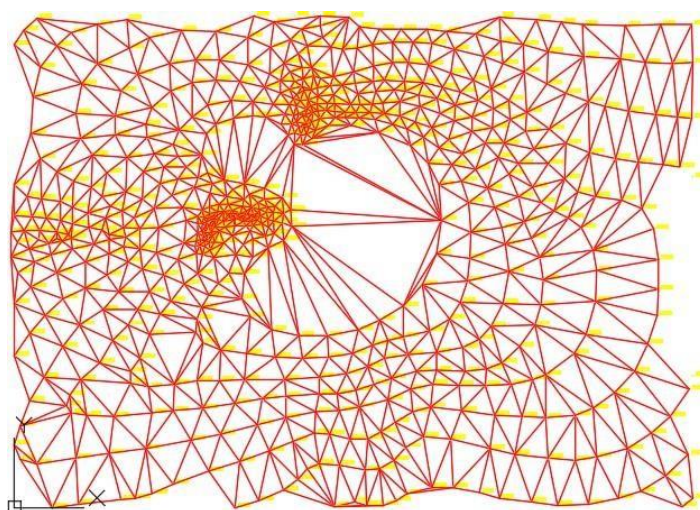
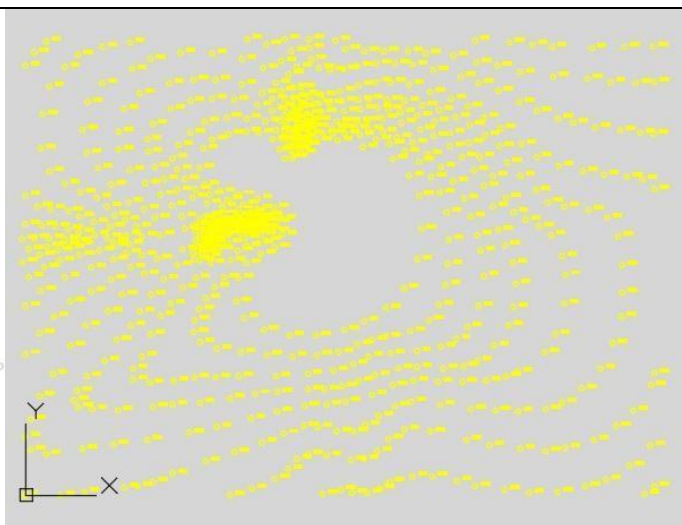
Чтобы выйти из режима рисования необходимо нажать кнопку *Завершить рисование*. Окно «Добавление маркера» можно не закрывать и вернуться в режим рисования через какое-то время, при необходимости.



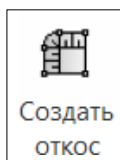
-
- 7 В командной строке появится запрос: Введите имя группы точек.
Ввести в командной строке имя группы.
Рекомендовано: Для точек существующей поверхности задавать группу 1.
Для точек проектной поверхности задавать группу 2.

-
- 8 Появится созданная точка высотной отметки (или множество точек).
-

ПОРОСЛЬ



Команда: Создать откос



Команда *Создать откос* позволяет создать откос от контура триангуляции или структурной линии до выбранной поверхности.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле: существующую и проектную поверхность. Контур, от которого будет строиться откос должен лежать на слое, отличающимся от слоя базовой поверхности.

Доступ к функции

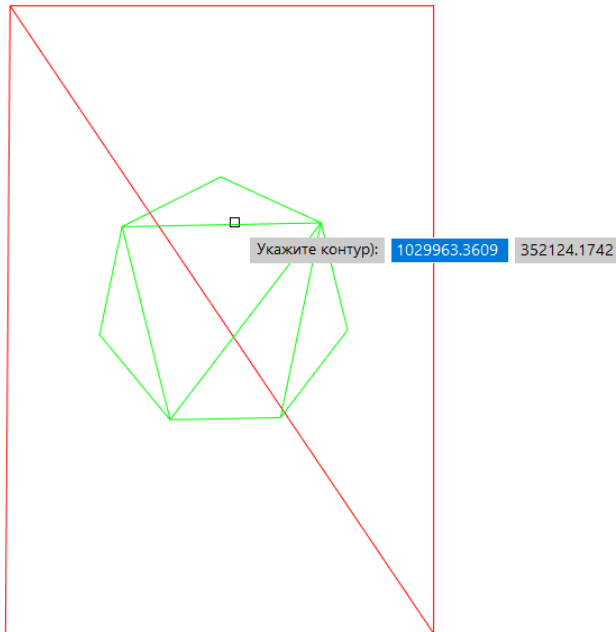
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_site_contour_slope</code>

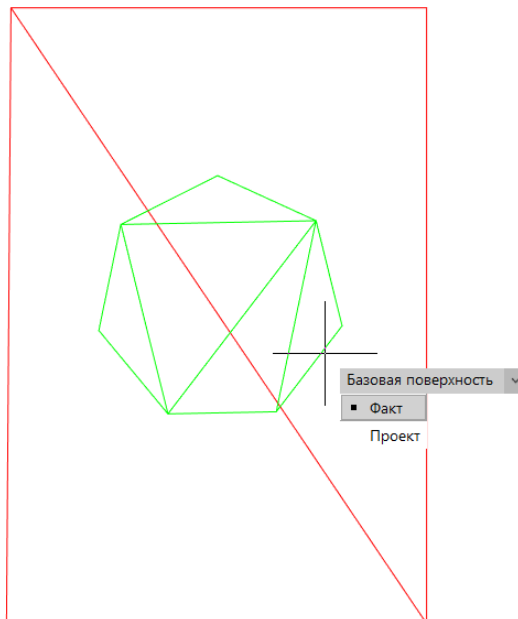
*Последовательность действий***Последовательность действий**

1 На вкладке *Генплан* выбрать команду *Создать откос*.

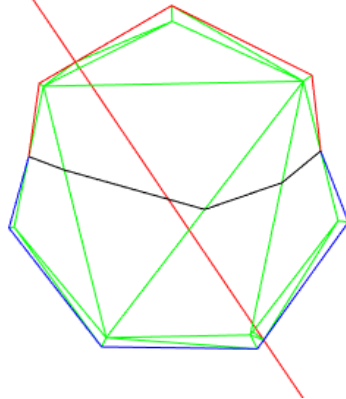
2 В командной строке появится запрос: Укажите контур.
Указать контур, от которого необходимо построить откосы.



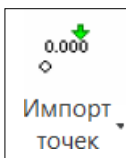
3 В командной строке появится запрос: Базовая поверхность [Факт/Проект].
Указать до какой поверхности построить откосы, до фактической или до проектной.



4 Построены откосы и линия нулевых работ.



Команда: Импорт точек



Команда *Импорт точек* позволяет импортировать точки из текстовых файлов различных форматов.

Созданные точки добавляются к поверхности триангуляции отдельной командой.

Доступ к функции

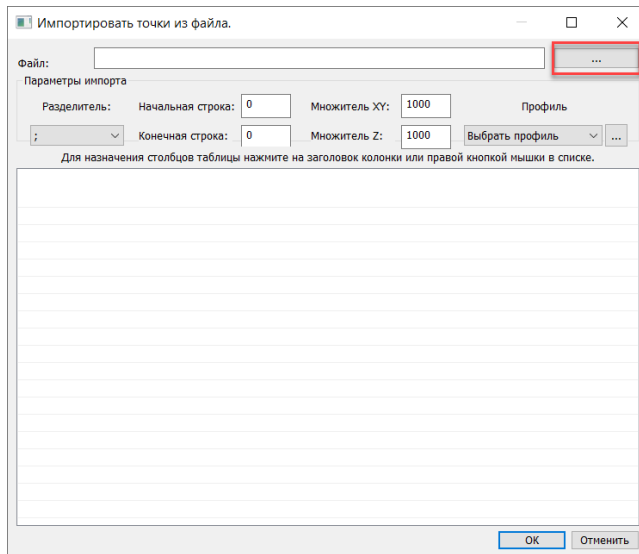
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>point_csv_import</code>
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель ЦММ команда <i>Импорт точек</i> .

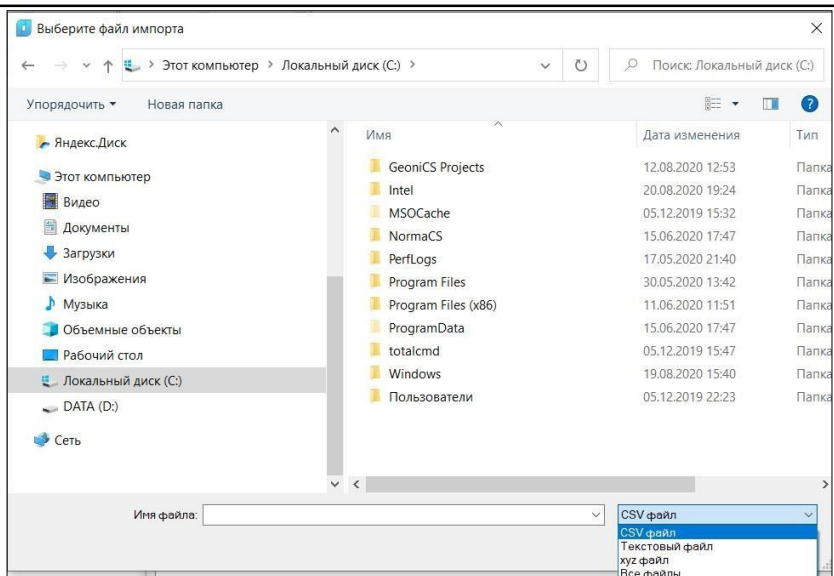
Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Импорт точек</i> .	

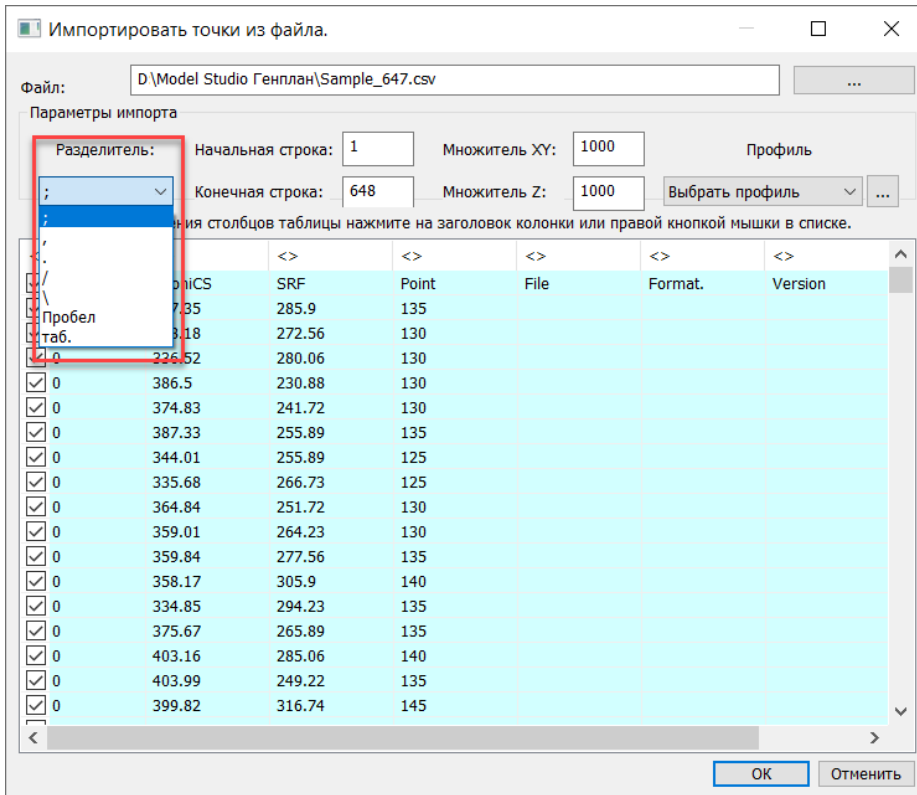
- 2 Откроется диалоговое окно «Импортировать точки из файла». Выбрать необходимый текстовый файл.



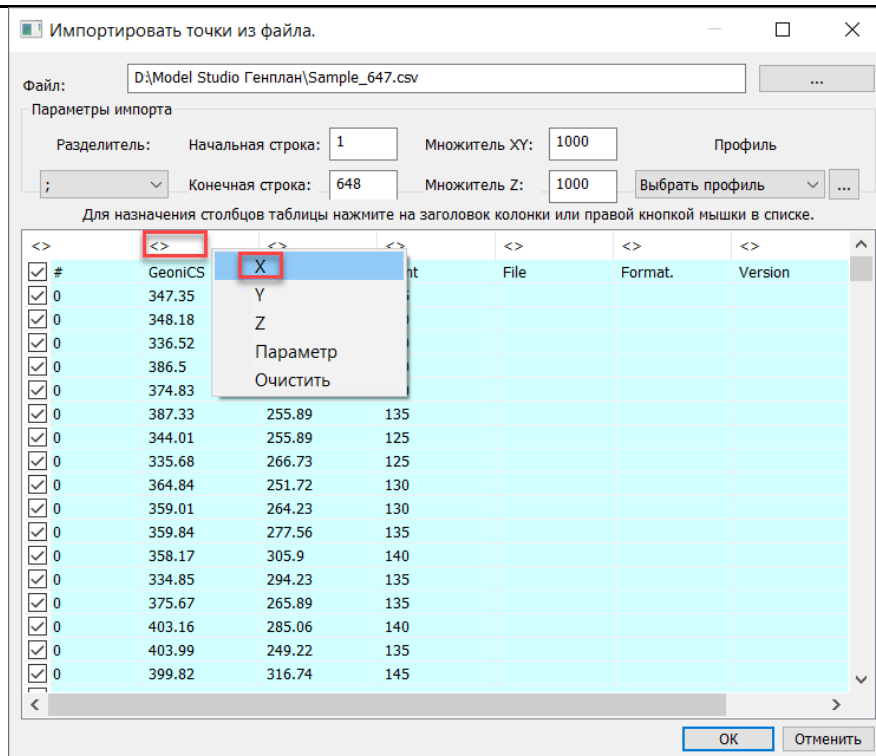
- 3 Формат текстового файла можно выбрать из выпадающего списка.



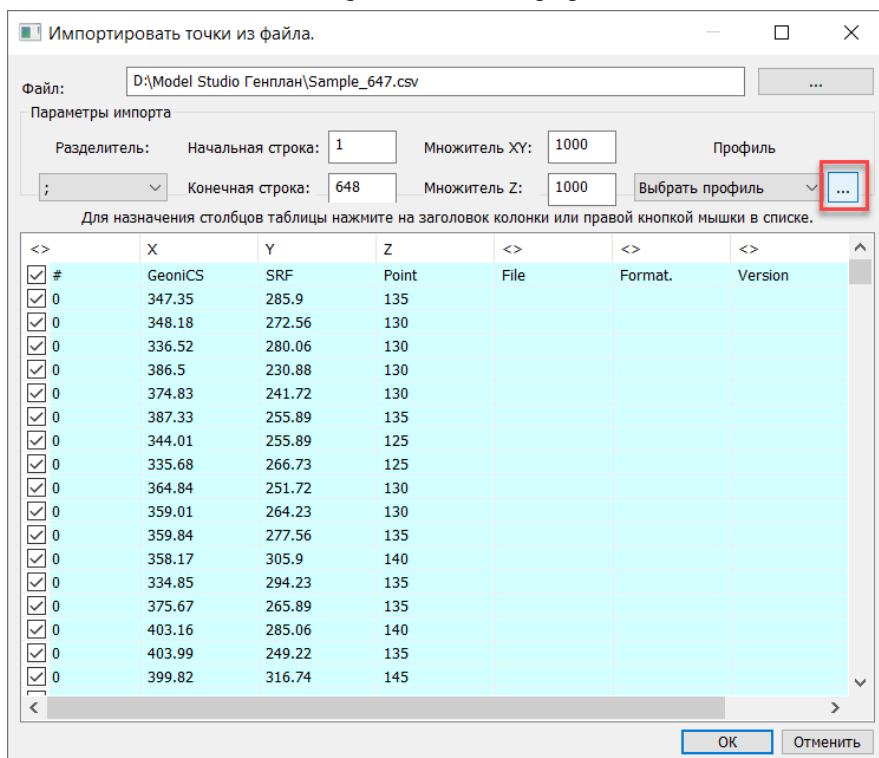
- 4 Загрузится файл с точками. Данные в файле должны распределиться по столбцам. Если этого не произошло, то необходимо выбрать нужный разделитель из списка.



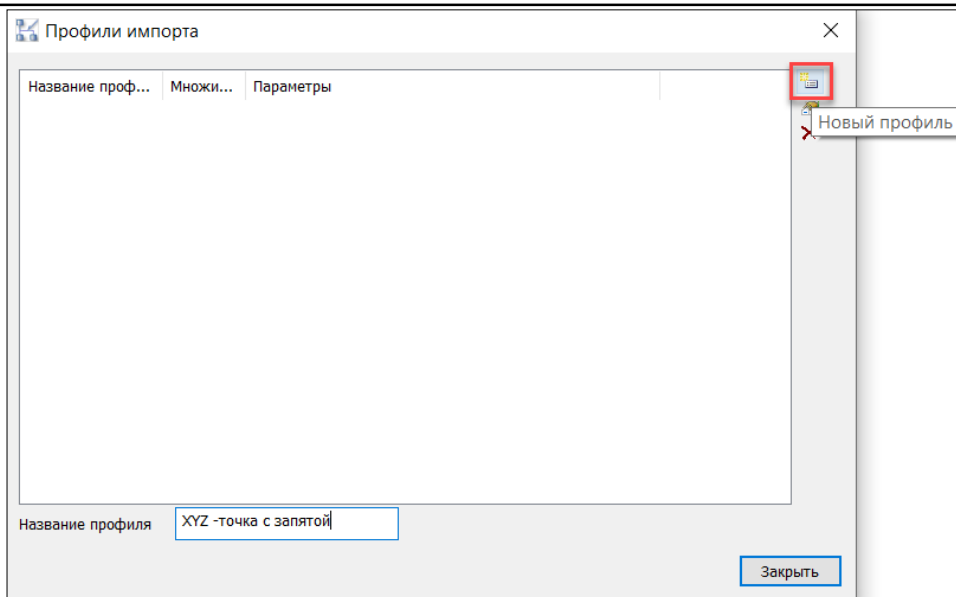
- 5 Назначить наименования столбцов, нажать на пустые скобки и выбрать нужный параметр.



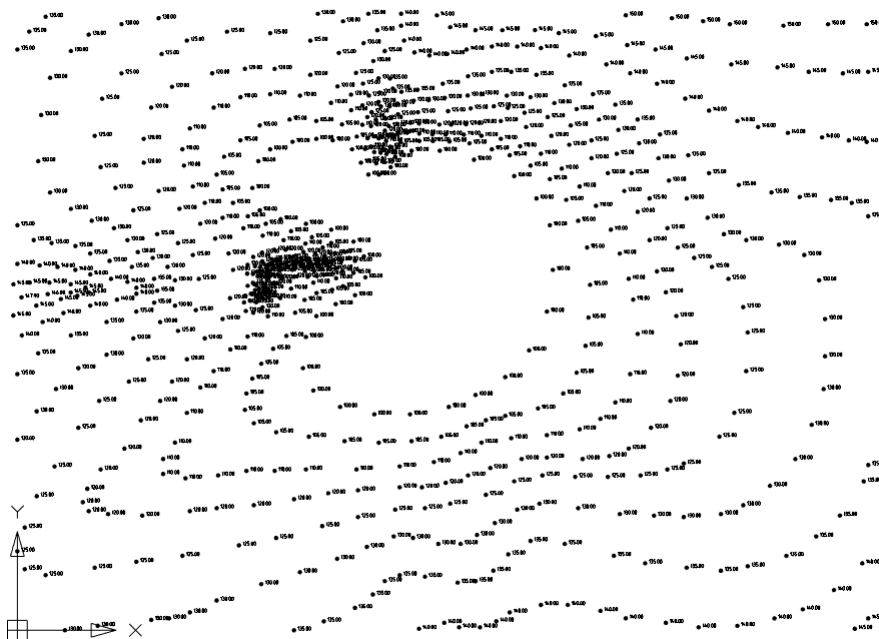
6 Задав все столбцы, можно сохранить данный профиль. Нажать на многоточие.



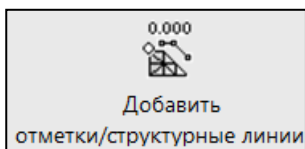
7 В окне «Профили импорта» ввести название профиля и нажать кнопку *Новый профиль*. Нажать *OK*.



8 В дальнейшем можно выбрать нужный профиль из списка.



Команда: Добавить отметки/структурные линии



Команда *Добавить отметки/структурные линии* уточняет триангуляционную поверхность с помощью добавления высотных отметок из заданных пользователем дополнительных высотных отметок или структурных линий.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>site_addlevelpoints</code>
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦМР</i> команда <i>Добавить отметки/структурные линии</i> .

Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Добавить отметки/структурные линии</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Укажите контур триангуляции для добавления линий и точек высот. Указать требуемый контур.	

3 В командной строке появится запрос: Выберите добавляемые объекты или [всеТочки/всеСТРУКТУРНЫЕлинии/ОБНОВить]

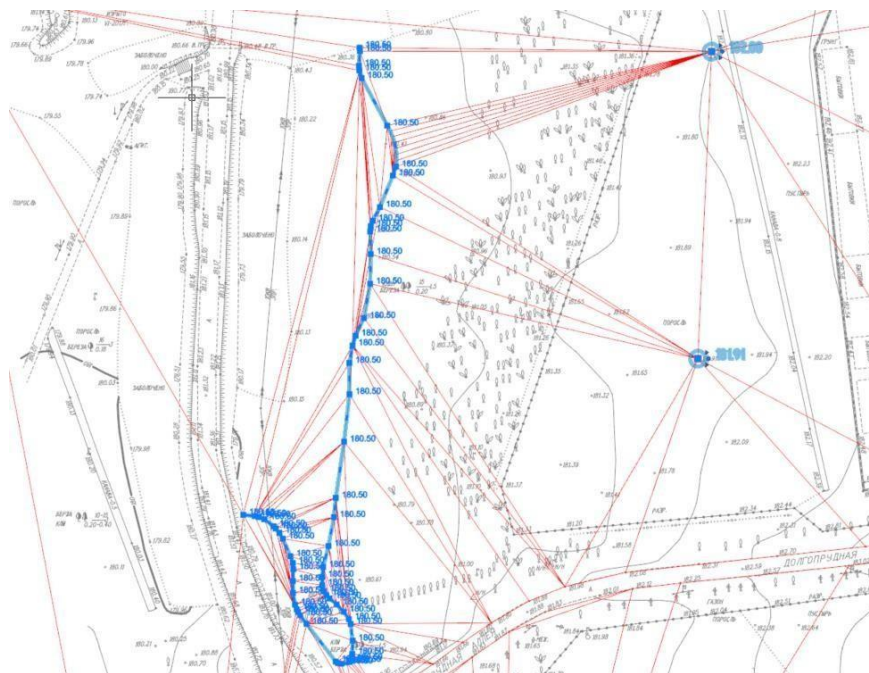
Указать на чертеже точки или структурные линии, которые необходимо добавить в триангуляцию.

При выборе режима [всеТочки] точки, находящиеся в границах выбранного контура, будут добавлены в поверхность.

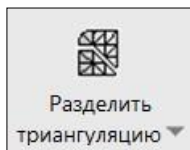
При выборе режима [всеСТРУКТУРНЫЕлинии] структурные линии, находящиеся в границах выбранного контура, будут добавлены в поверхность.

При выборе режима [ОБНОВить] появится запрос: Выберите объекты для обновления или [всеТочки/всеСТРУКТУРНЫЕлинии/ДОБАВить]. Триангуляция обновится по указанным объектам.

4 Выбранный контур перестроится с учётом всех объектов, расположенных внутри него.



Команда: Разделить триангуляцию



Команда *Разделить триангуляцию* разделяет триангуляционную поверхность по траектории.

Траектория может проходить по вершинам триангуляции, при этом новых граней и вершин создаваться не будет.

Траектория может проходить по середине граней. При этом в результате создаются новые вершины и треугольники.

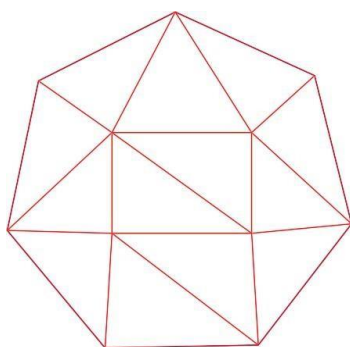
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

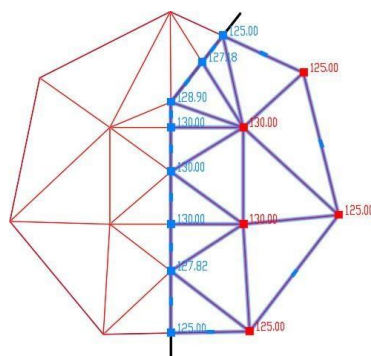
Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка Набрать в командной строке <code>site_split</code>
2	Лента Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦМР</i> команда <i>Разделить триангуляцию</i> .

Последовательность действий

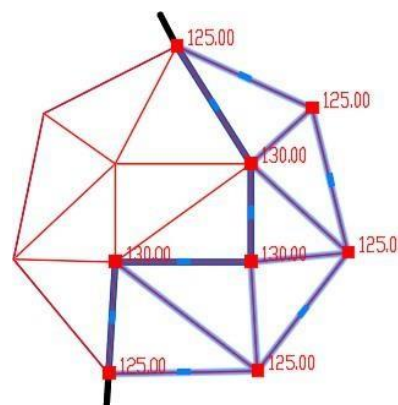
Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Разделить триангуляцию</i> .
2	В командной строке появится запрос: Укажите первую точку контура или [Выбрать полилинию]. Указать последовательно по точкам требуемый контур. При выборе режима [Выбрать полилинию] указать на чертеже заранее созданную полилинию.
3	В командной строке появится запрос: выберите разрезаемый контур триангуляции. Указать контур триангуляции, который нужно разделить.
4	Произойдет разделение исходного контура триангуляции.



Исходный вариант

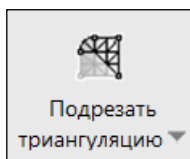


Разделение по середине граней



Разделение по граням

Команда: Подрезать триангуляцию



Команда *Подрезать триангуляцию* позволяет подрезать триангуляционную поверхность по контуру другой поверхности.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

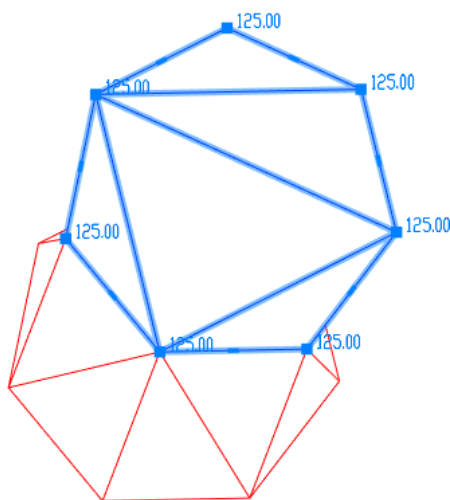
Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка
2	Лента

Набрать в командной строке `site_subtraction`

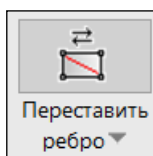
Вкладка *Генплан* Панель *ЦМР* команда *Подрезать триангуляцию*.

Последовательность действий

Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Подрезать триангуляцию</i> .
2	В командной строке появится запрос: Выберите изменяемый контур триангуляции. Указать контур, который надо подрезать.
3	В командной строке появится запрос: Выберите вычитаемый контур триангуляции. Указать контур, по которому надо подрезать триангуляцию.
4	В результате получим подрезанную триангуляцию.



Команда: Переставить ребро



Команда *Переставить ребро* позволяет переставлять рёбра треугольников в триангуляции.

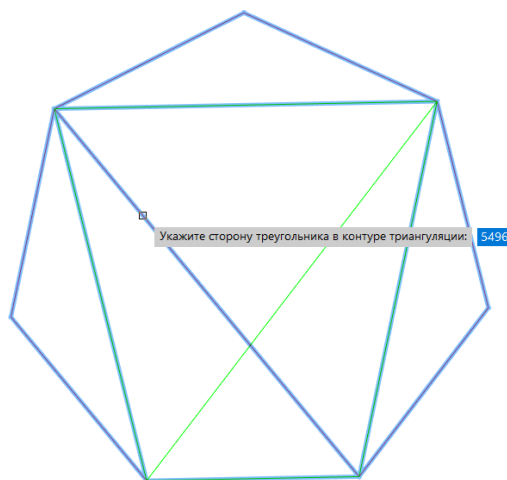
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

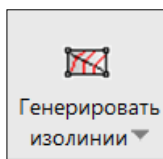
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке SITE_TRIA_EDGE
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> Панель ЦМР команда <i>Переставить ребро</i> .

Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Переставить ребро</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Укажите сторону треугольника в контуре триангуляции. Указать ребро, которое надо переставить.	
3	В результате указанное ребро переставится, если это возможно.	



Команда: Генерировать изолинии



Команда *Генерировать изолинии* позволяет сгенерировать изолинии (оризонтали) по триангуляции.

Доступ к функции

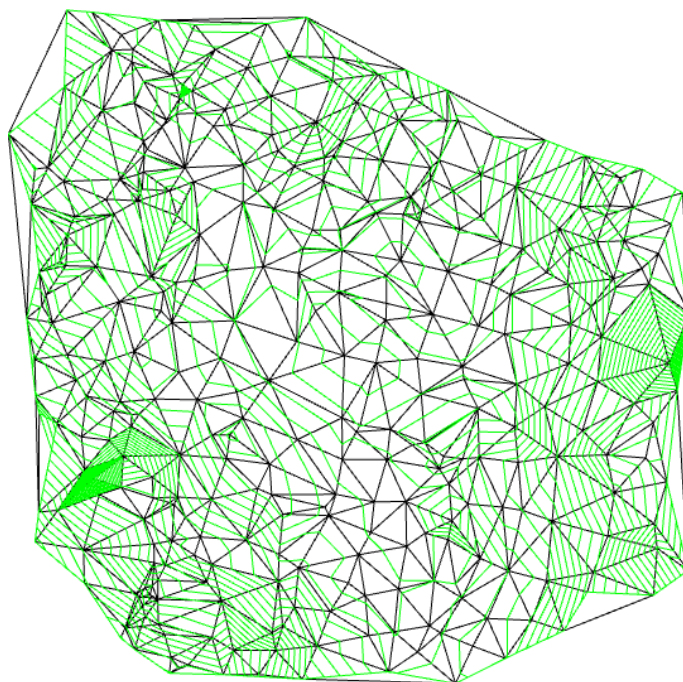
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
--	------------------	-----------------------

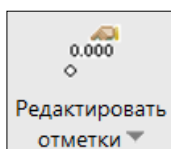
1	Командная строка	Набрать в командной строке site_isolines
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦМР</i> команда <i>Генерировать изолинии</i> .

Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Генерировать изолинии</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Укажите ограничивающий объект (полилинию, контур, объект проекта(поверхность)). Указать на чертеже объект, по которому требуется создать изолинии. При выборе на чертеже полилинии или контура, изолинии будут генерироваться внутри указанного объекта. При выборе на чертеже объекта проекта-поверхность или триангуляции, изолинии будут генерироваться по всей поверхности.	
3	В командной строке появится запрос: По каким поверхностям генерация [Факт/Проект/Все/поТриангуляции]. Выбрать нужный режим.	Режим поТриангуляции будет присутствовать в запросе только если изначально (в пункте 2) будет выбрана триангуляция.
	Режимы [Факт] и [Проект] предназначены для поверхностей из БД CADLib Модель и Архив. Режим [Все] позволяет получить изолинии по поверхностям Факт и Проект из БД CADLib Модель и Архив. Режим [поТриангуляции] предназначен для поверхностей, расположенных в модели.	
4	В командной строке появится запрос: Что формировать [Изолинии/Границы/Все]. Выбрать один из режимов.	
	Режим [Изолинии] – формируются только изолинии. Режим [Границы] – формируются только границы. Режим [Все] – формируются границы и изолинии.	
5	В командной строке появится запрос: Шаг изолиний (метры). Ввести шаг изолиний.	
6	В командной строке появится запрос: Формировать? [Отдельно/Группой/Встроить]/ Выбрать нужный режим.	
	Режим [Отдельно] – каждая изолиния будет отрисована на чертеже отдельной линией и не связана с поверхностью. Режим [Группой] – изолинии будут отрисованы в группе и не связаны с поверхностью. Режим [Встроить] – изолинии будут отрисованы и встроены в поверхность, они будут связаны с поверхностью и будут автоматически перестраиваться при изменении поверхности.	
7	Изолинии сгенерированы.	



Команда: Редактировать отметки



Команда *Редактировать отметки* позволяет редактировать отметки структурной линии, контура или триангуляции.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

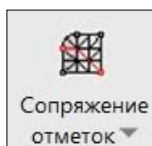
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>site_levels_edit</code>
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель ЦМР команда <i>Редактировать отметки</i> .

Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Редактировать отметки</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Выберите триангуляцию, структурную линию или контур. Указать объект.	
3	В командной строке появится запрос: Укажите точку. Указать точку объекта, отметку которой необходимо изменить.	

- 4 В командной строке появится запрос: Укажите текст или объект с отметкой или [Значение].
Указать текст или объект с отметкой на подложке. При выборе режима [Значение] ввести значение отметки в командной строке, в метрах.

Команда: Сопряжение отметок



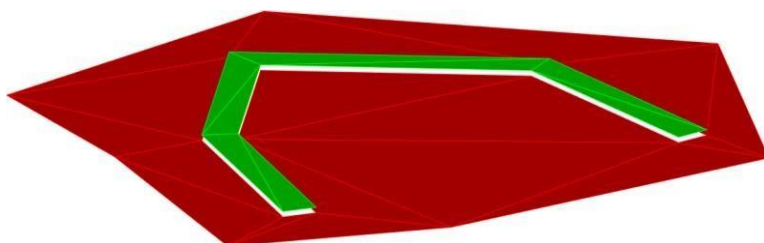
Команда *Сопряжение отметок* позволяет сопрягать отметки триангуляций.

Доступ к функции

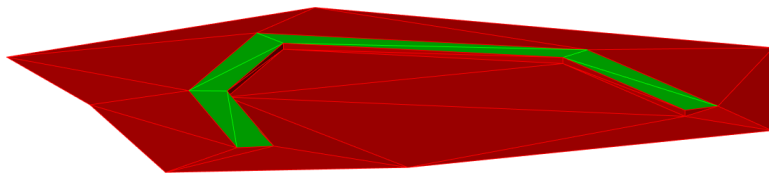
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>site_join_level</code>
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> Панель <i>ЦМР</i> команда <i>Сопряжение отметок</i> .

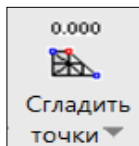
Последовательность действий



	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Сопряжение отметок</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Укажите базовый контур триангуляции для сопряжения отметок. Указать контур, до которого будут дотягиваться отметки.	
3	В командной строке появится запрос: Укажите контур назначение отметок. Указать контур, отметки которого будут изменяться.	
4	Произойдёт сопряжение отметок триангуляций. До сопряжения После сопряжения	



Команда: Сгладить точки



Команда *Сгладить точки* позволяет сгладить точки контура. При этом выполняется расчёт по интерполяции промежуточных точек (синих), расположенных между обозначенными точками контура (красных).

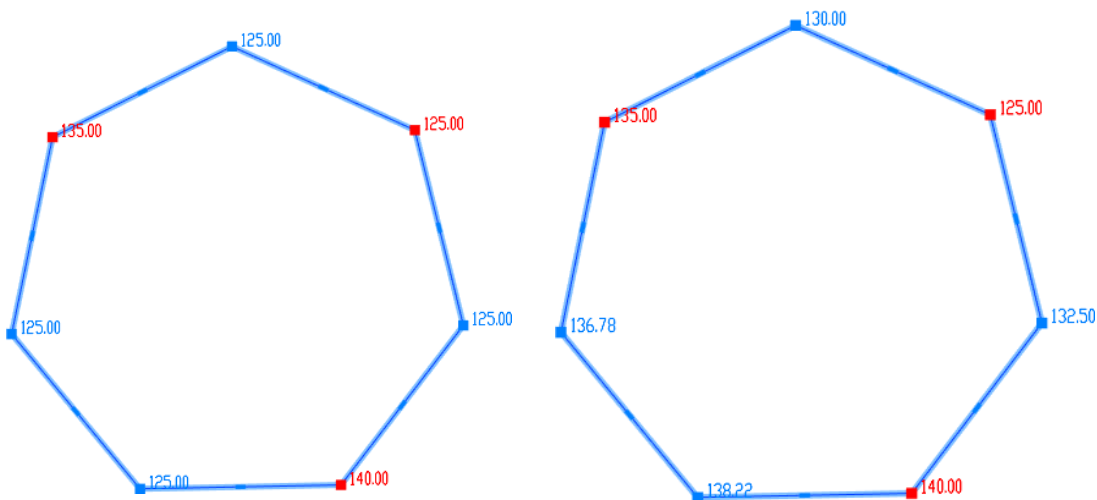
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

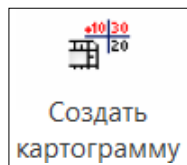
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>site_interpolation</code>
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> Панель <i>ЦМР</i> команда <i>Сгладить точки</i> .

Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Сгладить точки</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Укажите контур для интерполяции отметок Z. Указать контур.	
3	В результате получим проинтерполированные отметки на контуре. До сглаживания	После сглаживания



Команда: Создать картограмму



Команда *Создать картограмму* позволяет создать картограмму по фактической проектной поверхностям.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле: существующую и проектную поверхность.

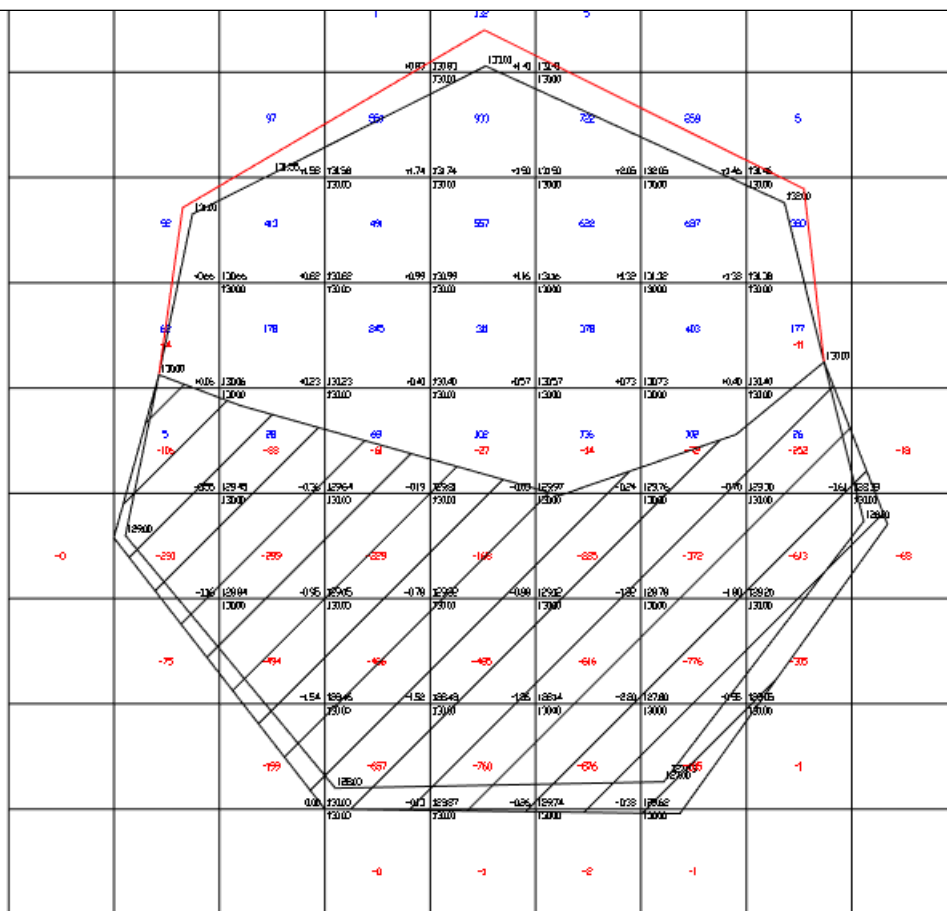
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке site_grid_make
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦММ</i> команда <i>Создать картограмму</i> .

Последовательность действий

Последовательность действий	Примечания
1 На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Создать картограмму</i> .	
2 В командной строке появится запрос: Укажите контур с откосами. Указать контур.	Для построения картограммы необходимо указать контур, от которого построены откосы до базовой поверхности.
3 В командной строке появится запрос: Базовая точка. Указать точку, от которой будет строиться сетка картограммы.	
4 В командной строке появится запрос: Шаг сетки, метров <10>. Ввести необходимый размер квадратов сетки: 20.	
5 В командной строке появится запрос: Угол сетки в плане, град <0>. Ввести необходимый угол поворота сетки или нажать пустой Ввод (Enter).	
6 В командной строке появится запрос: Создавать картограмму на листе [Да/Нет] При выборе [Да] произойдет переход в листы. При выборе [Нет] картограмма в листах отрисовываться не будет, только в модели. Включить и выключить её можно в окне «Свойства» платформы.	
7 Картограмма построена.	



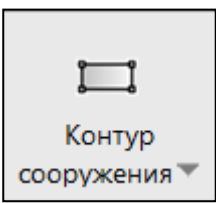
Работа с объектами типа «Сооружения» в составе ЦММ

Объекты типа «Сооружения» выполнены в виде параметрических объектов.

Сооружения могут быть загружены из существующей базы данных либо созданы в редакторе параметрического оборудования.

Графическое представление объектов типа «Сооружение» имеет упрощенное представление, созданное из простых геометрических фигур, таких как: цилиндр, параллелепипед, пирамида, шар.

Команда: Контур сооружения



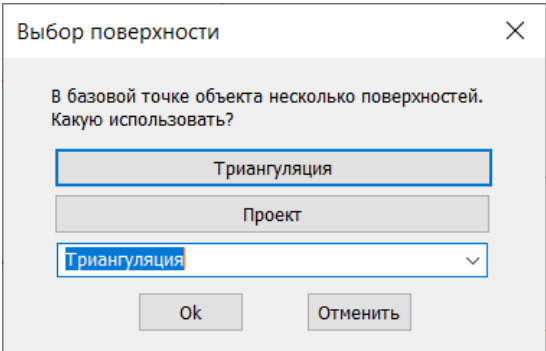
Команда *Контур сооружения* позволяет создать параметрический объект типа сооружение для упрощенного отображения существующих объектов.

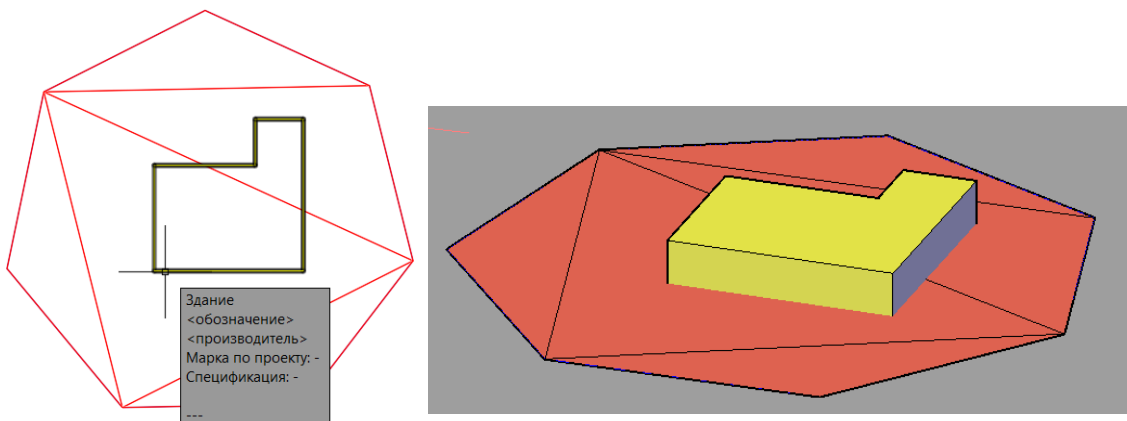
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>site_building</code>
2 Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель ЦММ команда <i>Контур сооружения</i> .

Последовательность действий

Последовательность действий	Примечания
1 На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Контур сооружения</i> .	
2 В командной строке появится запрос: Укажите первую точку контура здания или [Выбрать полилинию]. Указать по очереди крайние точки контура сооружения или выбрать заранее созданную замкнутую полилинию.	
3 В командной строке появится запрос: Базовая точка. Указать базовую точку сооружения.	
4 В командной строке появится запрос: Укажите наименование здания. Указать наименование сооружения с подложки или пустой ввод (Enter).	
5 В командной строке появится запрос: Введите наименование здания. Ввести наименование здания в командной строке или пустой ввод (Enter).	
6 В командной строке появится запрос: Номер по генплану. Ввести номер по генплану в командной строке или пустой ввод (Enter).	
5 В командной строке появится запрос: Высота, м. Указать высоту сооружения выше уровня поверхности (в метрах).	
6 В командной строке появится запрос: Заглубление, м. Указать высоту сооружения ниже уровня поверхности (в метрах).	
7 В командной строке появится запрос: Отметка базовой точки, м или [поПоверхности]. Указать высотную отметку в метрах. Здание автоматически поднимется в базовой точке на указанную отметку. При выборе режима [поПоверхности] здание автоматически поднимется в базовой точке на существующую поверхность. Если в данном месте находятся несколько поверхностей, то появляется запрос какую поверхность использовать.	Примечание: Перед использованием режима [поПоверхности] необходимо настроить источник земли (вкладка <i>Гео</i> , команда <i>Выбор поверхностей</i>).
	
8 На чертеже создаётся сооружение с заданными параметрами.	



Команда: Сооружение на поверхность



Команда *Сооружение на поверхность* позволяет поднять параметрические объекты, включая тип объекта «Сооружение», на отметку поверхности.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

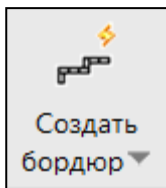
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке site_inrelief
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦММ</i> команда <i>Сооружение на поверхность</i> .

Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Сооружение на поверхность</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Выберите объекты для подъема на рельеф. Указать все объекты, которые необходимо поднять на поверхность.	Примечание: Перед выполнением команды необходимо настроить источник земли (вкладка <i>Гео</i> , команда <i>Выбор поверхностей</i>).
3	Выбранные сооружения поднимутся на поверхность.	

Команда: Создать бордюр



Команда *Создать бордюр* позволяет по заданному контуру создавать параметрические объекты прямоугольного сечения.

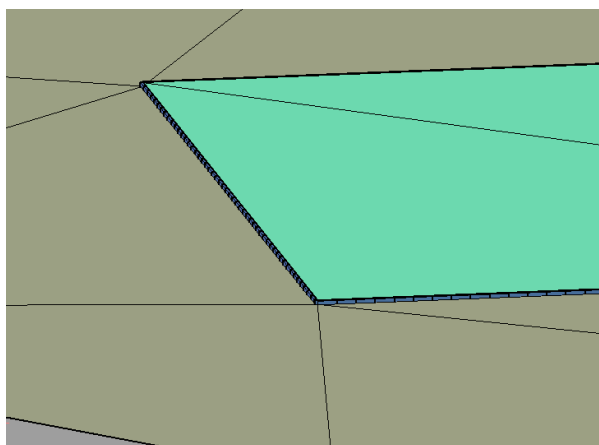
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

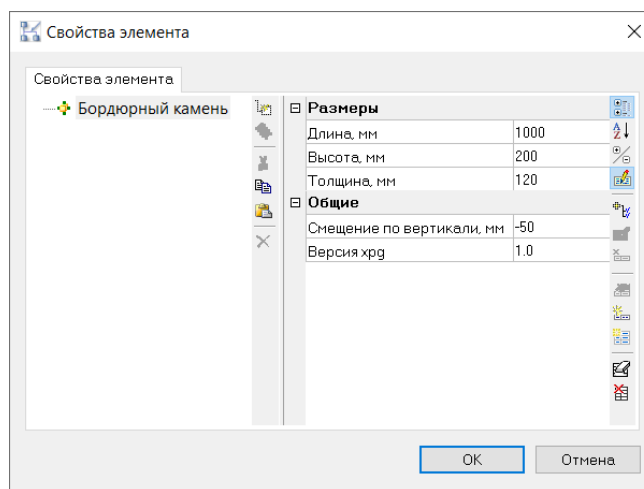
Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке site_curbstone
2 Лента	Вкладка <i>Генплан</i> □ Панель <i>ЦММ</i> команда <i>Создать бордюр</i> .

Последовательность действий

Последовательность действий	Примечания
1 На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Создать бордюр по контуру</i> .	
2 В командной строке появится запрос: Укажите контур для построения бордюра. Указать требуемый контур.	
3 По периметру указанного контура построен бордюр с помощью параметрических объектов.	



4 Уточните требуемые параметры блоков ограждения.



Работа с объектами типа «Коммуникации» в составе ЦММ

Объекты типа «Коммуникации» выполнены параметрическими объектами.

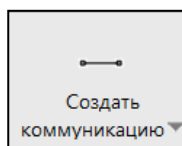
Коммуникации несут в себе исчерпывающую информацию, которая содержится в исходном 2D чертеже, на основе которого коммуникация создана. При отсутствии необходимых данных в исходном 2D чертеже, пользователь заносит их в ручном режиме.

Графическое представление объектов типа «Коммуникации» имеет упрощенное представление, созданное из простых геометрических фигур, таких как: цилиндр, параллелепипед.

Коммуникации могут быть нескольких типов. Типы коммуникаций:

- Круглого сечения
- Прямоугольного сечения
- Составного сечения

Команда: Создать коммуникацию



Команда *Создать коммуникацию* позволяет создать параметрический объект типа Коммуникация для отображения коммуникаций. Информация для создания берётся из подложки или вставляется вручную.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

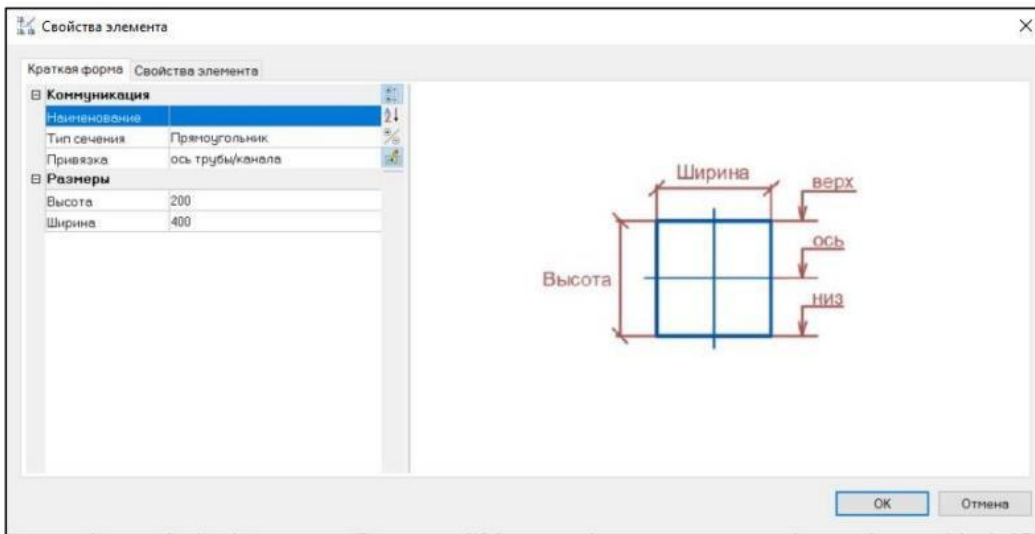
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке NET_PIPE_CROSS
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> <input type="checkbox"/> Панель <i>ЦММ</i> команда <i>Создать коммуникацию</i> .

Последовательность действий

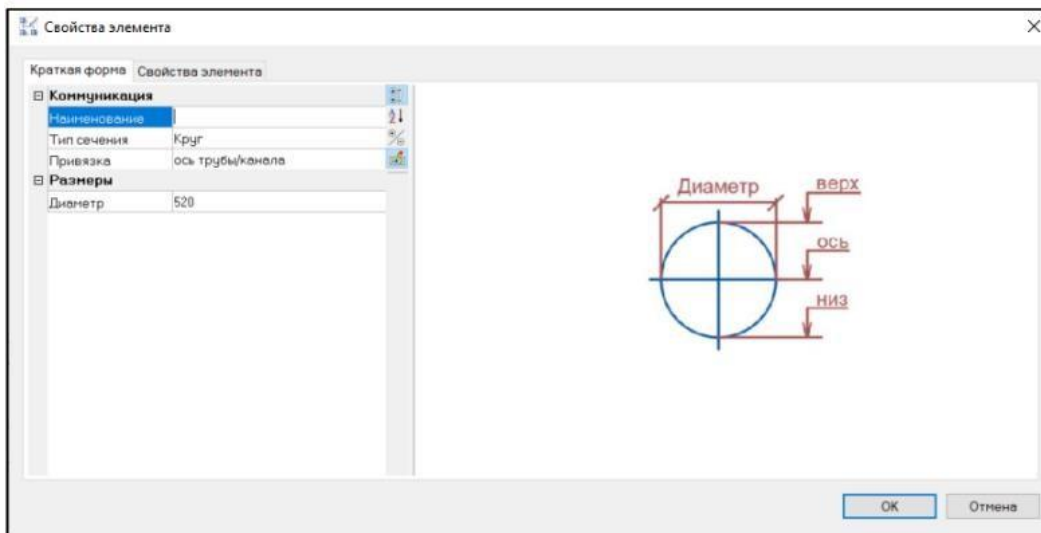
Последовательность действий	Примечания
1 На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Создать коммуникацию</i> .	
2 В командной строке появится запрос: Выберите линию для создания коммуникации. Выбрать на подложке линию коммуникации.	
3 В командной строке появится запрос: Введите имя слоя для коммуникации. Ввести в командной строке имя слоя.	
4 В командной строке появится запрос: Укажите наименование коммуникации или нажмите ENTER. Указать на подложке наименование коммуникации.	
5 В командной строке появится запрос: Выбрать режим [По Отметкам/ точки на Поверхности/ по Рельефу]: <ul style="list-style-type: none">• по Отметкам – указывается каждая характерная точка коммуникации и вручную задаётся высотная отметка этой точки;• точки на Поверхности – указывается заглубление коммуникации от существующей поверхности и это расстояние выдерживается только в указанных во время трассирования точках;• по Рельефу – коммуникации задаётся заглубление и трасса, высотные отметки коммуникации автоматически формируются по существующей поверхности и коммуникация полностью повторяет все перепады рельефа. Выбрать режим.	
6 Задать обязательные параметры в появившемся окне «Свойства элемента»: <ul style="list-style-type: none">• Наименование коммуникации;• Тип сечения коммуникации;• Привязка отметки коммуникации;• Высота коммуникации;• Ширина коммуникации. Остальные параметры в окне задавать при необходимости	

6 При смене типа сечения изменяется форма заполнения параметров:

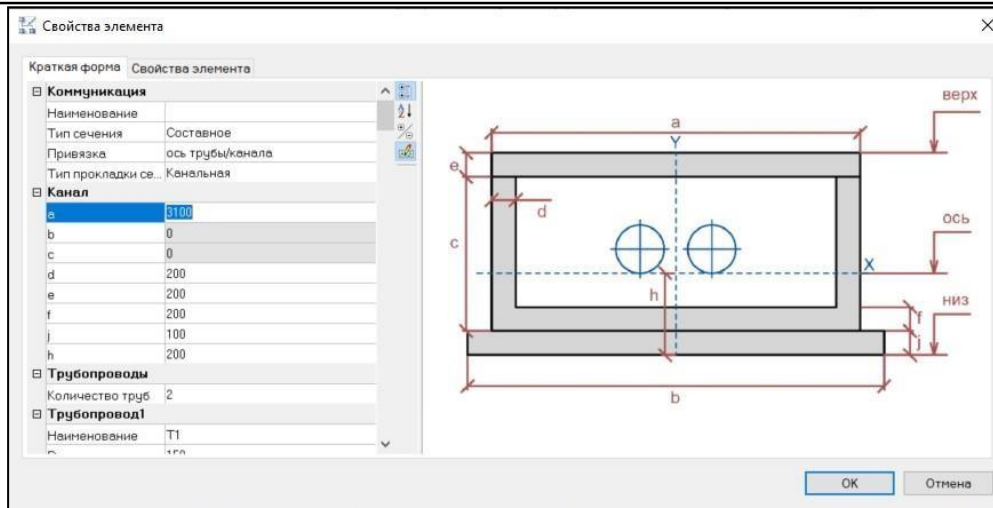
- Тип сечения «Прямоугольник»:



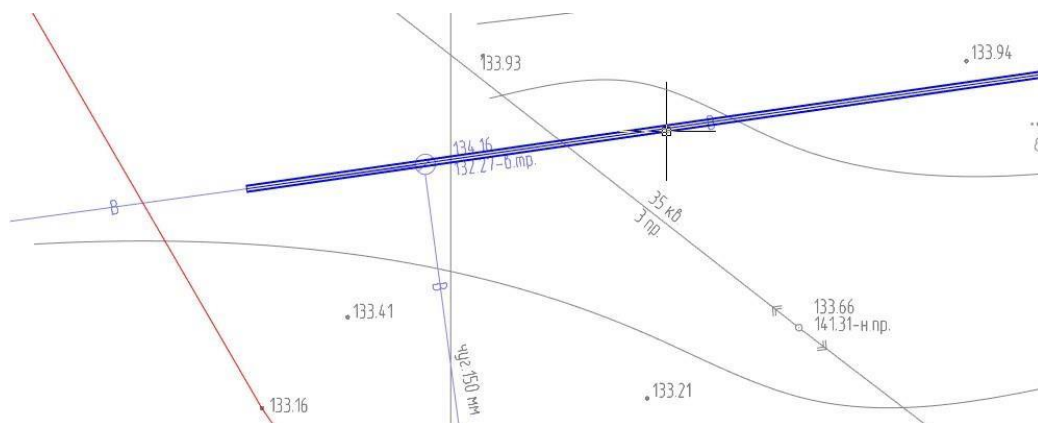
Тип сечения «Круг»



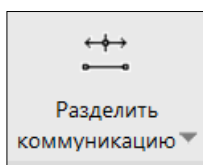
Тип сечения «Составное»



-
- 8 Для задания заглубления коммуникации относительно рельефа в командной строке выбрать режим [Глубина].
-
- 9 Задать трассу коммуникации курсором.
-



Команда: Разделить коммуникацию



Доступ к функции

Команда *Разделить коммуникацию* позволяет разделить созданную коммуникацию на несколько участков.

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке NET_PIPE_CROSSBREAK
2	Лента	Вкладка <i>Генплан</i> Панель ЦММ команда <i>Разделить коммуникацию</i> .

Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке <i>Генплан</i> выбрать команду <i>Разделить коммуникацию</i> .	
2	В командной строке появится запрос: Укажите коммуникацию для разрыва.	

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

ОБЪЕМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. СОЗДАНИЕ СЕТКИ ОСЕЙ В MODEL STUDIO.

Цель: научиться создавать сетку осей в программе Model Studio

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Model Studio

Задание:

Составить сетку осей по своему варианту

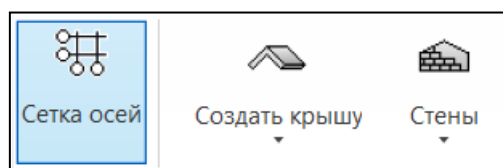
Пояснения к работе:

ОБЪЁМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

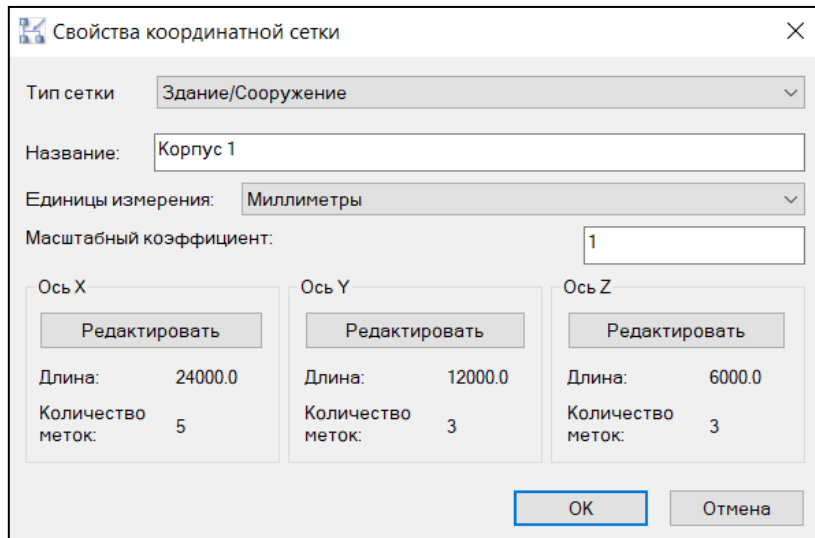
Создание строительной сетки осей для зданий и сооружений

Для создания сетки осей зданий и сооружений необходимо:

- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» ┘ панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Сетка осей*»;



- Задать точку вставки сетки и направление оси X;
- В появившемся окне выбрать тип сетки «*Здание/Сооружение*», задать название координатной сетки, единицы измерения, а также задать количество и шаг осей X,Y,Z;



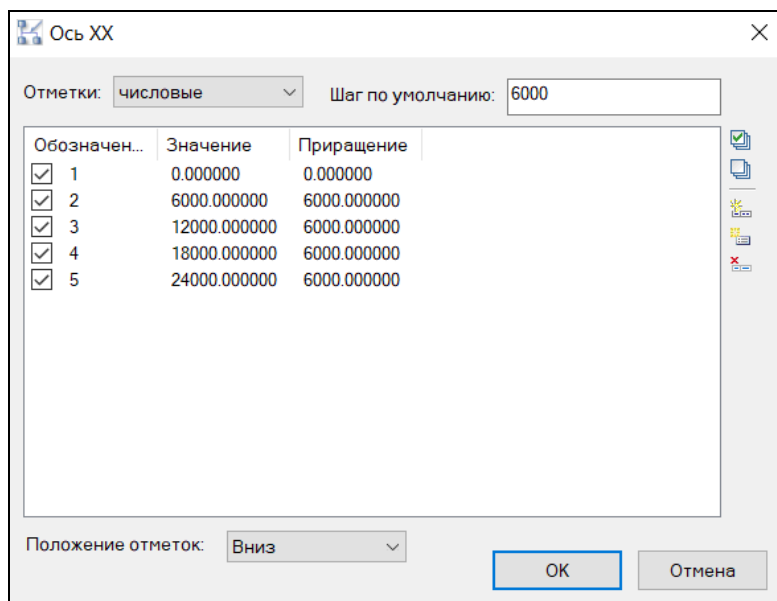
- При нажатии кнопки «*Редактировать*» для каждой оси в открывшемся диалоговом окне можно выполнить следующие действия: задать расстояния между осями, добавить ось, добавить массив осей, задать положение осей, удалить ось.

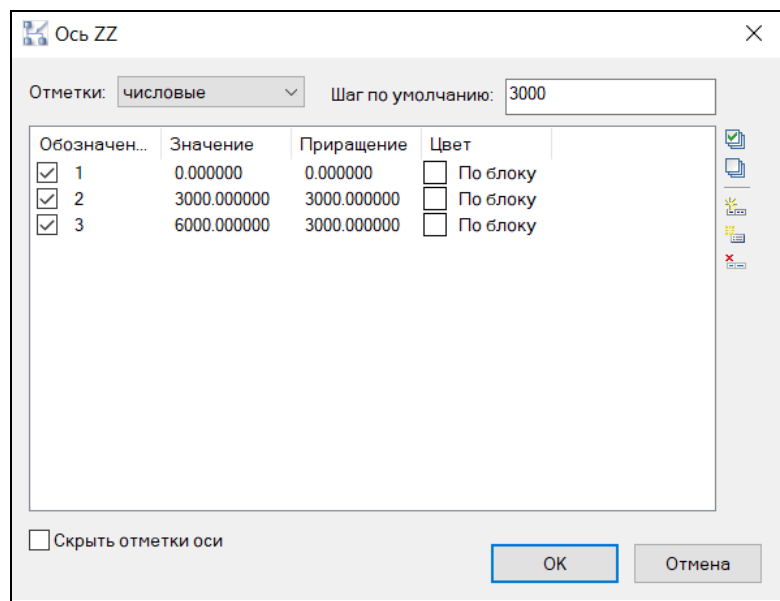
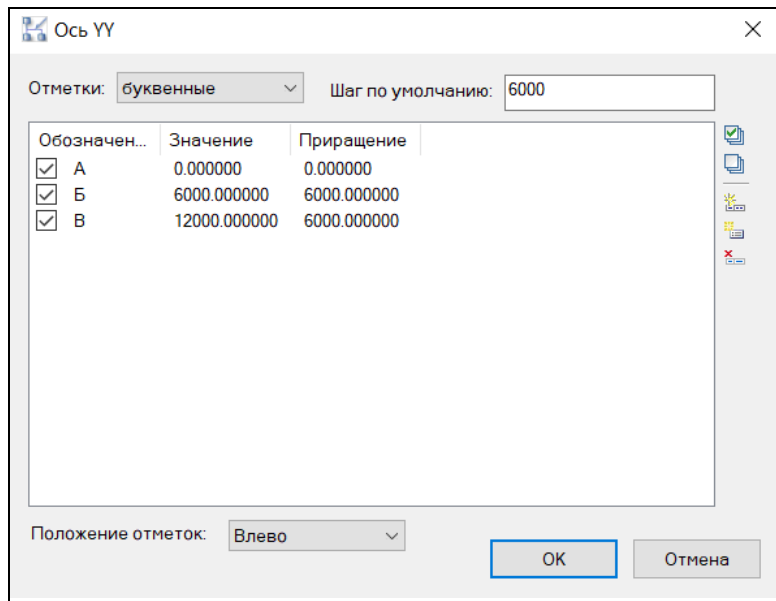
Для сетки осей зданий и сооружений задать:

ось X: обозначение - числовые, шаг между осями и количество осей; ось Y: обозначение - буквенные, шаг между осями и количество осей;

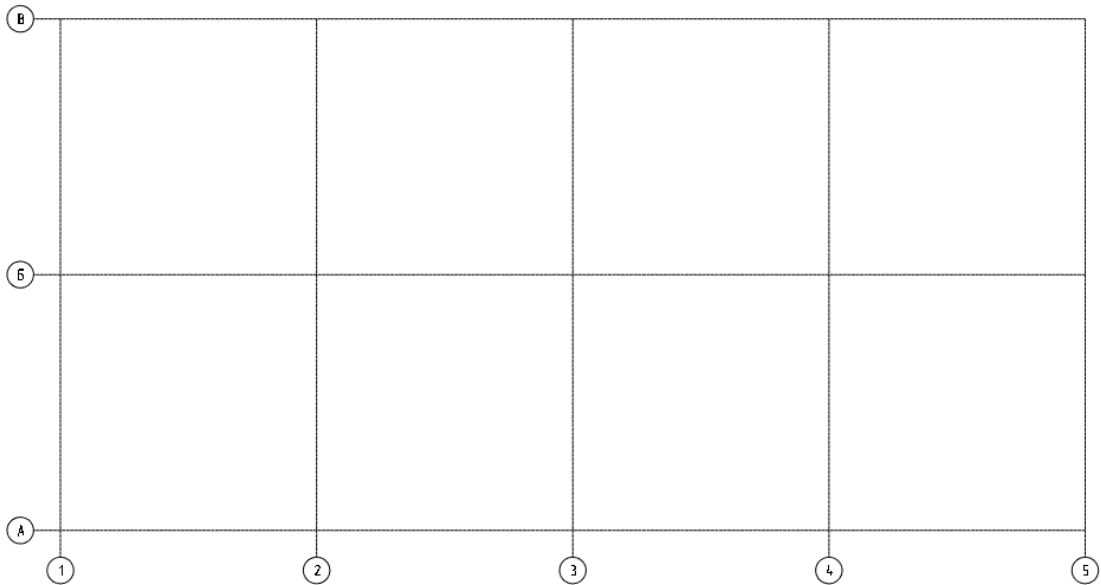
ось Z: обозначение – числовые, шаг между осями и количество осей, количество осей отображает вертикальные уровни сетки;

После задания всех параметров в окне «*Свойства координатной сетки*» нажать ОК.



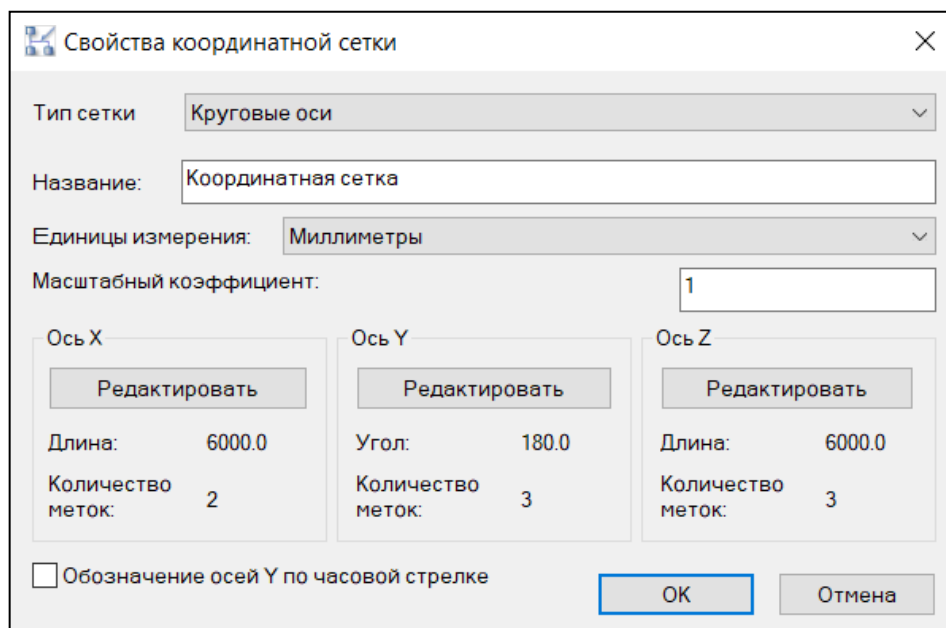


- Создаётся координатная сетка.



Создание круговой сетки осей

- В окне «Свойства координатной сетки», выбрать тип сетки «Круговые оси», задать название, выбрать единицы измерения;



- При включении галочки «Обозначение осей Y по часовой стрелке» нумерация и обозначение осей меняет свое направление;

Свойства координатной сетки

Тип сетки: **Круговые оси**

Название: **Координатная сетка**

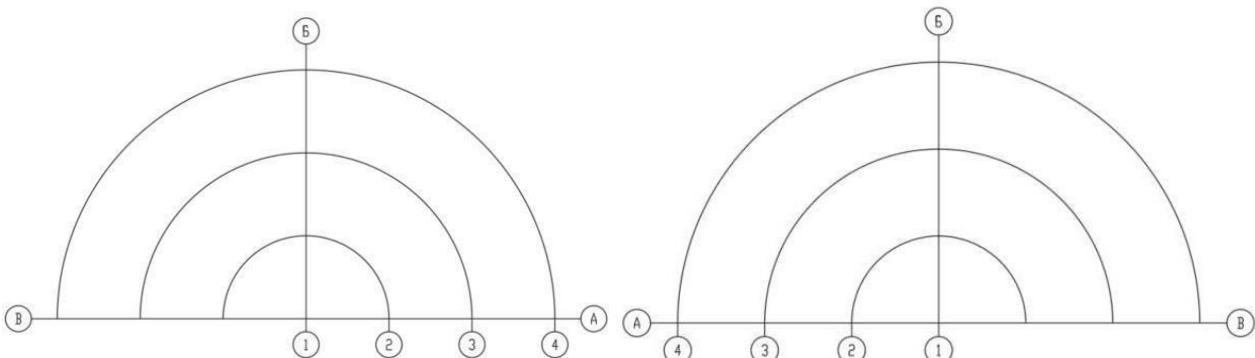
Единицы измерения: **Миллиметры**

Масштабный коэффициент: **1**

Ось X	Ось Y	Ось Z
Редактировать	Редактировать	Редактировать
Длина: 6000.0	Угол: 180.0	Длина: 6000.0
Количество меток: 2	Количество меток: 3	Количество меток: 3

Обозначение осей Y по часовой стрелке

OK **Отмена**



- При нажатии кнопки «*Редактировать*» для каждой оси в открывшемся диалоговом окне можно выполнить следующие действия: задать расстояния между осями, добавить ось, добавить массив осей, удалить ось.

Для круговой сетки задать:

ось X: обозначение - числовые, шаг между осями и количество осей. Задаются радиусы сетки;

ось Y: обозначение - буквенные, значением «Шаг по умолчанию» задаётся угол;

ось Z: обозначение – числовые, шаг между осями и количество осей, количество осей отображает вертикальные уровни сетки;

После задания всех параметров в окне «*Свойства координатной сетки*» нажать **OK**.

Ось XX

Отметки: числовые Шаг по умолчанию:

Обозначен...	Значение	Приращение
<input checked="" type="checkbox"/> 1	0.000000	0.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 2	6000.000000	6000.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 3	12000.000000	6000.000000
<input checked="" type="checkbox"/> 4	18000.000000	6000.000000

Скрыть отметки оси

OK Отмена

Ось YY

Отметки: буквенные Шаг по умолчанию:

Обозначен...	Значение	Приращение
<input checked="" type="checkbox"/> А	0.000000	0.000000
<input checked="" type="checkbox"/> Б	90.000000	90.000000
<input checked="" type="checkbox"/> В	180.000000	90.000000

Скрыть отметки оси

OK Отмена

Ось ZZ

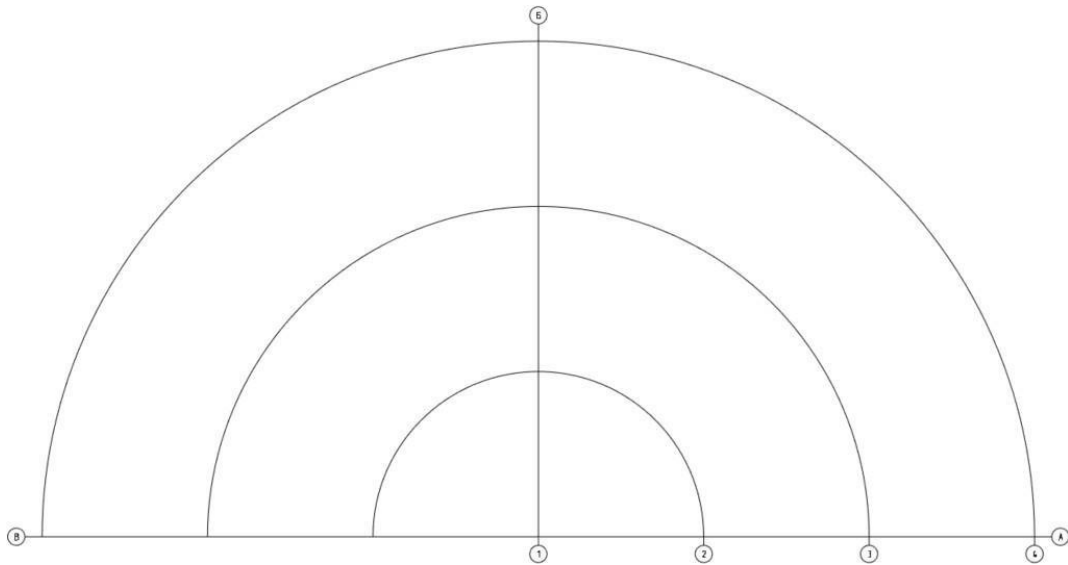
Отметки: числовые Шаг по умолчанию:

Обозначен...	Значение	Приращение	Цвет
<input checked="" type="checkbox"/> 1	0.000000	0.000000	<input type="checkbox"/> По блоку

Скрыть отметки оси

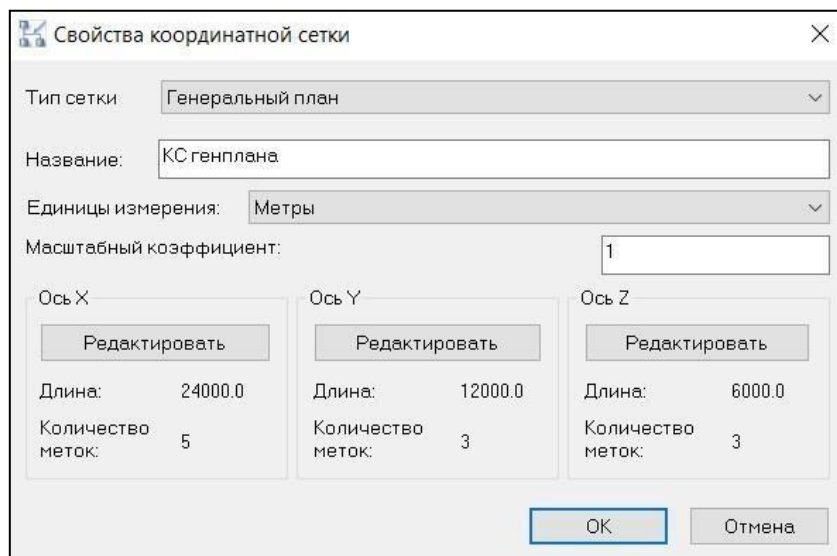
OK Отмена

- Создаётся круговая сетка.



Создание сетки генплана

- В окне «Свойства координатной сетки», выбрать тип сетки «Генеральный план», задать название, выбрать единицы измерения «Метры»;



- При нажатии кнопки «Редактировать» для каждой оси в открывшемся диалоговом окне можно выполнить следующие действия: задать расстояния между осями, добавить ось, добавить массив осей, задать положение осей, удалить ось.

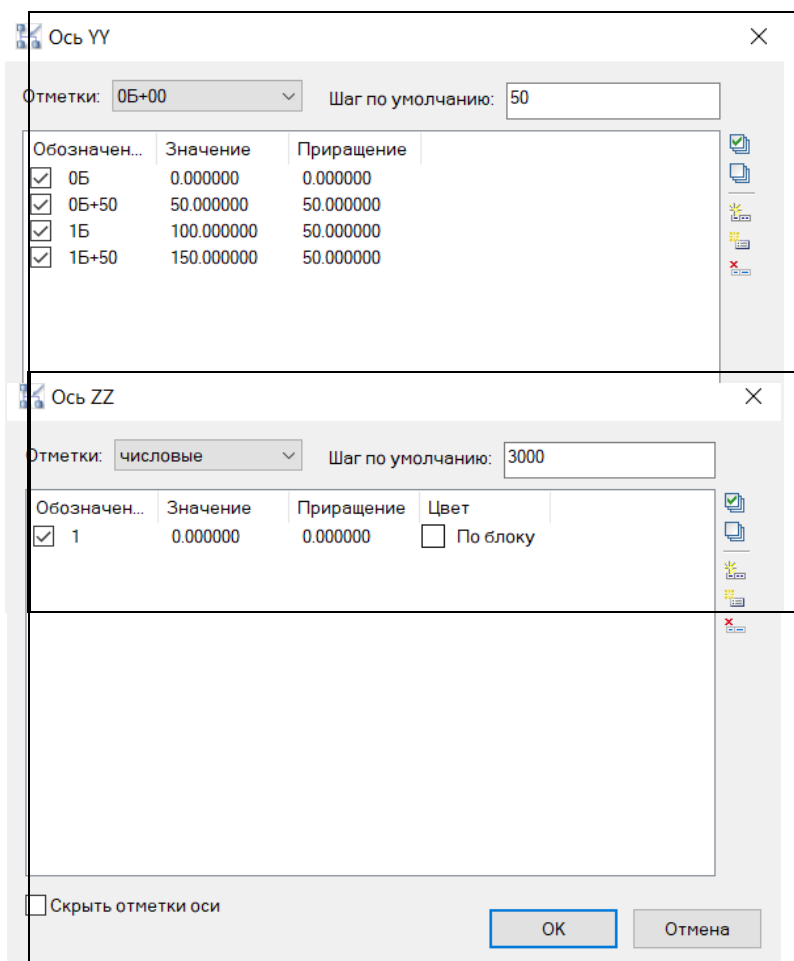
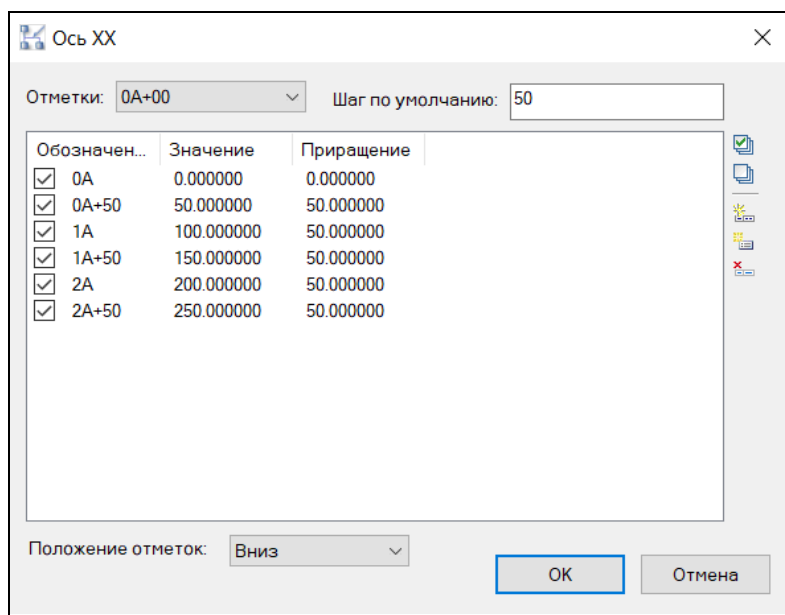
Для сетки генплана задать:

ось X: обозначение – 0А+00, шаг между осями (в метрах) и

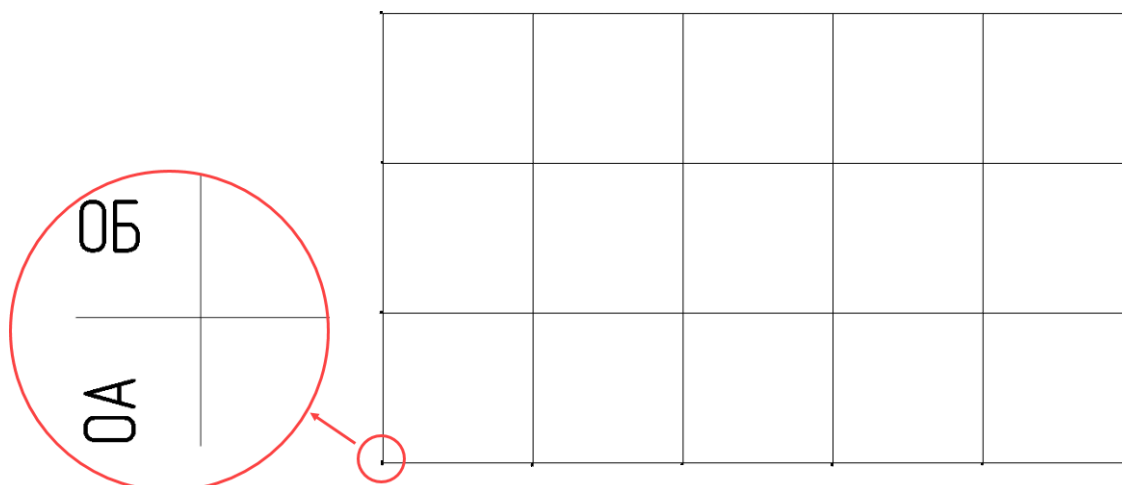
количество осей; ось Y: обозначение – 0Б+00, шаг между осями (в метрах)

и количество осей; ось Z: оставить только один вертикальный уровень сетки.

После задания всех параметров в окне «Свойства координатной сетки» нажать ОК.

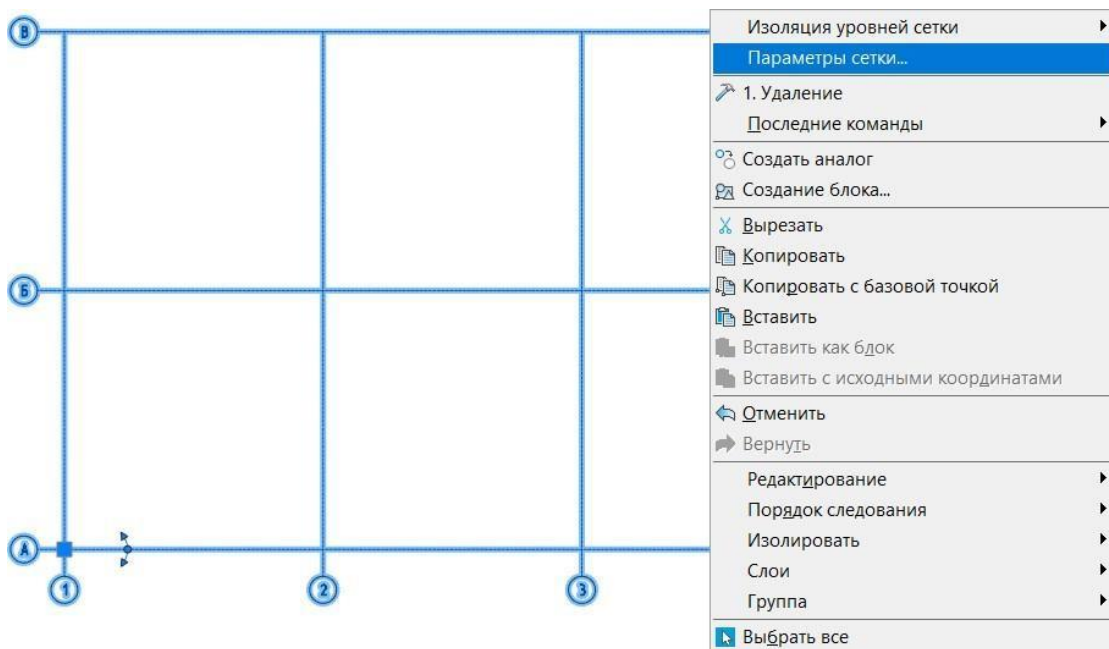


- Создаётся сетка генплана.

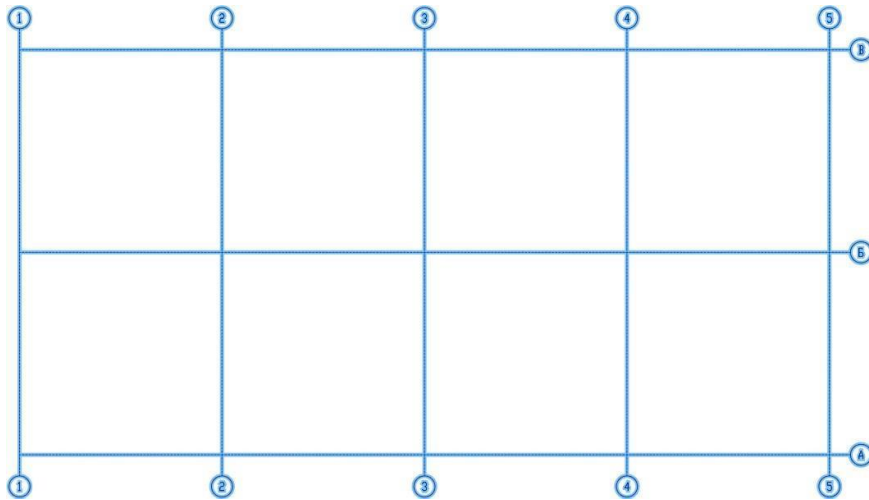
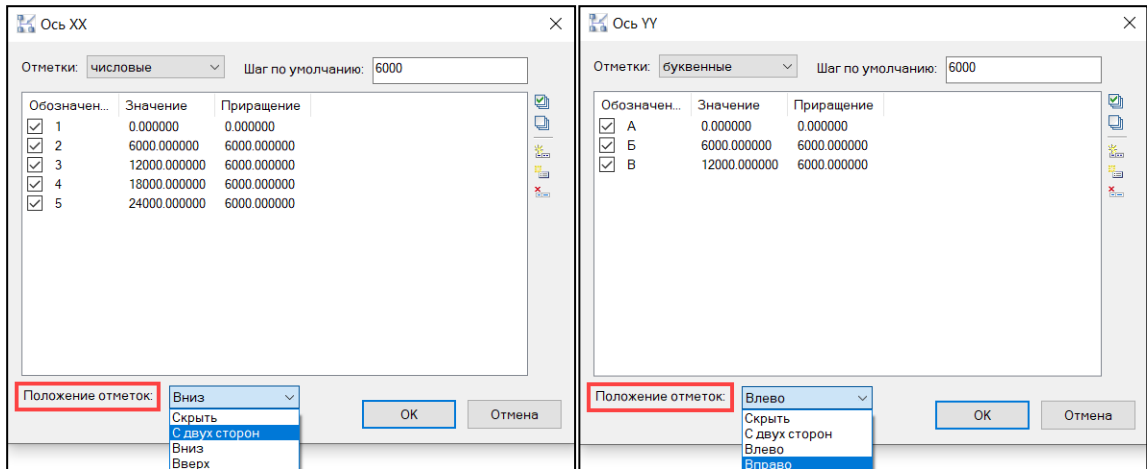


Редактирование параметров сетки

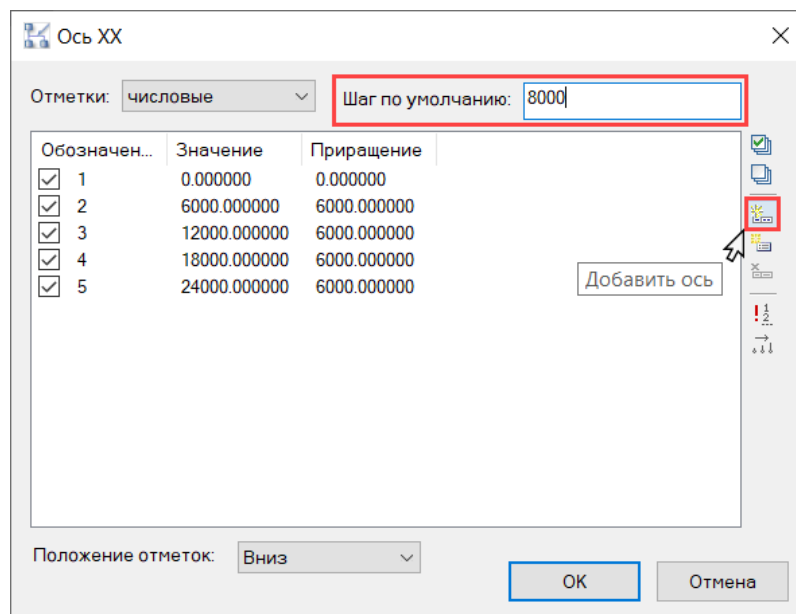
- Для редактирования любого типа координатной сетки необходимо выбрать сетку и из контекстного меню по правой кнопке мыши выбрать команду «*Параметры сетки*»;



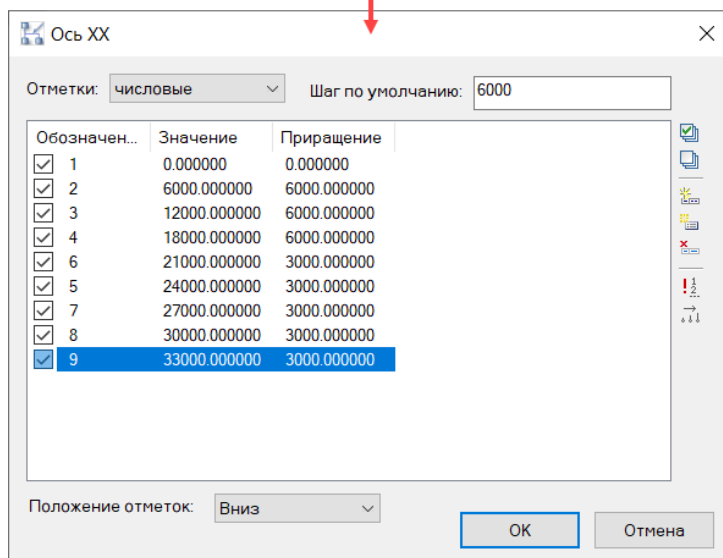
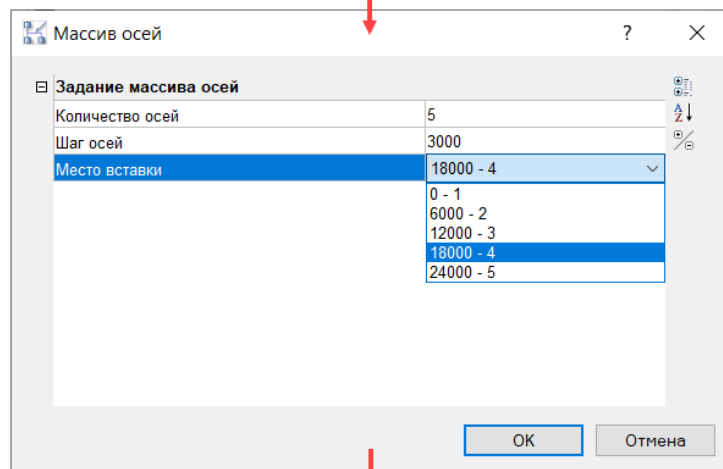
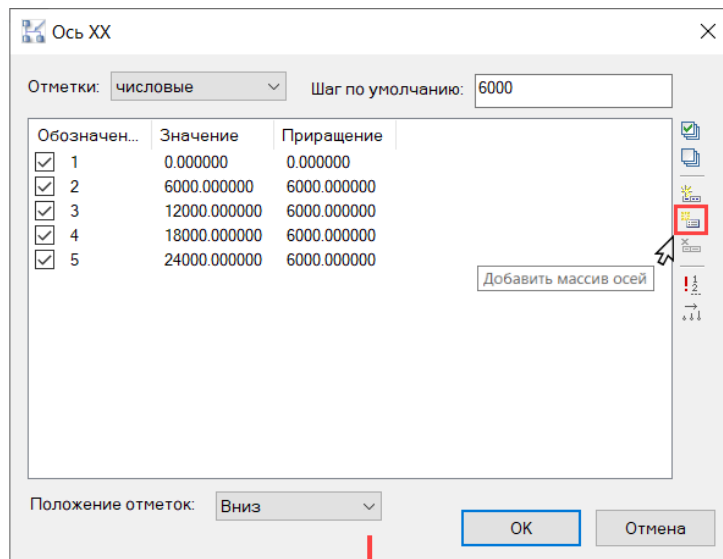
- Для изменения положения отметок для осей «X» или «Y» в свойствах сетки выбрать необходимое расположение;



- Для добавления новой оси выбрать команду «Добавить ось». Для изменения шага новых добавляемых осей изменить значение для параметра «Шаг по умолчанию»;

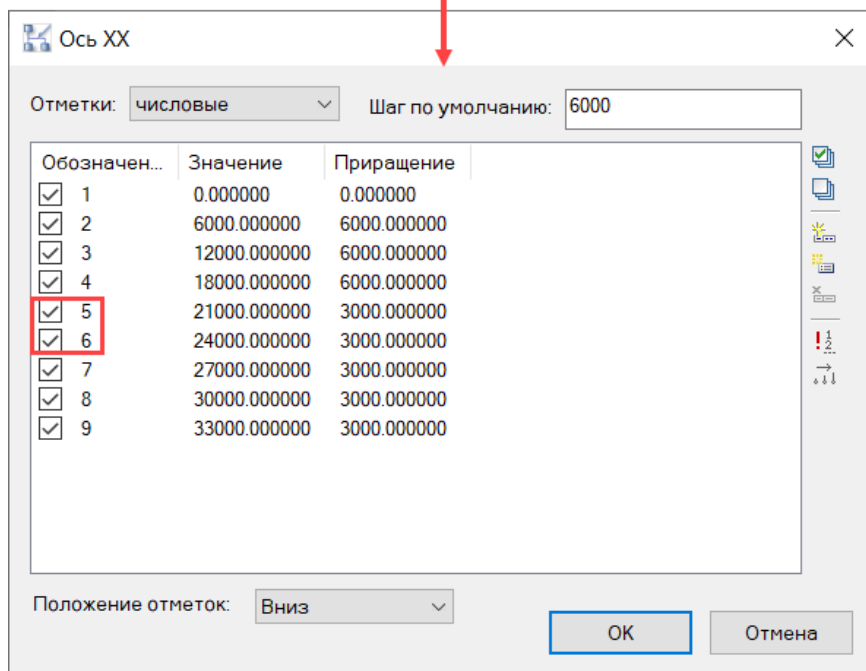
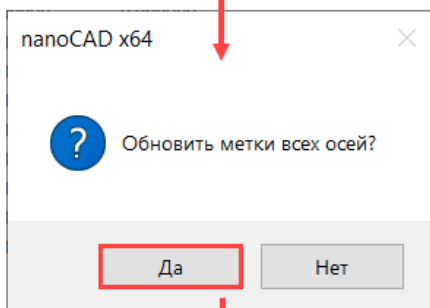
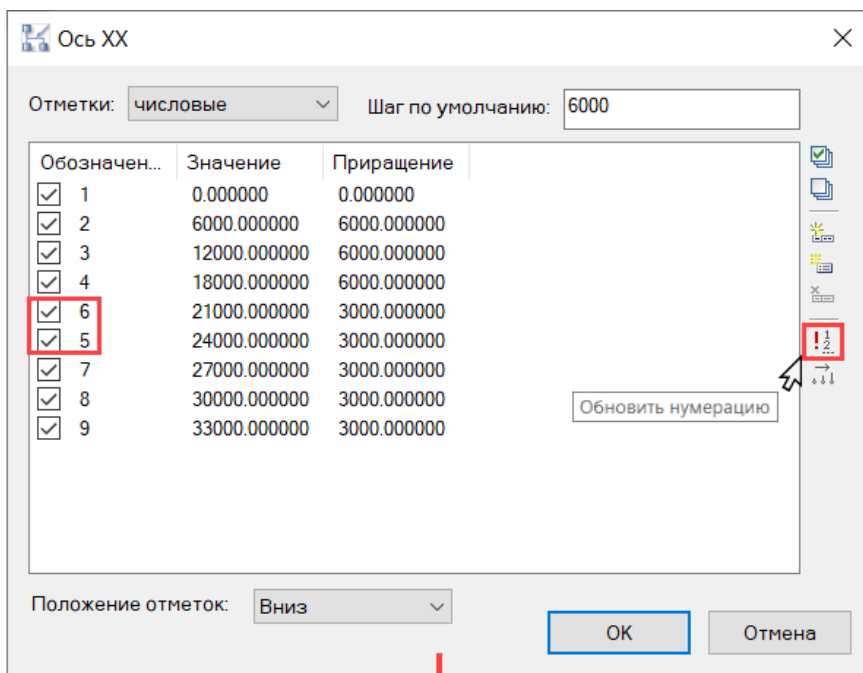


- Для добавления массива осей выбрать команду «Добавить массив осей». В диалоговом окне «Массив осей» задать значения для параметров «Количество осей», «Шаг осей» и «Место вставки» (выбор существующей оси, после которой будет вставляться массив осей). Нажать «ОК» в диалоговом окне «Массив осей». В исходном диалоговом окне отобразятся добавленные оси;

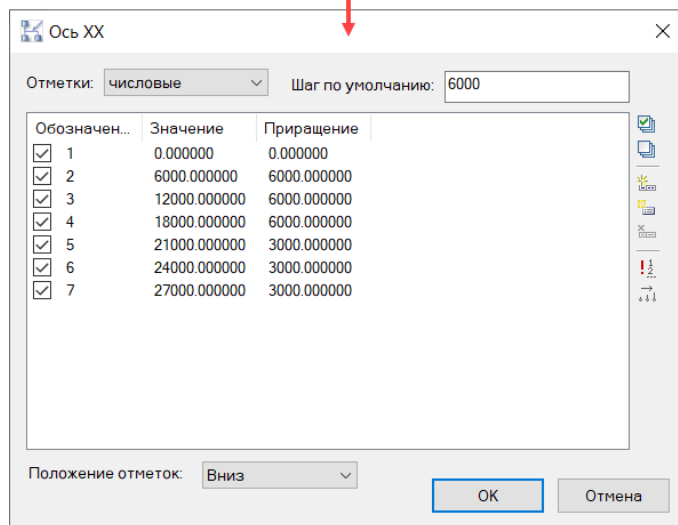
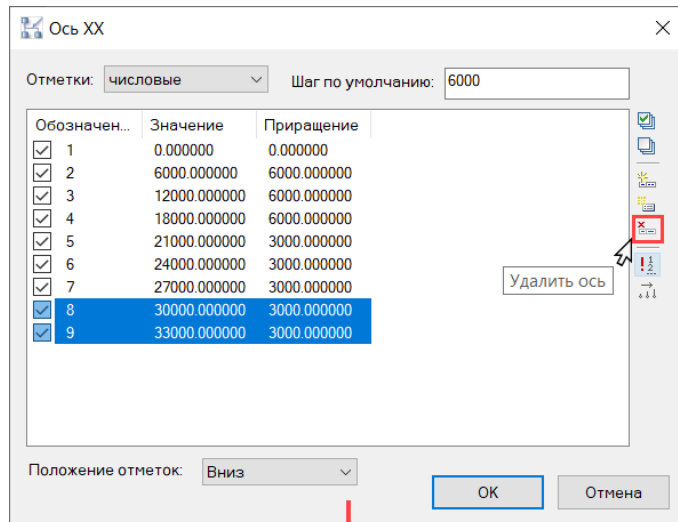


- Для того, чтобы привести в порядок нумерацию после добавления осей, нужно снять выделение с осей (нажать в пустой области внизу диалогового окна) и выбрать команду «Обновить нумерацию». Во всплывающем диалоговом окне с надписью

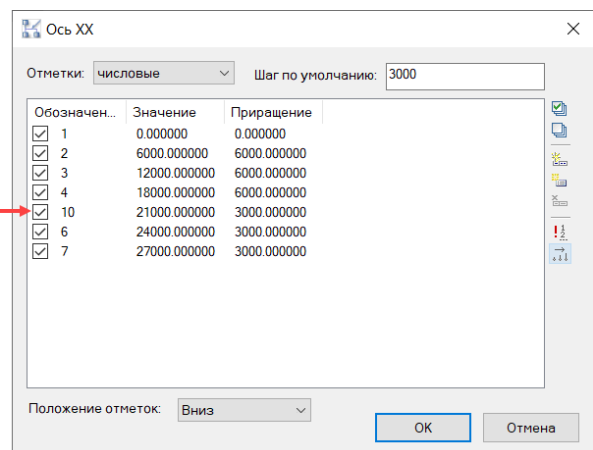
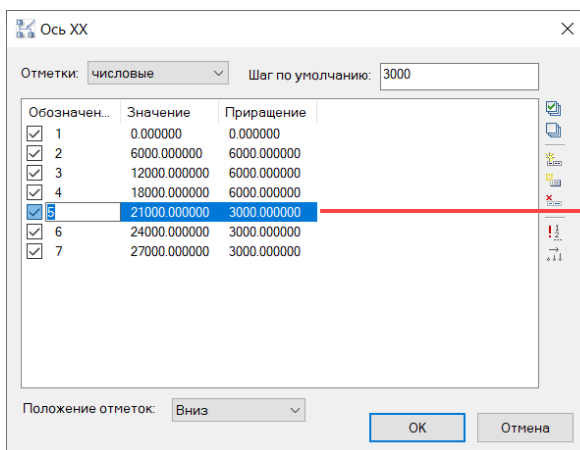
«Обновить метки всех осей» нажать «Да»;



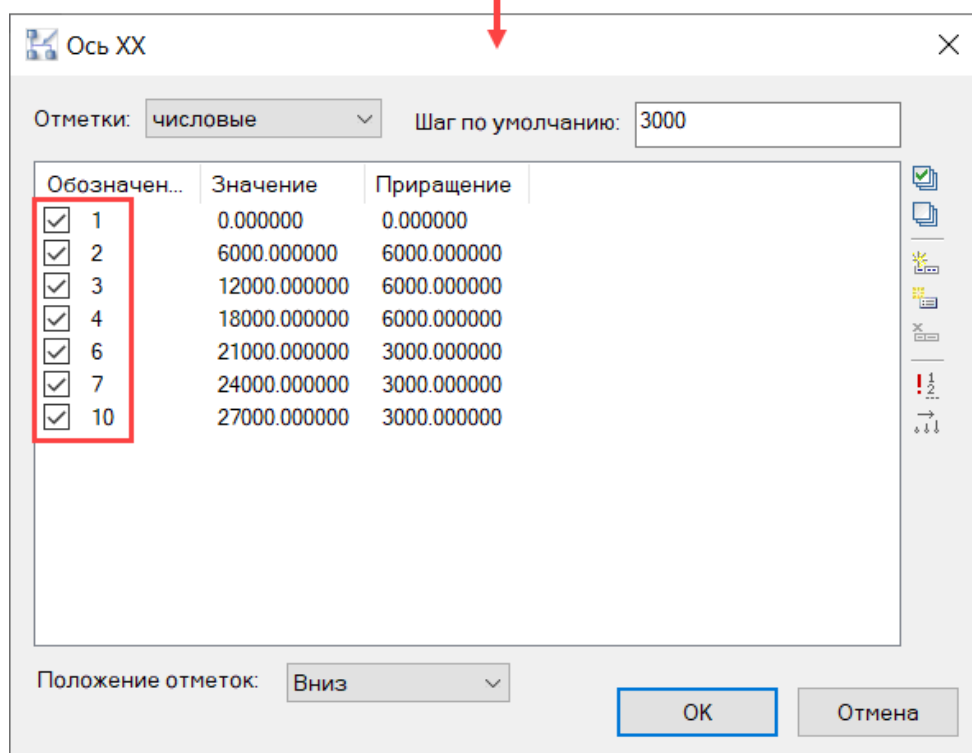
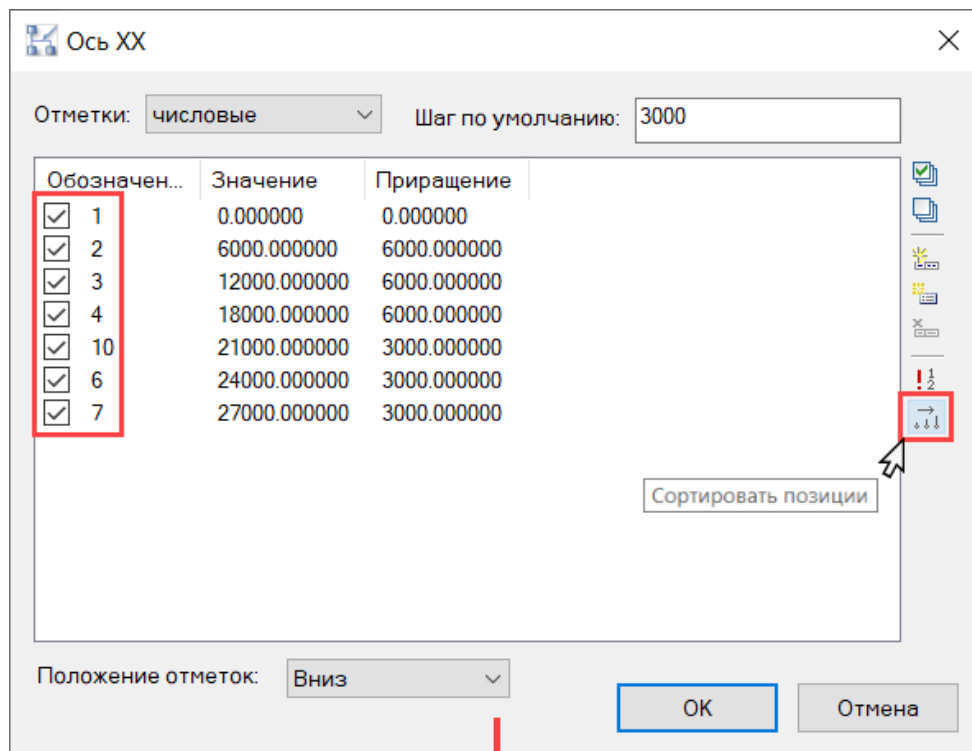
- Для удаления выбрать одну или несколько осей и нажать команду «Удалить ось»;



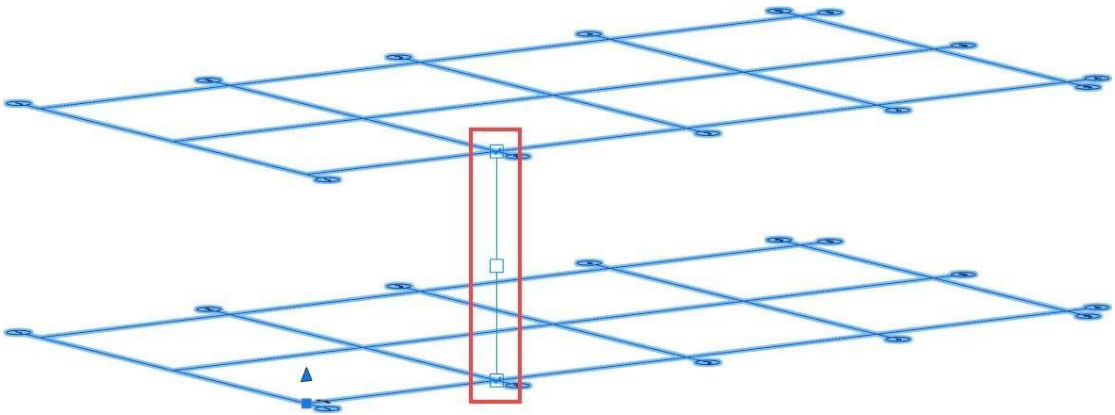
- Для переименования осей – двойным щелчком мыши нажать в область наименования оси и ввести новое значение;



- Для правильного отображения позиций по возрастанию выбрать команду «Сортировка позиций»;



- Уровни координатной сетки можно включать/выключать, оставляя только необходимые для работы.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

РАЗМЕЩЕНИЕ СТЕН И ПЕРЕГОРОДОК В MODEL STUDIO

Цель: Научиться проектировать стены и перегородки

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Model Studio

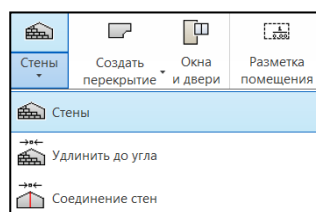
Задание:

Запроектировать стены и перегородки по своему варианту.

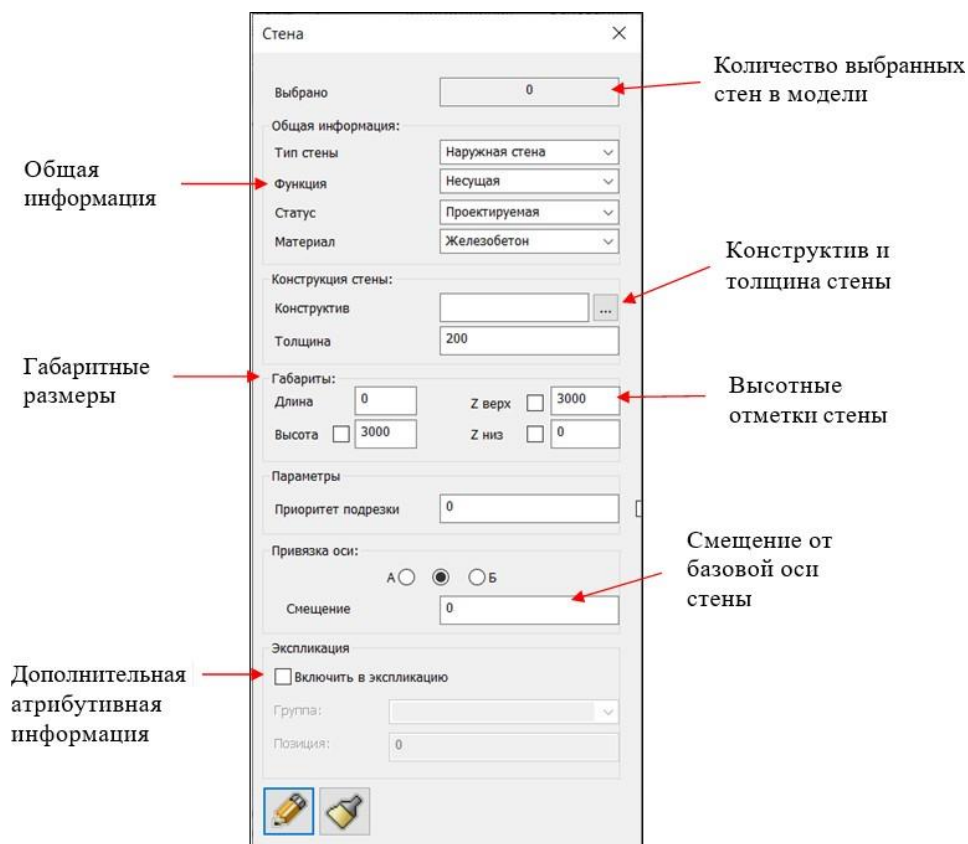
Пояснения к работе:

Размещение стен и перегородок
Создание стен




- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» → панель «*Объемные элементы*» выбрать команду «*Стены*»;



- В диалоговом окне «*Стена*» осуществляется создание и редактирование стен;



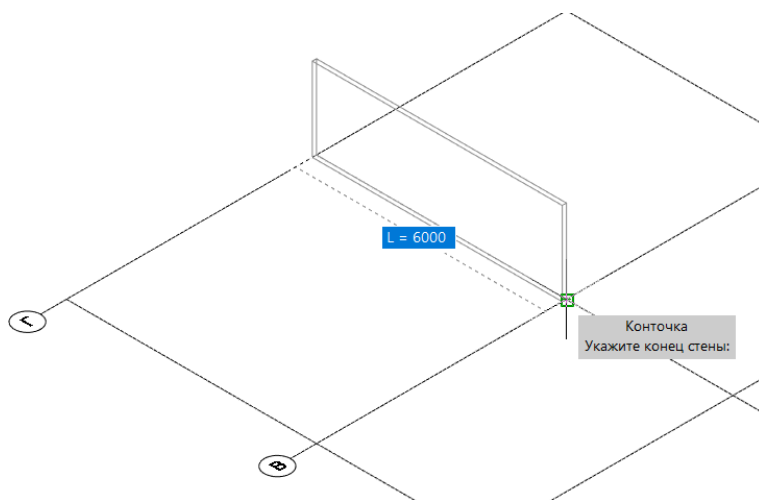
Команды управления

Наименование	Пояснения
 Нарисовать стену	Вставка в пространство модели созданной стены.
 Копировать параметры стены	Активирует режим выбора информации в редакторе, для применения указанным профилям пространстве модели.
 Завершить копирование параметров	Отменяет режим копирования.

- В окне задать габаритные значения и атрибутивную информацию;

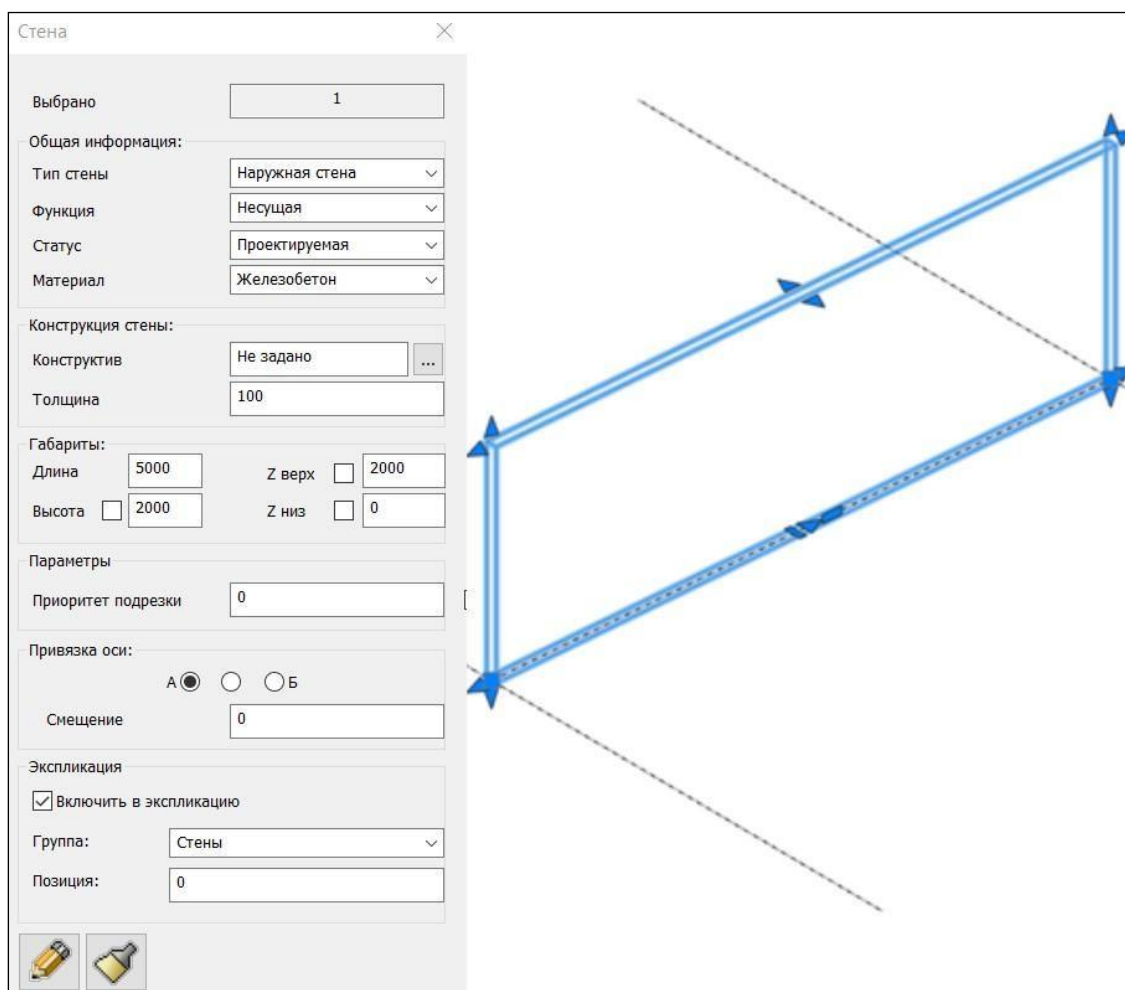
Примечание: при задании высотных отметок, высота стены рассчитывается автоматически.

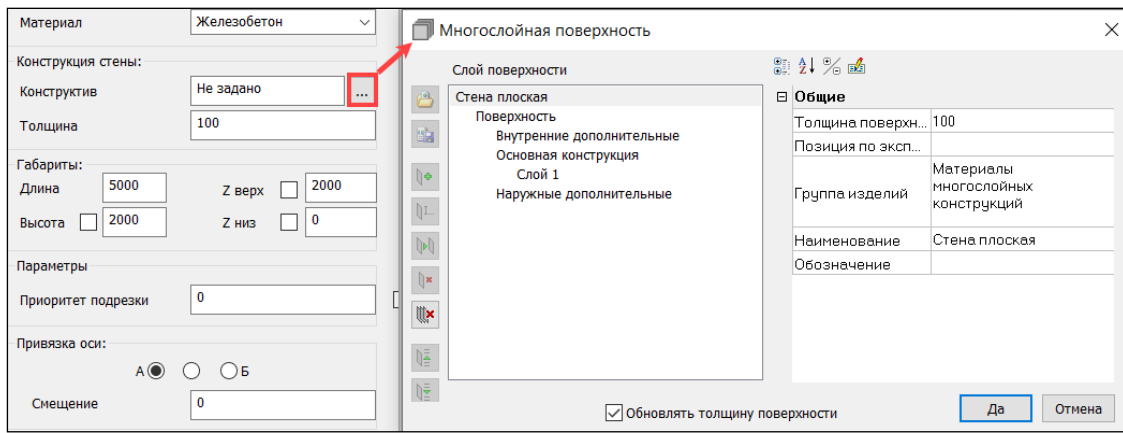
- Выбрать команду «Нарисовать стену» и произвести вставку в пространство модели;



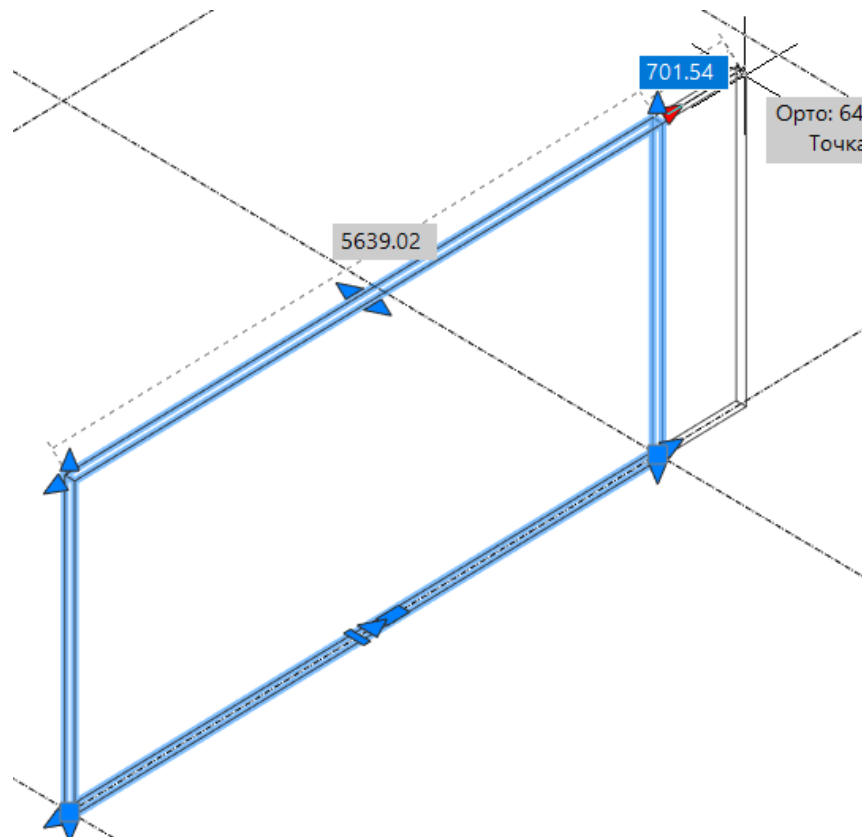
Редактирование стен

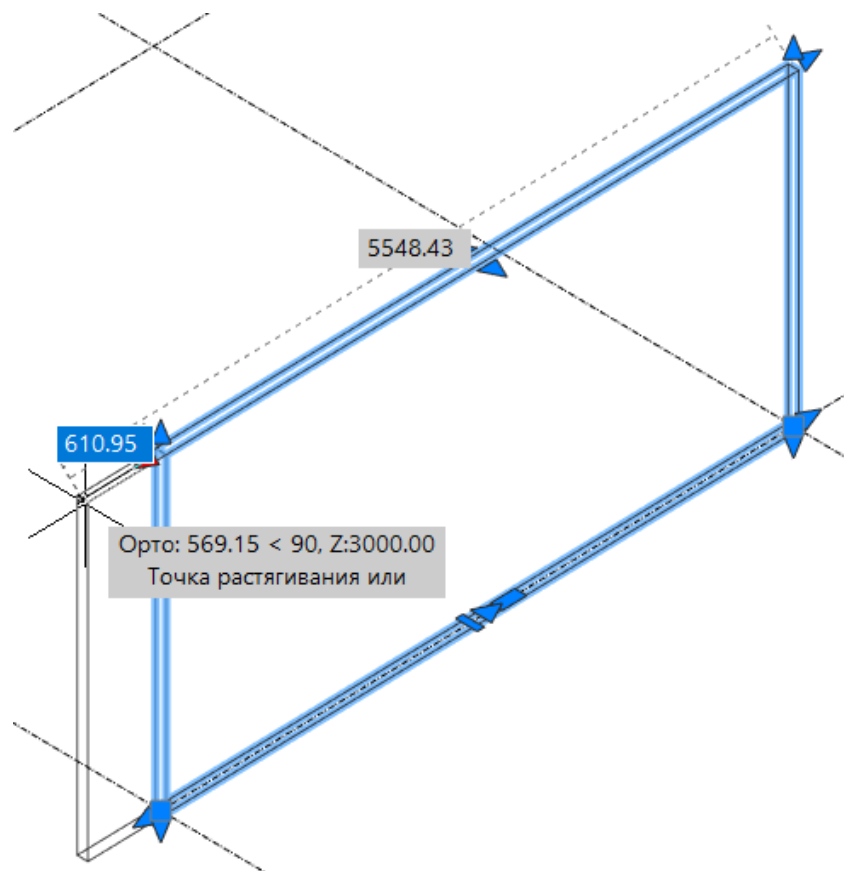
- В окне «Стена» редактируются выбранные стены и создается/редактируется многослойная конструкция;



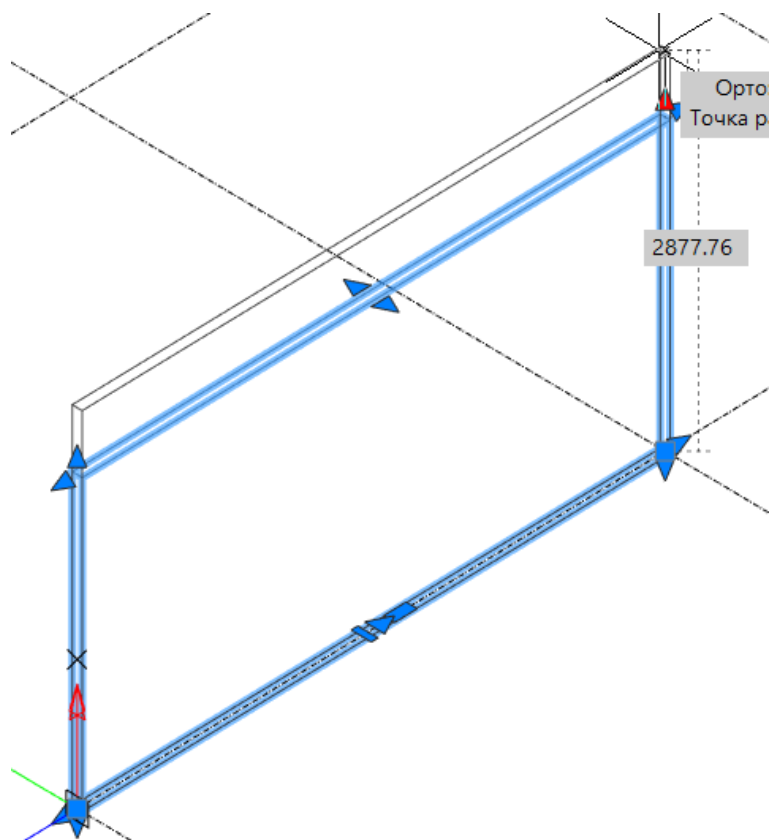


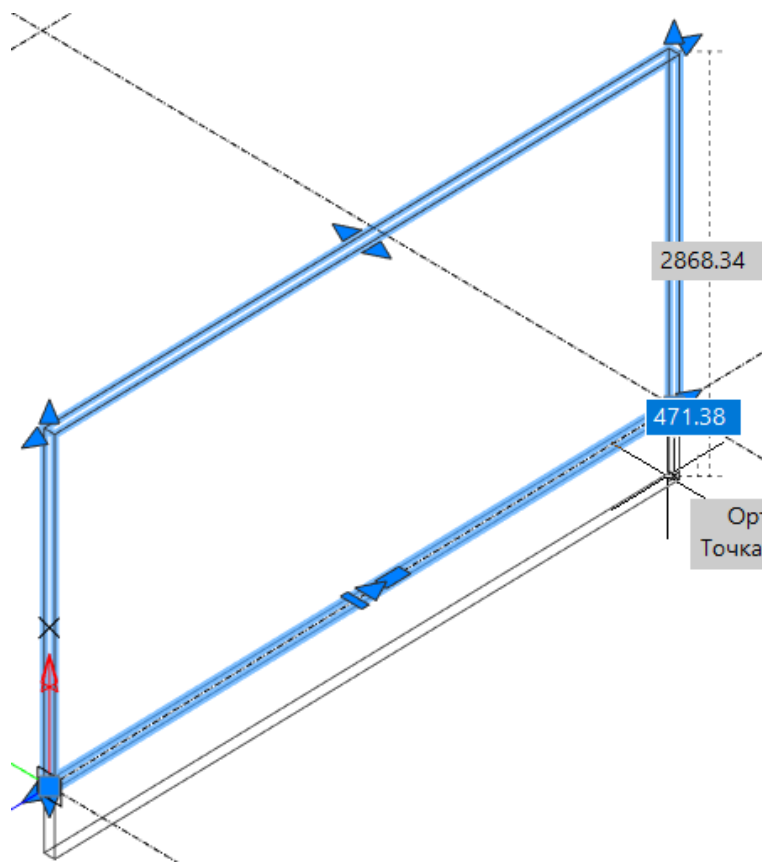
- Созданные стены имеют ручки:
 - Изменения длины;



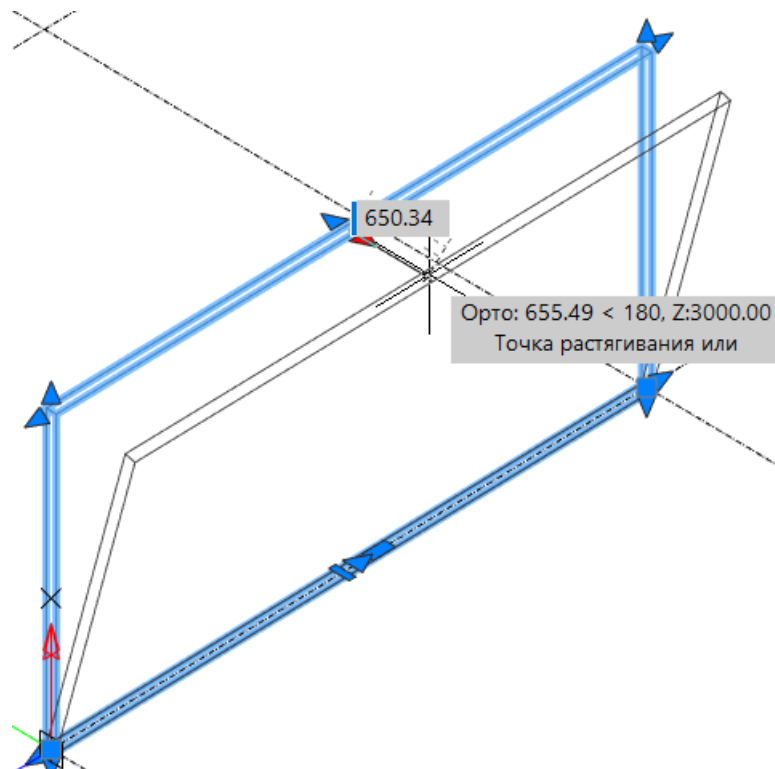


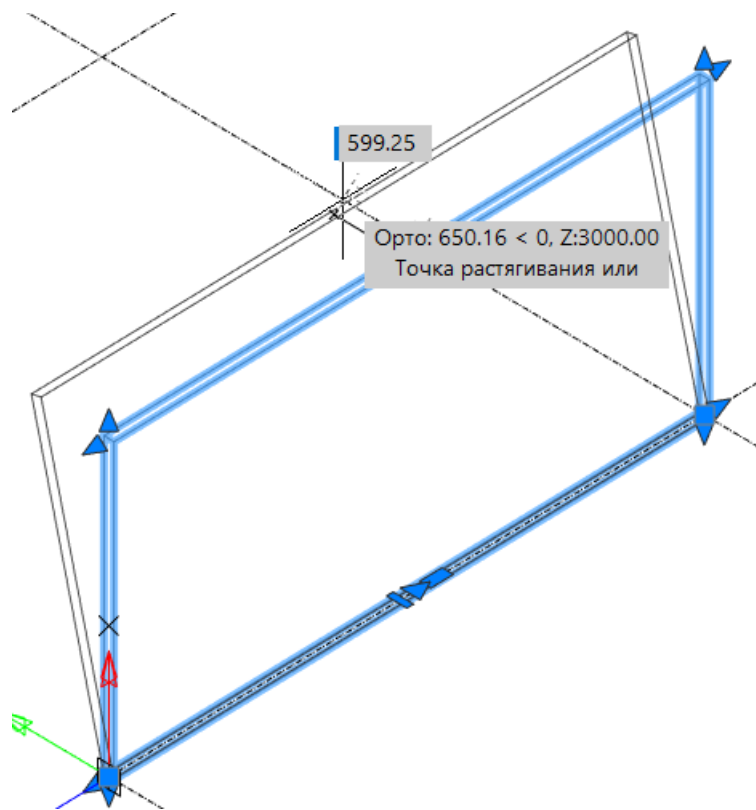
- Изменения высоты;



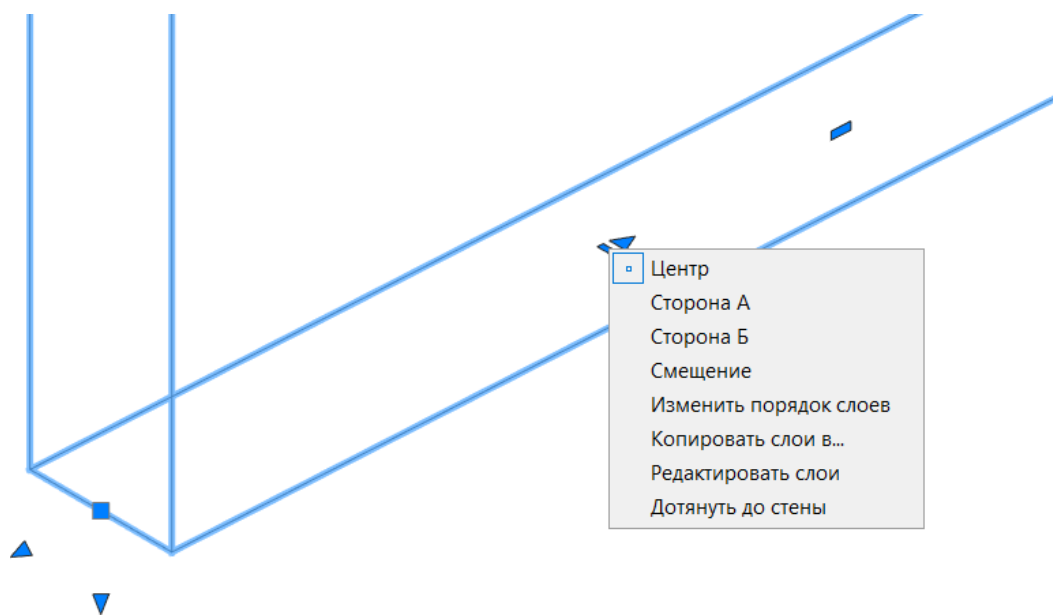


- Изменения угла наклона;

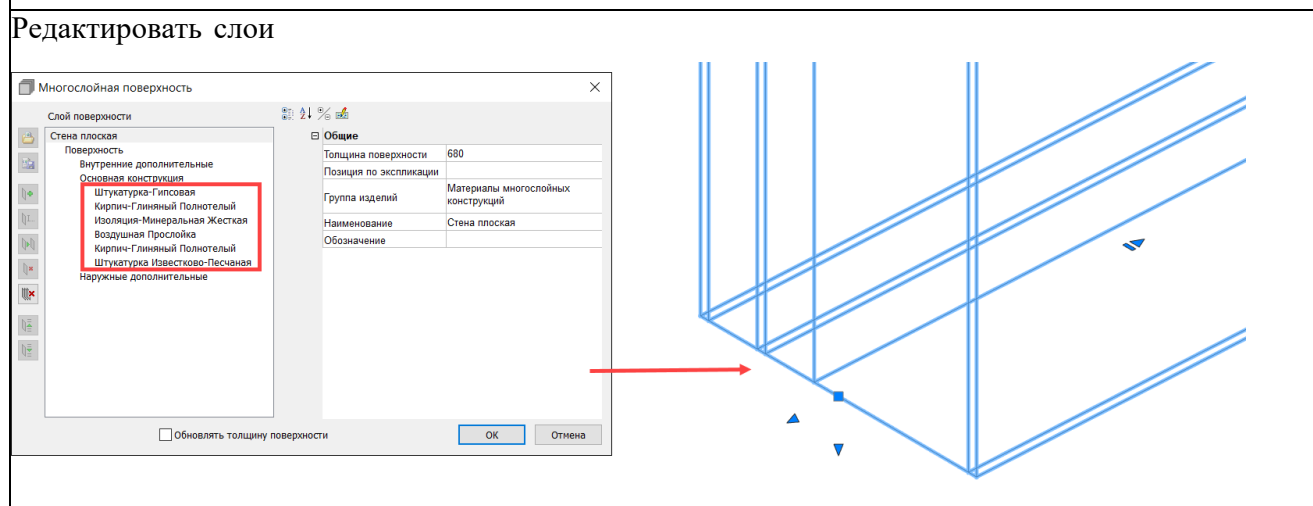
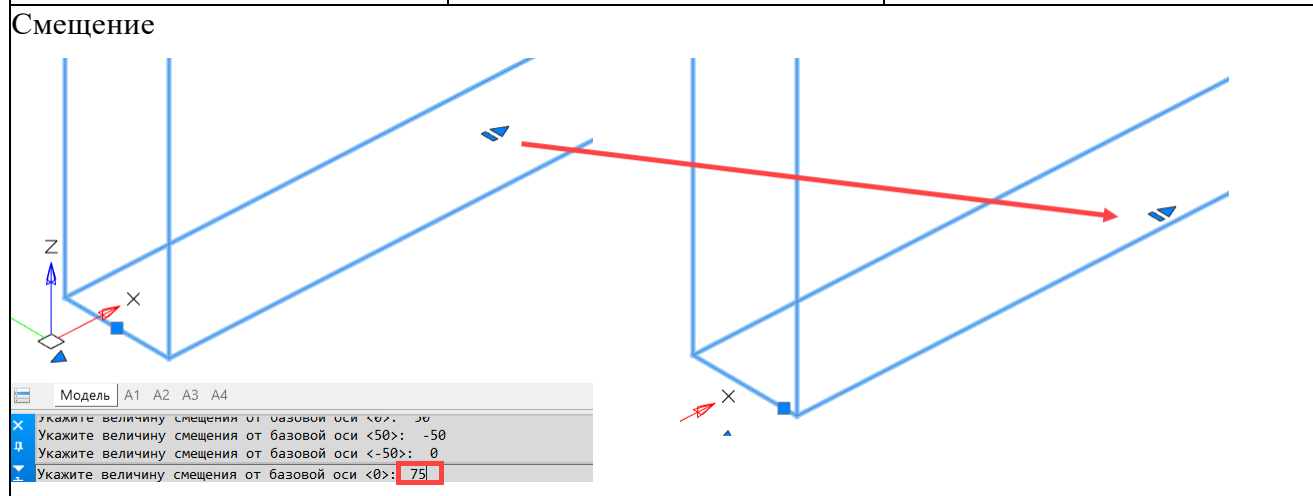
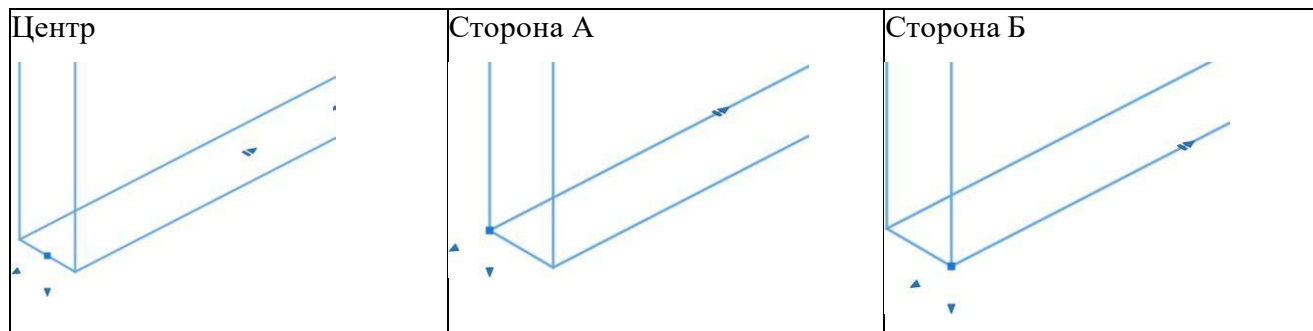




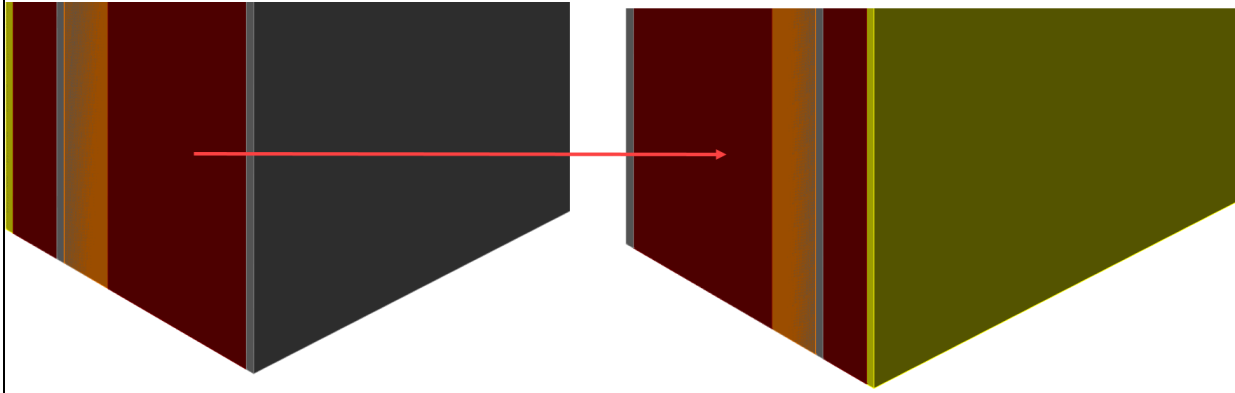
- Изменения положения относительно базовой оси и работа со слоями;



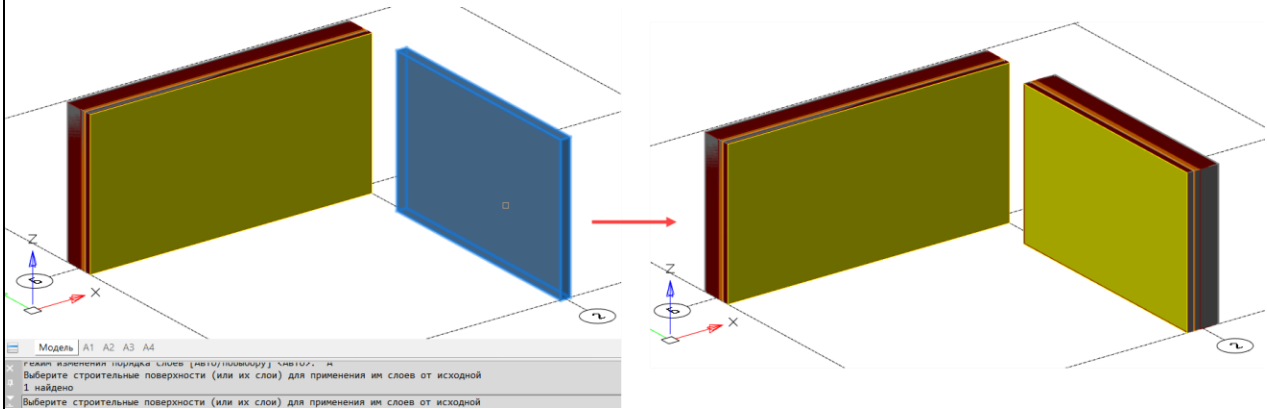
Наименование	Пояснения
Центр	Точка вставки располагается по центру оси стены;
Сторона А/Б	Точка вставки стены располагается по краю стены;
Смещение	Задается смещение от базовой оси стены;
Изменить порядок слоев	Изменяет порядок слоев в противоположном направлении;
Копировать слои в...	Позволяет копировать слои на другую строительную поверхность;
Редактировать слои	Запускает окно «Многослойная поверхность» для создания/редактирования слоев стены. Аналогичная команда располагается в окне редактора стен «Конструктив»;
Дотянуть до стены	Позволяет удлинить стену до выбранной, с сопряжением.



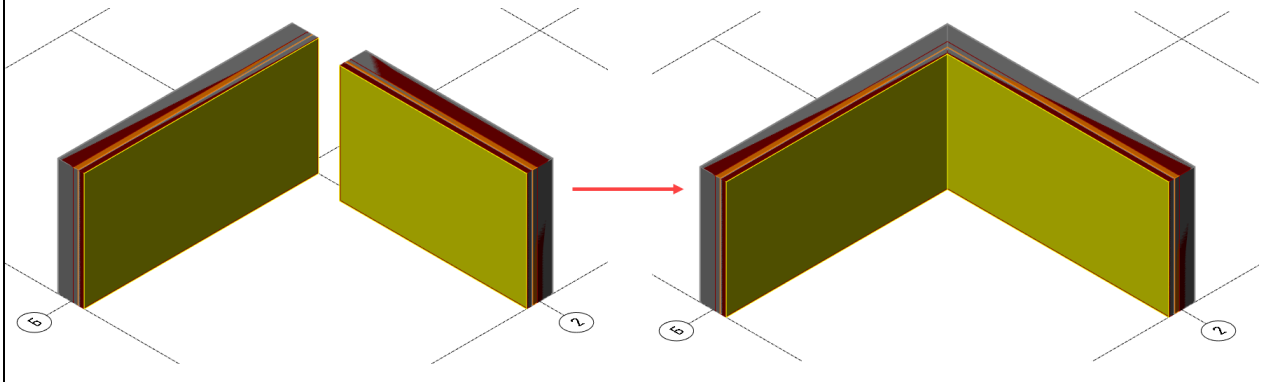
Изменить порядок слоев



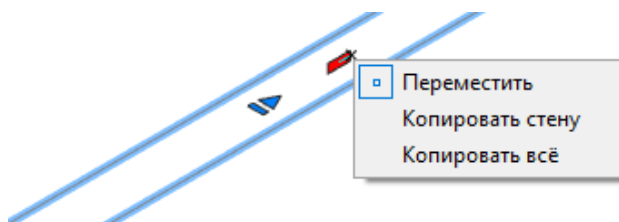
Копировать слои в...



Дотянуть до стены

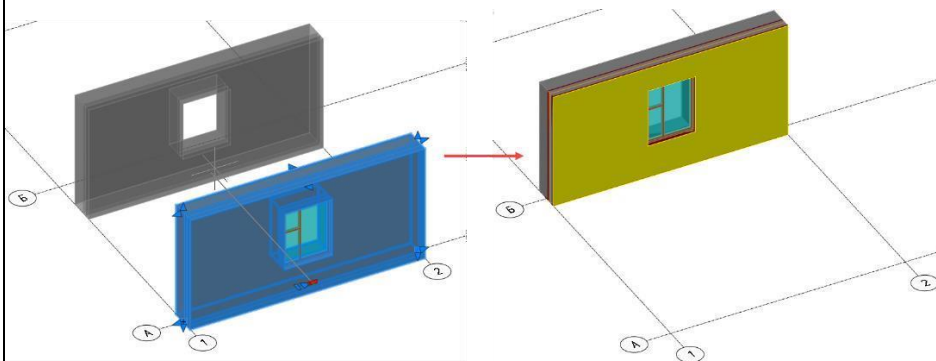


Перемещения и копирования, вызов команды осуществляется ЛКМ+ПКМ;

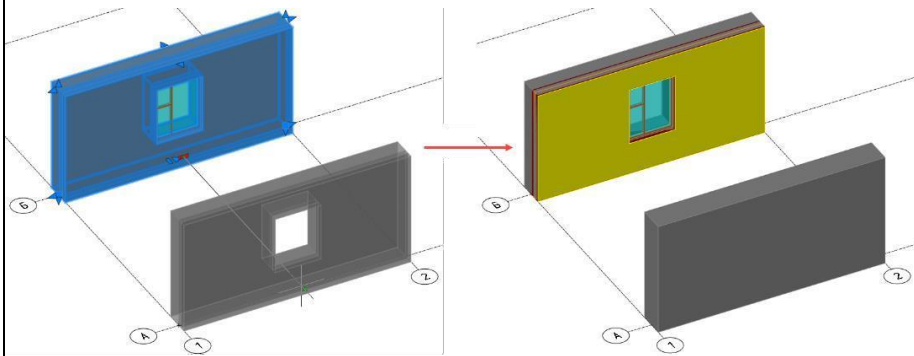


Наименование	Пояснения
Переместить	Перемещает стену;
Копировать стену	Копирует каркас стены;
Копировать всё	Копирует стену вместе со слоями и проемами.

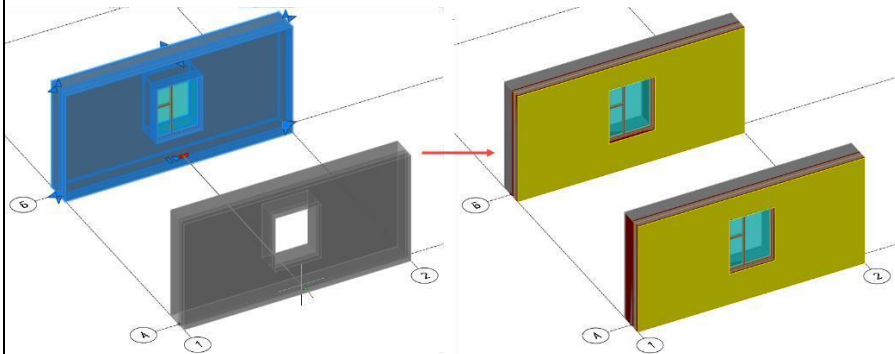
Переместить



Копировать стену

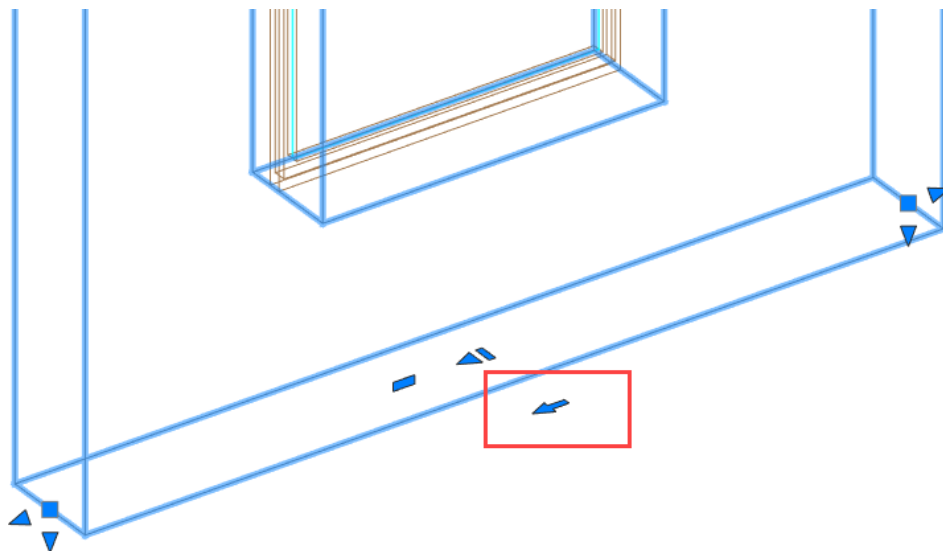


Копировать всё

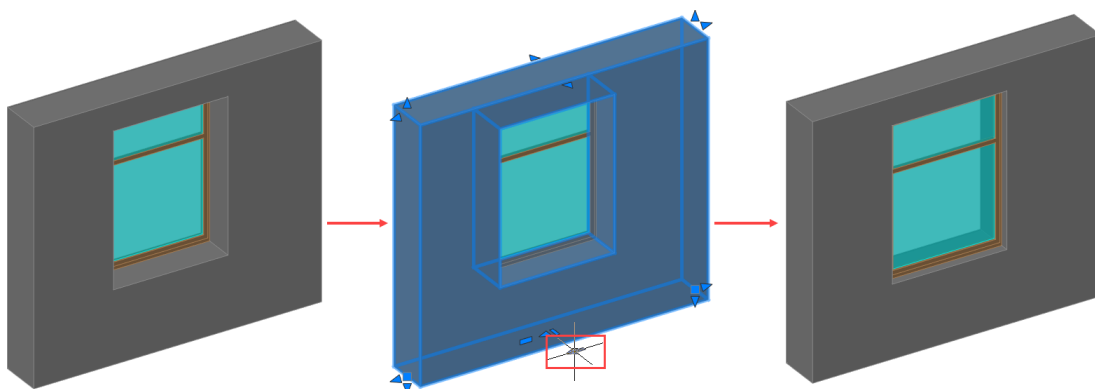


- Смены направления, вызов команды осуществляется ЛКМ.

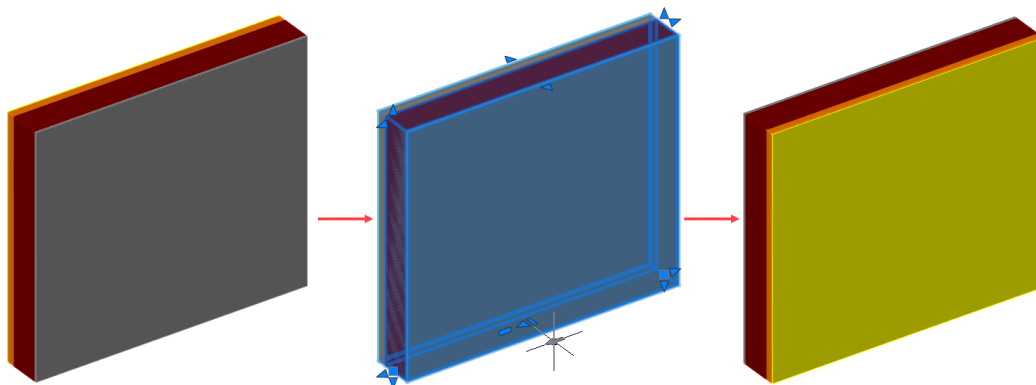
Наименование	Пояснения
Смена направления	Меняется направление построения стены без смены привязки (Сторона А, Сторона Б, Центр).



Смена направления у стены, в которой размещено окно

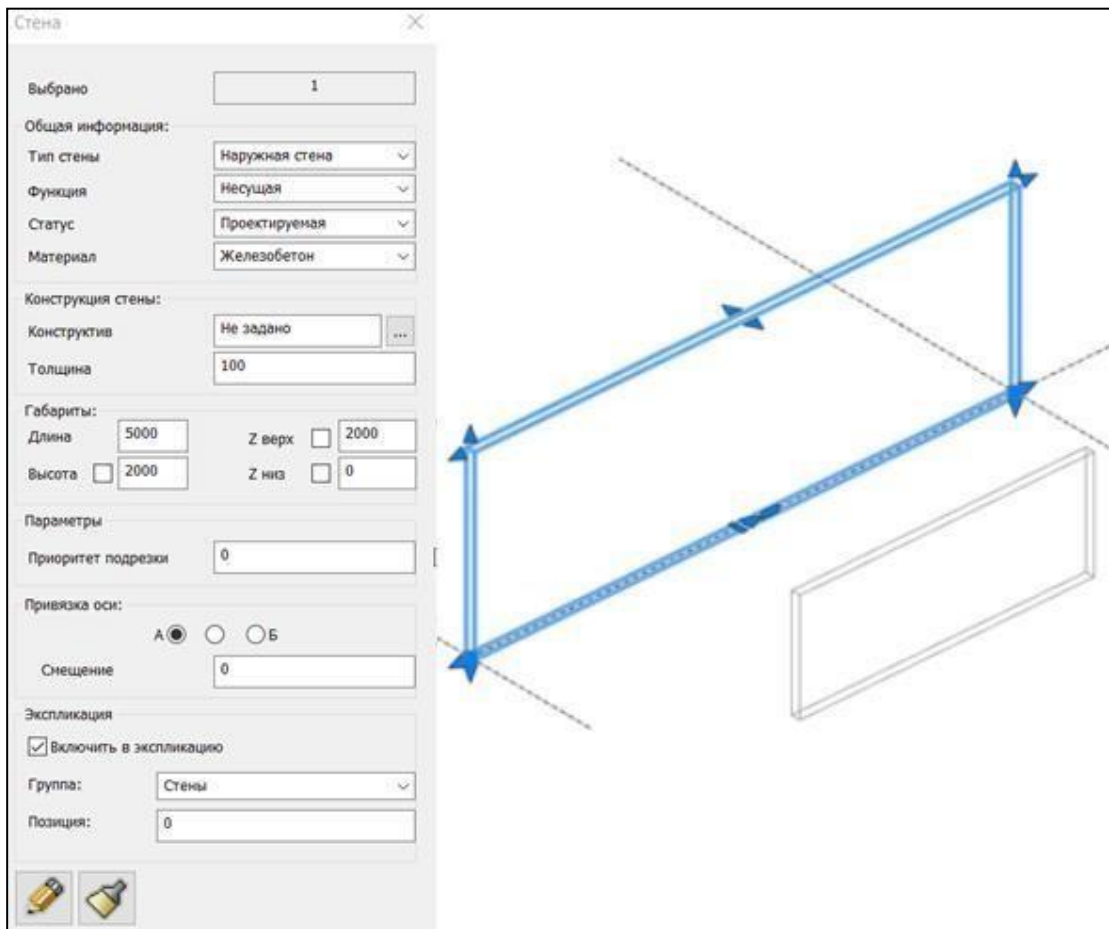


Смена направления у многослойной стены

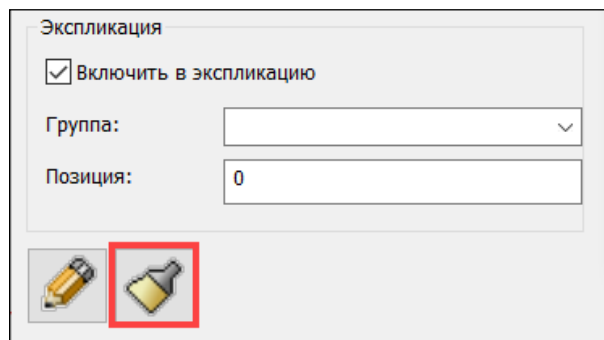


Копирование параметров стены

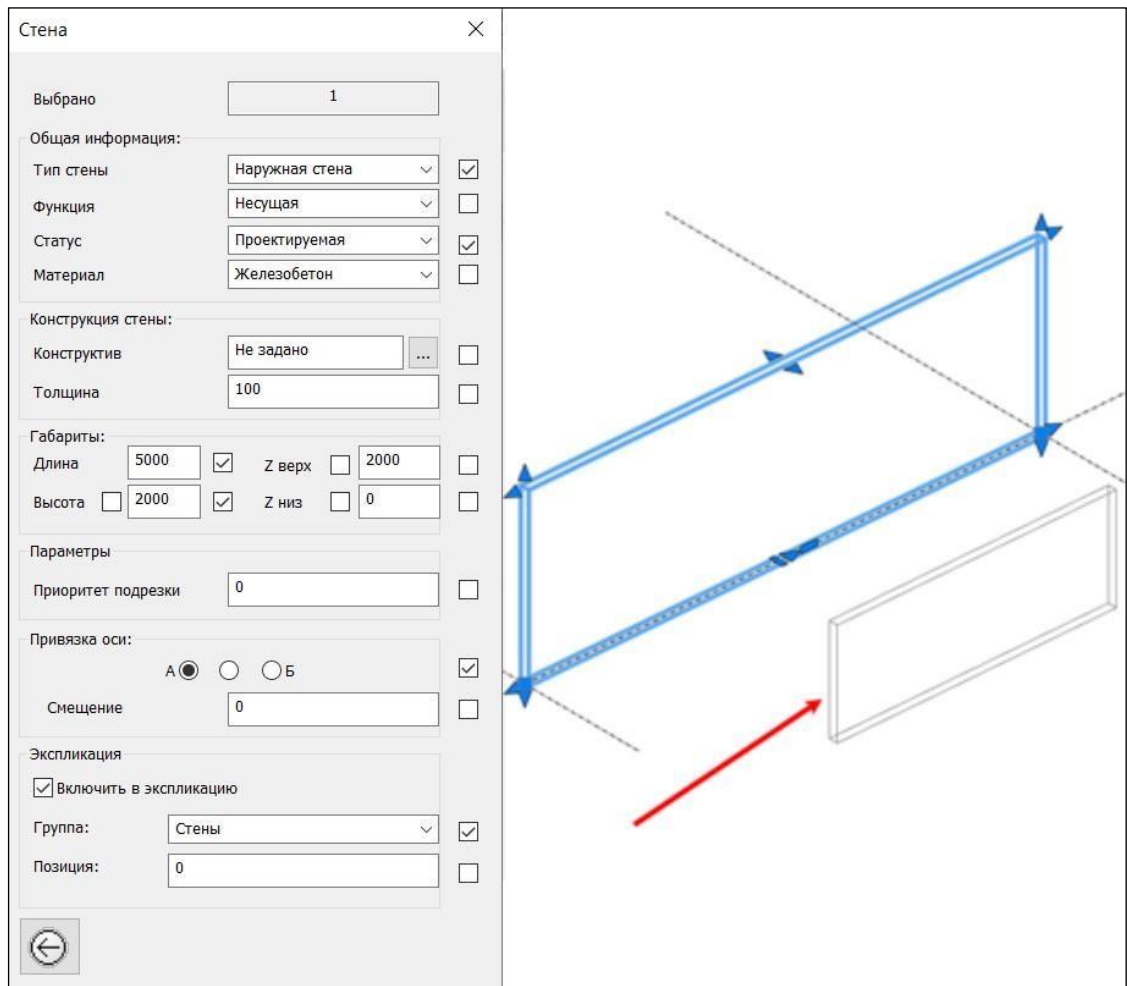
- Выбрать нужную стену для копирования в пространстве модели;



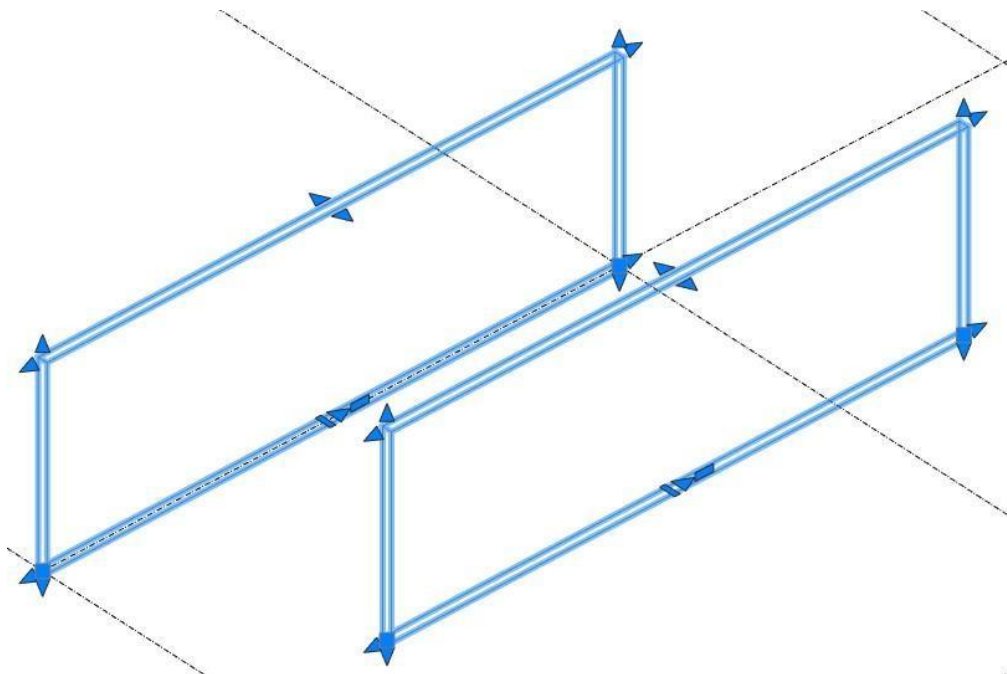
- В окне «Стена» Выбрать команду «Копировать параметры стены»;



- Указать галочками параметры и выбрать стены в пространстве модели для копирования свойств;

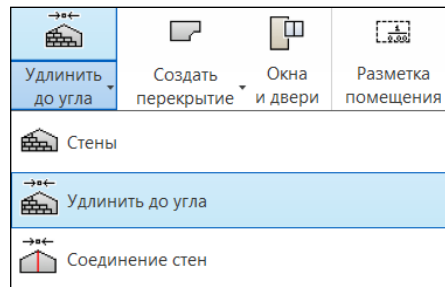


- Результат работы команды;

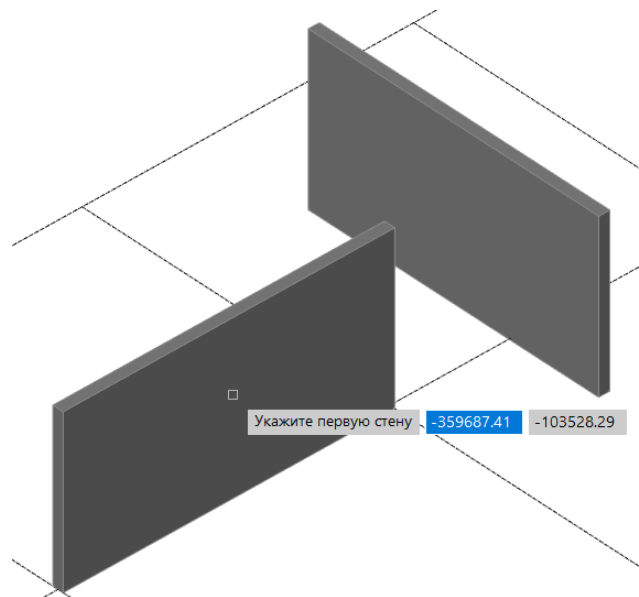


Удлинить до угла

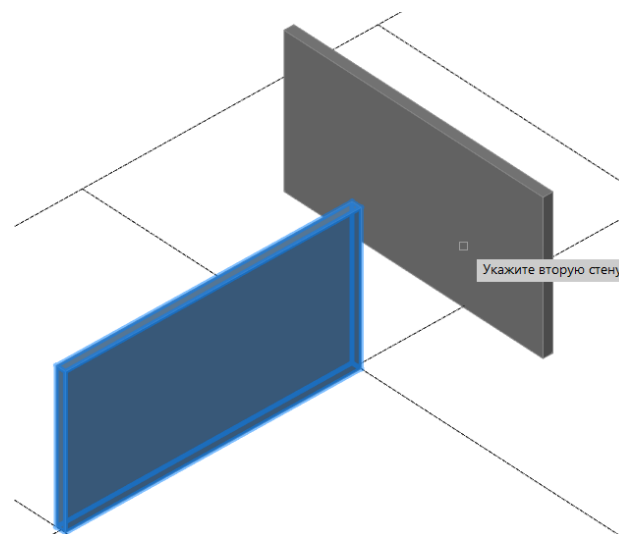
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» → панель «*Объемные элементы*» выбрать команду «*Удлинить до угла*»;



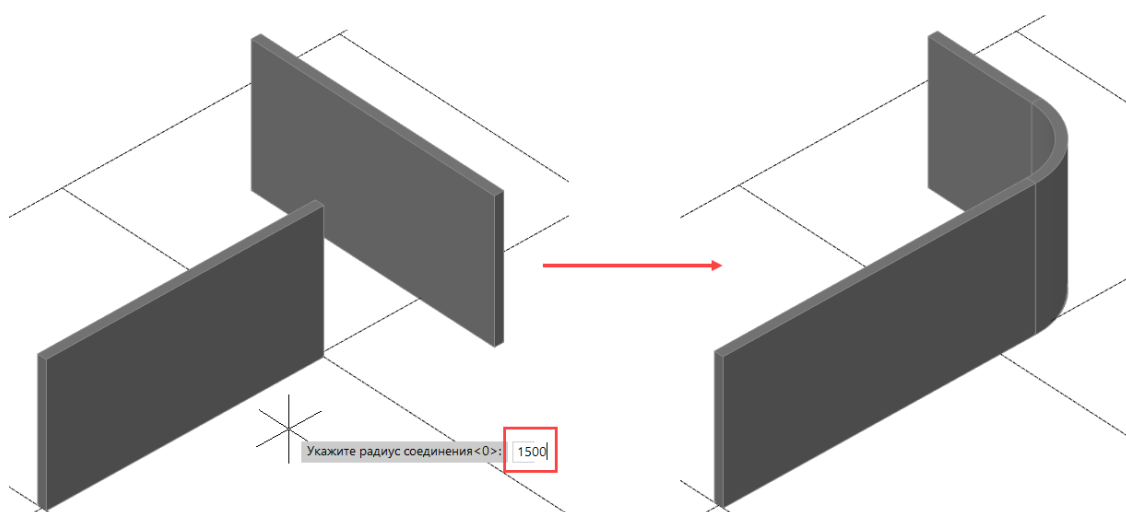
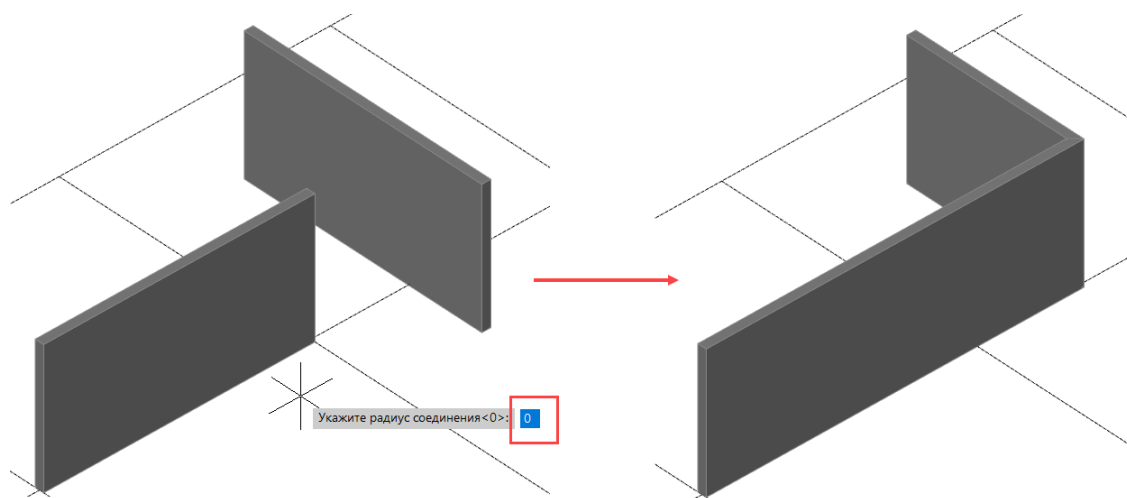
- Указать первую стену;



- Указать вторую стену;

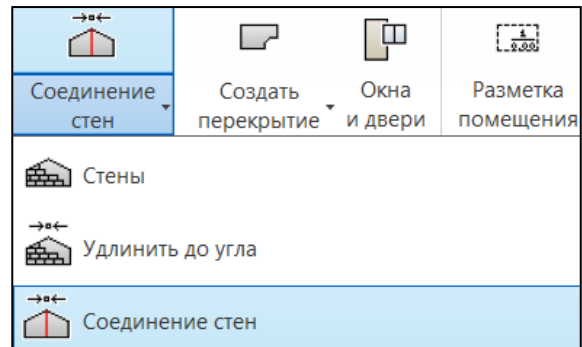


- Указать радиус соединения

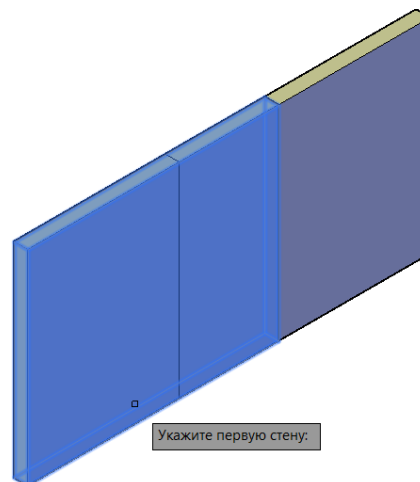


Соединение стен

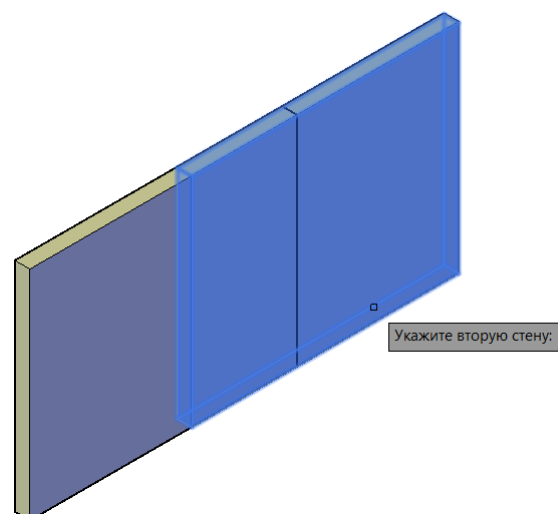
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» → панель «*Объемные элементы*» выбрать команду «*Соединение стен*»;



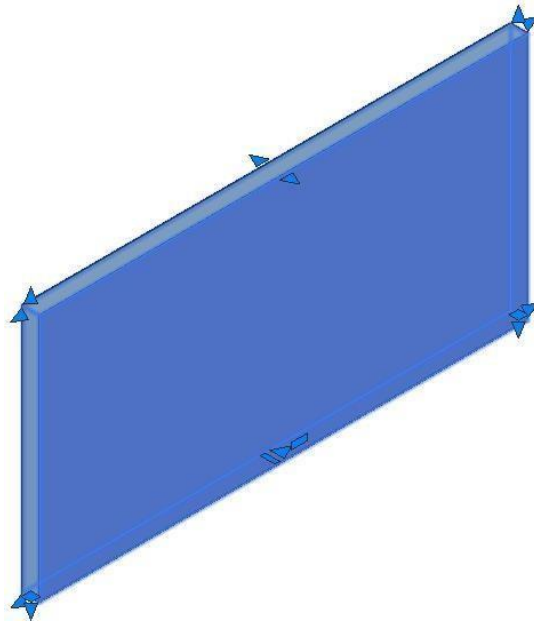
- Указать первую стену;



- Указать вторую стену;

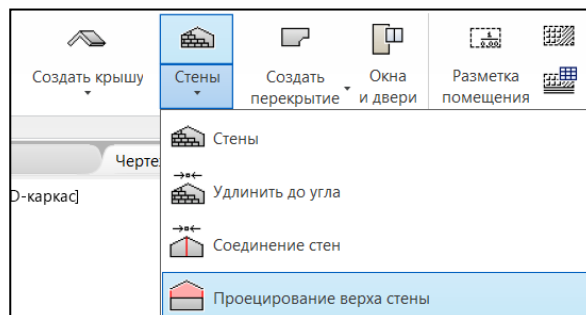


- Результат работы команды;

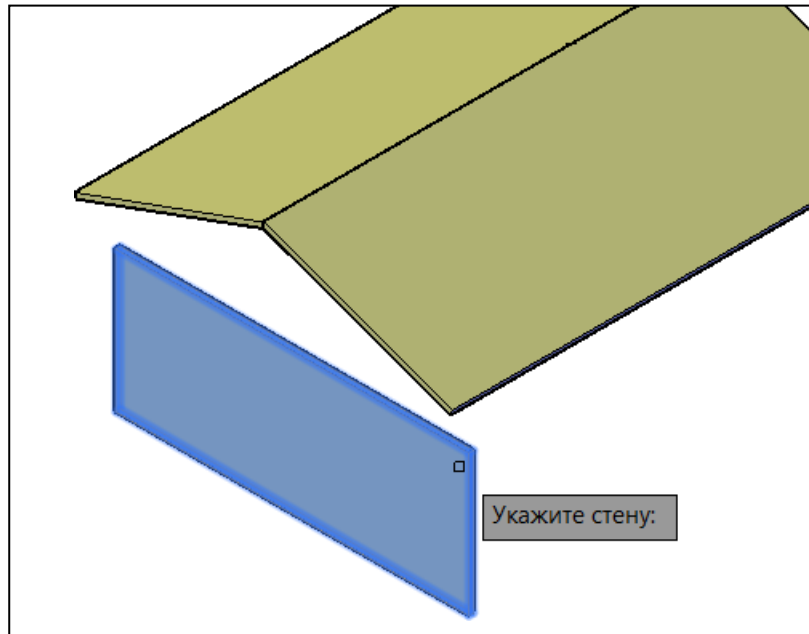


Проецирования верха стены

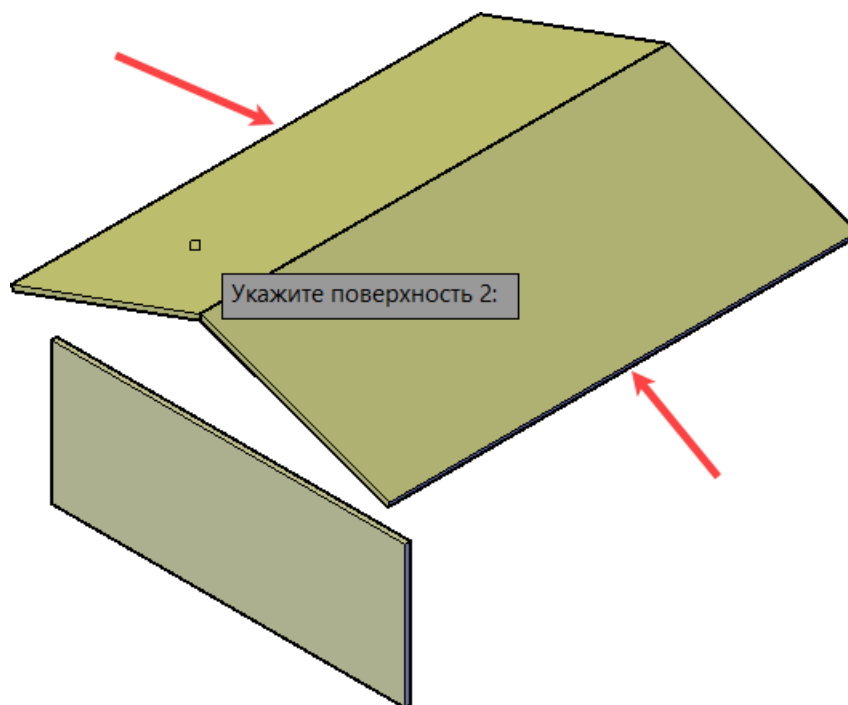
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» → панель «*Объемные элементы*» выбрать команду «*Проецирование верха стены*»;



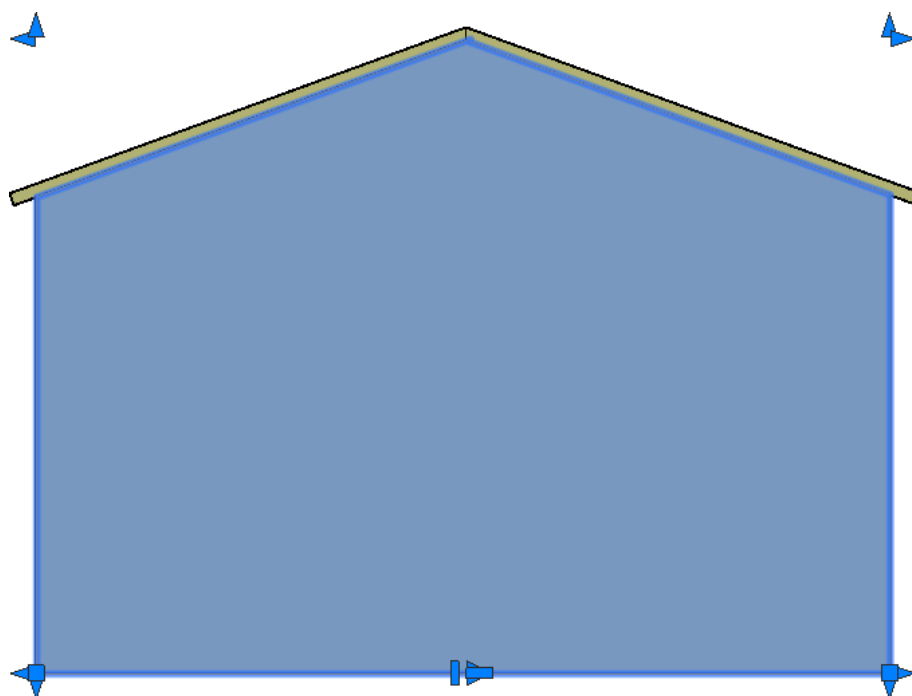
- Указать стену;



- Указать поверхности для проецирования и нажать «Enter»;



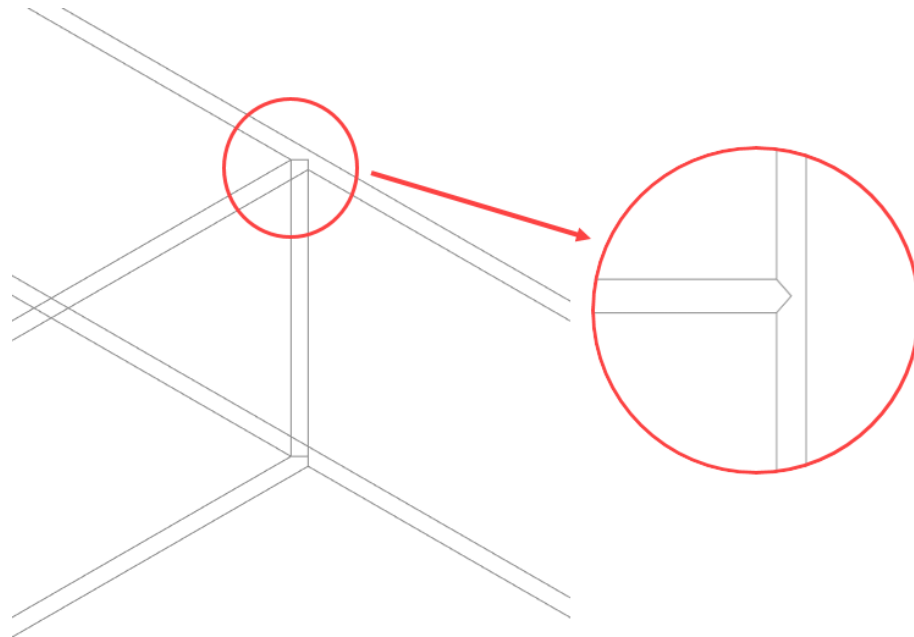
- Итоговый результат;



Изменение приоритета подрезки стен

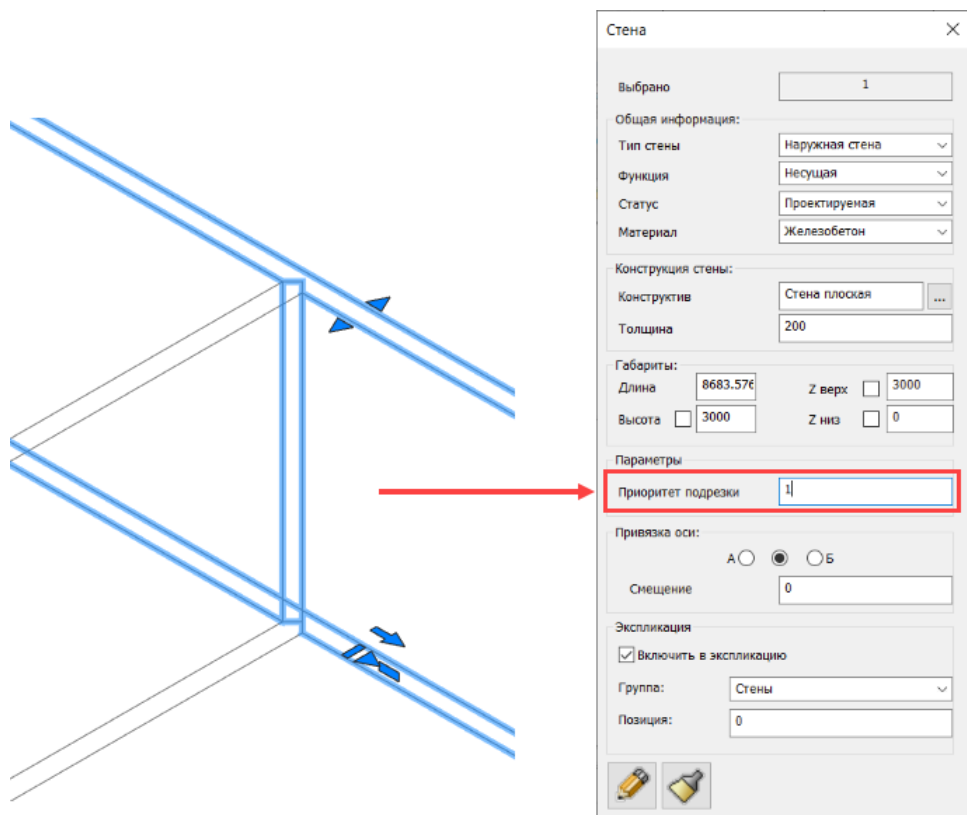
Для параметра «*Приоритет подрезки*» задается числовое значение. Чем больше число, тем выше приоритет подрезки;

- При отрисовке примыкающих к друг другу стен, одна стена будет входить в другую;

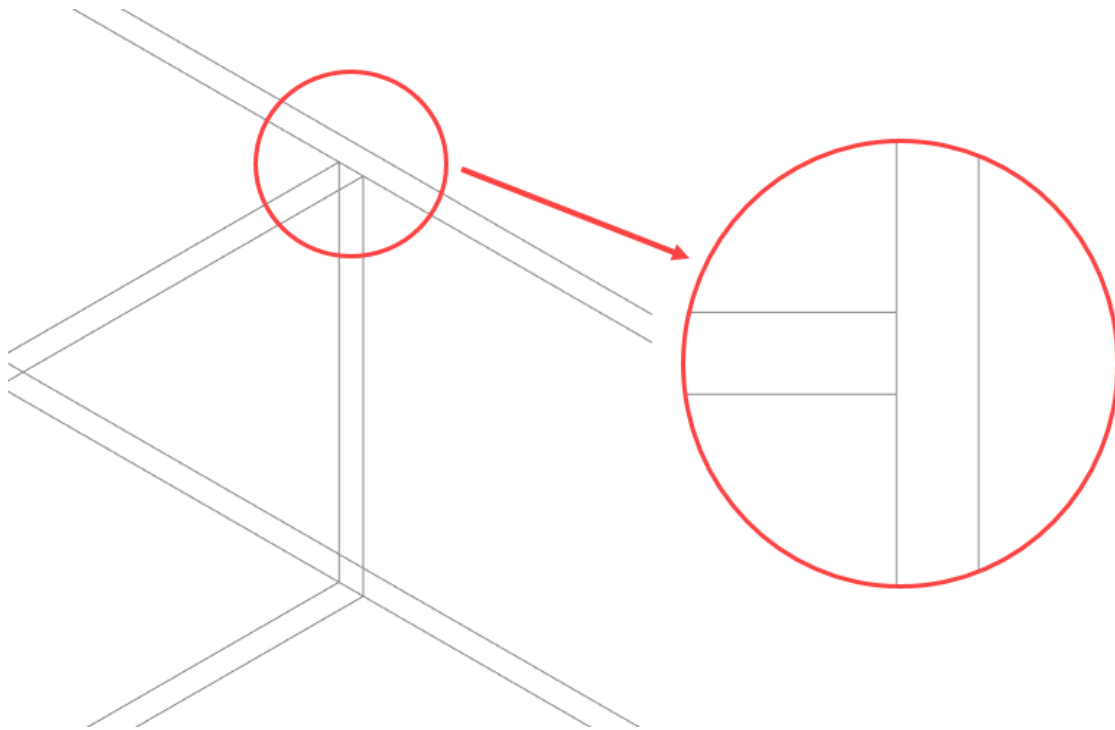


Способ 1. Изменение приоритета подрезки через диалоговое окно «*Стена*»

- Выбрать команду «*Стены*» во вкладке «*Строительные решения*» → панель «*Объемные элементы*». Появится диалоговое окно «*Стена*». Выбрать одну из стен издать для параметра «*Приоритет подрезки*» значение, которое будет выше «0»;

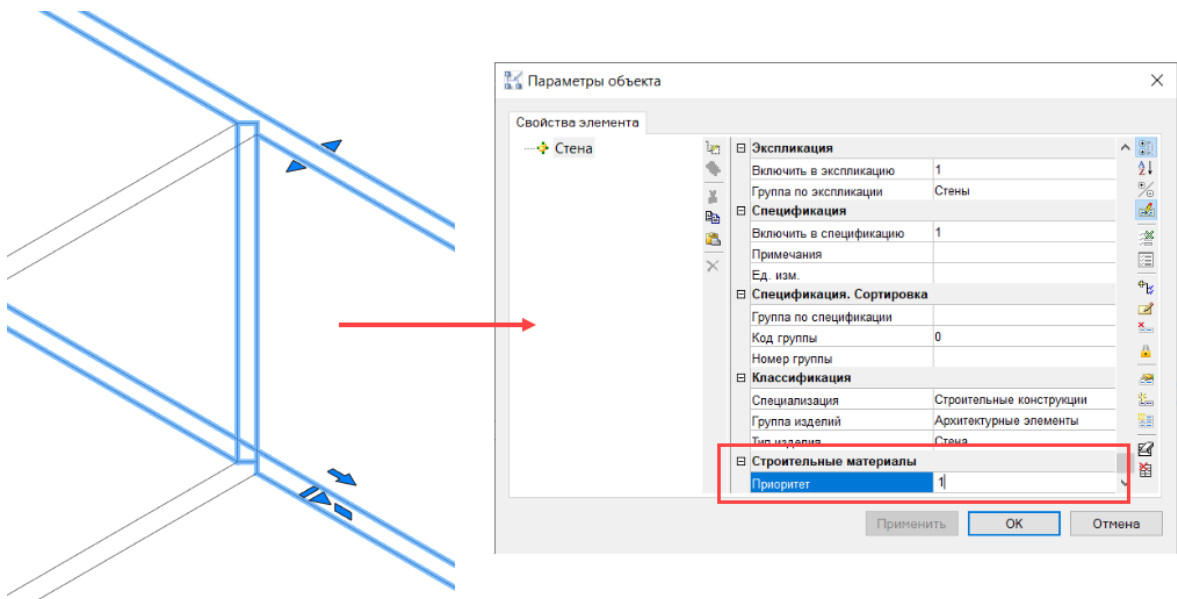


- Теперь одна стена подрезана той стеной, у которой приоритет подрезки выше.

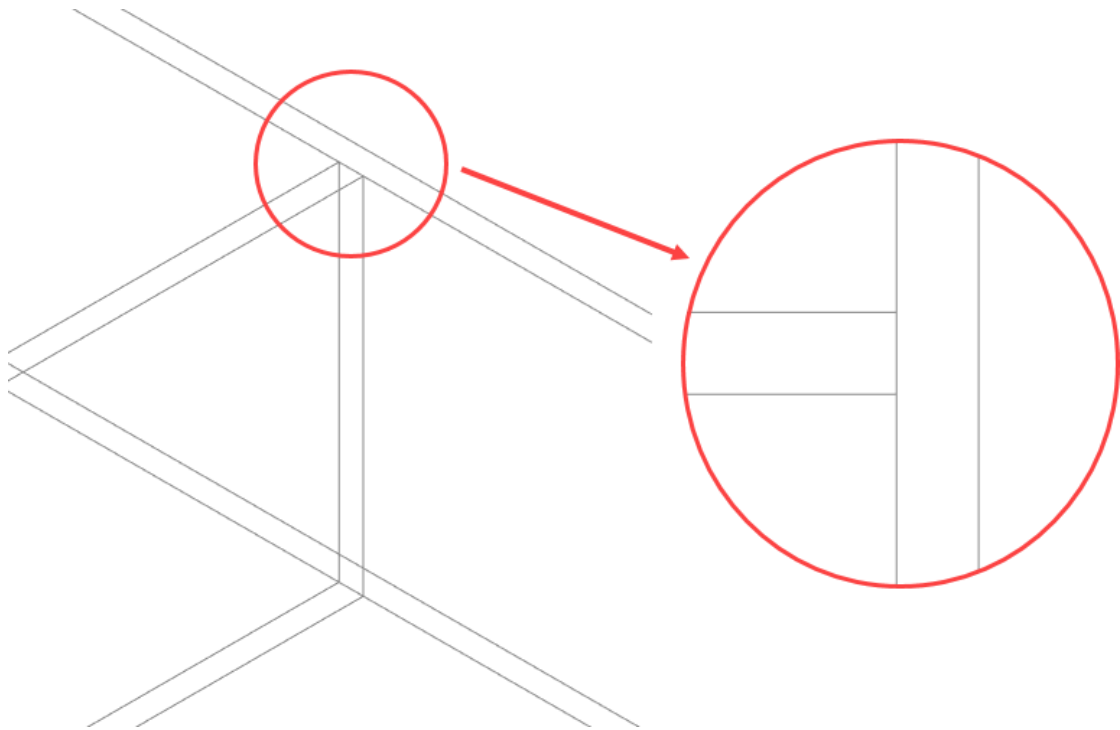


Способ 2. Изменение приоритета подрезки через свойства элемента

- Выбрать одну из стен и задать для параметра «*Приоритет*» в категории «*Строительные материалы*» значение, которое будет выше «0»;



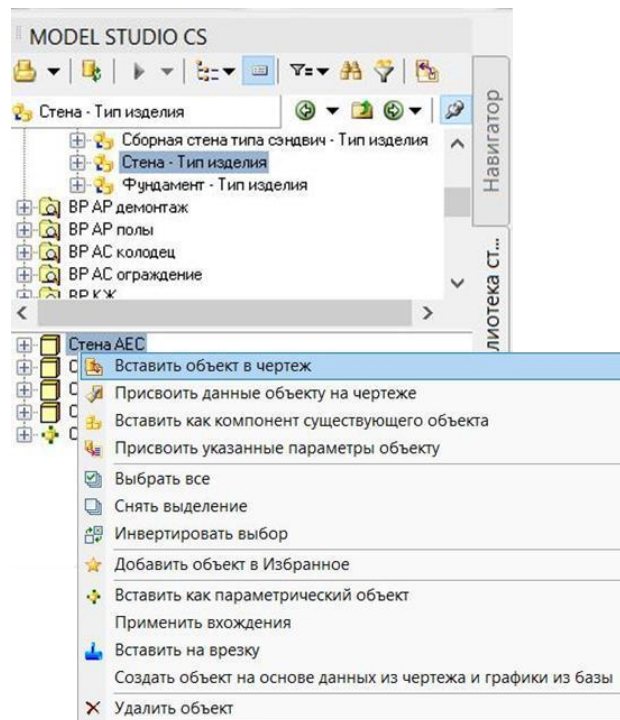
- Теперь одна стена подрезана той стеной, у которой приоритет подрезки выше.



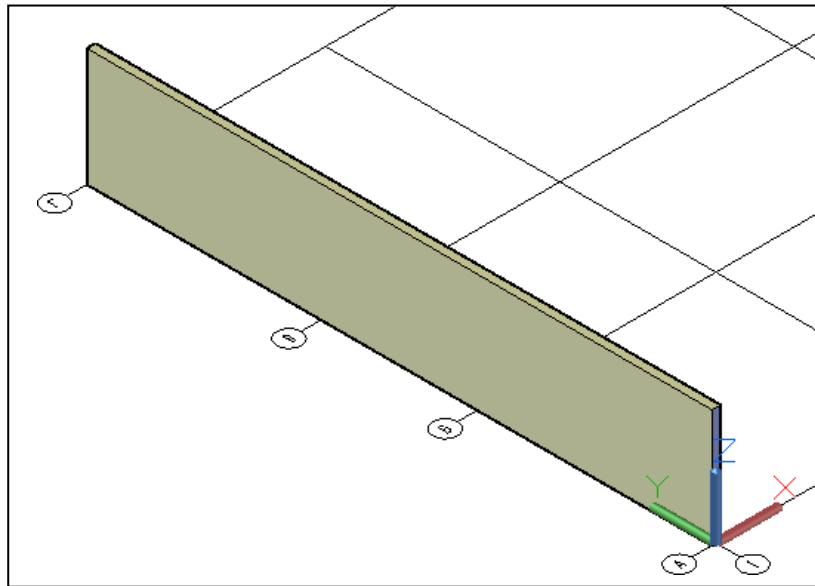
Размещение стен с помощью базы данных стандартных компонентов

Стены представляют собой базовые строительные поверхности, являющиеся основой для таких элементов, как стеновые панели, окна, двери, проемы. Стены могут быть четырех типов: под односкатную кровлю, под двускатную кровлю, прямые, дуговые.

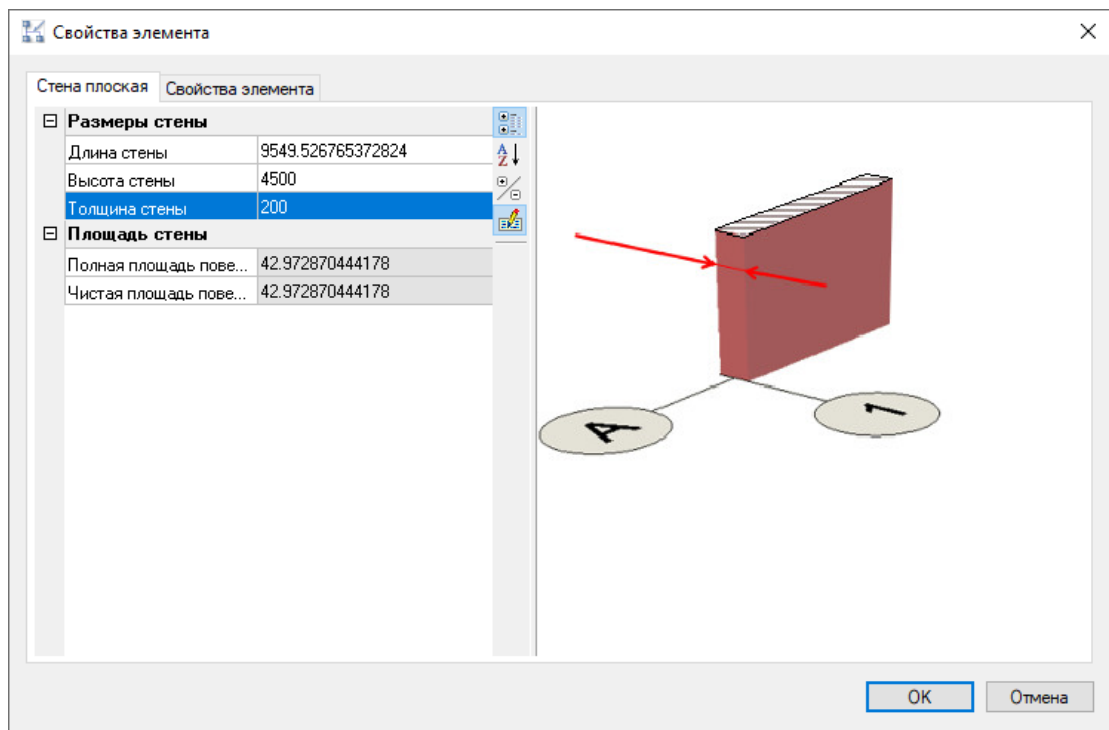
- В библиотеке стандартных компонентов выбрать соответствующую строительную поверхность и вставить в пространство 3D модели;

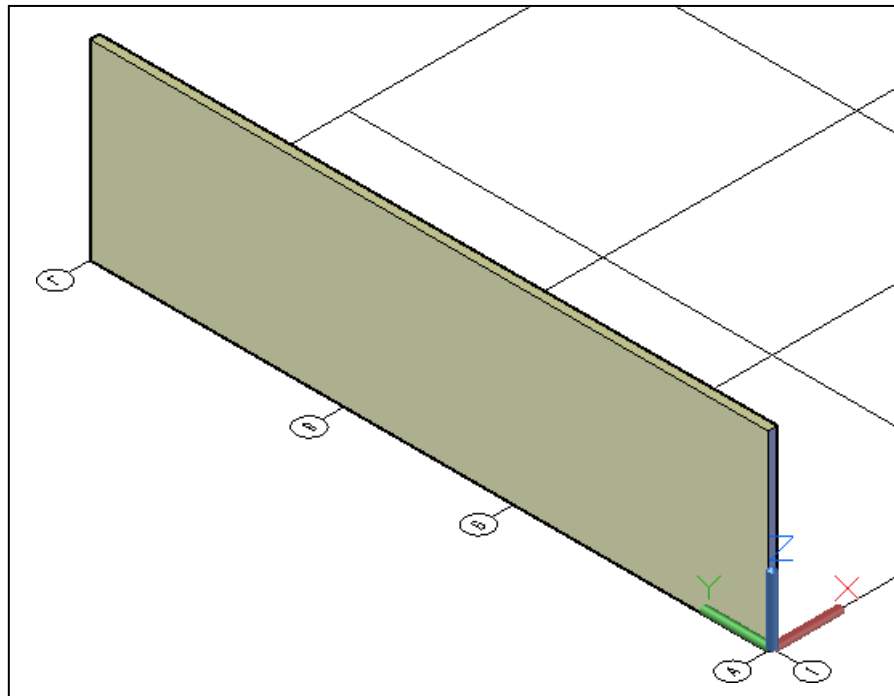


- Указать графически положение начала будущей стены и положение конца;

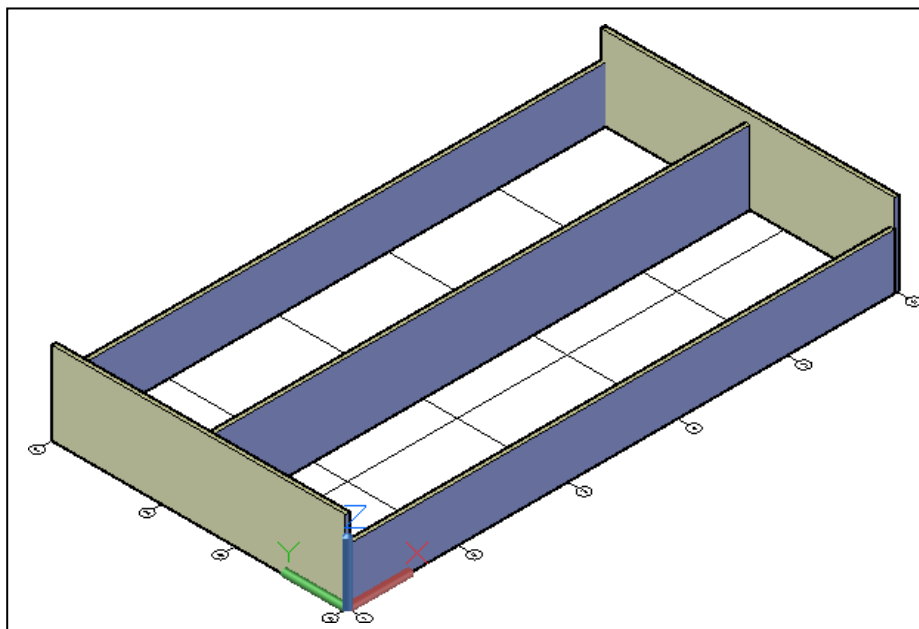


- Отредактировать параметры элемента в соответствующем диалоговом окне, а также, при необходимости, положение элемента в 3D модели при помощи стандартных команд AutoCAD/nanoCAD;





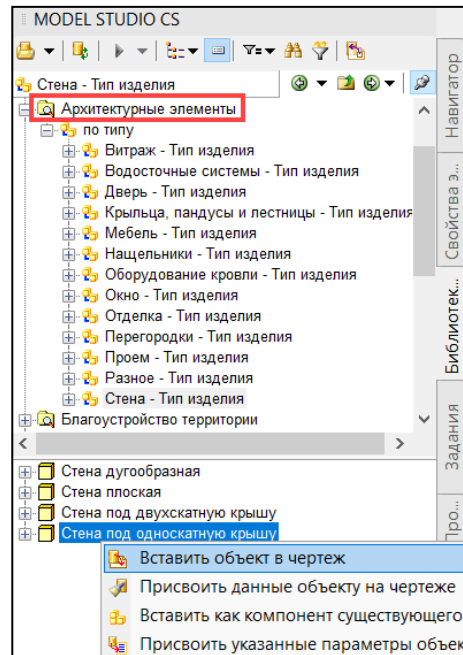
- Повторить вышеперечисленные действия для остальных стен и перегородок. При этом идентичные элементы допускается копировать стандартными средствами AutoCAD/nanoCAD;



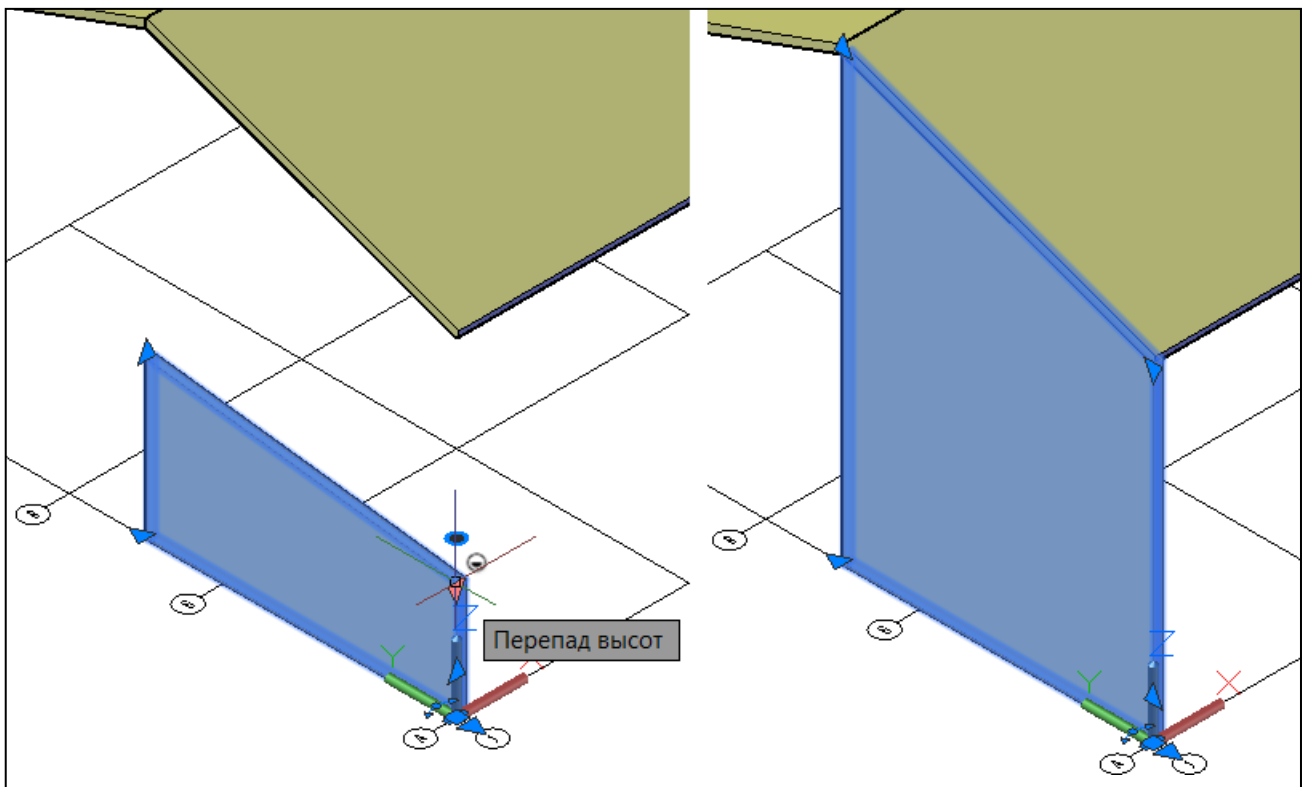
- Полученные строительные поверхности допускается использовать в качестве стен из каменной кладки, либо монолитных стен. Так же данные строительные поверхности допускается использовать в качестве основы для стеновых панелей металлических или железобетонных.

При разработке стен под односкатную кровлю, проектирование стен и кровли должно вестись параллельно. Для размещения стен под односкатную кровлю необходимо выполнить следующие действия:

- В библиотеке стандартных компонентов выбрать соответствующую строительную поверхность и вставить в пространство 3D модели;

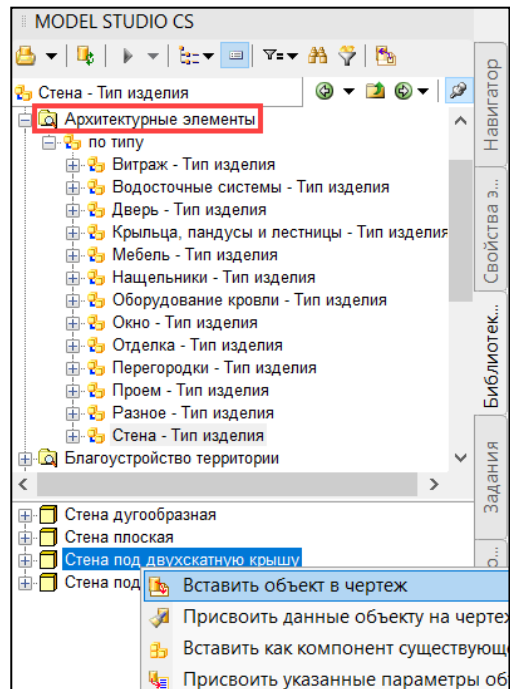


- Указать точку начала и точку конца стены;
- При помощи «ручек» отредактировать верхнюю кромку стены.

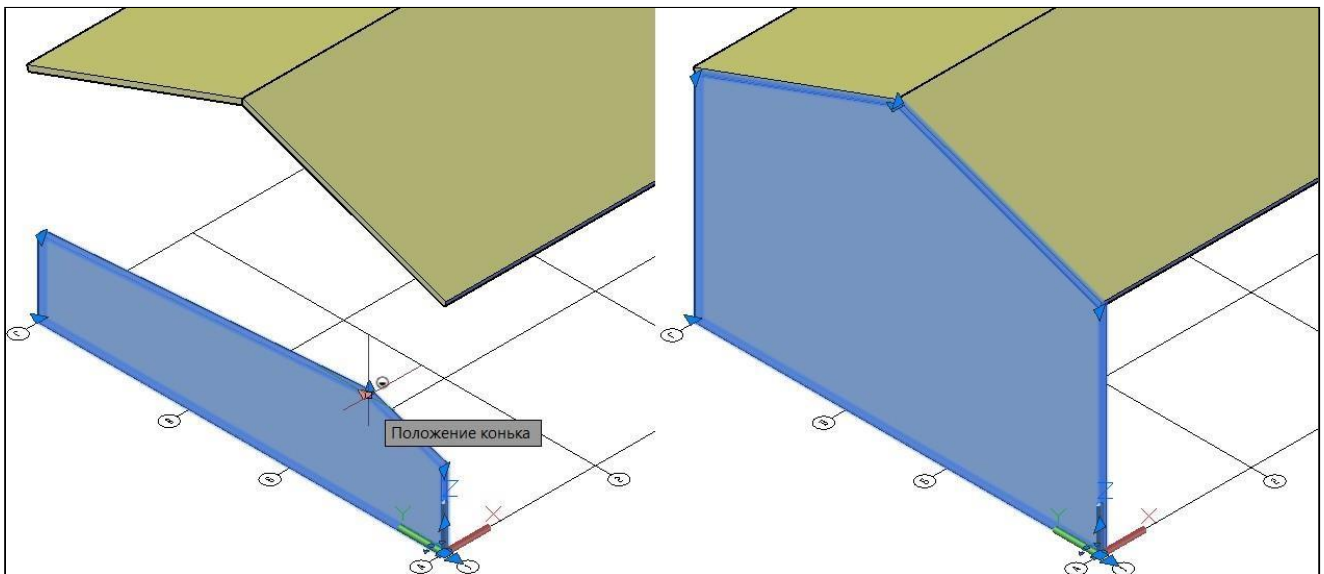


При разработке стен под двускатную кровлю, проектирование стен и кровли должно вестись параллельно. Для размещения стен под двускатную кровлю необходимо выполнить следующие действия:

- В библиотеке стандартных компонентов выбрать соответствующую строительную поверхность и вставить в пространство 3D модели;

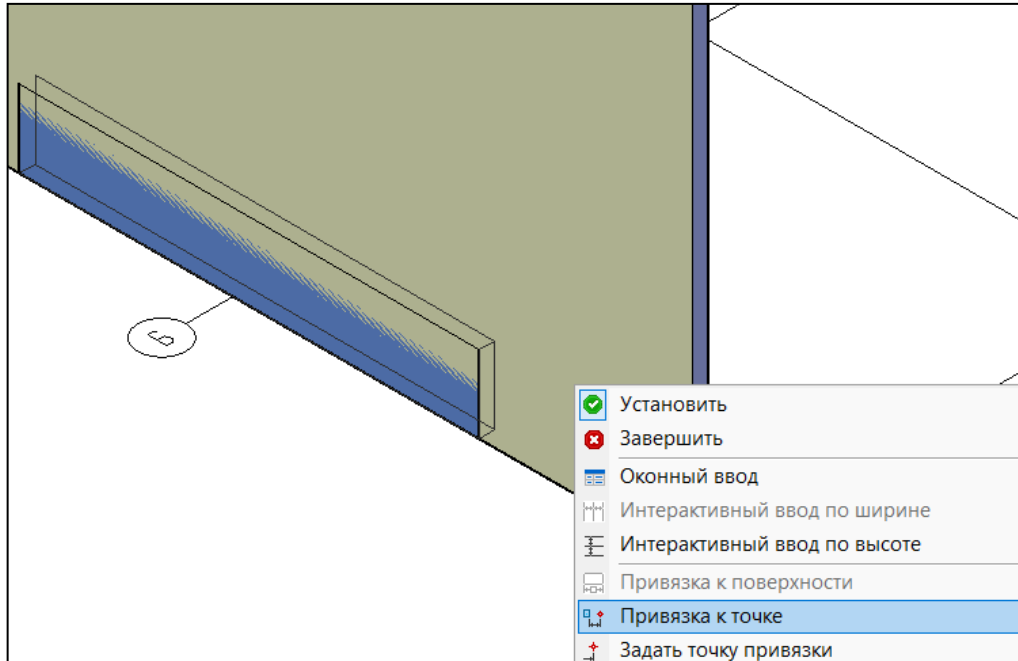
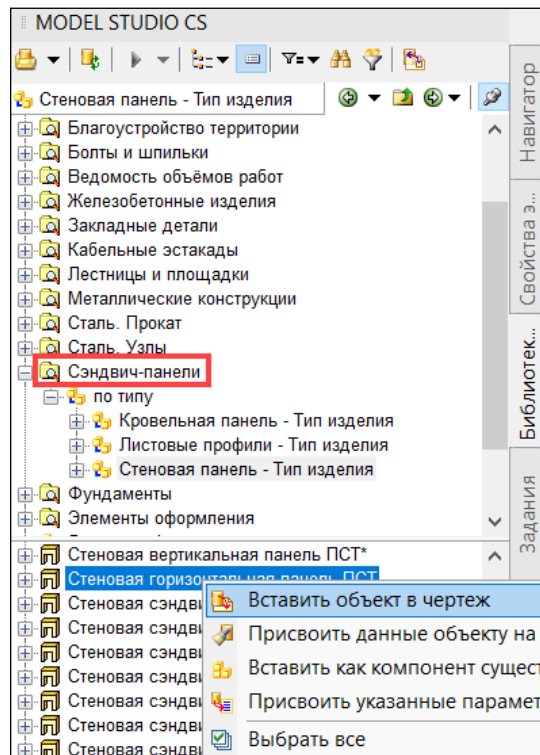


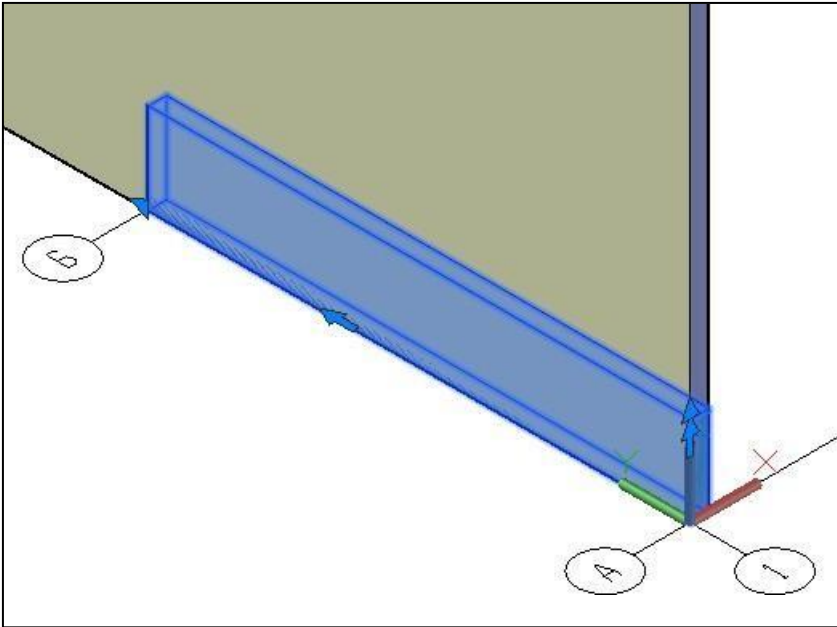
- Указать точку начала и точку конца стены;
- При помощи «ручек» отредактировать верхнюю кромку стены.



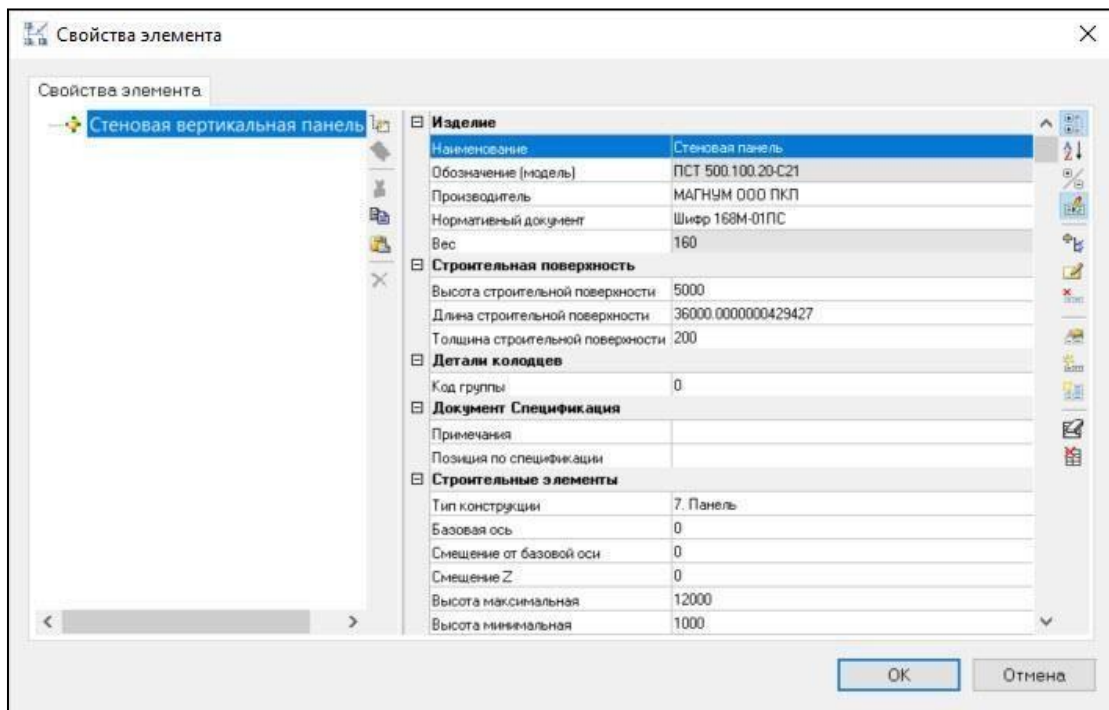
Раскладка стеновых панелей

- В библиотеке стандартных компонентов выбрать подходящую стеновую панель и вставить в пространство 3D модели, указав строительную поверхность для подключения и привязку через контекстное меню;

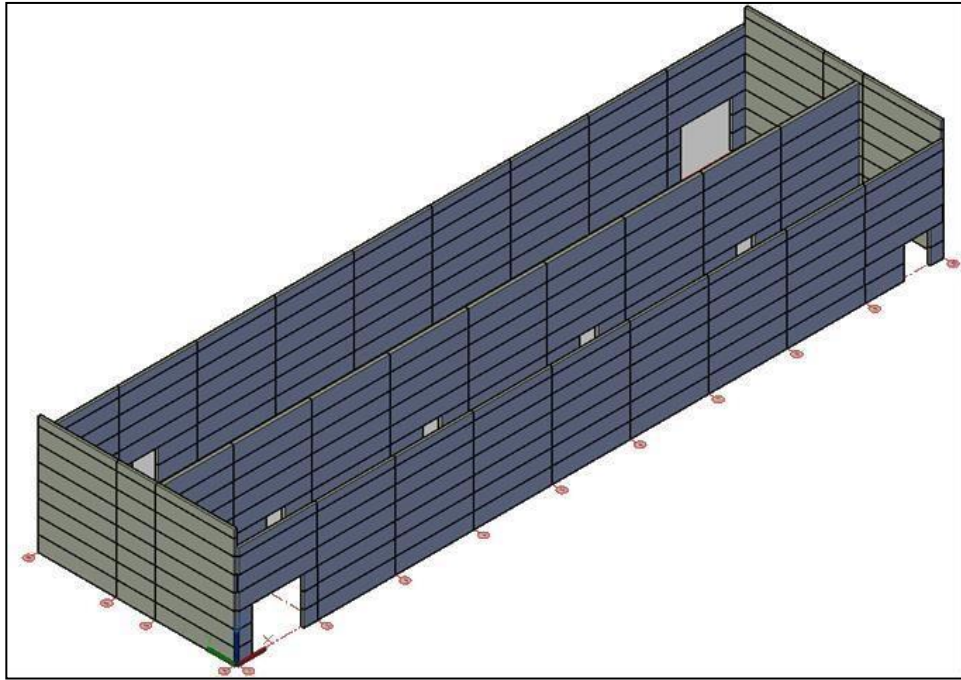




- При необходимости отредактировать положение панели в 3D модели при помощи стандартных команд AutoCAD/nanoCAD, а также свойства и параметры вставленной панели в соответствующих диалоговых окнах;



- Повторить вышеуказанные действия, чтобы заполнить стеновыми панелями всю строительную поверхность. Идентичные панели допускается копировать;

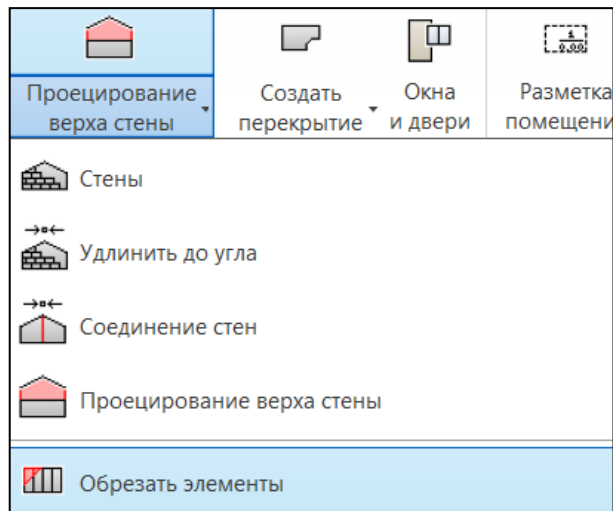


- В любой момент времени свойства стеновой панели могут быть изменены, так же могут быть изменены свойства строительной поверхности. При этом свойства стеновых панелей, привязанных к данной строительной поверхности, так же будут изменяться

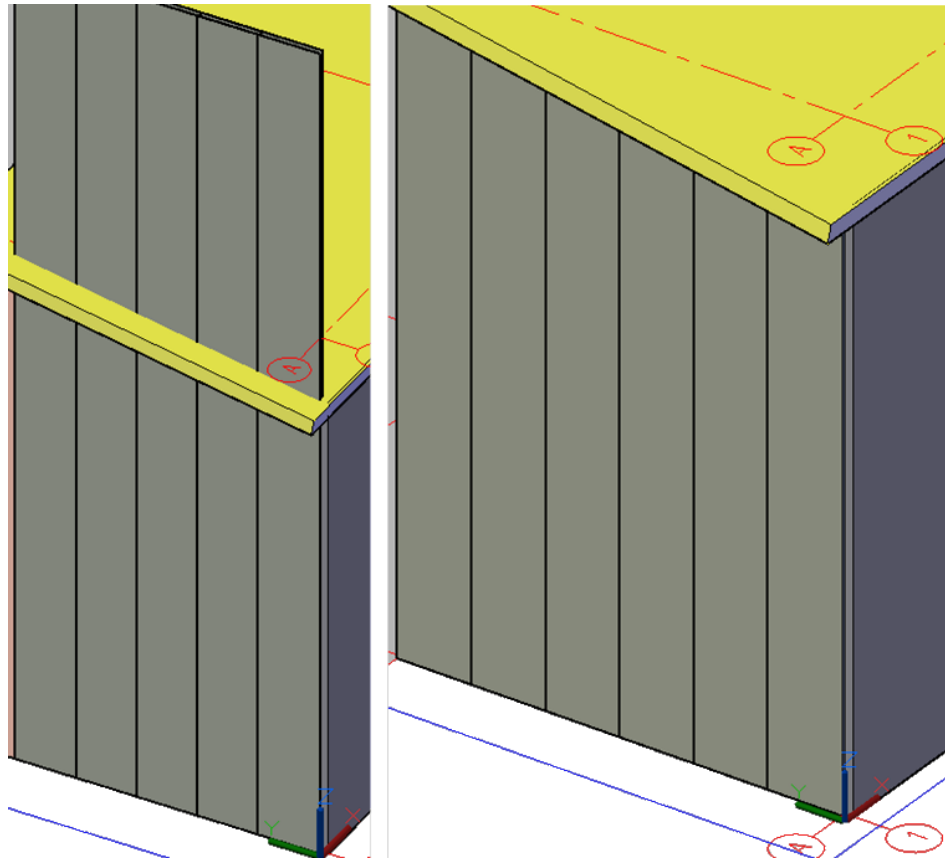
Обрезать элементы

Для подрезки стеновых панелей по кровле, необходимо выполнить следующие действия:

- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Обрезать элементы*»;



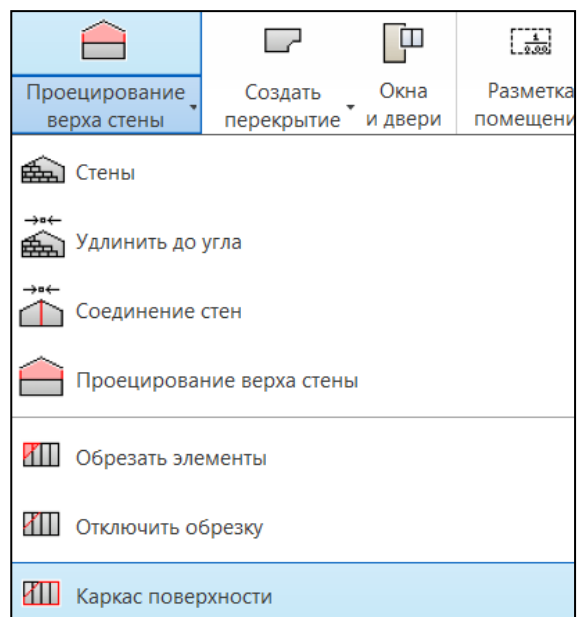
- Указать базовую строительную поверхность, по верхней кромке которой необходимо подрезать панели;



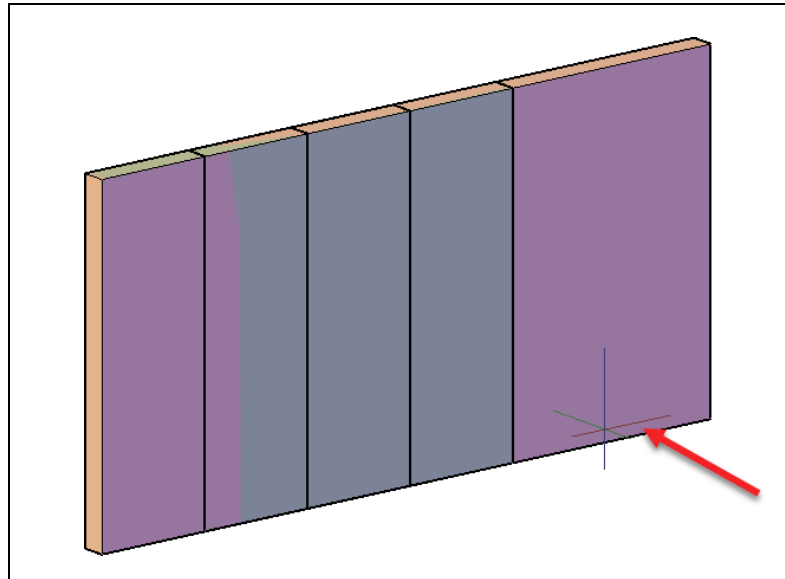
Примечание: команда «Отключить обрезку» позволяет отменить обрезку стеновых панелей Каркас поверхности

Команда позволяет отобразить каркасный вид строительной поверхности

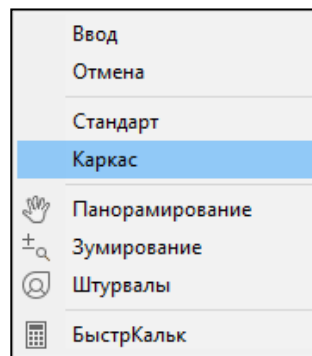
- На ленте во вкладке «Строительные решения»_ панель «Объёмные элементы» выбрать команду «Каркас поверхности»;



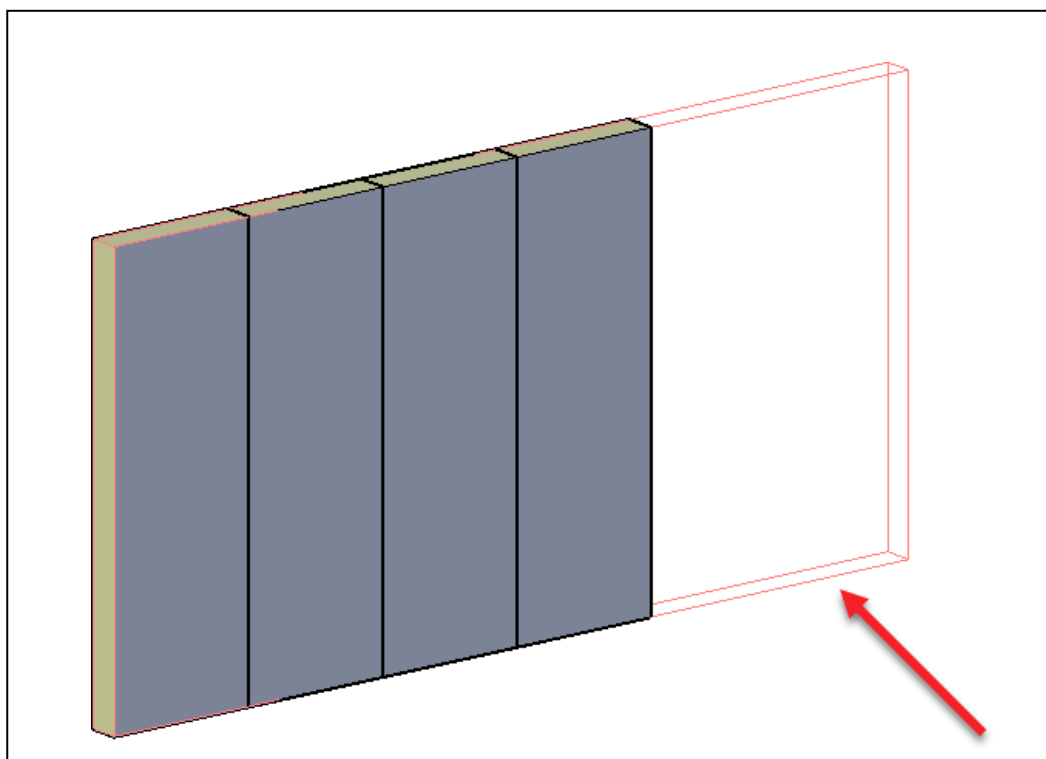
- Выбрать на модели строительную поверхность (стена, перекрытие, кровля);



- Из контекстного меню выбрать режим «Каркас»;



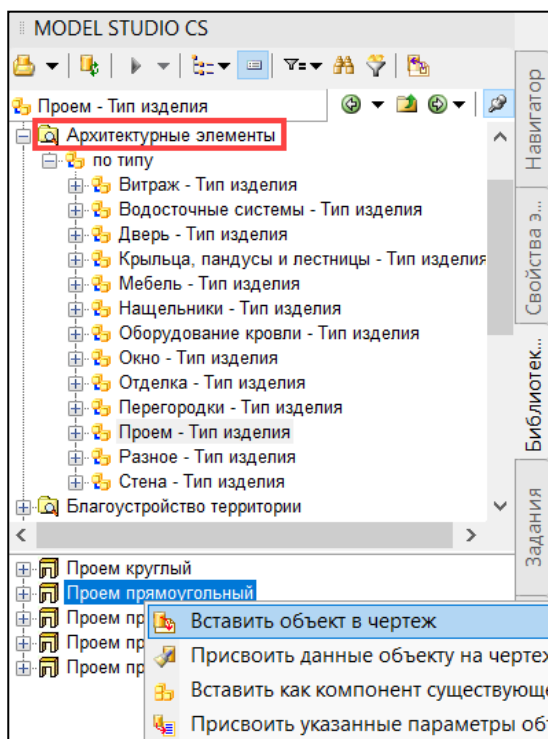
- Результат работы команды «Каркас поверхности»;



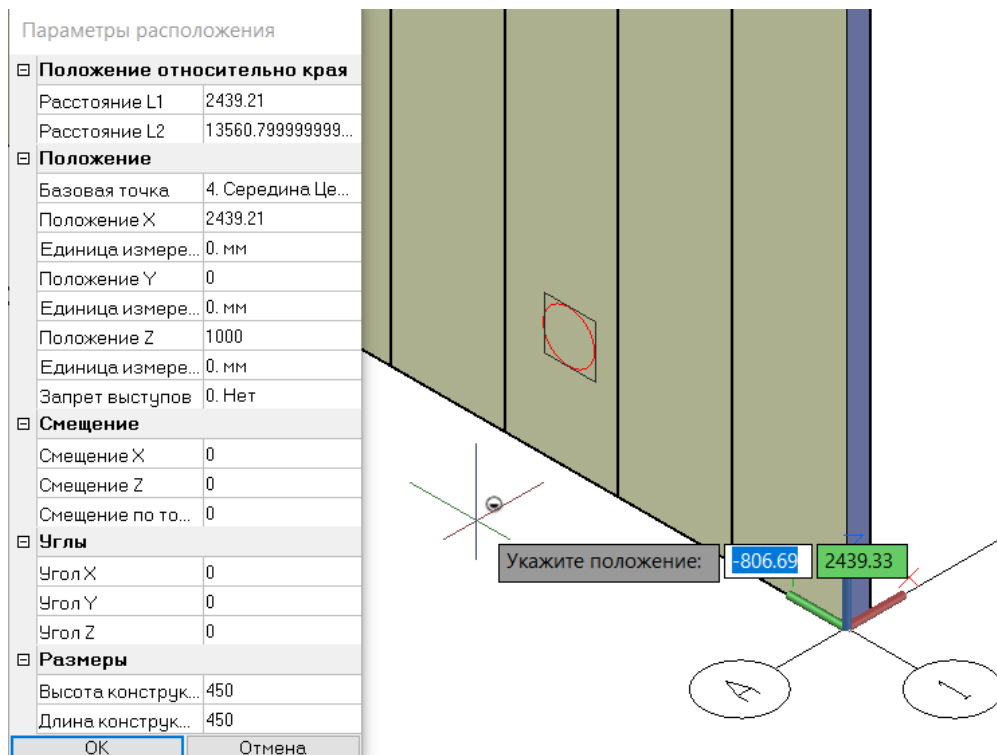
Примечание: для отключения режима каркаса необходимо повторно выбрать команду «Каркас поверхности», указать каркасную строительную поверхность и из контекстного меню команду «Стандарт».Размещение отверстий в стенах

Отверстия в стенах могут быть сквозными, нишами, либо выступами. Для размещения отверстия в стене необходимо выполнить следующие действия:


- В библиотеке стандартных компонентов выбрать нужное отверстие и вставить его в чертеж, указав строительную поверхность для подключения;

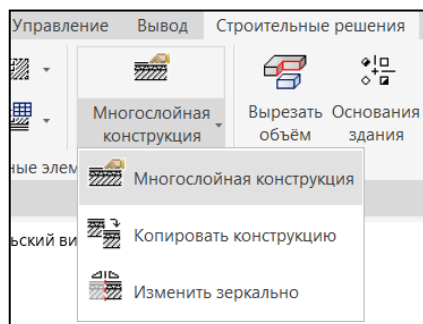


- Задать параметры расположения отверстия, а также его размеры;



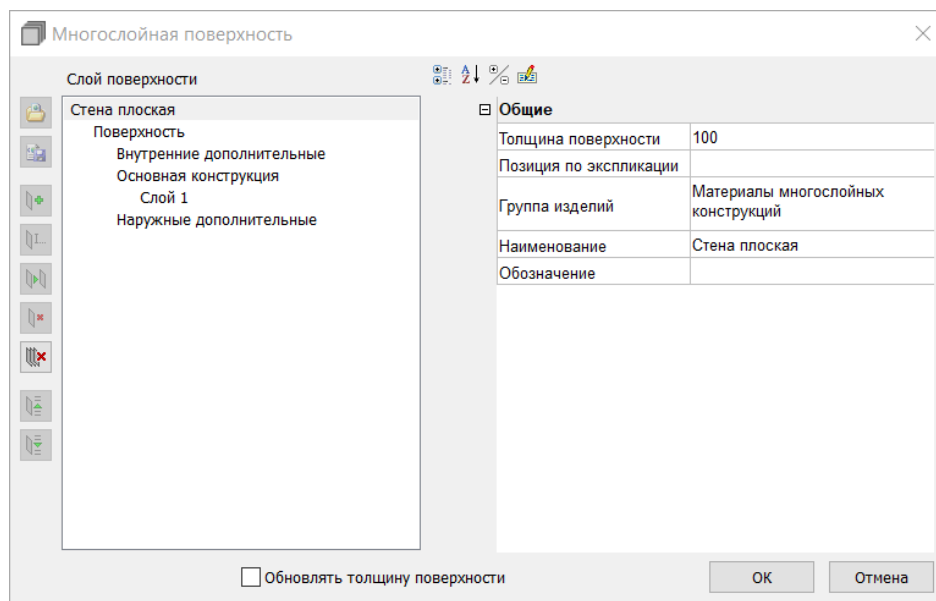
Создание многослойной конструкции

- На ленте во вкладке «Строительные решения»  панель «Объёмные элементы» выбрать команду «Многослойная конструкция»;












- Выбрать соответствующую строительную поверхность, откроется окно

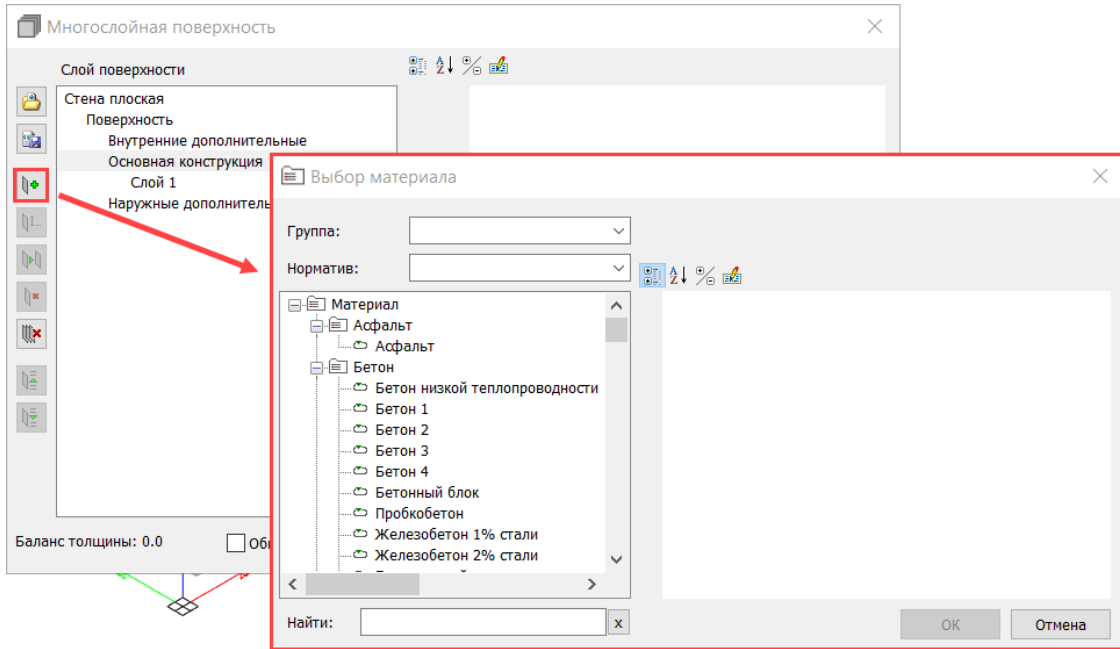
«Многослойная поверхность»;



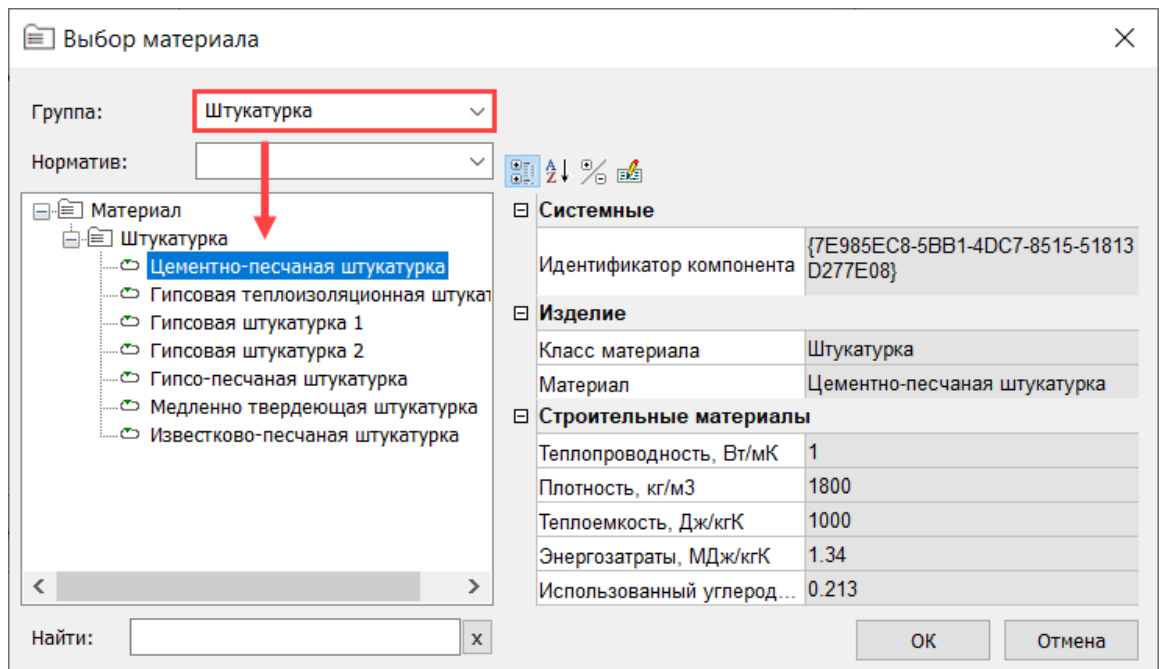
Команды управления

Наименование	Пояснения	
	Выбрать конструкции стены	Открывает окно базы данных, для выбора строительной поверхности;
	Сохранить конструкцию стены	Сохраняет созданную конструкцию строительной поверхности;
	Добавить слой	Открывает окно выбора материала для добавления слоя;
	Изменить слой	Открывает окно выбора материала для изменения слоя;
	Копировать слой	Копирует выбранный слой;
	Удалить слой	Удаляет выбранный слой;
	Выйти и удалить все исходные слои	Удаляет все созданные слои и закрывает окно «Многослойная поверхность»;
	Переместить слой вверх	Перемещает выбранный слой выше в списке;
	Переместить слой вниз	Перемещает выбранный слой ниже в списке;

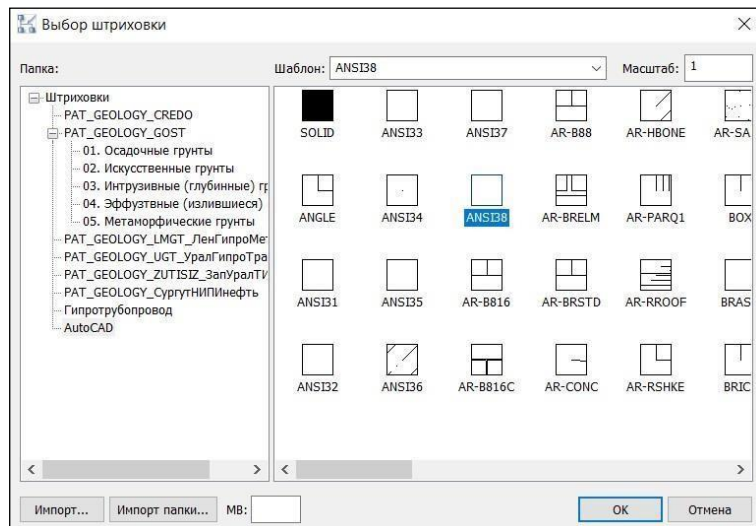
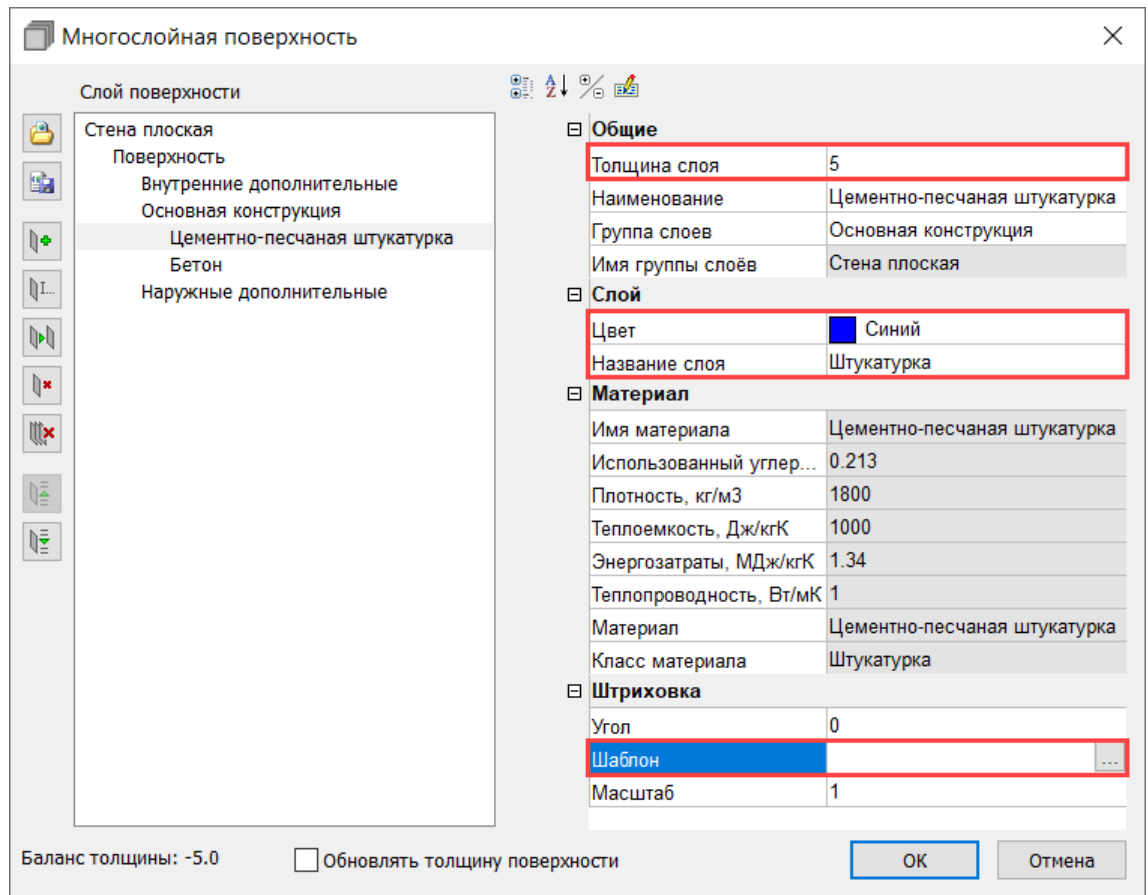
- В окне «Многослойная поверхность» выбрать команду «Добавить слой»;



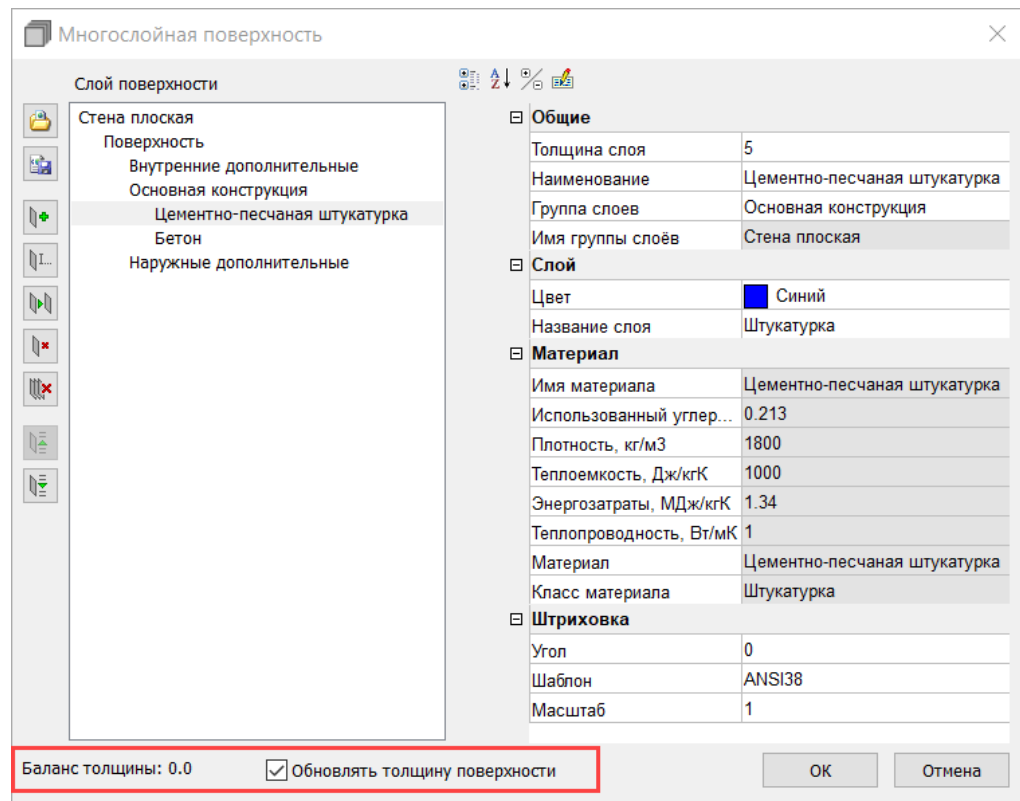
- В открывшемся окне «Выбор материала» выбрать необходимый материал для создания слоя;



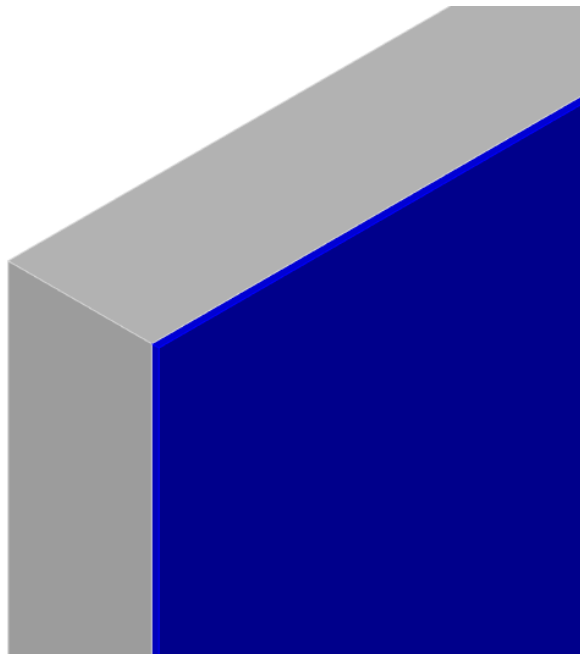
- Задать толщину, наименование (при необходимости замены заданного), цвет, наименование слоя и тип штриховки созданным слоям;



- Суммарная толщина слоев должна равняться общей толщине элемента. Баланс толщины должен быть равен «0» (Нажать галочку в нижней части диалогового окна у «Обновлять толщину поверхности»).

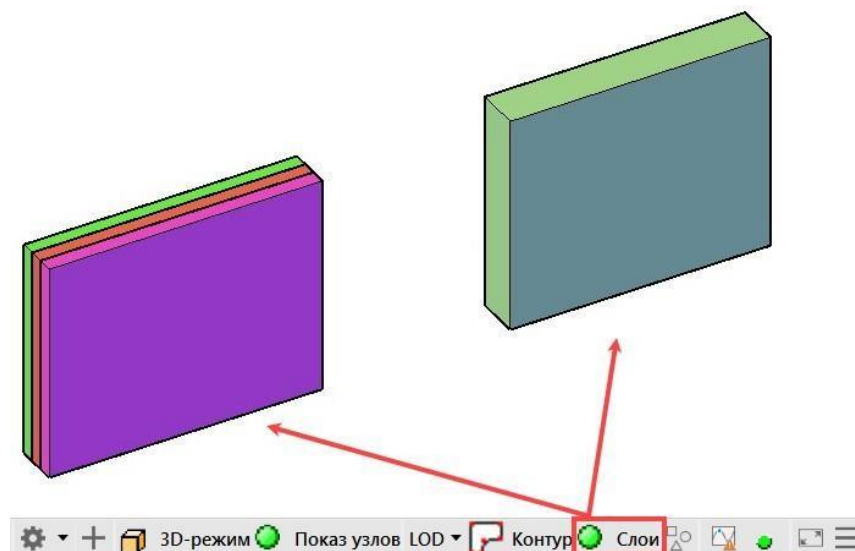


- Полученный результат;



- Для редактирования слоев выбрать команду «Многослойная конструкция» и указать строительную поверхность;

- Видимость слоев в 3D модели осуществляется переключением команды «Слои», в правой нижней части графической платформы;



Примечание: Для отображения цветового решения слоев в CADLib Модель и Архив, перед публикацией файла с многослойными конструкциями требуется выполнить команду «Создать каркас поверхности» (см. п.9.4) и для строительных поверхностей задать цвет «По блоку».

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

РАЗМЕЩЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ В СТЕНАХ. РАССТАНОВКА ОКОН И ДВЕРЕЙ В MODEL STUDIO

Цель: научиться ставить отверстия в стенах, расставлять окна и двери

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Model Studio

Задание:

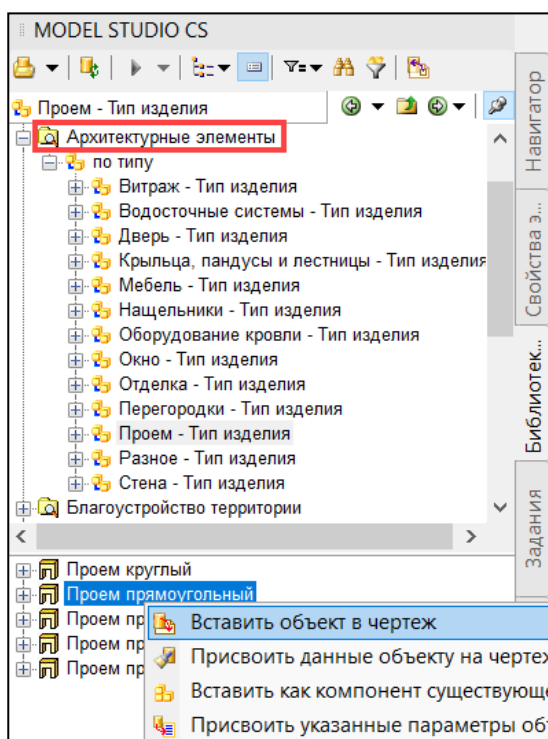
Расставить окна и двери по своему варианту

Пояснения к работе:

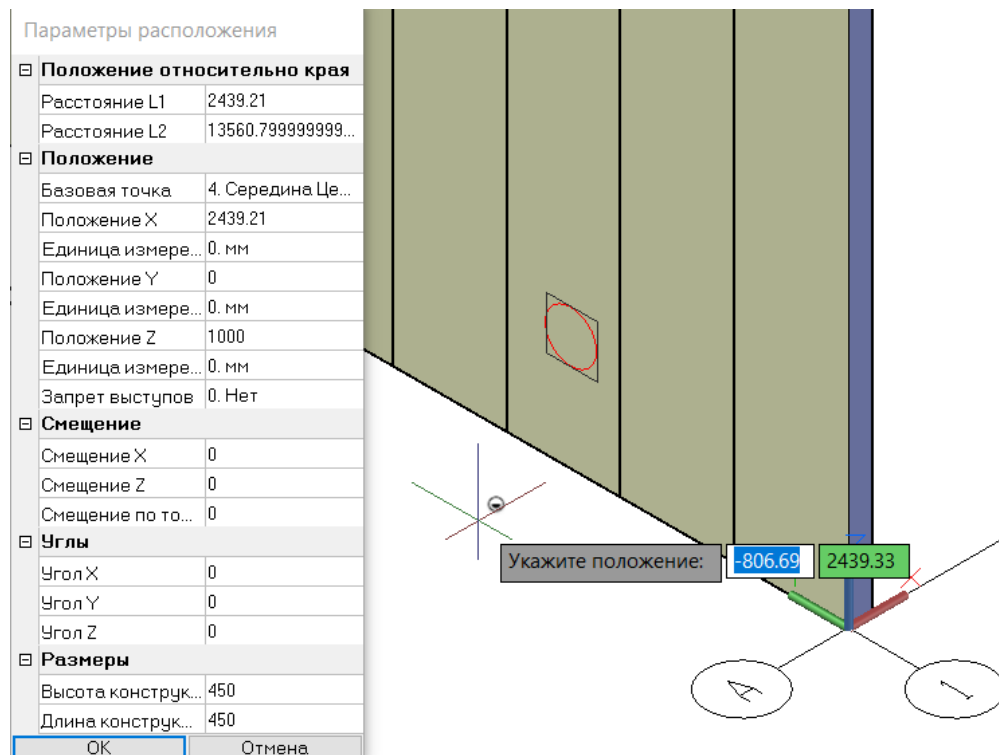
Размещение отверстий в стенах

Отверстия в стенах могут быть сквозными, нишами, либо выступами. Для размещения отверстия в стене необходимо выполнить следующие действия:

- В библиотеке стандартных компонентов выбрать нужное отверстие и вставить его в чертеж, указав строительную поверхность для подключения;

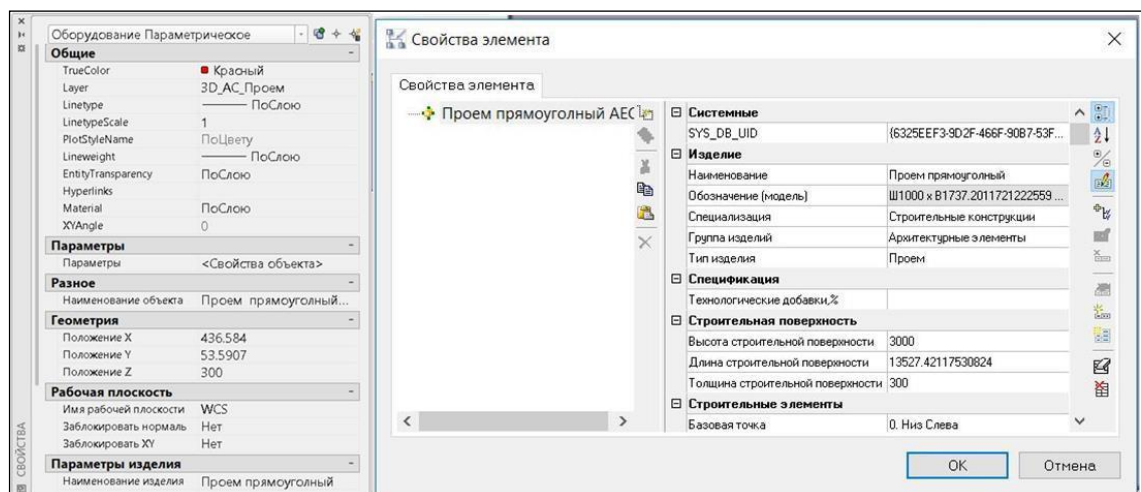


- Задать параметры расположения отверстия, а также его размеры;

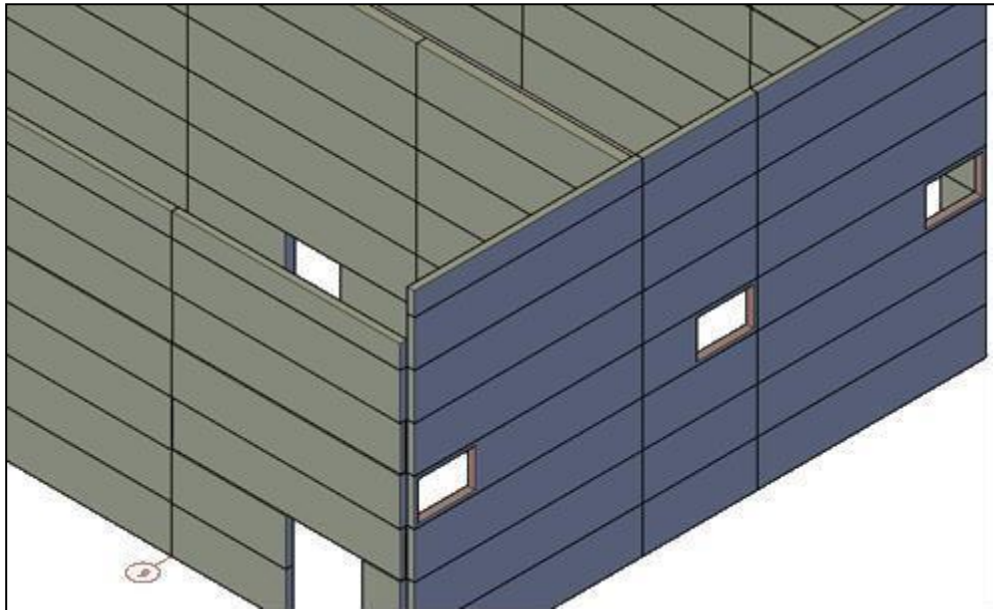


При необходимости изменить местоположение отверстия в пределах строительной поверхности стандартными средствами графической платформы;

- Габаритные размеры отверстия изменяются в свойствах вставленного отверстия;



- Разместить другие проемы в строительной поверхности путем их копирования изменения свойств и параметров;



Размещение окон, дверей, ворот

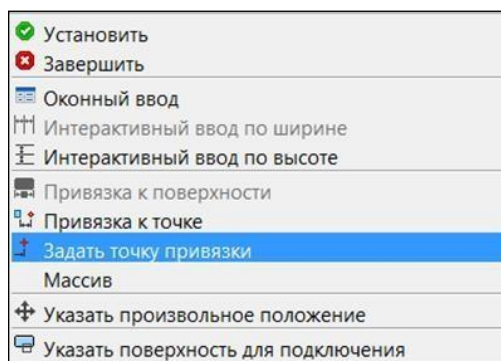
Окна и двери – это основные архитектурные элементы, размещаемые в существующей строительной поверхности или стеновых панелях. При размещении окон и дверей программа автоматически вырезает в стене проем в местах их размещения.

Вставку окон и дверей следует выполнять в файле, где сформированы строительные поверхности.

Размещение окон и дверей с помощью базы данных стандартных компонентов

Для размещения окон (дверей, ворот) в 3D модели необходимо выполнить следующие действия:

- В библиотеке стандартных компонентов выбрать нужное окно (дверь, ворота) и вставить в пространство 3D модели, указав строительную поверхность, либо стеновую панель. После чего из контекстного меню выбрать пункт «Задать точку привязки» и указать ее графически (например – пересечение ближайших осей);

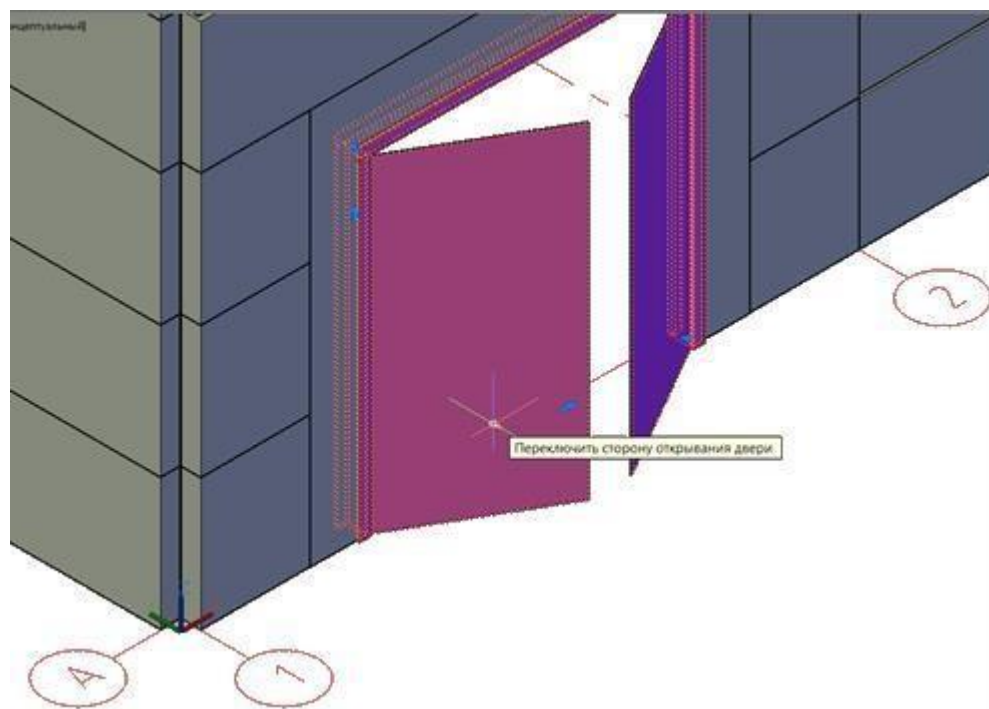
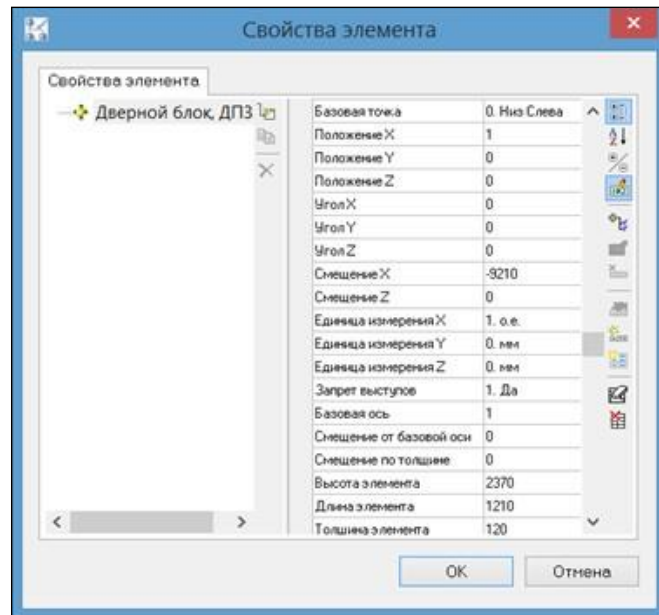


- После чего задать привязку к выбранной точке;

```

Команда: _lcs_lib_insert
Укажите объект для подключения:
Выберите строительную поверхность для подключения: Противоположный
угол:
Укажите положение: 8000
  
```

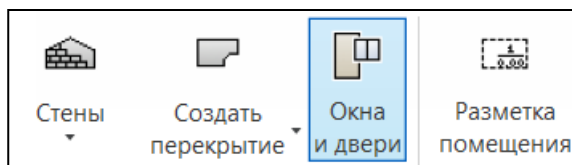
- В случае необходимости можно изменить свойства данного архитектурного элемента, а также направление открывания полотна и стороны навески (для дверей);



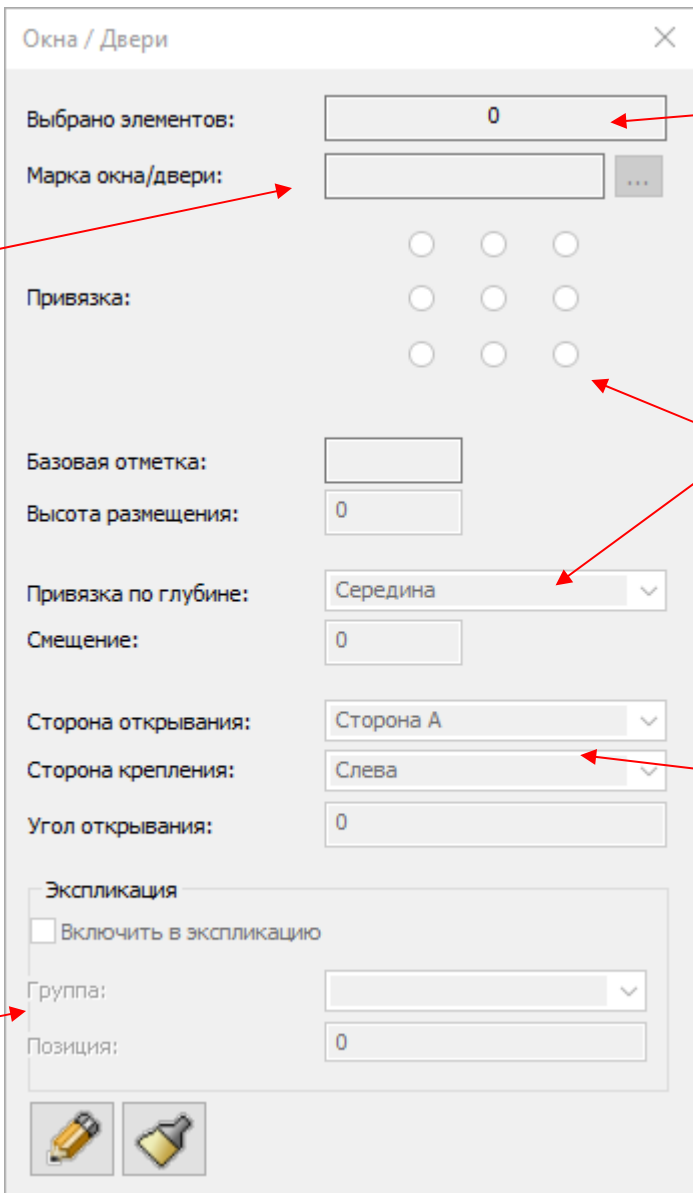
В любой момент времени окно, дверь и ворота могут быть перемещены, скопированы или удалены

Размещение окон и дверей

- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» → панель «*Объемные элементы*» выбрать команду «*Окна и двери*»;






- В диалоговом окне Окна/Двери осуществляется создание и редактирование окон и дверей

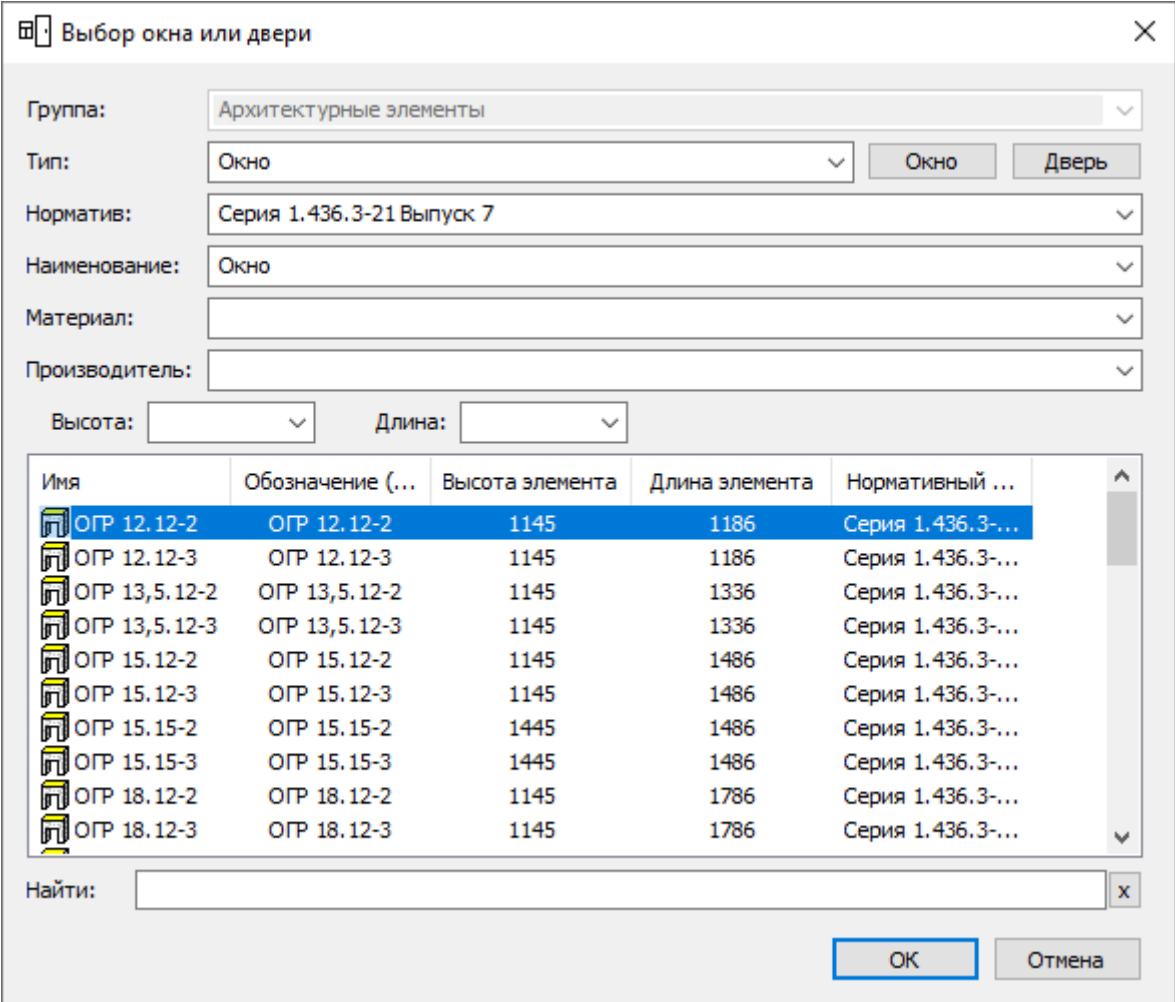


The dialog box 'Окна / Двери' contains the following fields and controls:

- Выбрано элементов:** Input field with value '0'. Annotation: 'Количество выбранных объектов в модели'.
- Марка окна/двери:** Dropdown menu with a search icon. Annotation: 'Выбор объекта в базеданных'.
- Привязка:** A 3x3 grid of radio buttons. Annotation: 'Точка вставки окон и дверей'.
- Базовая отметка:** Input field.
- Высота размещения:** Input field with value '0'.
- Привязка по глубине:** Dropdown menu with value 'Середина'. Annotation: 'Точка вставки окон и дверей'.
- Смещение:** Input field with value '0'.
- Сторона открывания:** Dropdown menu with value 'Сторона А'. Annotation: 'Расположение дверного полотна'.
- Сторона крепления:** Dropdown menu with value 'Слева'. Annotation: 'Расположение дверного полотна'.
- Угол открывания:** Input field with value '0'.
- Экспликация:** Section with a checkbox 'Включить в экспликацию' and a 'Группа:' dropdown menu. Annotation: 'Дополнительная атрибутивная информация'.
- Позиция:** Input field with value '0'.
- At the bottom, there are two icons: a pencil (edit) and a door handle (door).

Наименование	Пояснения
 Создание окна или двери	Активирует режим создания нового объекта или на основе выбранной в модели.
 Отменить создание окна/двери	Отменяет режим создания профиля.
 Нарисовать окно/дверь	Вставка в пространство модели окна или двери.

- В окне «Выбор окна или двери» задать значения фильтра



Выбор окна или двери

Группа:

Тип:











Норматив:

Наименование:

Материал:

Производитель:

Высота: Длина:

Имя	Обозначение (...)	Высота элемента	Длина элемента	Нормативный ...
 ОГР 12.12-2	ОГР 12.12-2	1145	1186	Серия 1.436.3-...
 ОГР 12.12-3	ОГР 12.12-3	1145	1186	Серия 1.436.3-...
 ОГР 13,5.12-2	ОГР 13,5.12-2	1145	1336	Серия 1.436.3-...
 ОГР 13,5.12-3	ОГР 13,5.12-3	1145	1336	Серия 1.436.3-...
 ОГР 15.12-2	ОГР 15.12-2	1145	1486	Серия 1.436.3-...
 ОГР 15.12-3	ОГР 15.12-3	1145	1486	Серия 1.436.3-...
 ОГР 15.15-2	ОГР 15.15-2	1445	1486	Серия 1.436.3-...
 ОГР 15.15-3	ОГР 15.15-3	1445	1486	Серия 1.436.3-...
 ОГР 18.12-2	ОГР 18.12-2	1145	1786	Серия 1.436.3-...
 ОГР 18.12-3	ОГР 18.12-3	1145	1786	Серия 1.436.3-...

Найти:

Наименование	Пояснения
Группа	Отображается группа элементов;
Тип	Выбирается тип заполнения проемов;

Тип:

- Витраж
- Дверь
- Окно**
- Проем
- Разное

<p>Норматив</p>	<p>Выбирается нормативный документ окна или двери;</p> <div data-bbox="544 215 1222 651"> <p>Норматив:</p> <ul style="list-style-type: none"> KAPELLI classic PROPLUS ГОСТ 23747-2015 ГОСТ 30674-99 ГОСТ 30970-2014 ГОСТ 31173-2003 ГОСТ 31173-2016 Индивидуального изготовления Прототип Серия 1.036.2-3.02 Серия 1.236-5 Выпуск 3 Серия 1.435.2-28 Серия 1.436.3-21 Выпуск 5 Серия 1.436.3-21 Выпуск 7 </div>
<p>Наименование</p>	<p>Выбирается наименование окна или двери;</p> <div data-bbox="544 707 1366 835"> <p>Наименование:</p> <ul style="list-style-type: none"> Дверь двухстворчатая с полуторной створкой Дверь наружная двухстворчатая </div>
<p>Высота/Ширина</p>	<p>Задаются для фильтрации габаритные размеры элементов заполнения.</p> <div data-bbox="544 887 1190 947"> <p>Высота: <input type="text" value="2070"/> Длина: <input type="text" value="1210"/></p> </div>
<p>Найти</p>	<p>Осуществляется поиск искомой строки в таблице среди отображаемых значений. <input type="text" value="Найти:"/> <input type="button" value="x"/></p>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

СОЗДАНИЕ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОЛОВ. РАЗМЕТКА ПОМЕЩЕНИЙ.

СОПУТСТВУЮЩИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ В MODEL STUDIO

Цель: научиться моделировать перекрытия и полы, помещения и спецификации

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Model Studio

Задание:

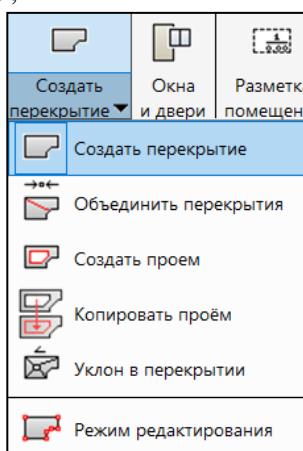
Замоделировать перекрытия, полы и по своему варианту. Получить спецификации по заданию.

Пояснения к работе:

СОЗДАНИЕ ПЕРЕКРЫТИЙ

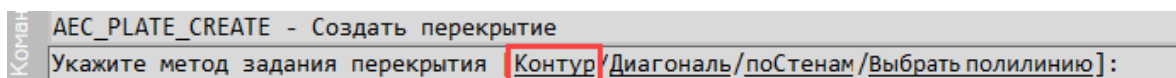
Перекрытие представляет собой монолитную плиту перекрытия, либо базовую конструкцию

- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Создать перекрытие*»;

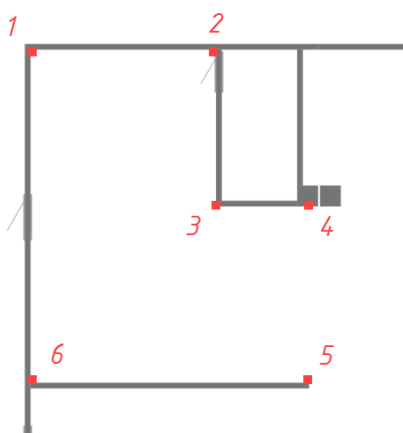
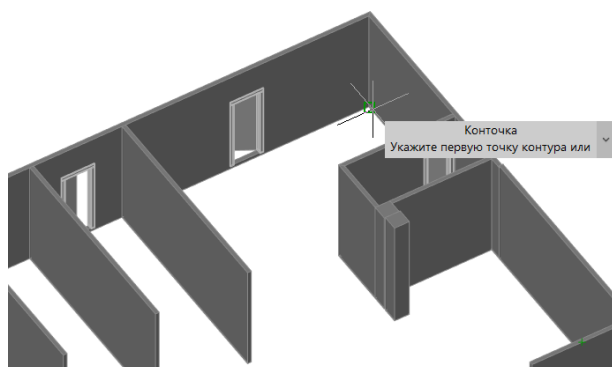


- В командной строке указать метод задания перекрытия:

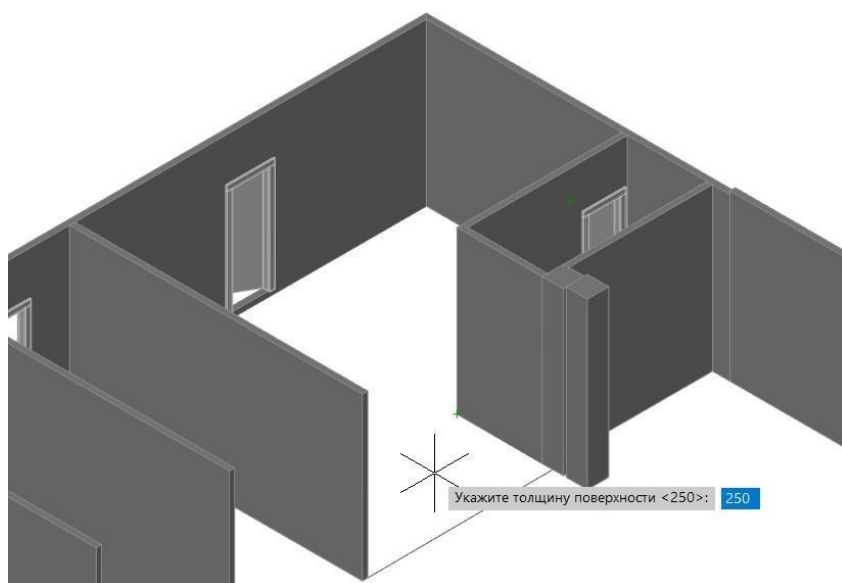
Контур;



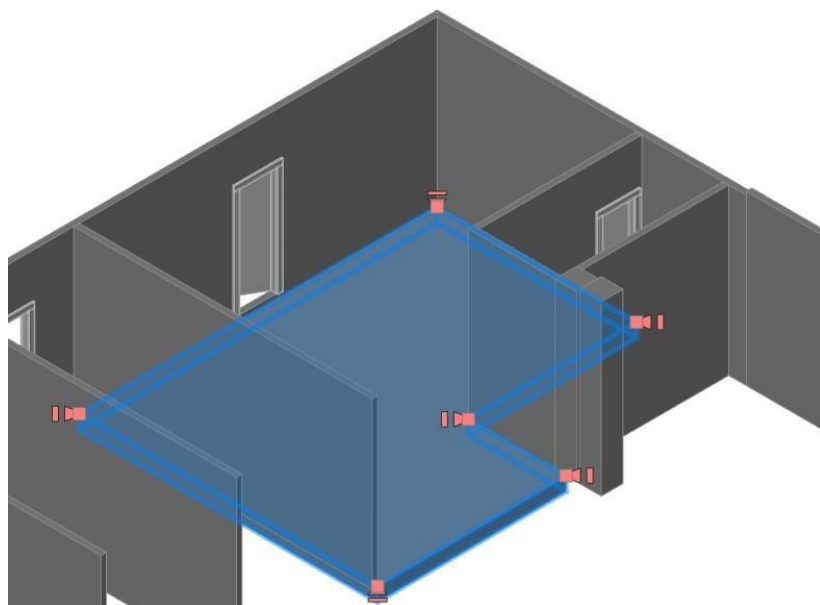
- Указать контур перекрытия графически по точкам;



- Указать толщину перекрытия;



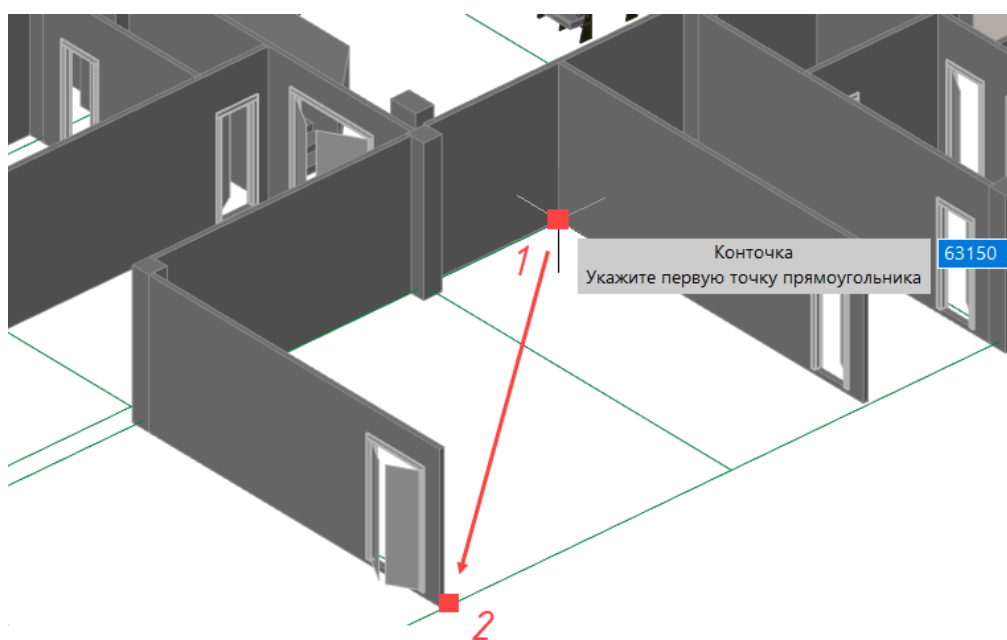
- Нажать «Enter». Перекрытие создано.



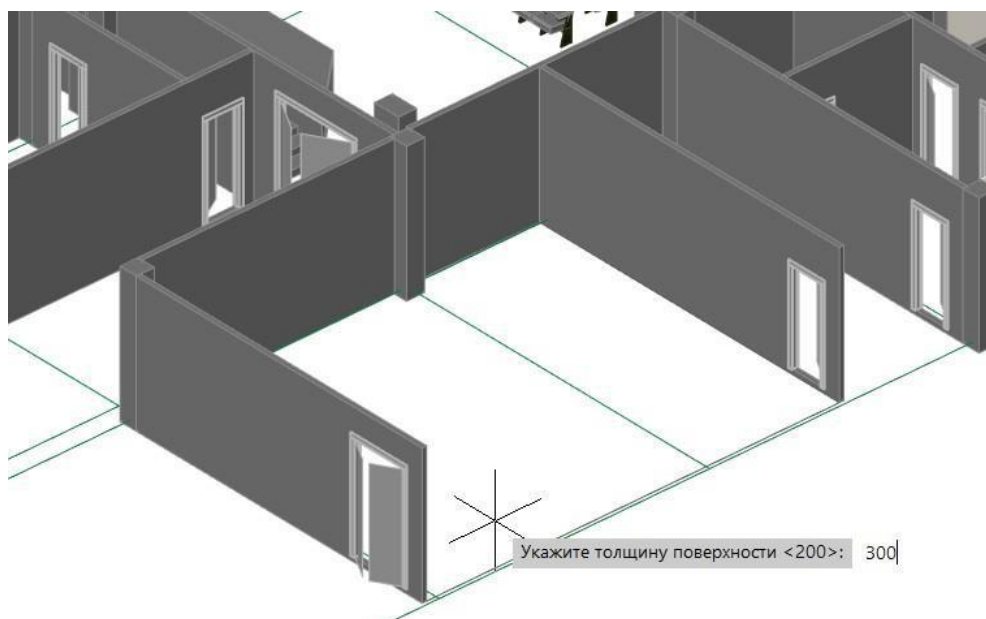
Диагональ;

Команда: AEC_PLATE_CREATE - Создать перекрытие
Укажите метод задания перекрытия [Контур/Диагональ/поСтенам/Выбрать полилинию]:

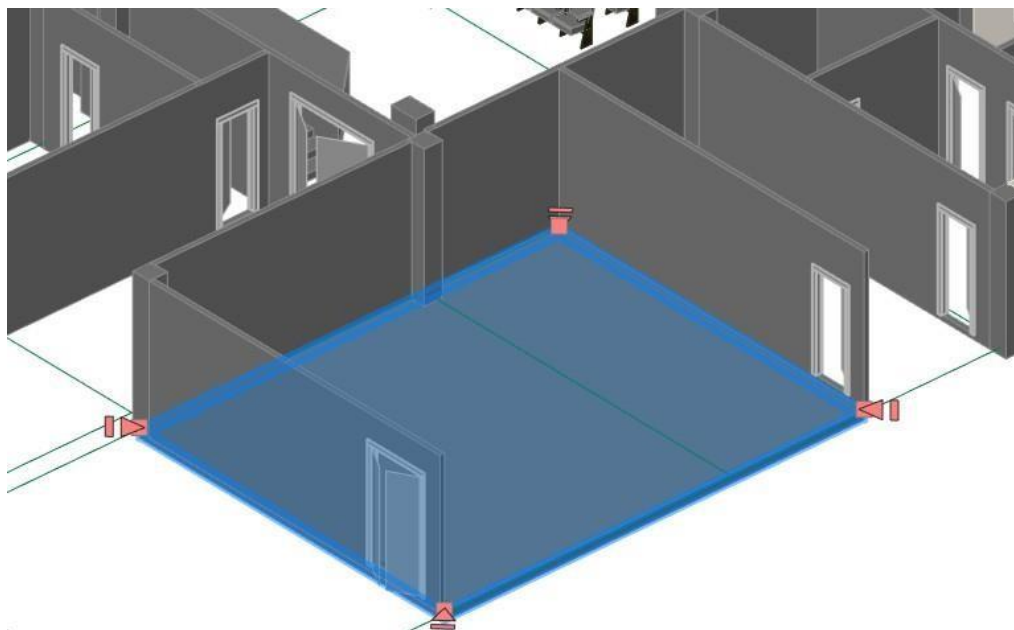
- Указать точки перекрытия по диагонали;



- Указать толщину перекрытия;



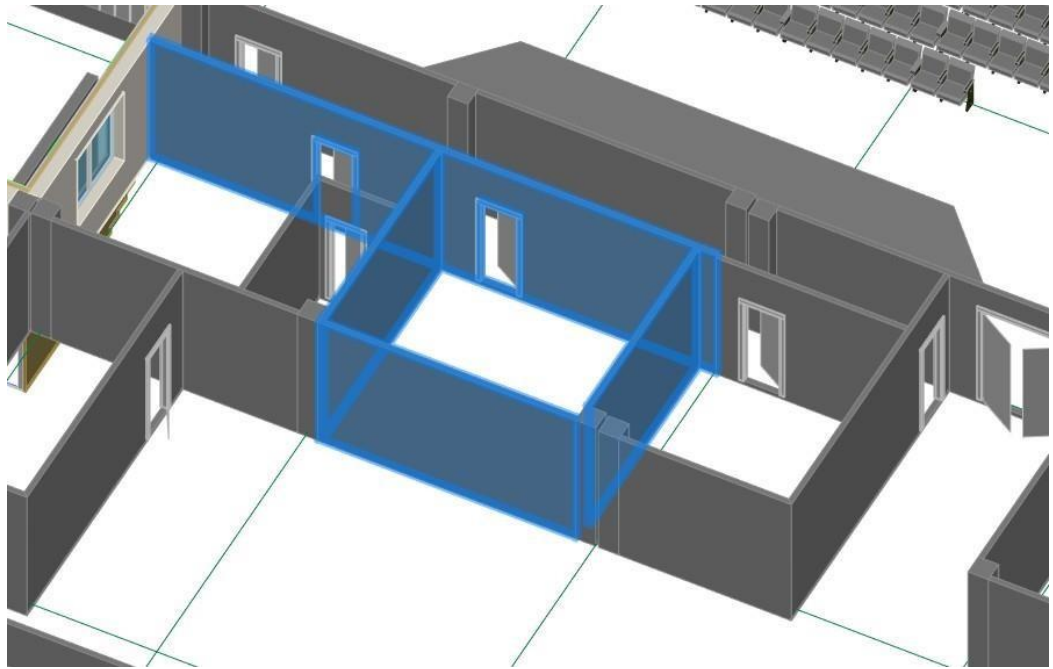
- Нажать «Enter». Перекрытие создано.



По Стенам;

Комм. AEC_PLATE_CREATE - Создать перекрытие
Укажите метод задания перекрытия [Контур/Диагональ/поСтенам/Выбрать полилинию]:

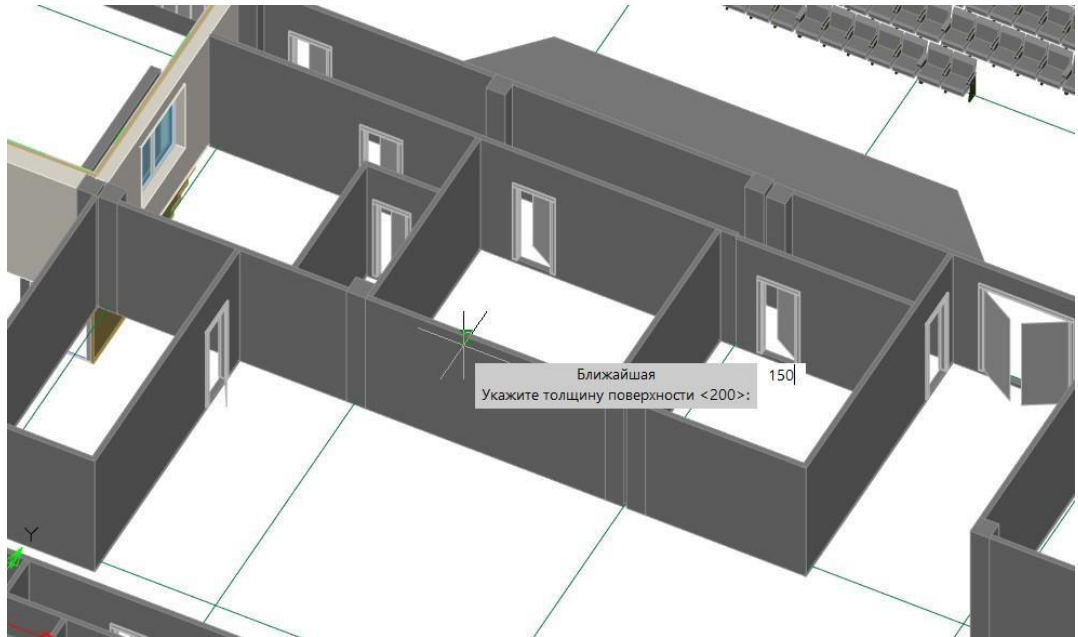
- Выбрать стены, по которым будет сформировано перекрытие;



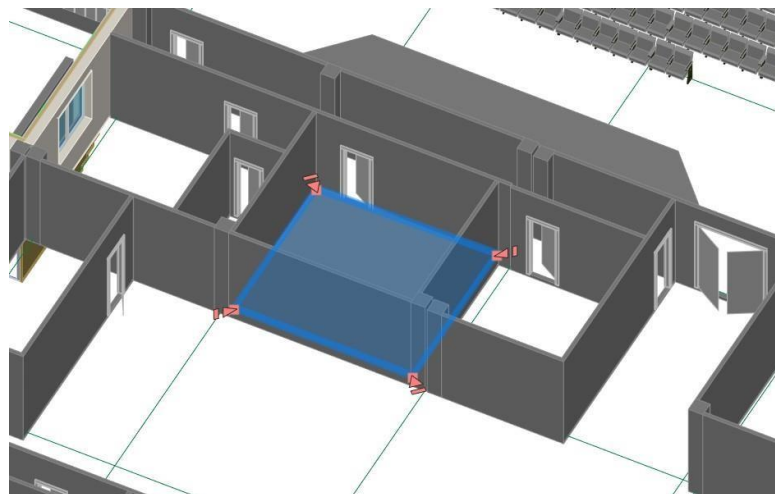
- Из контекстного меню выбрать способ привязки к граням стены (внутренний, внешний, по осевой);



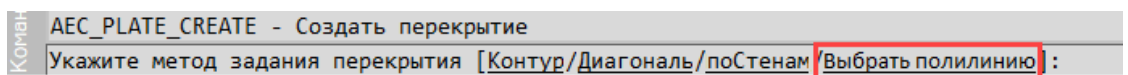
- Указать толщину перекрытия;



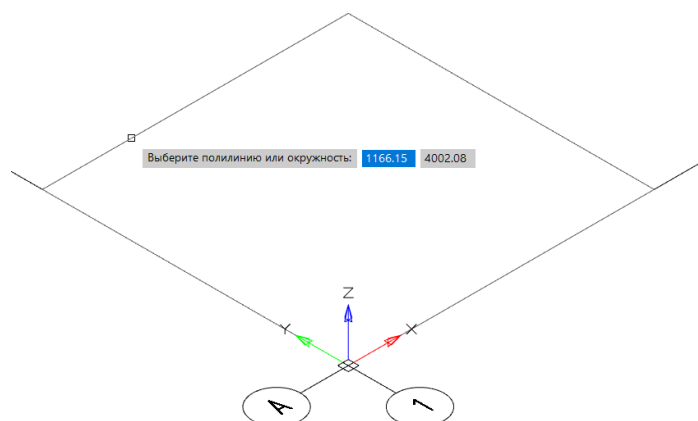
- Нажать «Enter». Перекрытие создано.



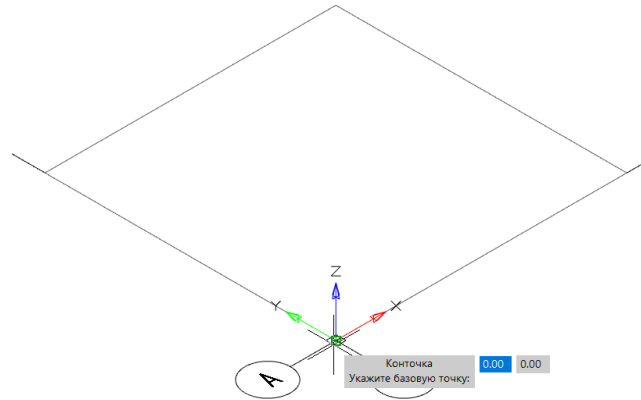
Выбрать полилинию;



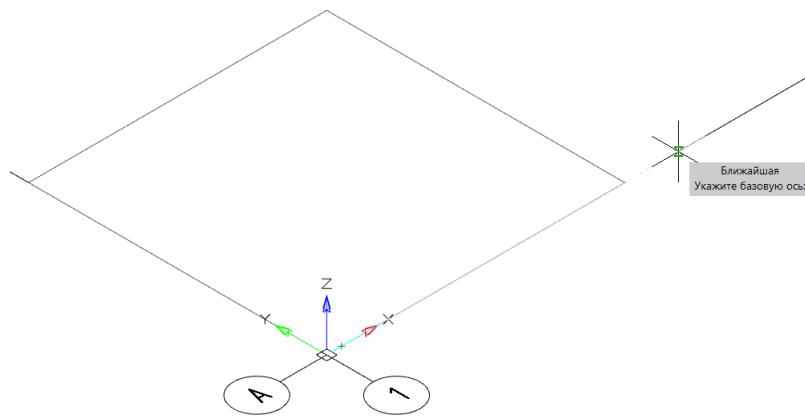
- Выбрать полилинию в пространстве модели;



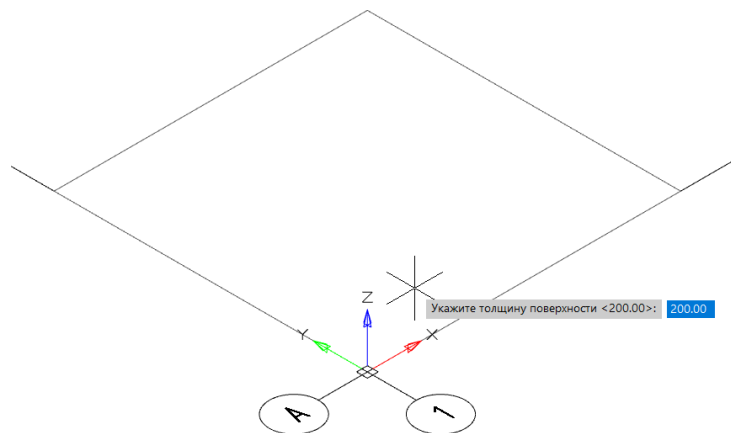
- Указать базовую точку;



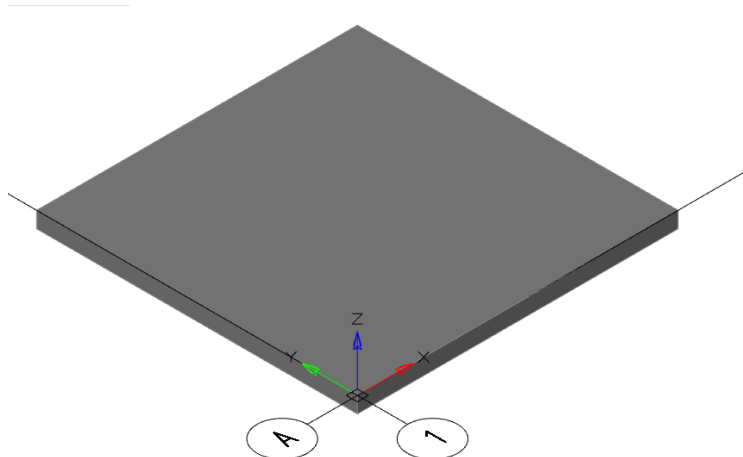
- Указать базовую ось;



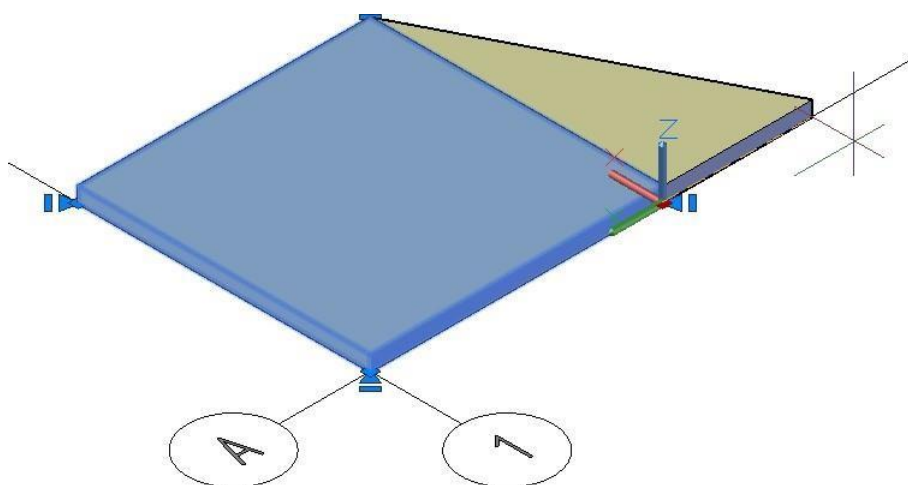
- Указать толщину перекрытия;



- Нажать «Enter». Перекрытие создано.



- Созданные перекрытия имеют ручки:
 - Изменения местоположения вершины;

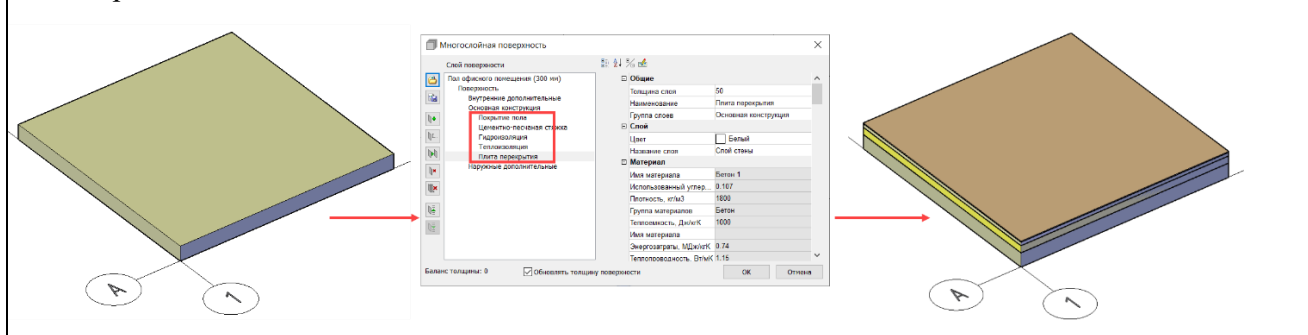


- Изменения привязки перекрытия по толщине и работа со слоями;

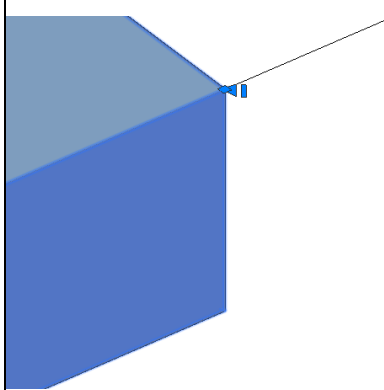


Наименование	Пояснения
Редактировать слои	Запускает окно « <i>Многослойная поверхность</i> » для создания/редактирования слоев перекрытия;
Привязка сверху	Точка вставки перекрытия располагается сверху;
Привязка центру	Точка вставки перекрытия располагается по центру;
Привязка снизу	Точка вставки перекрытия располагается снизу;
Задать смещение	Задается смещение на заданное расстояние.

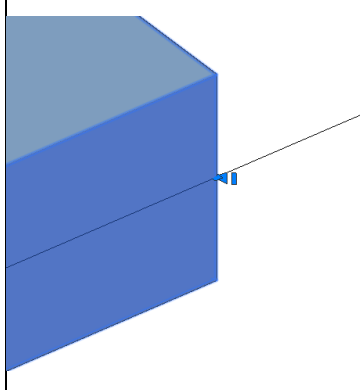
Редактировать слои



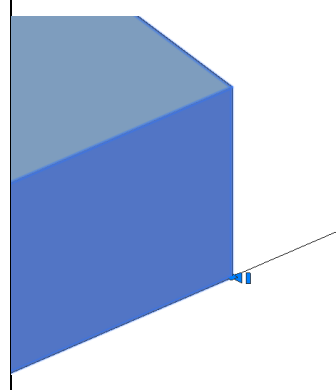
Привязка сверху



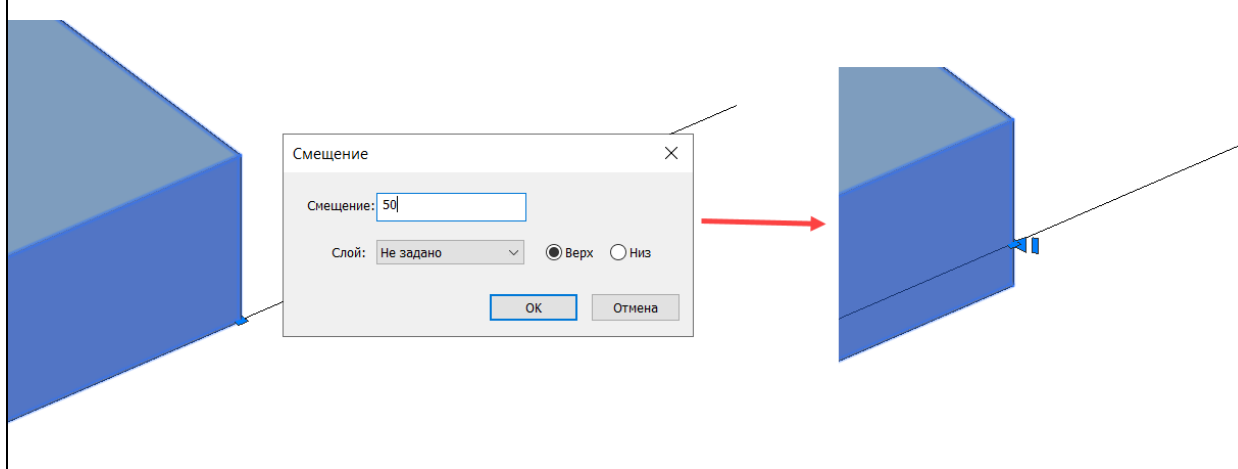
Привязка по центру



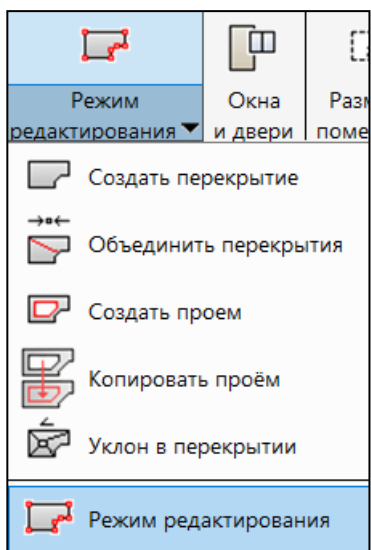
Привязка снизу



Задать смещение

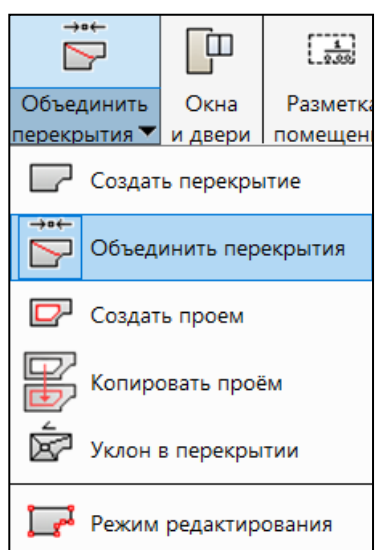


- В любой момент времени расположение перекрытия в 3D модели может быть изменено при помощи стандартных средств AutoCAD/nanoCAD, либо путем изменения свойств объекта, так же, возможно поменять толщину перекрытия в окне изменения параметров;
- Для редактирования контура необходимо включить [«Режим редактирования»](#) и с помощью «ручек» изменить геометрию. После завершения редактирования отключен повторным нажатием;

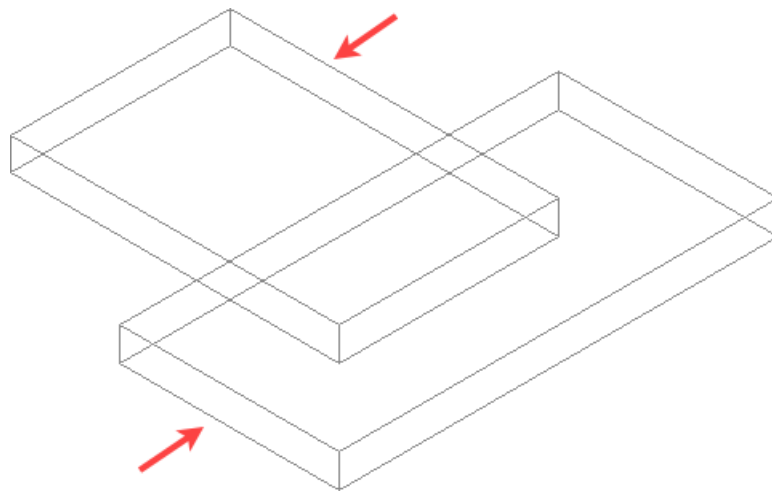


Объединить перекрытия

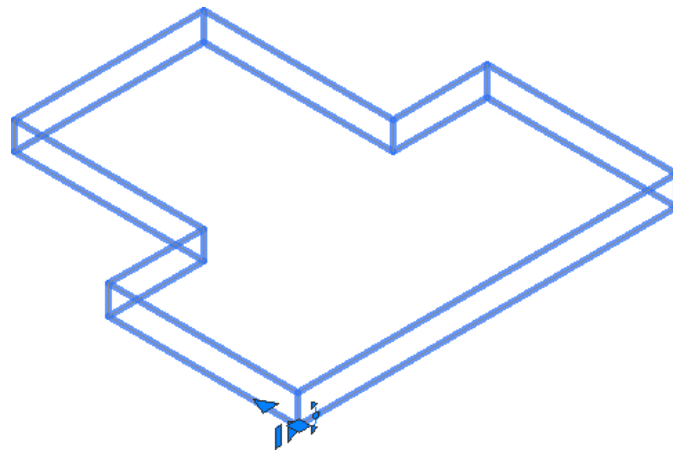
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Объединить перекрытия*»;



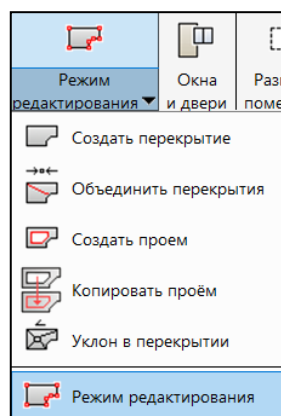
- Указать поочередно объединяемые перекрытия;



- Получившийся результат;

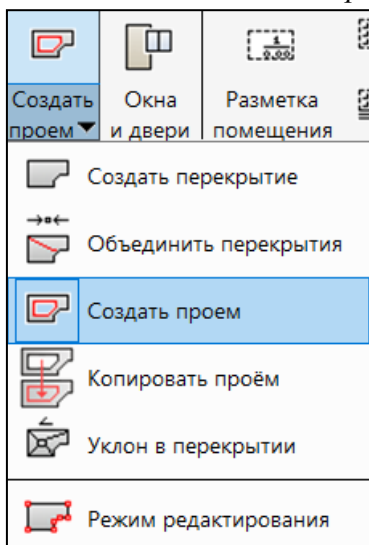


- Для редактирования контура необходимо включить [«Режим редактирования»](#) и с помощью «ручек» изменить геометрию. После завершения редактирования отключен повторным нажатием;

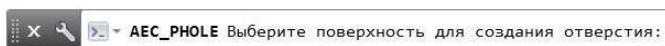
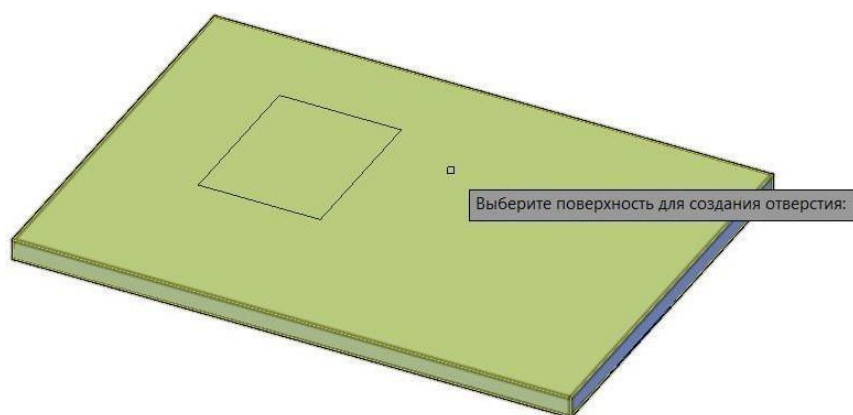


Создание проёма

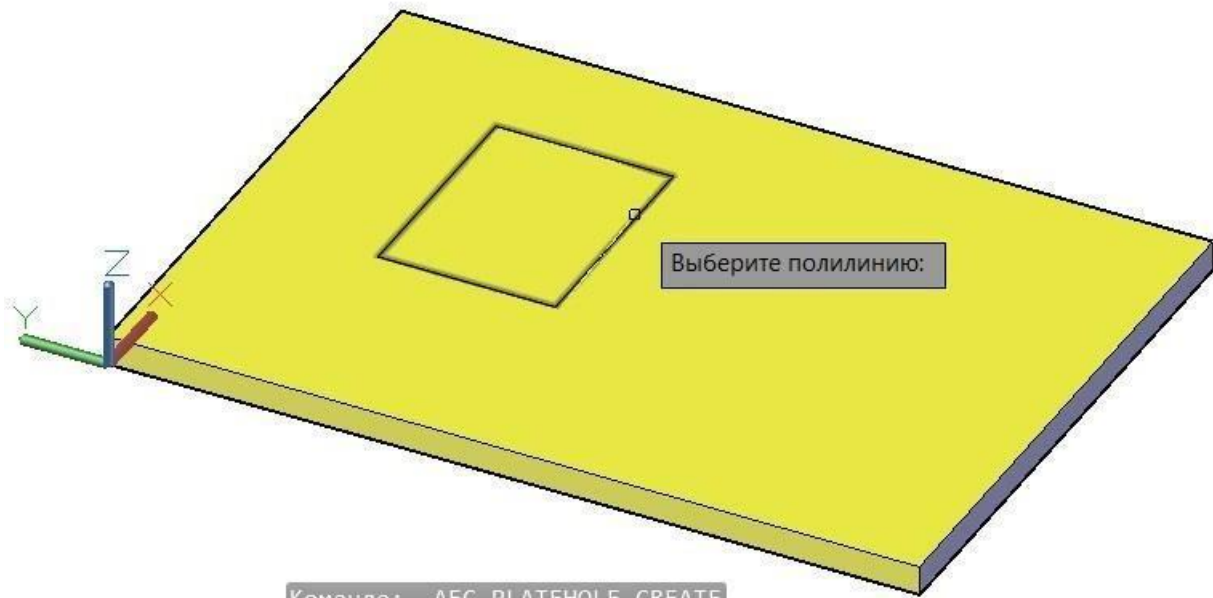
- Для формирования отверстия в перекрытии необходимо выбрать команду «Создать проем»;



- Выбрать поверхность, для создания отверстия;



- Указать контур точками или выбрать полилинию;



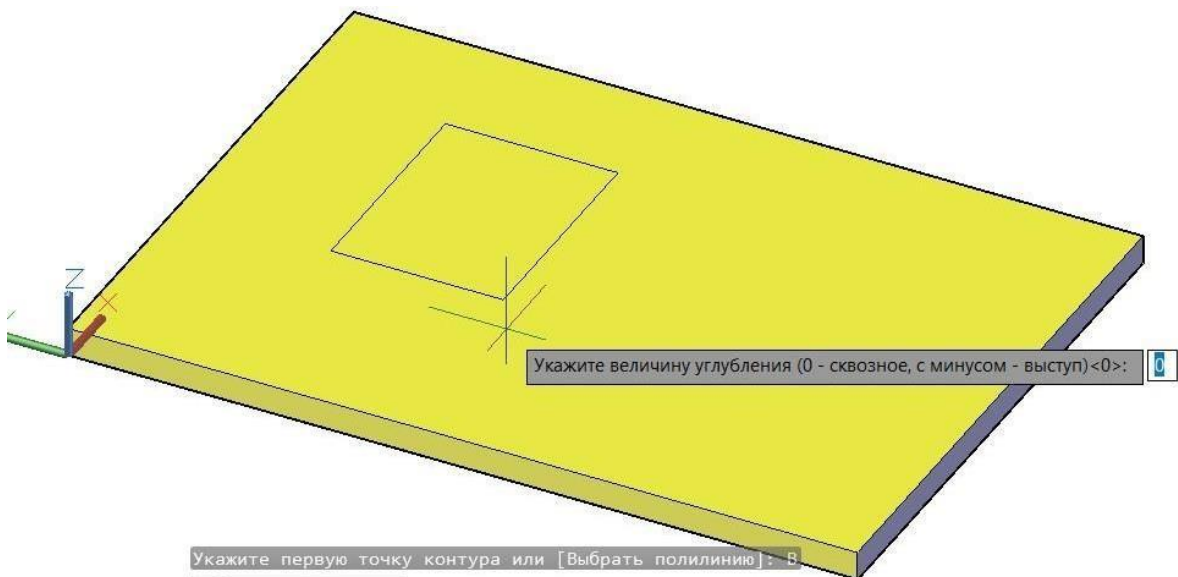
Команда: `_AEC_PLATEHOLE_CREATE`

Выберите поверхность для создания отверстия:

Укажите первую точку контура или [Выбрать полилинию]: В

`AEC_PHOLE` Выберите полилинию:

- Указать величину углубления. При значении 0 отверстие будет сквозное, при положительном значении будет углубление в поверхности, при отрицательном значении на поверхности будет выступ;



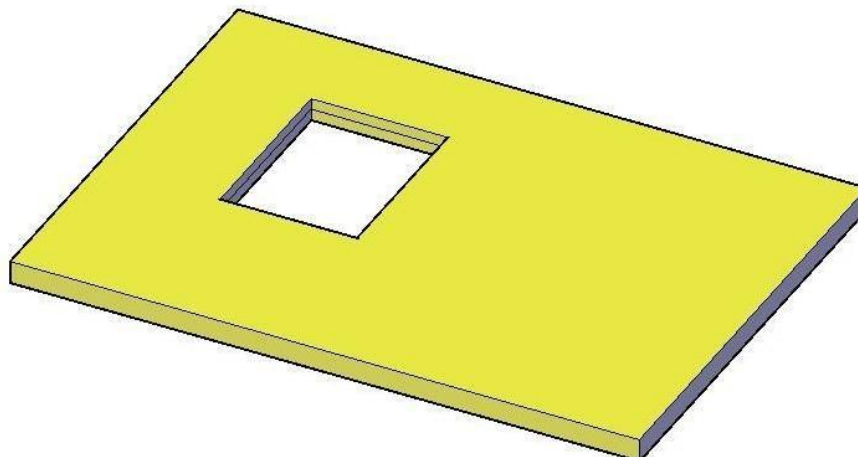
Укажите первую точку контура или [Выбрать полилинию]: В

Выберите полилинию:

Толщина поверхности 250 мм.

`AEC_PHOLE` Укажите величину углубления (0 - сквозное, с минусом - выступ)<0>:

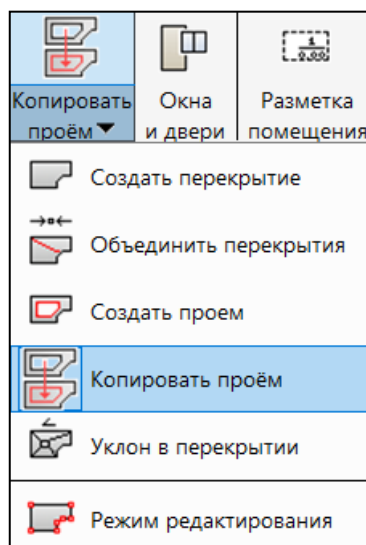
- Проём создан;



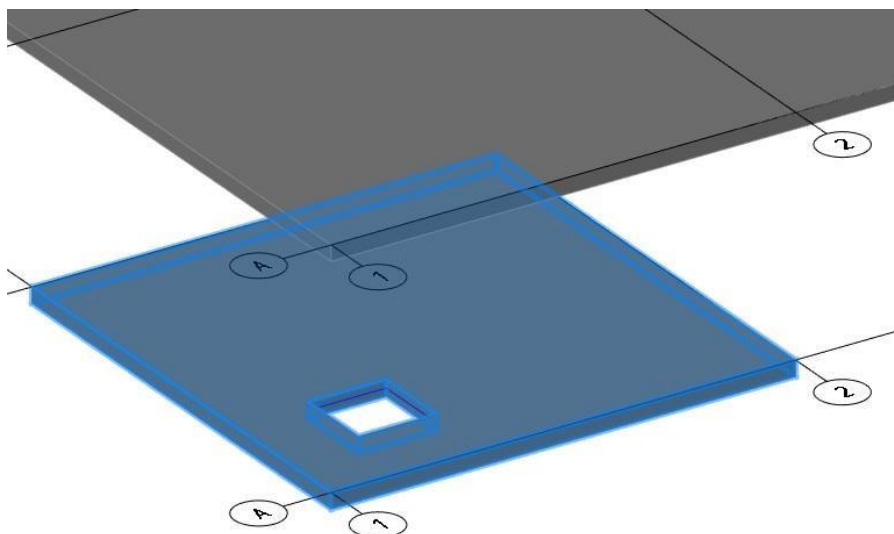
Копирование проема одного перекрытия в другое

Команда «Копировать проём» используется для копирования проёмов, ниш, выступов одного перекрытия в другое перекрытие любой толщины и с любым составом многослойной конструкции.

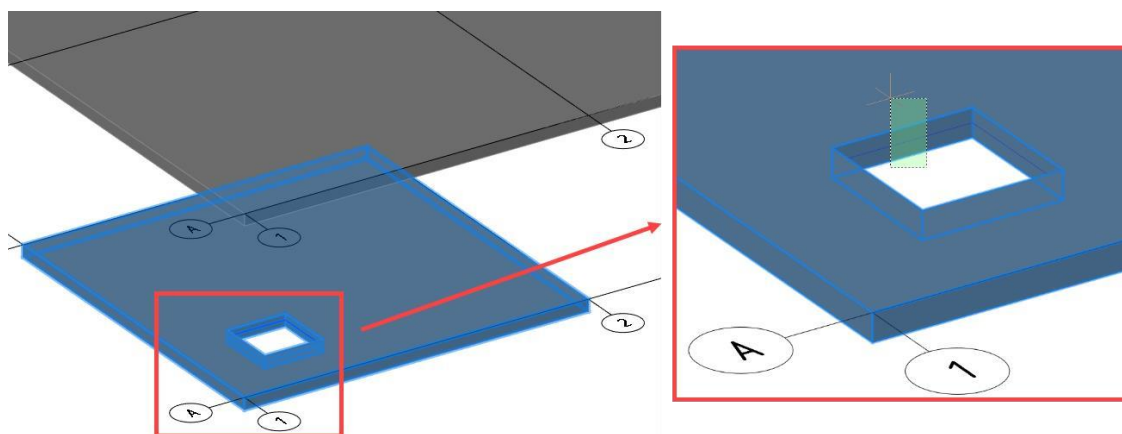
- На ленте во вкладке «Строительные решения» панель «Объёмные элементы» выбрать команду «Копировать проём»;



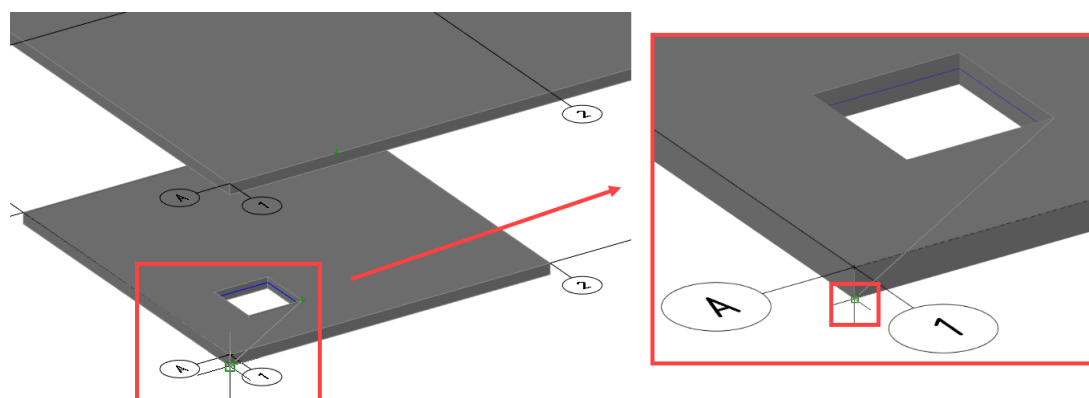
- Выбрать первое перекрытие (то, с которого будут копироваться проемы);



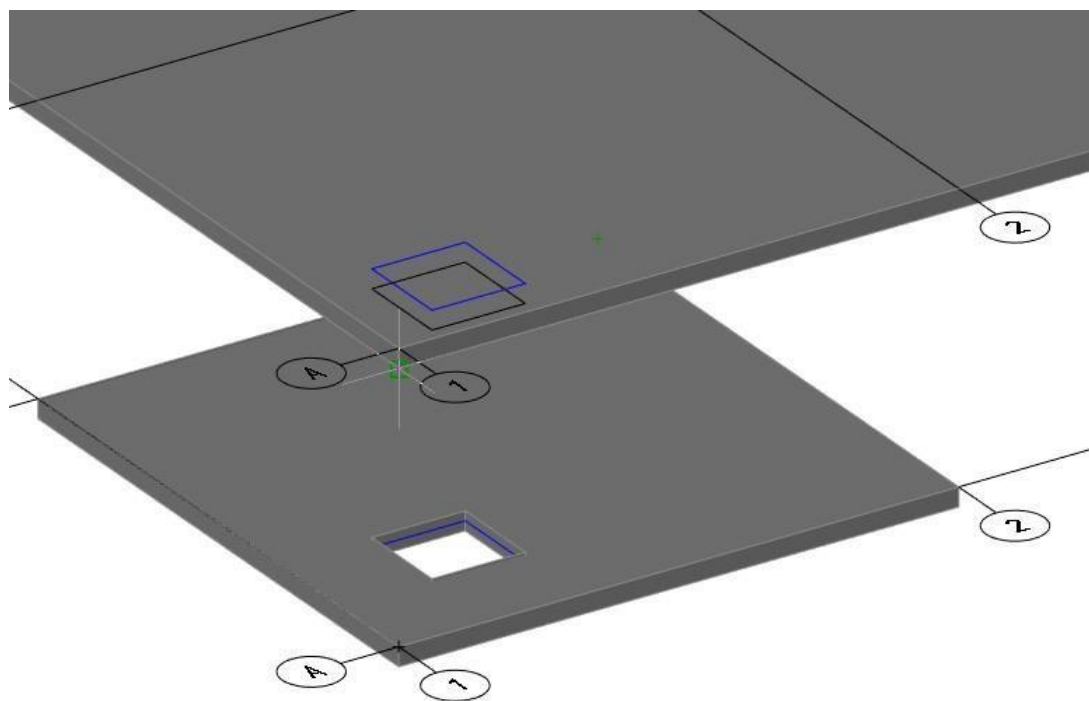
- Выбрать копируемые проемы (рамкой, одиночным выбором, или через кнопку «Ctrl»). Нажать «Enter»;



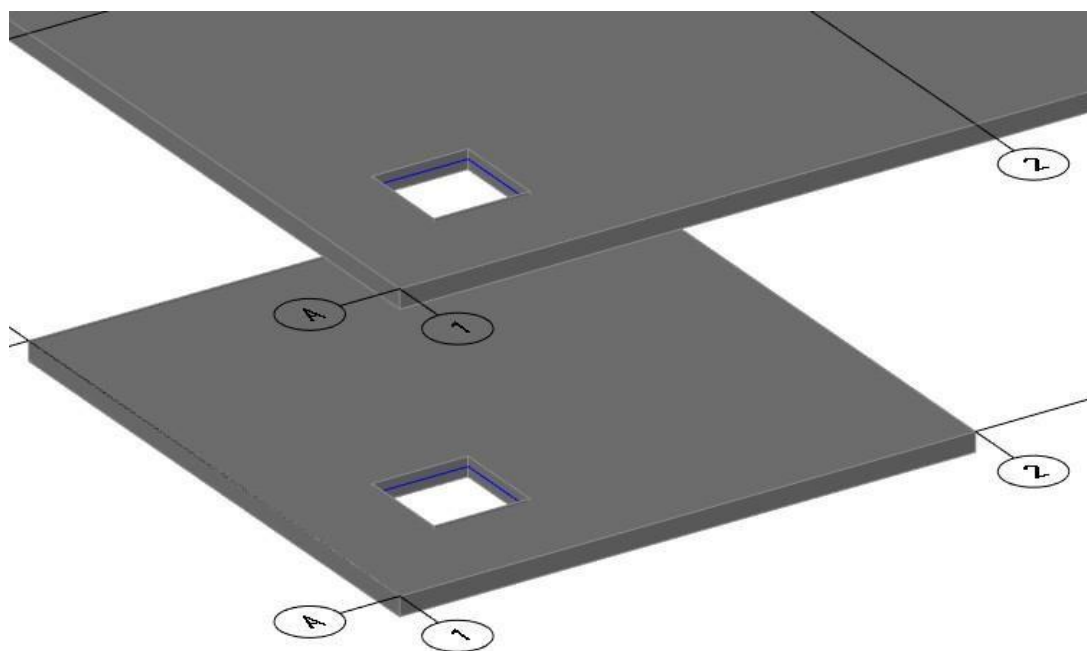
- Указать точку привязки или принять точку вставки;



- Выбрать второе перекрытие (то, в которое будут копироваться проемы).
Указать положение объекта;



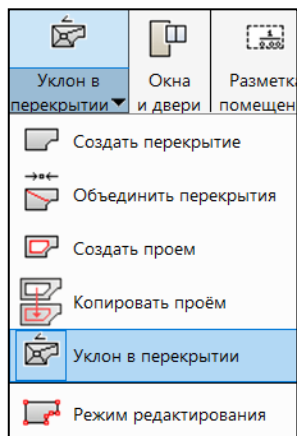
- Во второй плите отобразится скопированный проем.



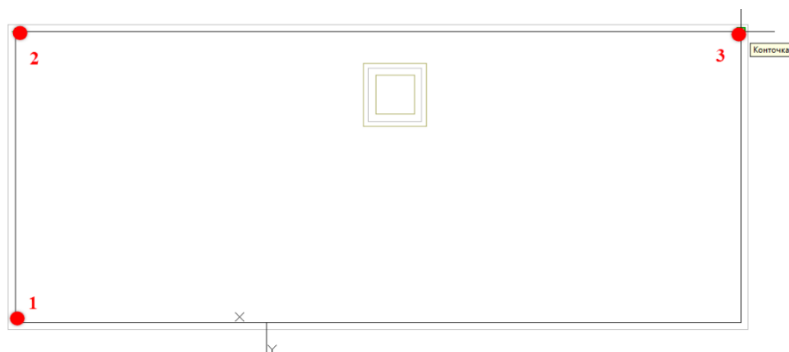
Примечание: копирование проемов в пределах одного перекрытия осуществляется стандартной командой платформы nanoCAD – «Копирование».

Создание уклона в поверхности

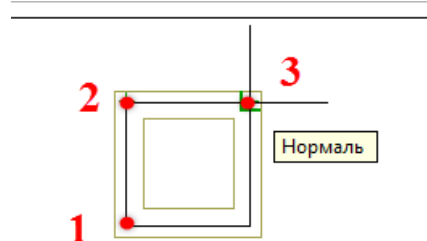
- Выбрать команду «Уклон в перекрытии» на ленте во вкладке «Строительные решения» панель «Объёмные элементы»;



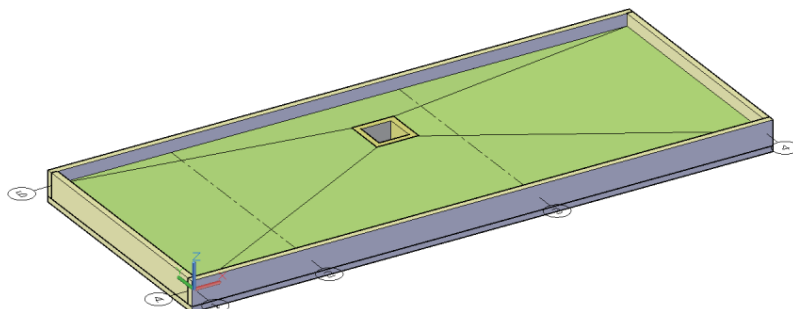
- Выбрать верхнюю плиту и последовательно указать контур пола тремя точками;



- Указать последовательно тремя точками контур приямка;




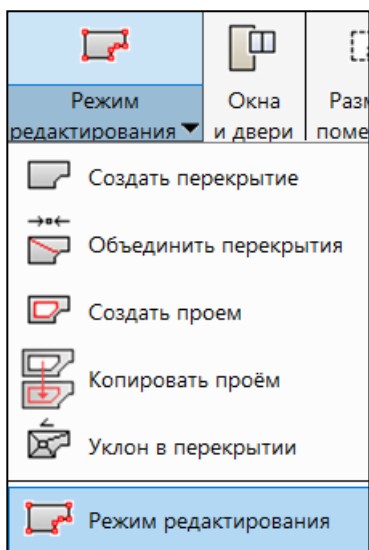
- Ввести величину углубления. При величине углубления больше толщины поверхности будет создано отверстие. При величине углубления меньше толщины поверхности будет создана выемка;
- В графической части сформируется пол с уклоном.



Режим редактирования

Команда «Режим редактирования» позволяет включить/выключить режим редактирования контура строительных поверхностей.

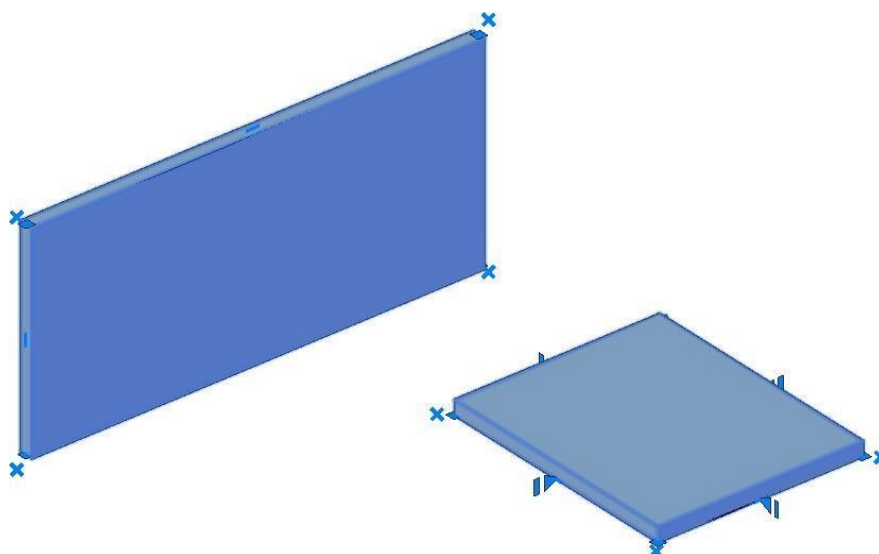
- На ленте во вкладке «Строительные решения»  панель «Объёмные элементы» выбрать команду «Режим редактирования»;



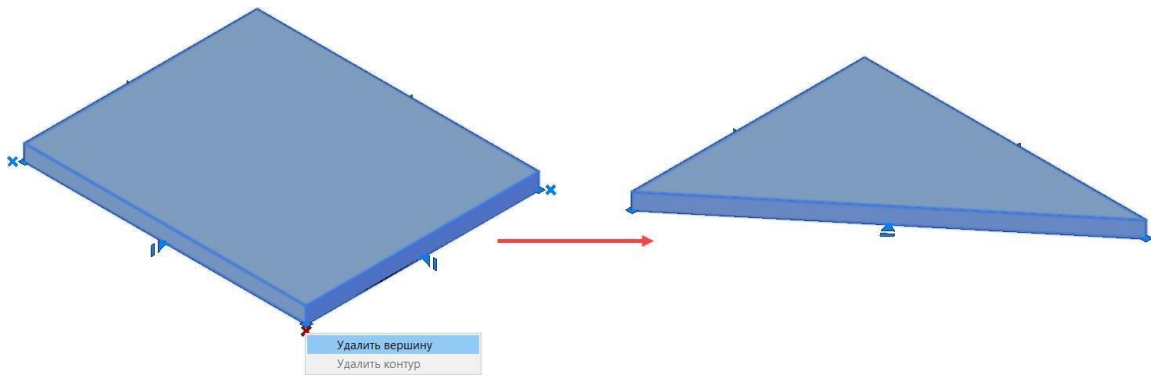
- Или в правой нижней части окна графической платформы выбрать команду «Контур»;



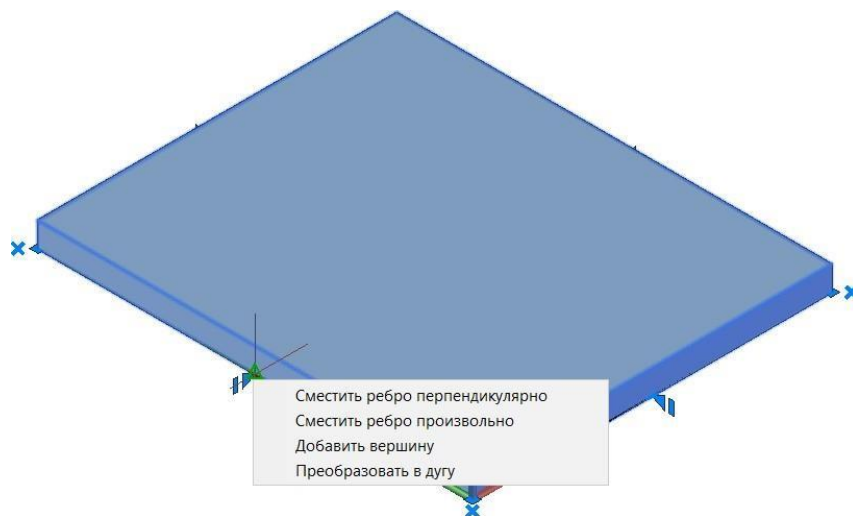
- Включается режим редактирования профиля поверхности;



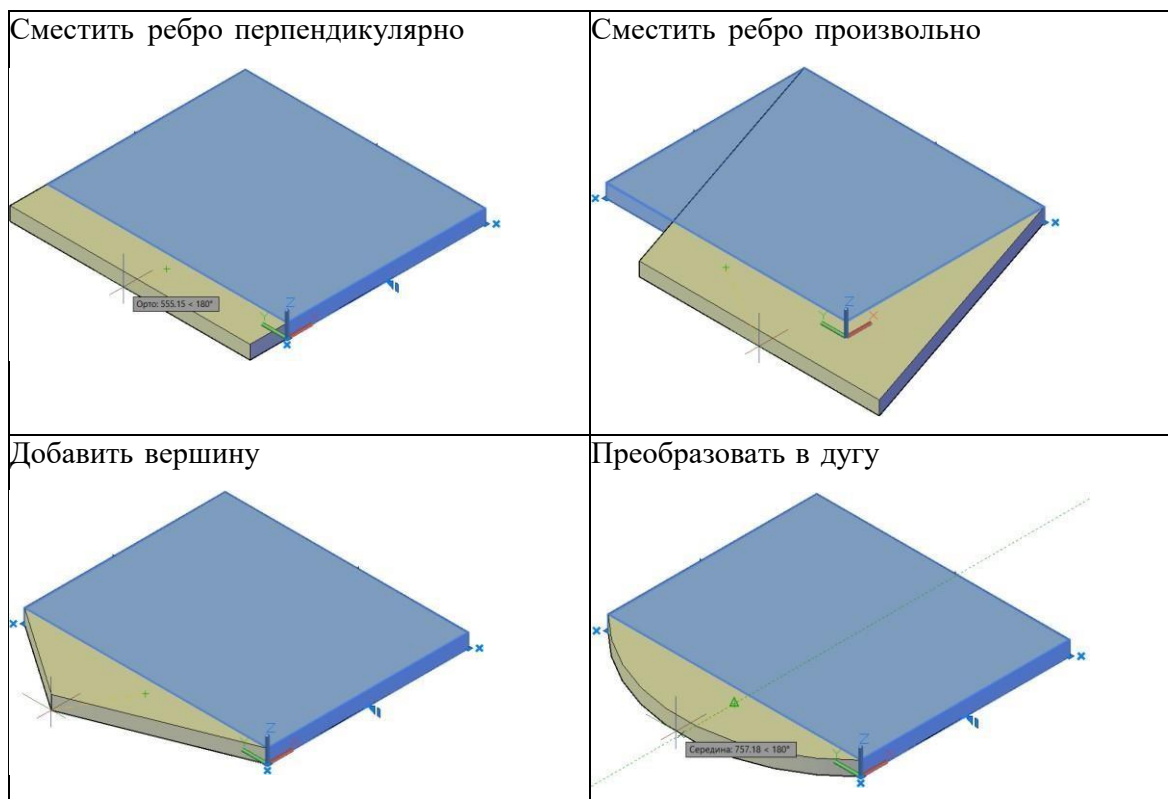
- С помощью ручек можно:
 - Удалить вершины или контур;



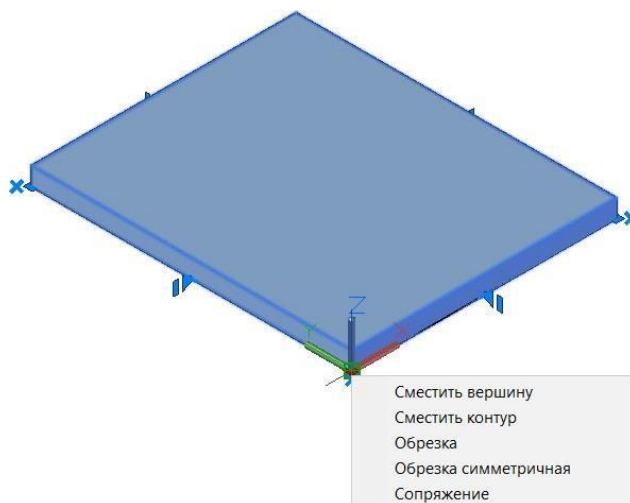
- Нажав ПКМ+ЛКМ на прямоугольной ручке середины контура – добавить вершину, сместить ребро или преобразовать в дугу;



Наименование	Пояснения
Сместить ребро перпендикулярно	Смещает ребро перекрытия в перпендикулярном направлении;
Сместить ребро произвольно	Смещает ребро перекрытия произвольно в плоскости поверхности;
Добавить вершину	Добавляет новую вершину в перекрытии;
Преобразовать в дугу	Преобразует ребро перекрытия в дугу.

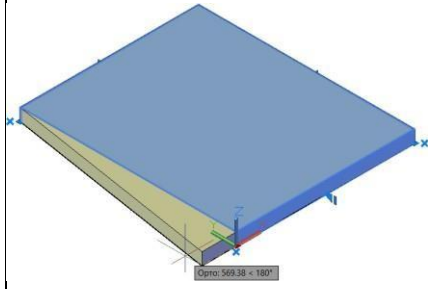


— Нажав ПКМ+ЛКМ на квадратную ручку вершины – сместить вершину или контур, обрезать или сопрячь контур по радиусу;

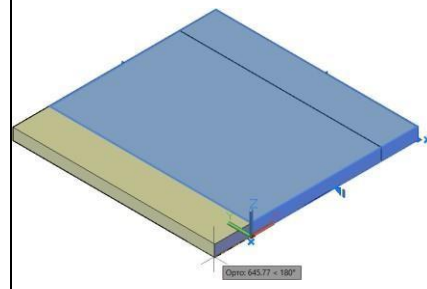


Наименование	Пояснения
Сместить вершину	Смещает вершину в любом направлении в плоскости поверхности;
Сместить контур	Смещает контур перекрытия в любом направлении;
Обрезка	Позволяет создать обрезку граней по заданным размерам;
Обрезка симметричная	Позволяет создать симметричную обрезку граней по заданному размеру;
Сопряжение	Создает сопряжение граней по заданному радиусу.

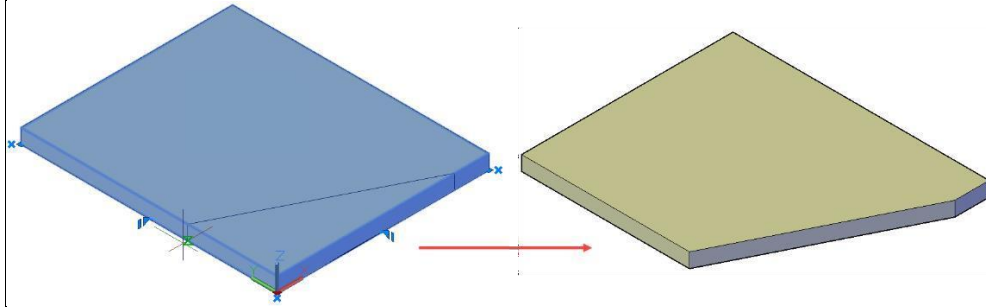
Сместить вершину



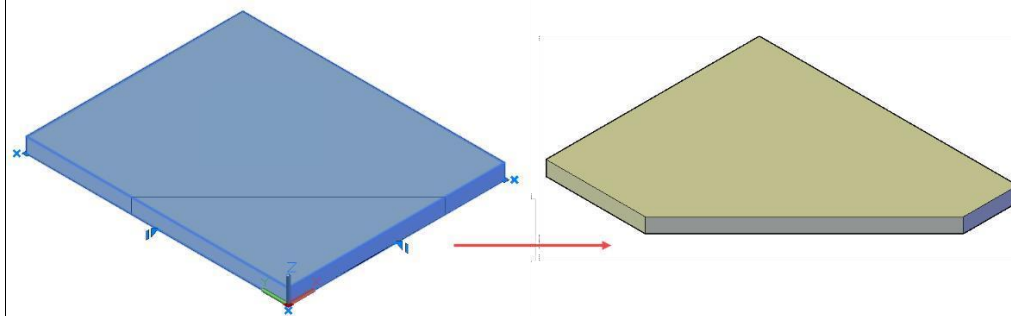
Сместить контур



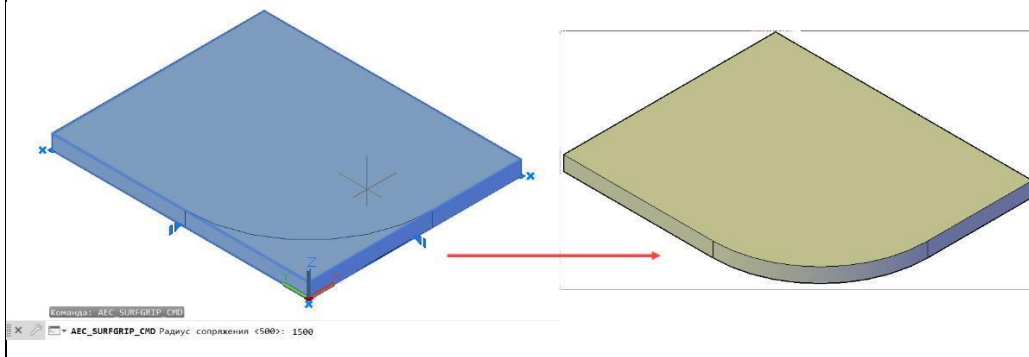
Обрезка



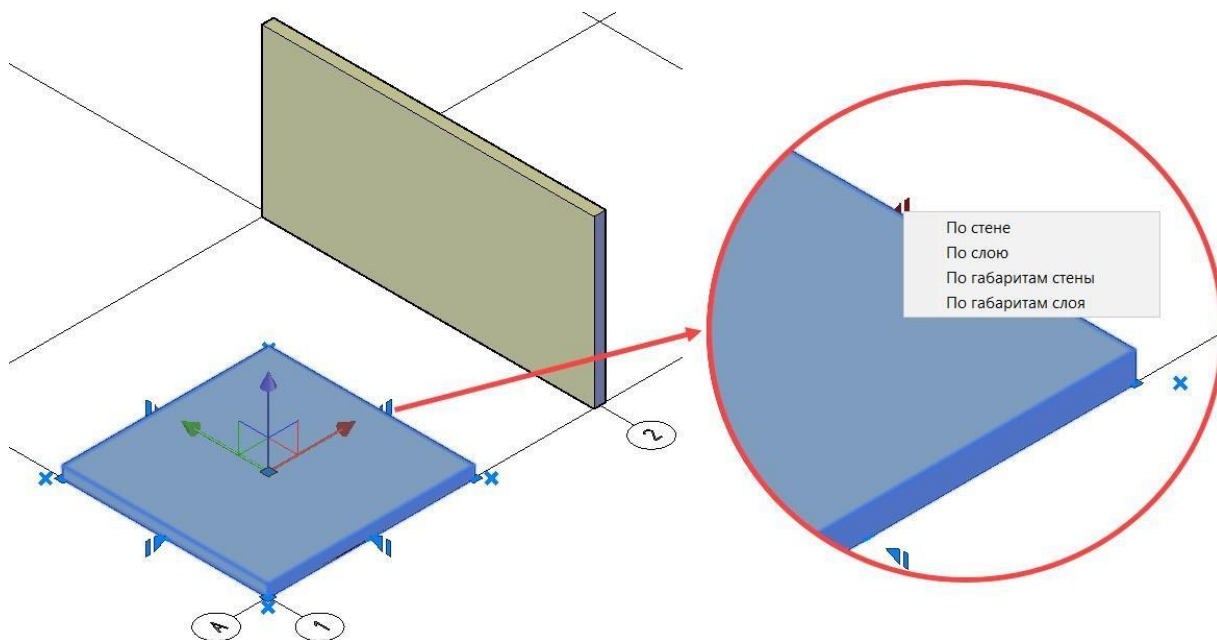
Обрезка симметричная



Сопряжение

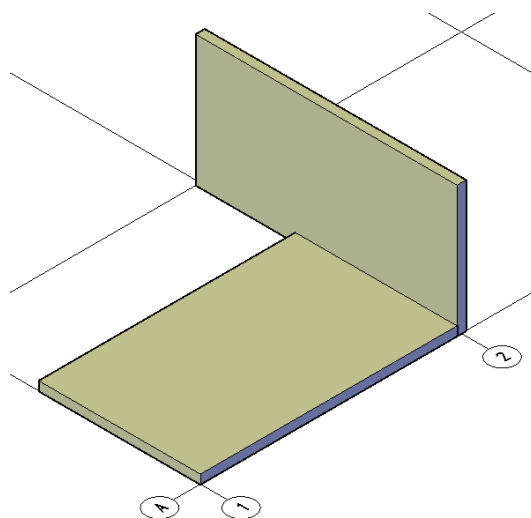


— Удлинить перекрытие, нажав ЛКМ на треугольной ручке середины контура;

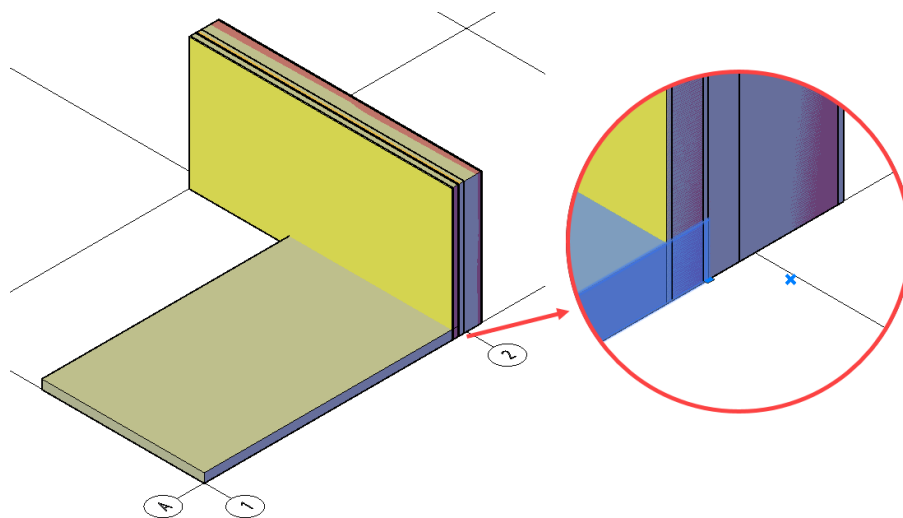


Наименование	Пояснения
По стене	Удлиняет выбранную грань перекрытия до указанной стены;
По слою	Удлиняет выбранную грань перекрытия до слоя указанной стены;
По габаритам стены	Удлиняет выбранную грань перекрытия до указанной стены с растягиванием этой грани по габаритам стены;
По габаритам слоя	Удлиняет выбранную грань перекрытия до слоя указанной стены с растягиванием этой грани по габаритам слоя.

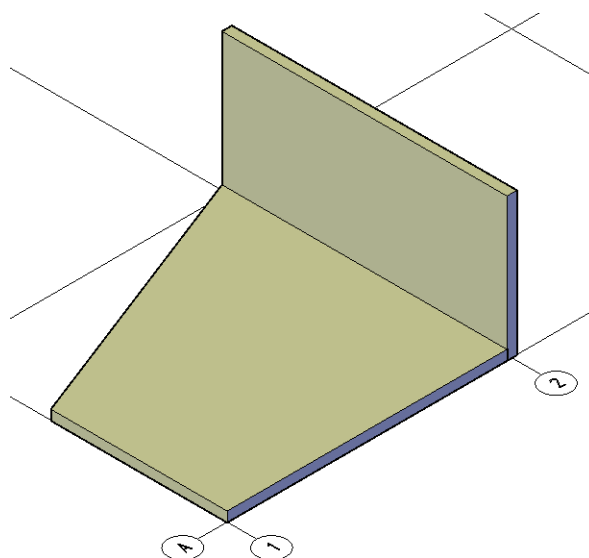
По стене



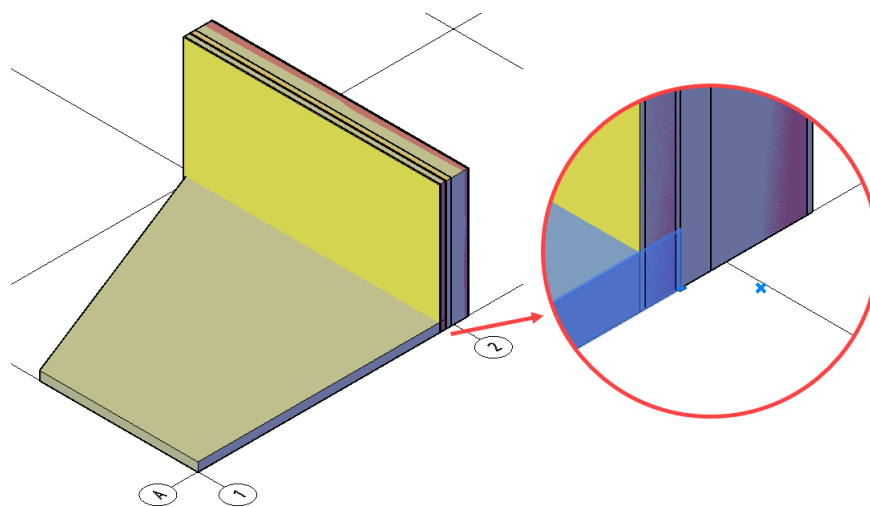
По слою



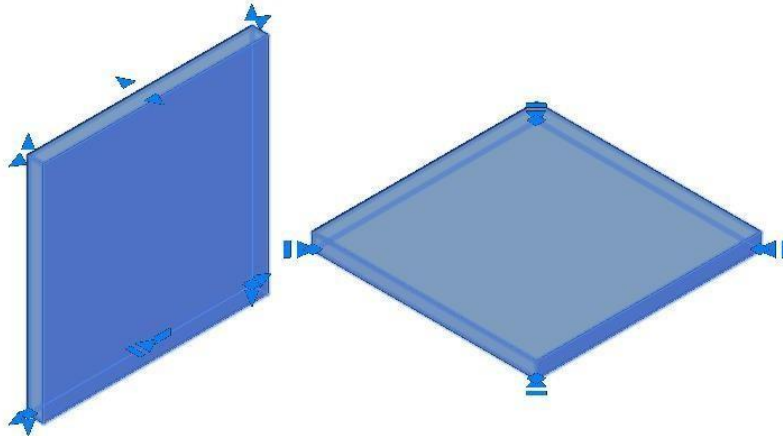
По габаритам стены



По габаритам слоя

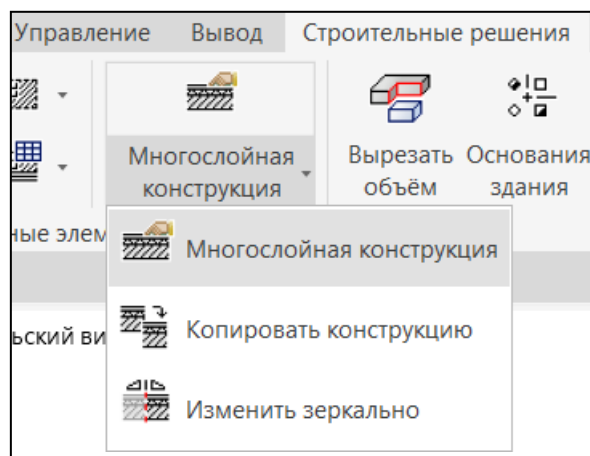


- При повторном выборе данной команды включается режим стандартных «ручек» для поверхности.

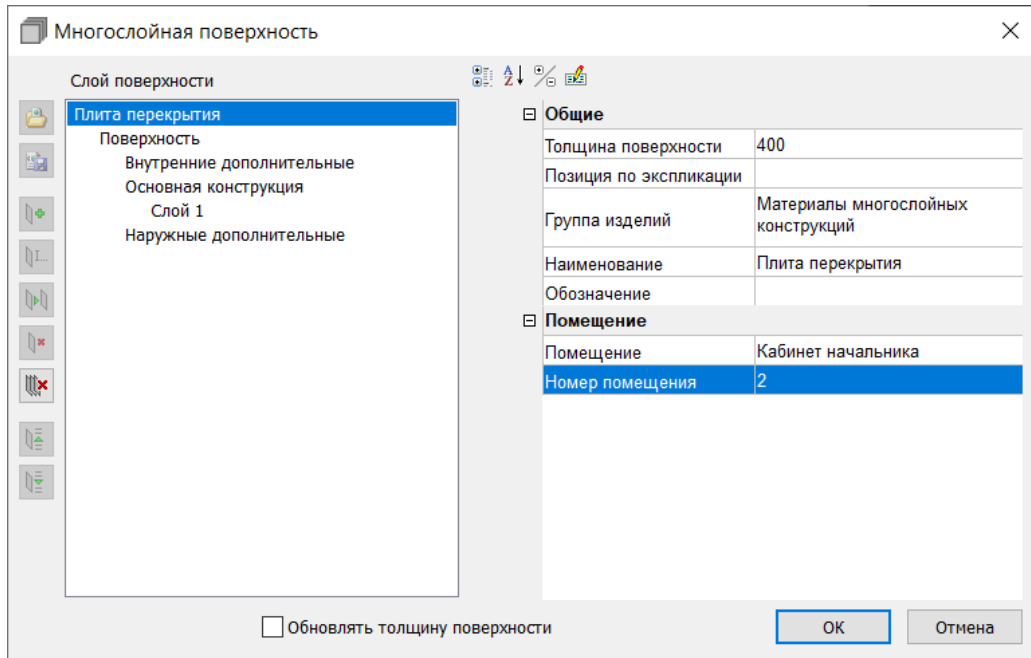


Создание многослойного перекрытия

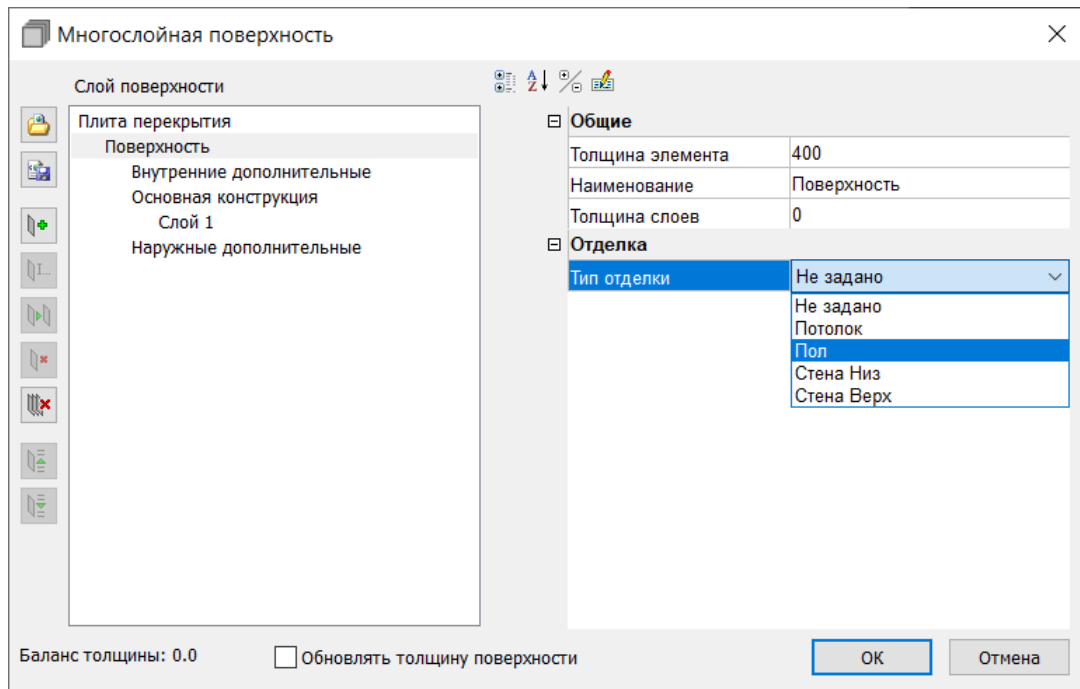
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Многослойная конструкция*» и указать строительную поверхность;



- В диалоговом окне «Многослойная поверхность» для объекта «Плита перекрытия» ввести наименование помещения и номер помещения;

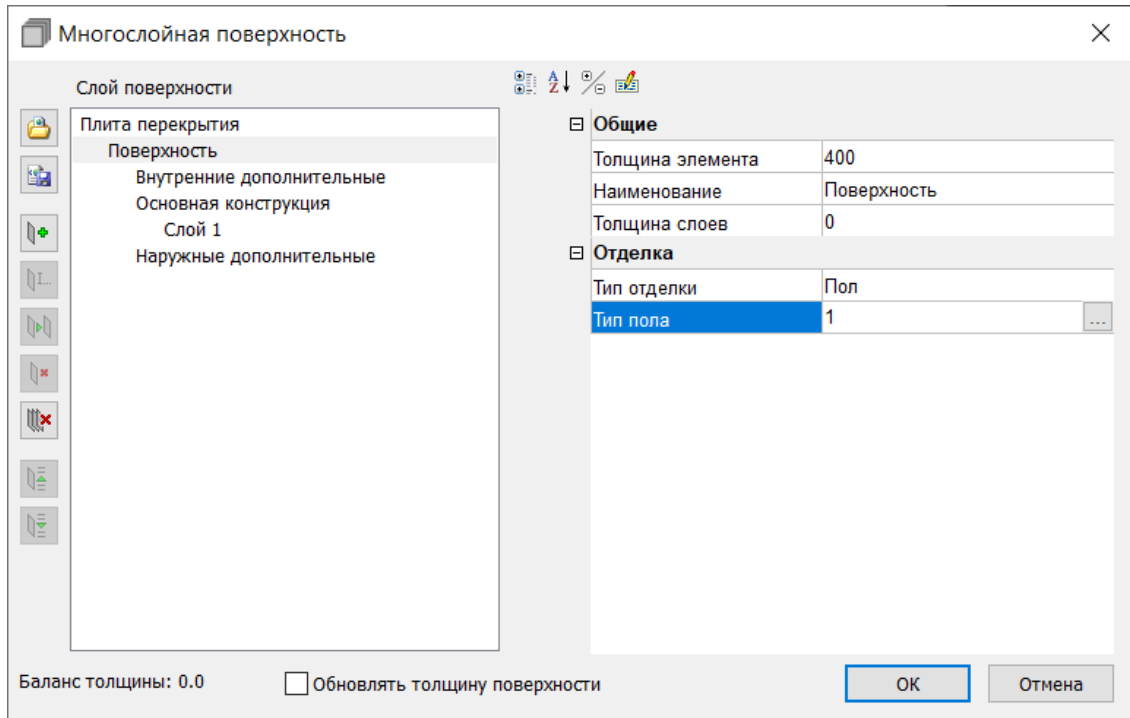


- Для объекта «Поверхность» из выпадающего списка выбрать тип отделки;

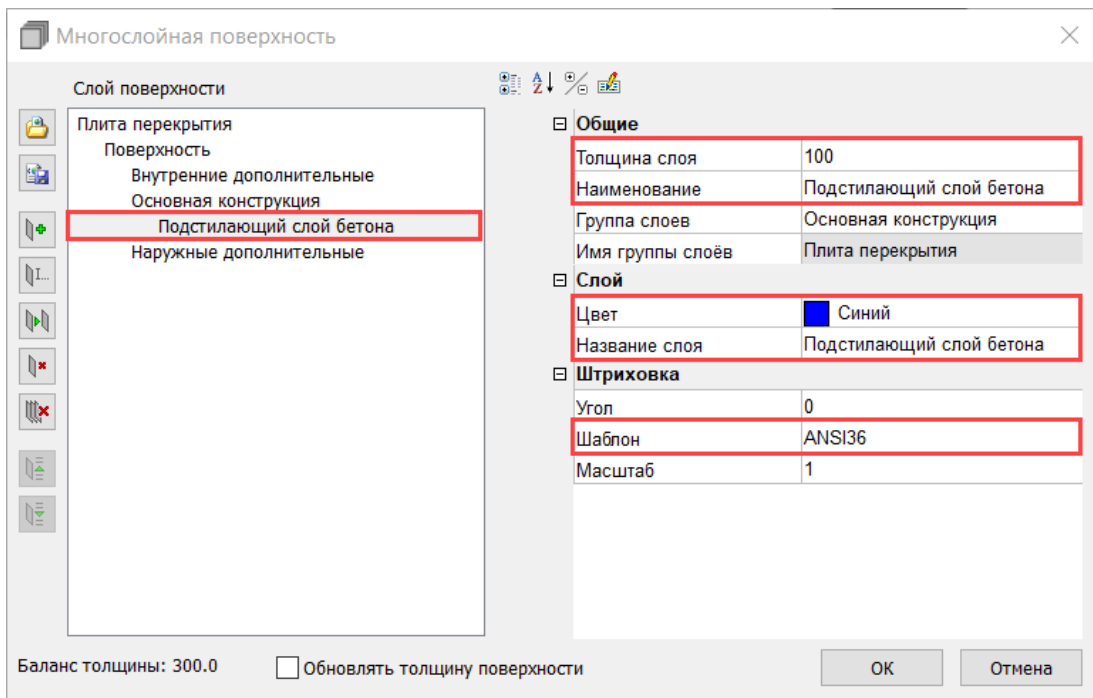


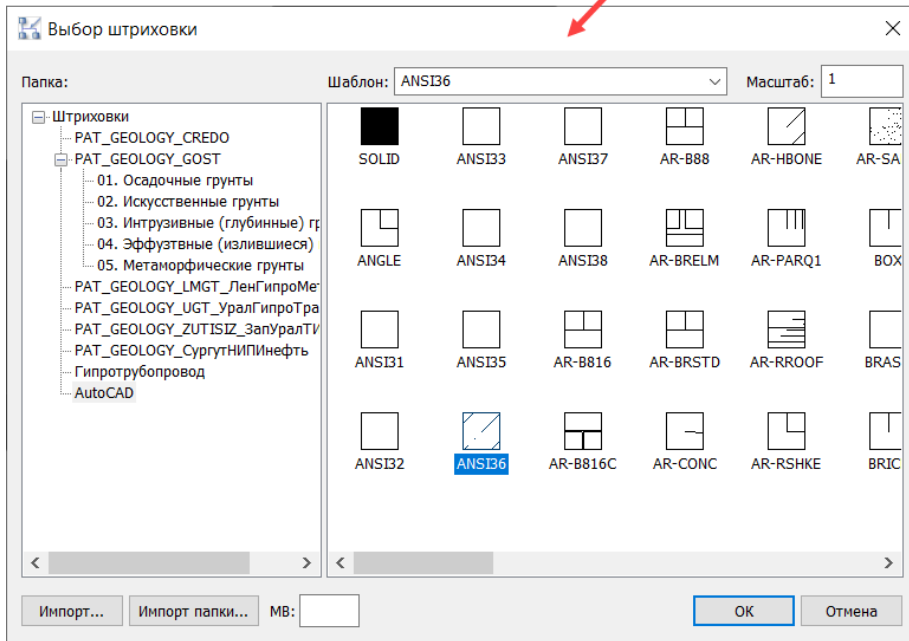
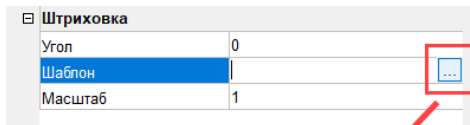
Примечание: Если для параметра «Тип отделки» будет выбрано «Не задано», то данная с многослойной конструкции не будут выводиться в экспликацию полов.

- Если выбран тип отделки «Пол», указать необходимое значение у появившегося параметра «Тип пола»;

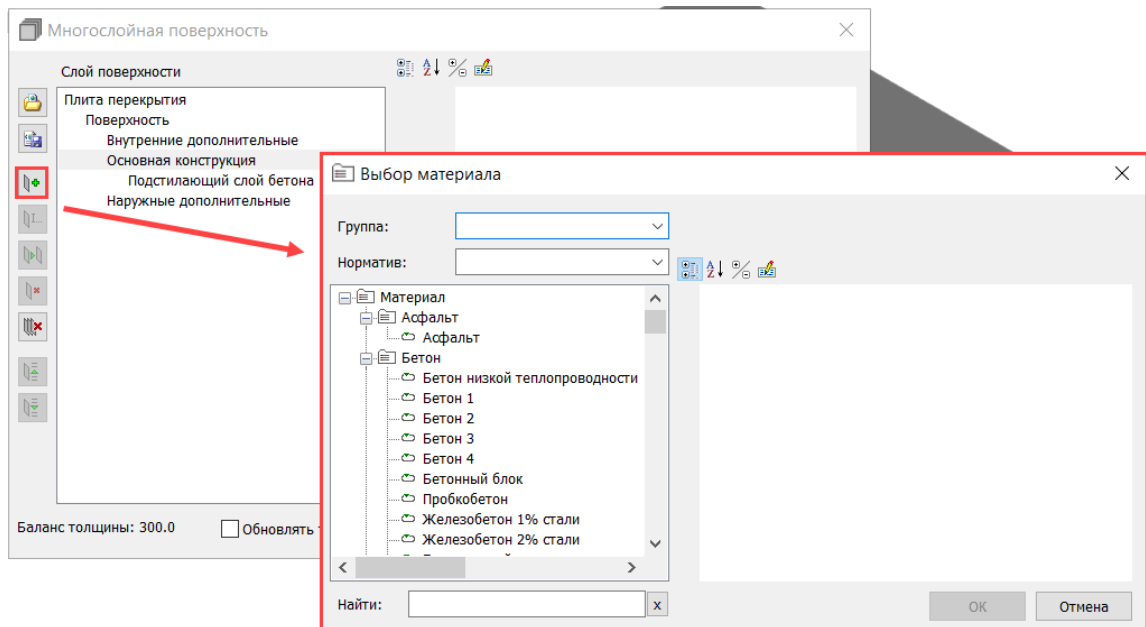


- Для объекта «Слой 1» задать:
 - Толщину слоя;
 - Наименование;
 - Цвет;
 - Название слоя;
 - Шаблон – из списка выбираем штриховку;

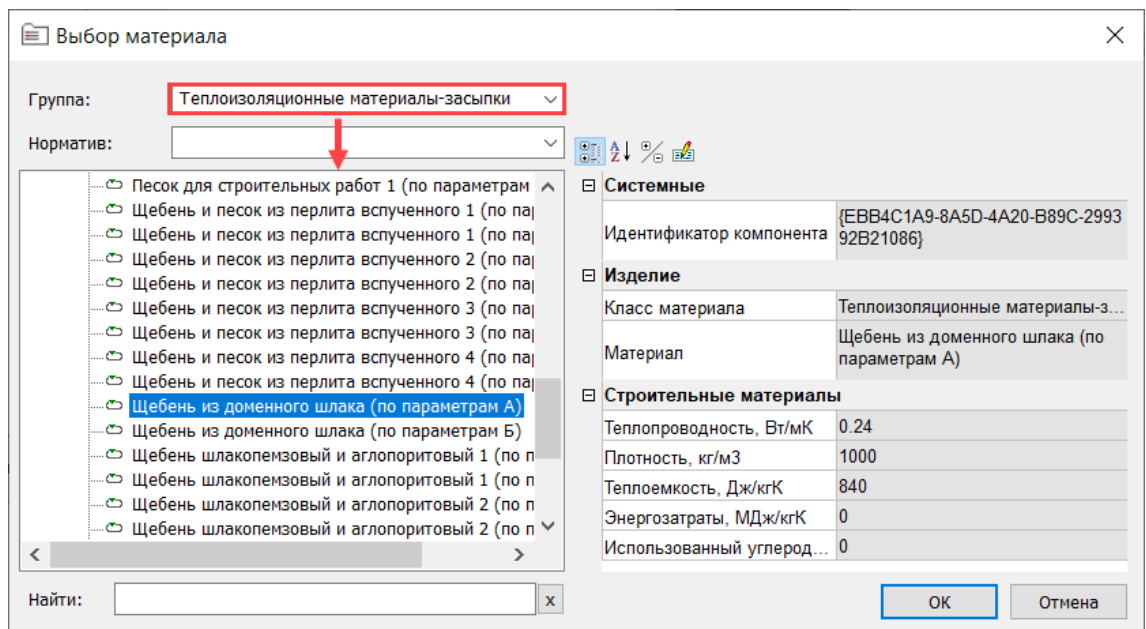




- Создать необходимое количество слоёв кнопкой «Создать слой» на панели командуправления для объекта «Основная конструкция»;

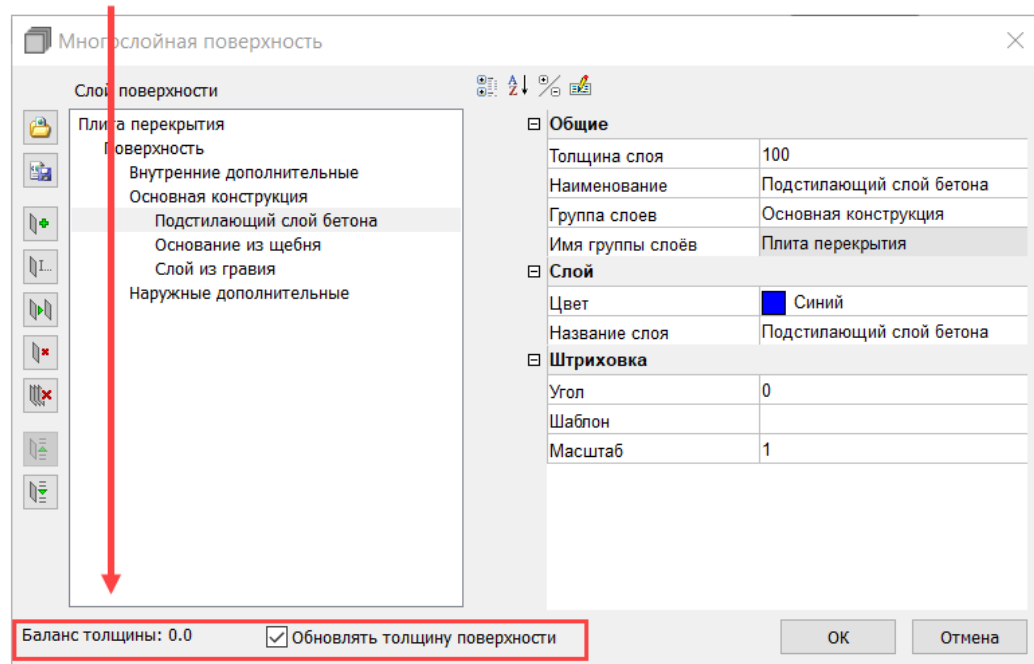
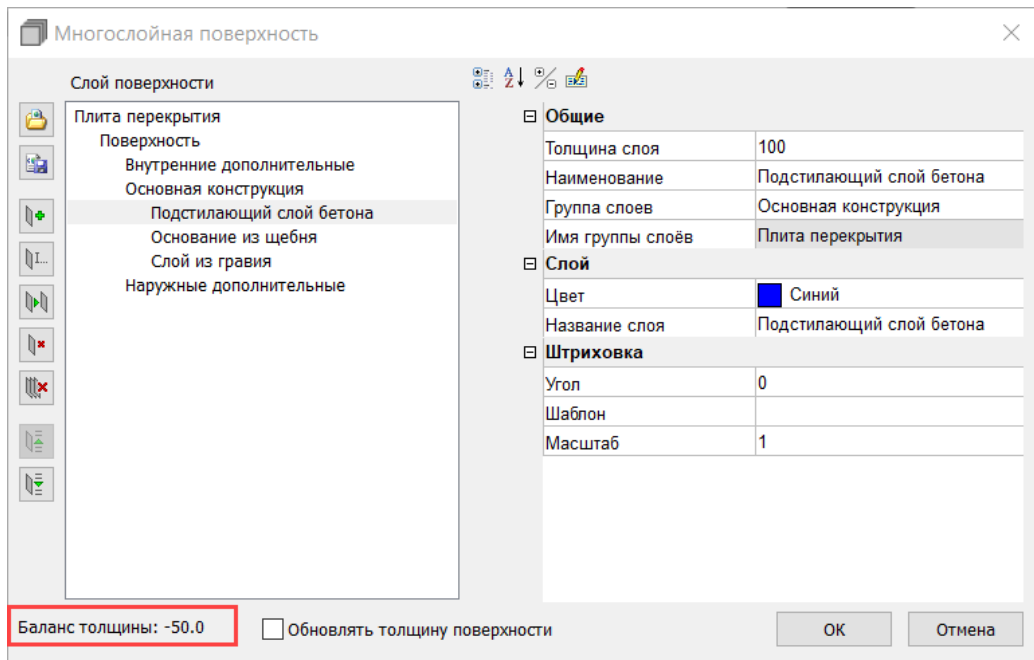


- В открывшемся окне «Выбор материала» выбрать материал для создания слоя;

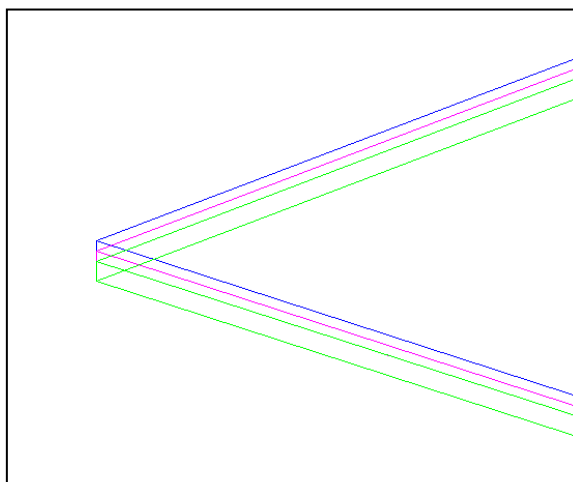


- Для вновь созданных слоев задать значения параметров:
 - Толщина слоя;
 - Наименование (при необходимости замены заданного);
 - Цвет;
 - Шаблон – из списка выбираем штриховку;

- При вводе всех слоёв и задании толщин - «Баланс толщины слоёв» должен быть равен «0» (Нажать галочку в нижней части диалогового окна у «Обновлять толщину поверхности»);

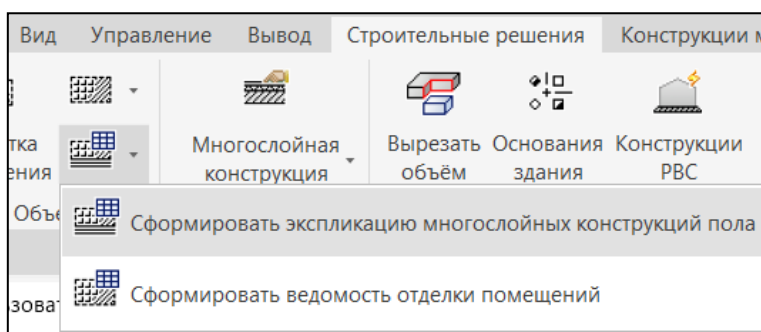


- Результат многослойной конструкции.



Экспликация полов

- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» ┘ панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Сформировать экспликацию многослойных конструкций пола*»;



- Выбрать многослойные конструкции и указать точку вставки экспликации полов. В столбце «*Схема пола или тип пола по серии*» отобразится эскиз.

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОЛОВ				
Помещение	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.) мм	Площадь, м ²
Кабинет начальника	2		Подстилаящий слой из бетона - 100 мм Основание из щебня - 100 мм Слой из гравия - 200 мм	130.50

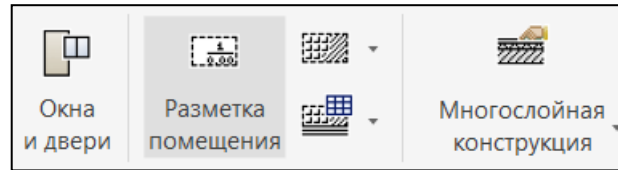
Примечание: Экспликация полов сформируется при условии разработанной многослойной конструкции и заполненных значений параметров. Необходимо, чтобы для параметра «Тип отделки» значение было отличным «Не задано», иначе экспликация полов выводиться не будет.

Разметка помещений

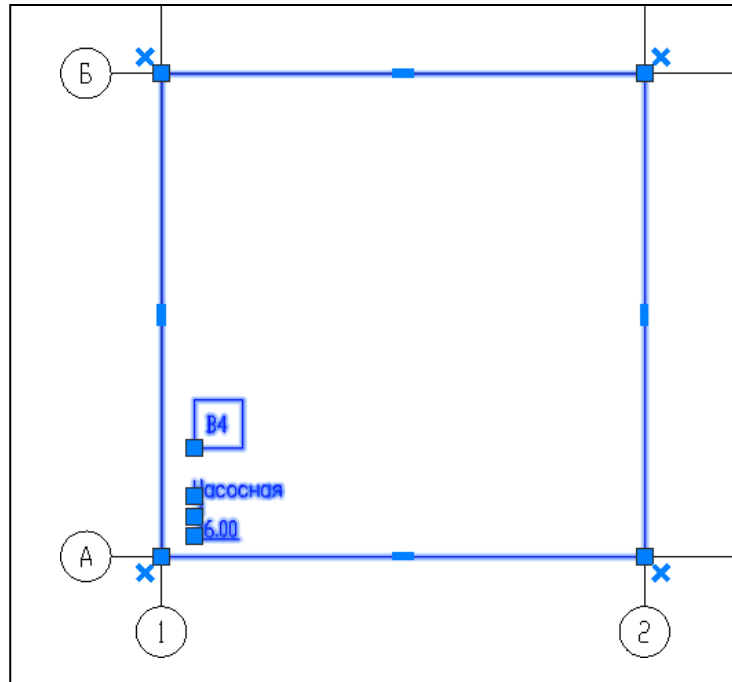
Чтобы назначить помещения необходимо выполнить следующие действия:

- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» ┘ панель «*Объёмные элементы*»

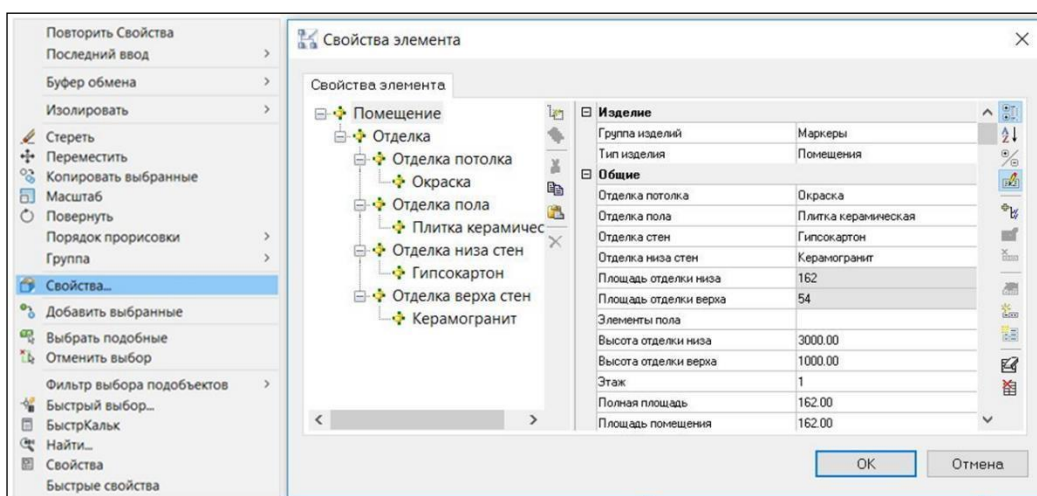
выбрать команду «Разметка помещения»;



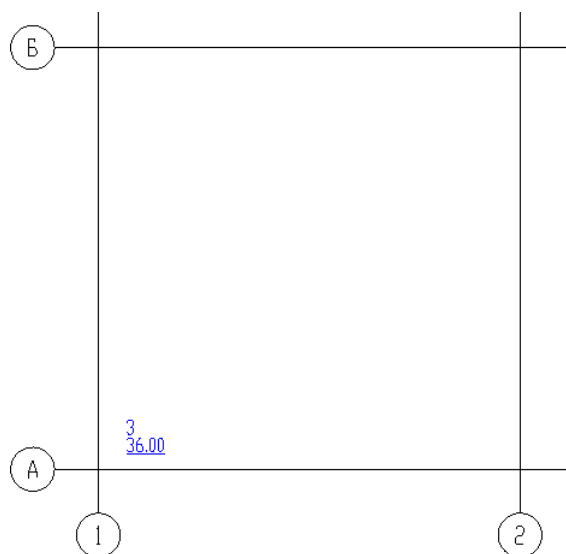
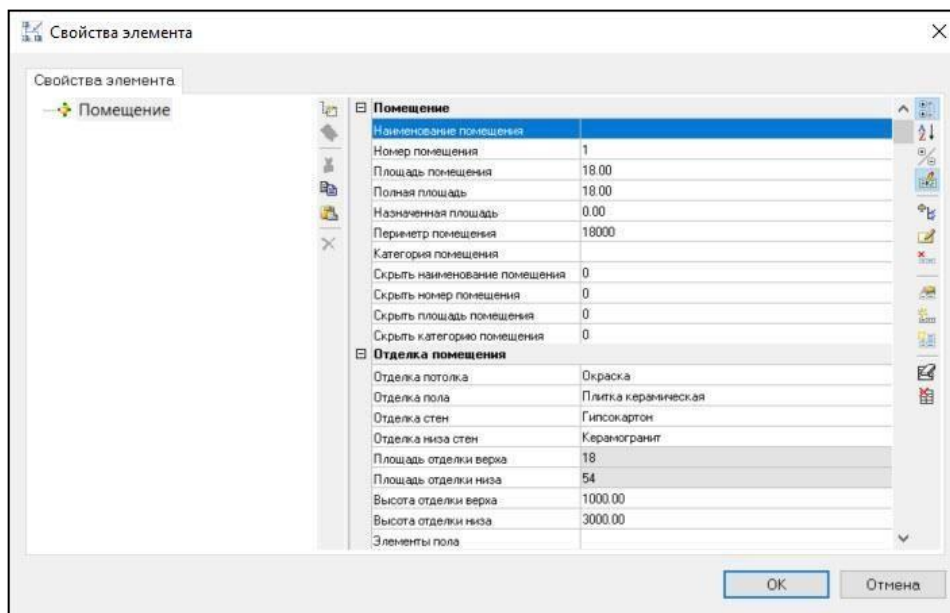
- Задать внешний контур будущего помещения, задать внутренний контур, влияющий на площадь помещения (колонны, шахта и пр.), указать наименование помещения и его номер, категорию;



- При необходимости отредактировать свойства и параметры помещения;

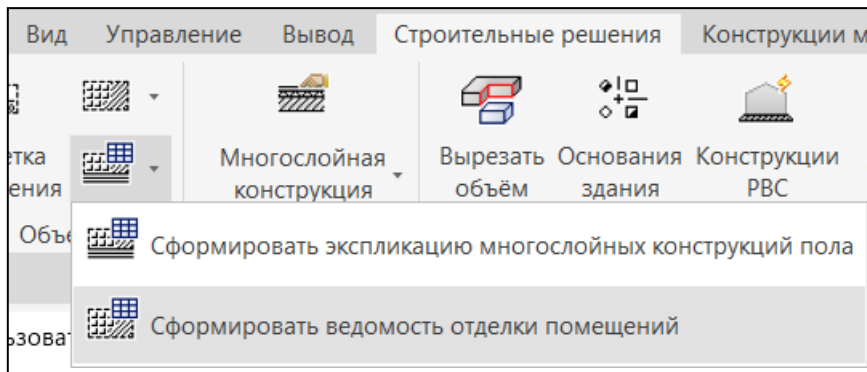


- В случае необходимости, те или иные характеристики помещения, можно исключить из маркера.



Ведомость отделки помещений

- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Сформировать ведомость отделки помещений*»;



- В пространстве листа нажать «*Enter*» и указать точку вставки ведомости;

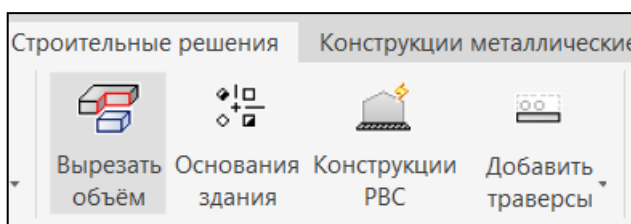
Ведомость отделки помещения									
Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера								
	Потолок	Площадь м ²	Стены или перегородки	Площадь м ²	Низ стены или перегородки	Площадь м ²	Данные элементов пола (наименование, толщина мм)	Площадь м ²	Примечания
Вентилятора вытяжная	Подвесной потолок П 131) Грунтовка универсальная в 2 слоя; окраска ПР-115 белого цвета в 2 слоя	10,95	Окраска ПР-115 светлых тонов в 2 слоя	25,00	Облицовка тип С 685	26,60	Покрытие - неглазурованная керамическая плитка 300x300 мм с противоскользящей поверхностью - 10 мм Плиточный клей - 5 мм Грунтовка универсальная - 1 слой - 1 мм Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 - 35 мм Подстилкация слой - бетон класса В25, армированная сеткой 4С 4Вx1-80\4Вx1-80 - 150 мм Основание - слой щебня или гравия крупностью 40-60 мм, вдовленный в грунт - 100 мм	10,95	
Вентилятора приточная, узел ввода	Грунтовка универсальная в 2 слоя; окраска ВД-ВК-224 белого цвета в 2 слоя	11,59	Грунтовка для эпоксидных блоков в 2 слоя; шпателька швов между блоками монтажным клеем для пеноблоков; шпателька для эпоксидных блоков по стекловолоконной сетке - 20мм; окраска ПР-115 светлых тонов в 2 слоя	13,68			Покрытие - неглазурованная керамическая плитка 300x300 мм с противоскользящей поверхностью - 10 мм Плиточный клей - 5 мм Грунтовка универсальная - 1 слой - 1 мм Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 - 35 мм Подстилкация слой - бетон класса В25, армированная сеткой 4С 4Вx1-80\4Вx1-80 - 150 мм Основание - слой щебня или гравия крупностью 40-60 мм, вдовленный в грунт - 100 мм	11,59	

Примечание:

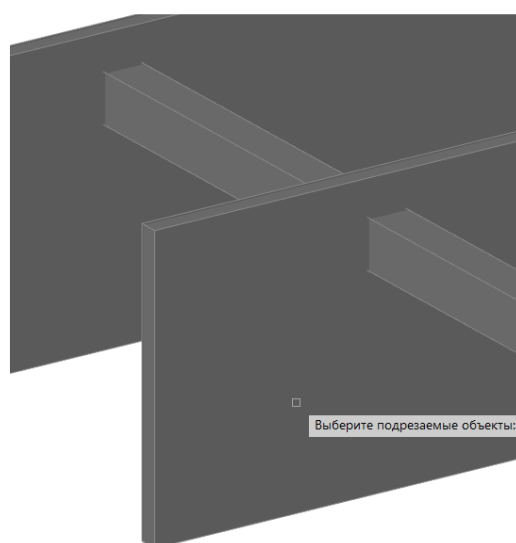
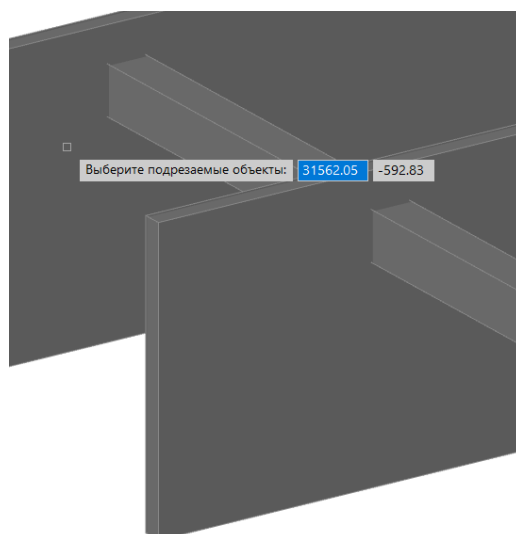
Ведомость отделки сформируется при условии заполненных значений параметров в свойствах маркера помещения.

Вырезать объем

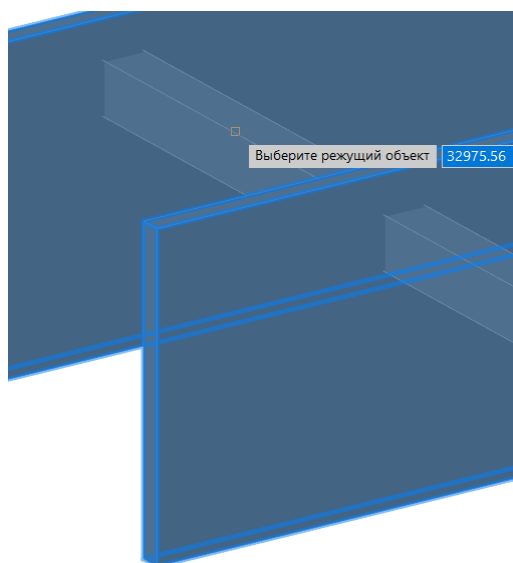
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Вырезать объем*»;



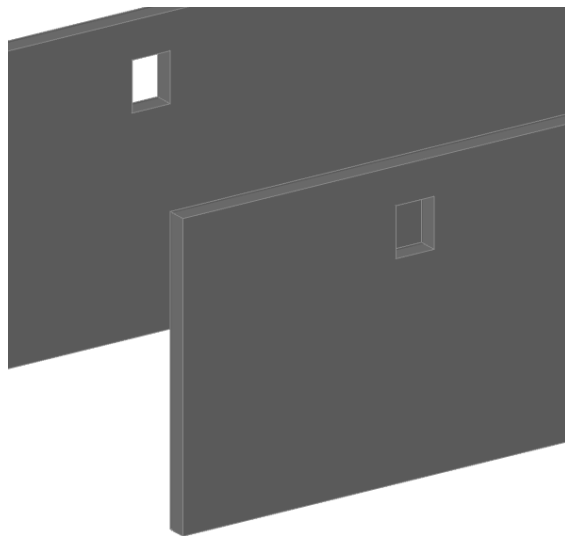
- Выбрать подрезаемые объекты. Нажать «Enter»;



- Выбрать режущий объект;



- Если указать «Да» на вопрос «Удалить режущий объект?» отобразится вычитаемый объем у подрезаемых элементов:



- Если указать «Нет» на вопрос «Удалить режущий объект?» отобразится режущий объект и вычитаемый объем у подрезаемых элементов:

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 7 СОЗДАНИЕ КРЫШИ В MODEL STUDIO

Цель: научиться создавать крыши

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК

- Model Studio

Задание:

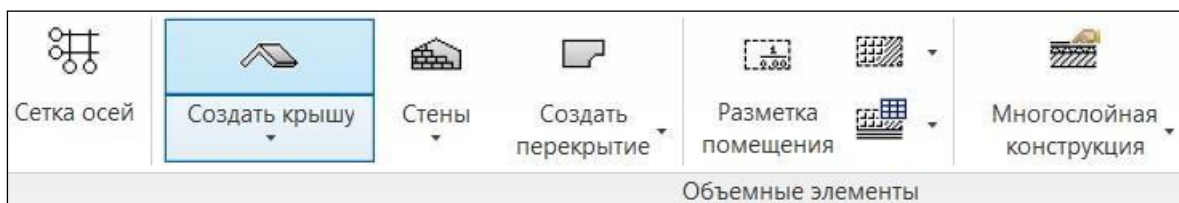
Создать крышу по своему варианту

Пояснения к работе:

Создание крыши

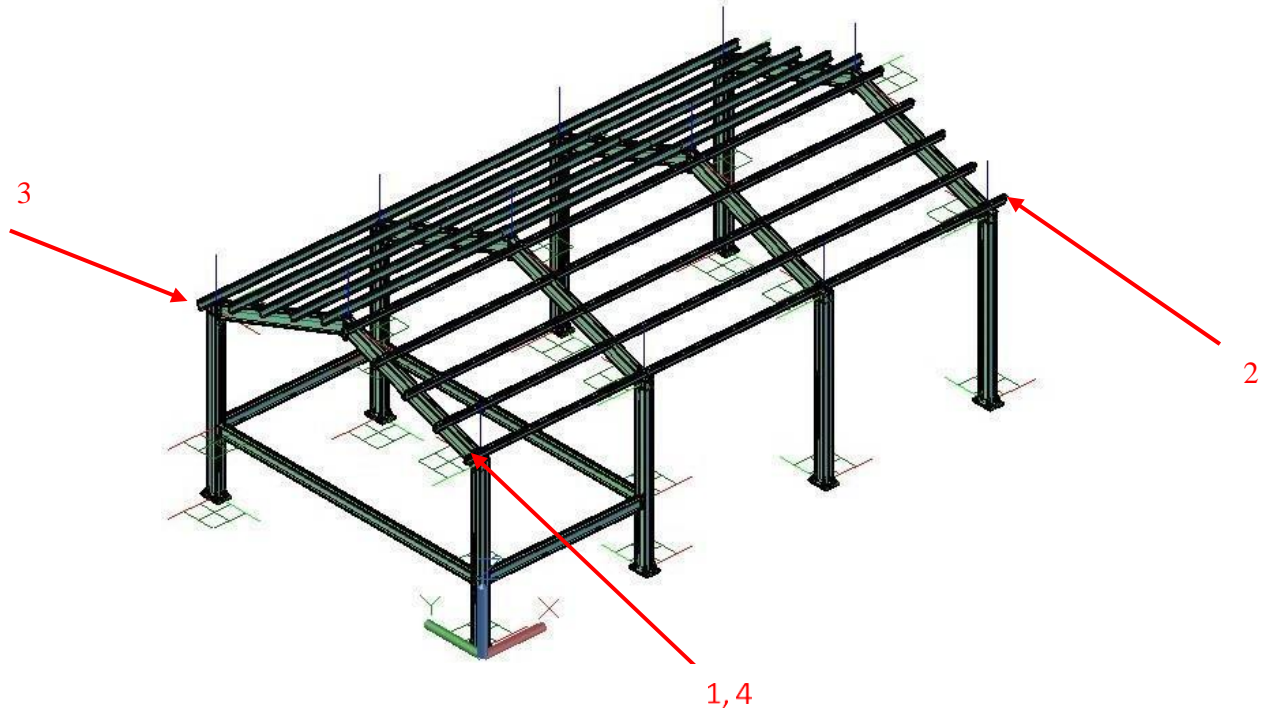
Скаты представляют собой базовые строительные поверхности, являющиеся основой для таких элементов, как кровельные панели, плиты покрытия, проемы. Для размещения кровельных панелей необходимо сформировать «строительную поверхность», включающую в себя всю геометрию, необходимую для представления скатов в трехмерном виде;

- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» панель «*Объемные элементы*» выбрать команду «*Создать крышу*»;

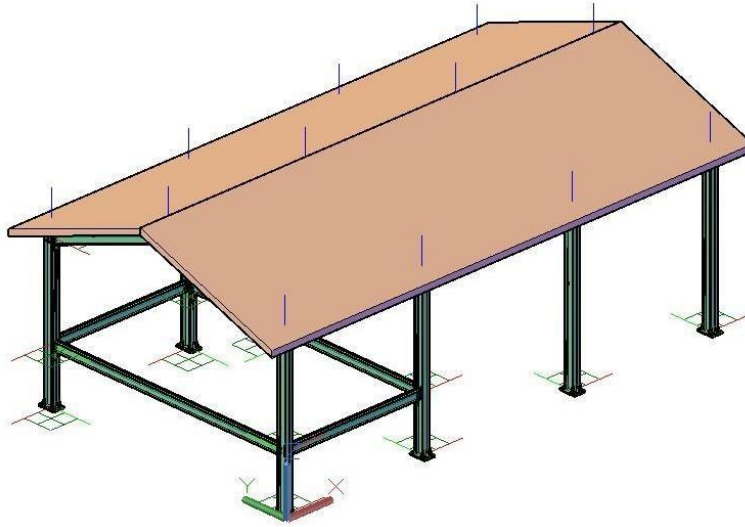


- Задать все необходимые параметры, запрашиваемые программой, для корректного размещения ската. Крыша может быть односкатной или двускатной.

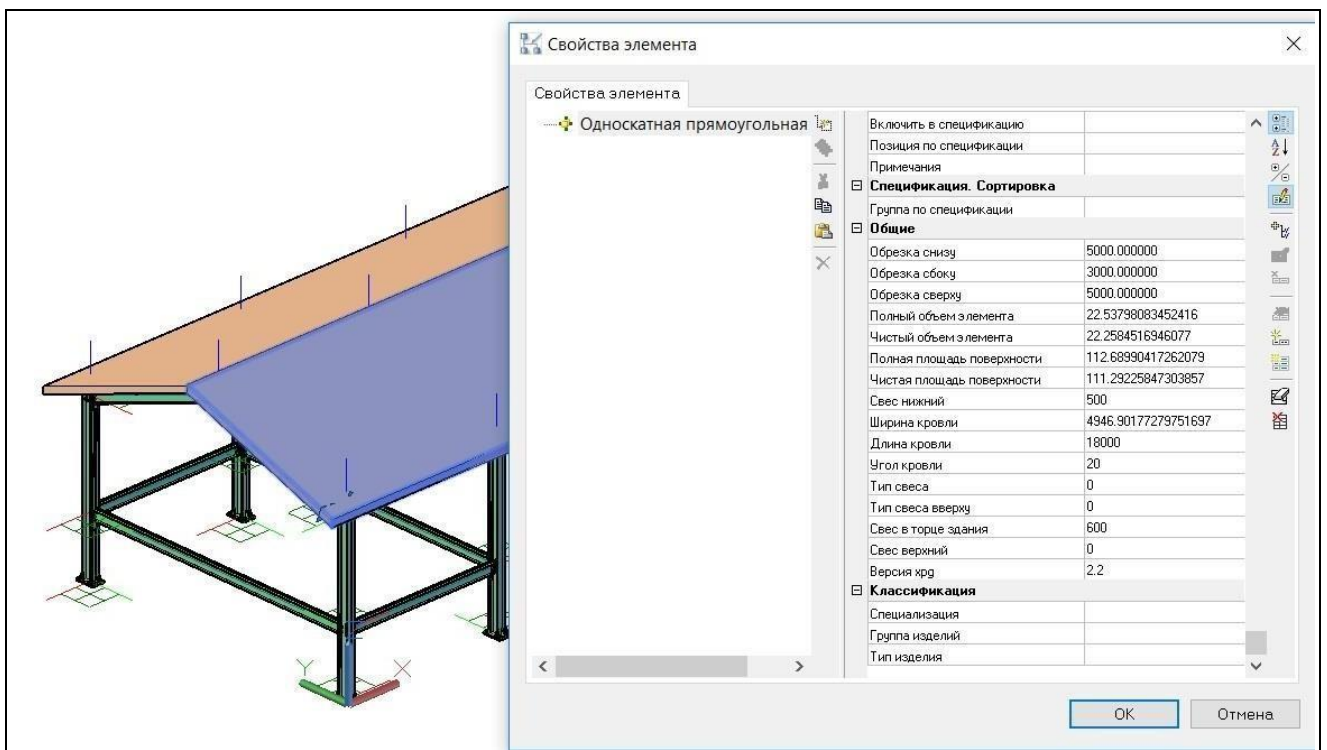
```
Команда: _AEC_ROOF_CREATE
Начальная точка по объекту :
>>Новое значение ORTHOMODE <1>:
Возобновляется команда AEC_ROOF_CREATE.
1 Начальная точка по объекту : _endp
2 Длина крыши по объекту :
3 Ширина крыши по объекту : Отметка низа кровли или [Точка] <5802>:T
4 Точка нижней отметки кровли : _endp
Укажите способ построения кровли [Угол/Отметка] <Угол>: У
Укажите угол наклона кровли <20.00>:
Укажите толщину кровли<200.00>:
Укажите вид нижних торцевых граней [Вертикальные/Ортогональные] <Вертикальные>: В
Вид кровли [Односкатная/Двухскатная] <Односкатная>: Д
Команда:
```



- Результат создания крыши;

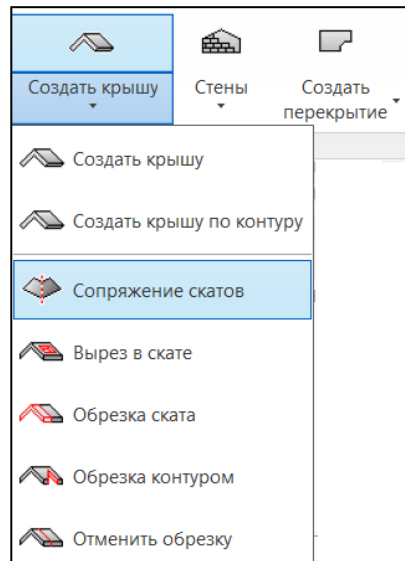


- При необходимости можно отредактировать свойства и параметры скатов в окне «Свойства элемента»;

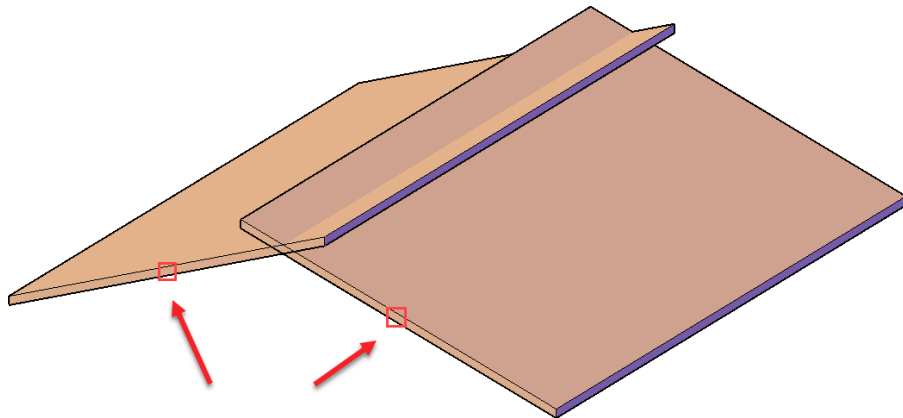


Сопряжение скатов

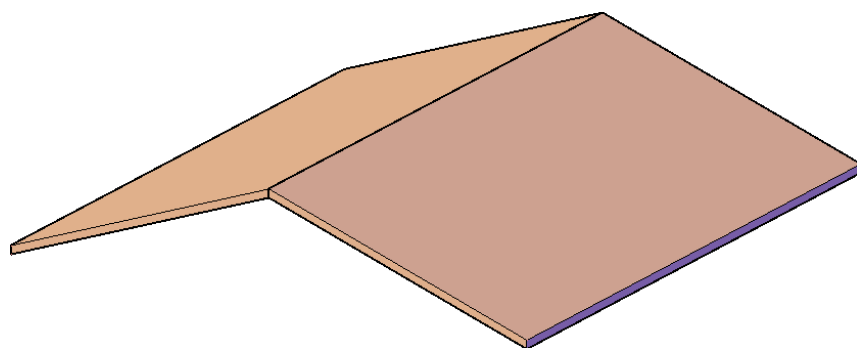
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Сопряжение скатов*»;



- Выбрать скаты со стороны сопряжения;



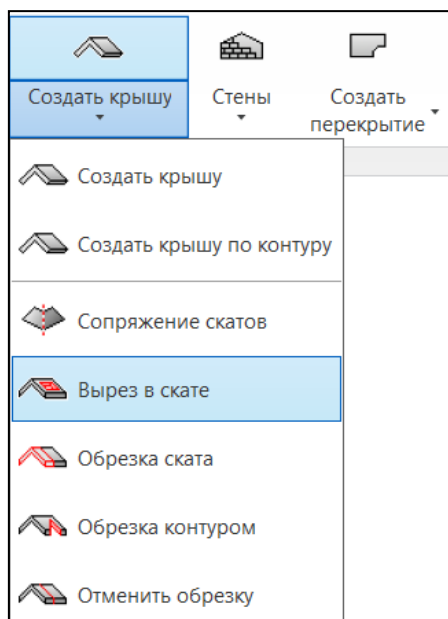
- Результат команды «*Сопряжение скатов*»;



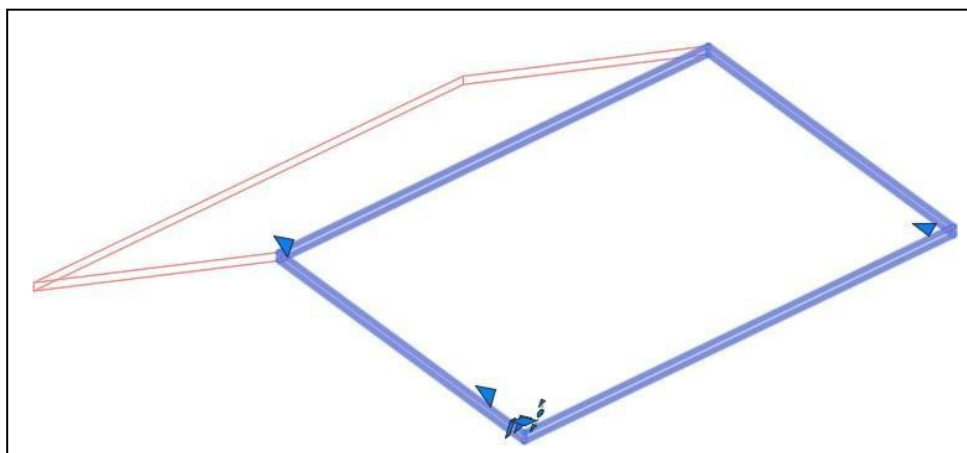
Вырез в скате

Команда позволяет сформировать отверстие с вертикальными кромками.

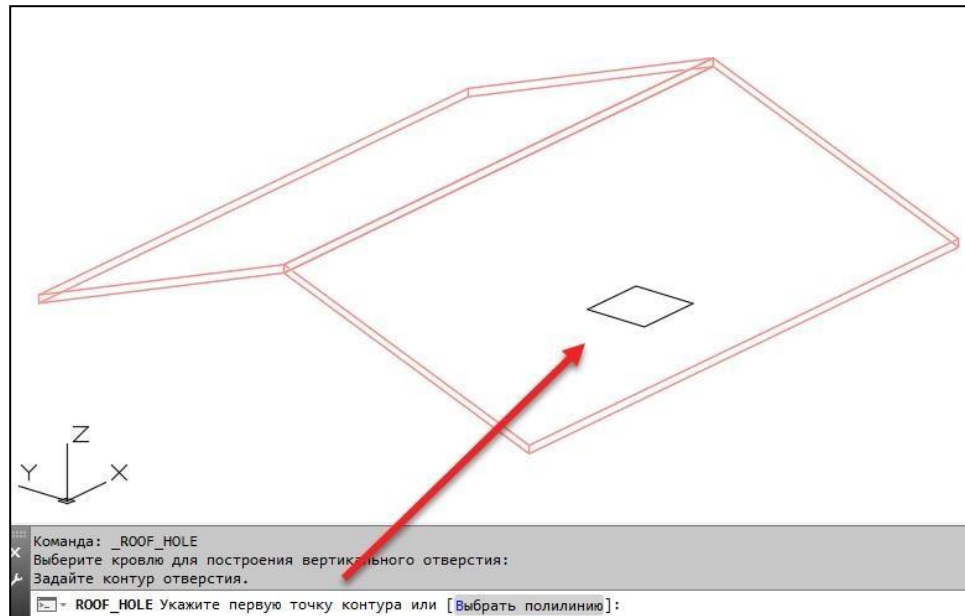
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*»_ панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Вырез в скате*»;



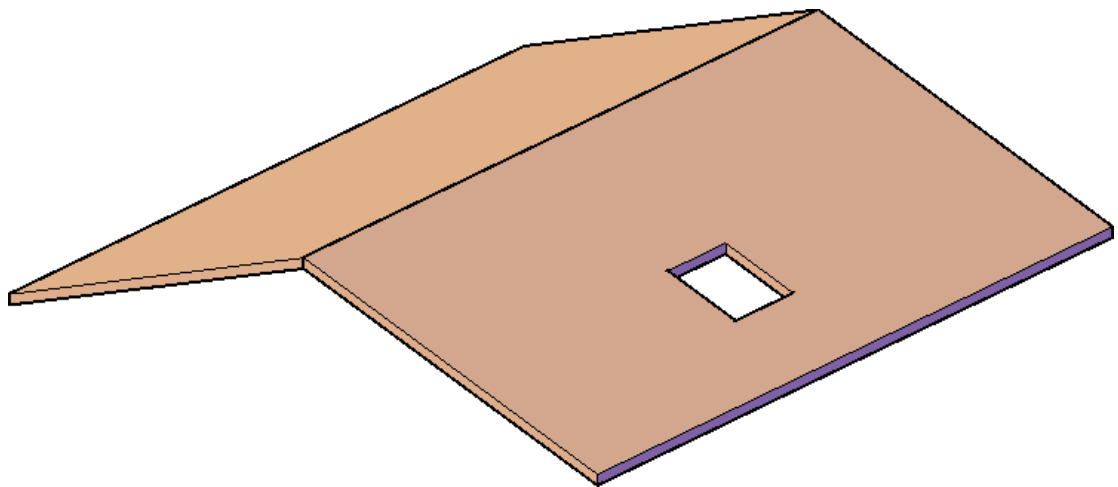
- Выбрать скат кровли для формирования отверстия;




- Построить контур отверстия или указать заранее построенную замкнутую полилинию. Полилиния может располагать на любой отметке;

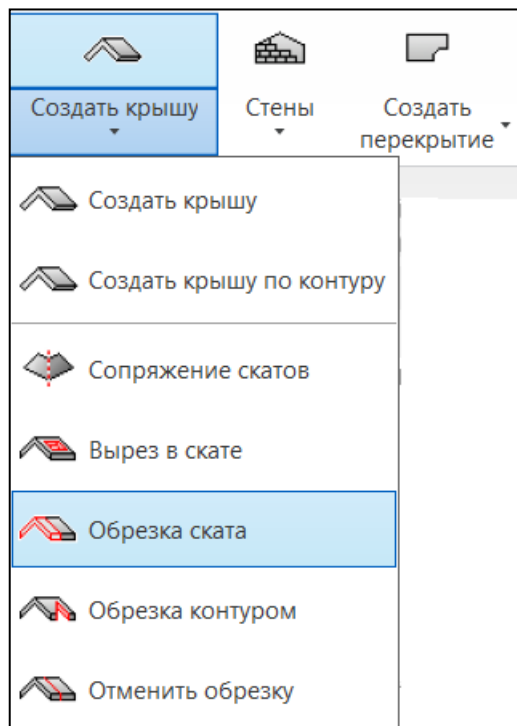


- Результат работы;

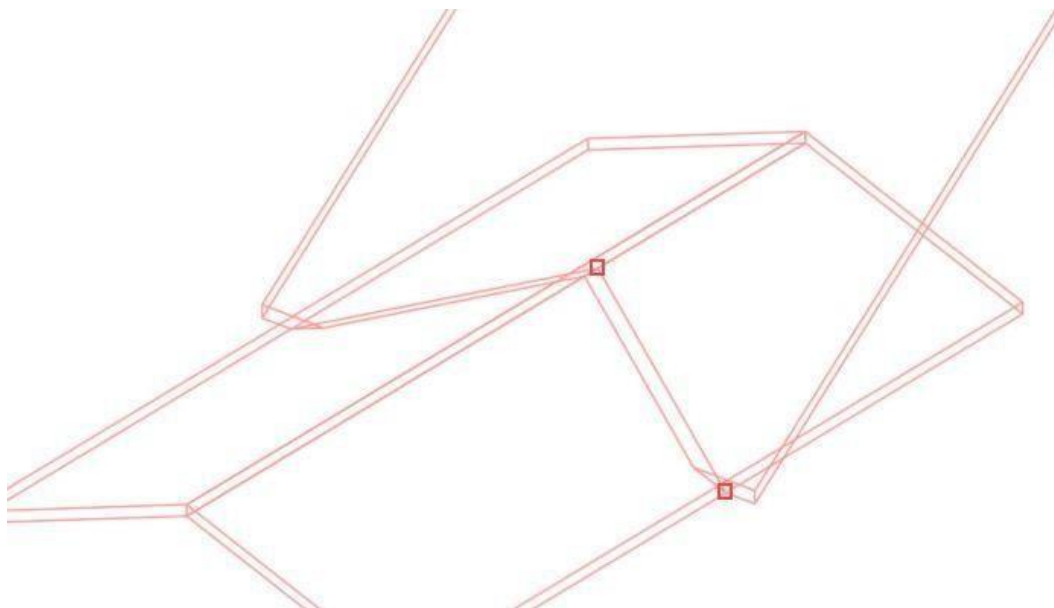


Обрезка ската

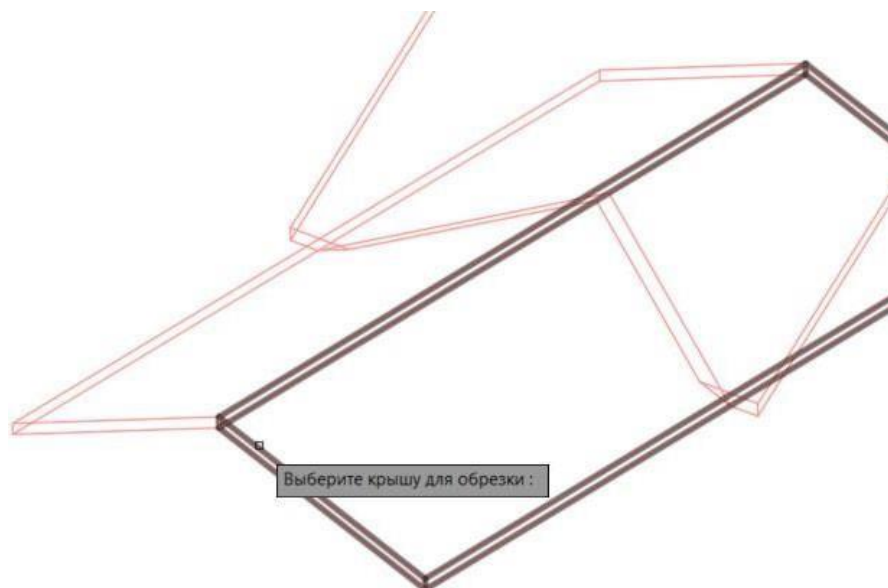
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*»  панель «*Объемные элементы*» выбрать команду «*Обрезка ската*»;



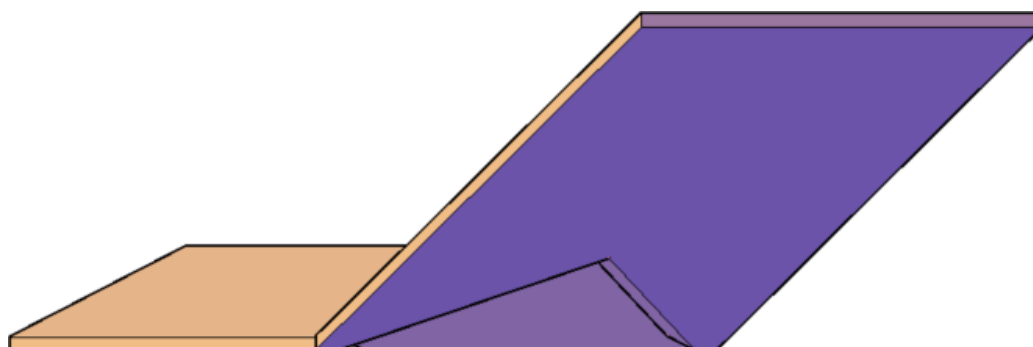
- Указать с помощью точек линию обрезки ската;



- Выбрать часть стороны ската, которая остается после обрезки;

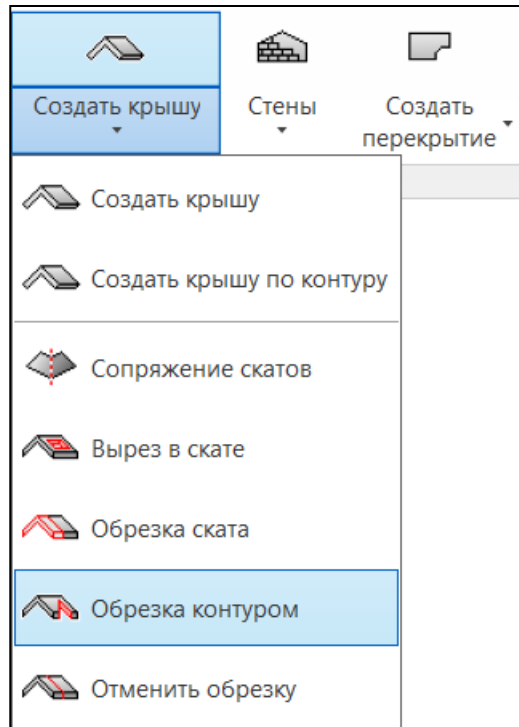


- Результат работы:

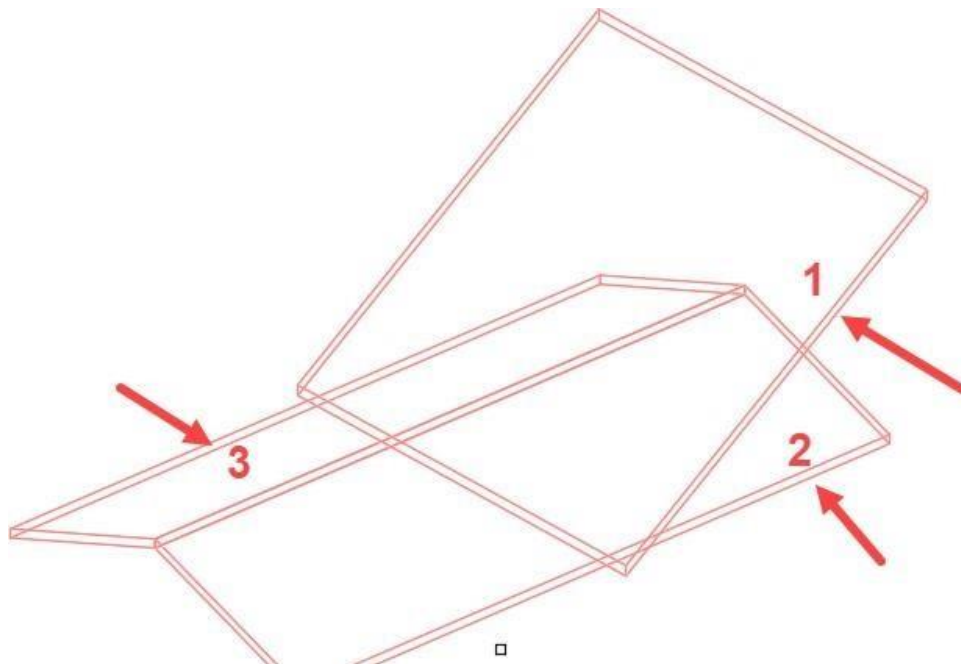


Обрезка контуром

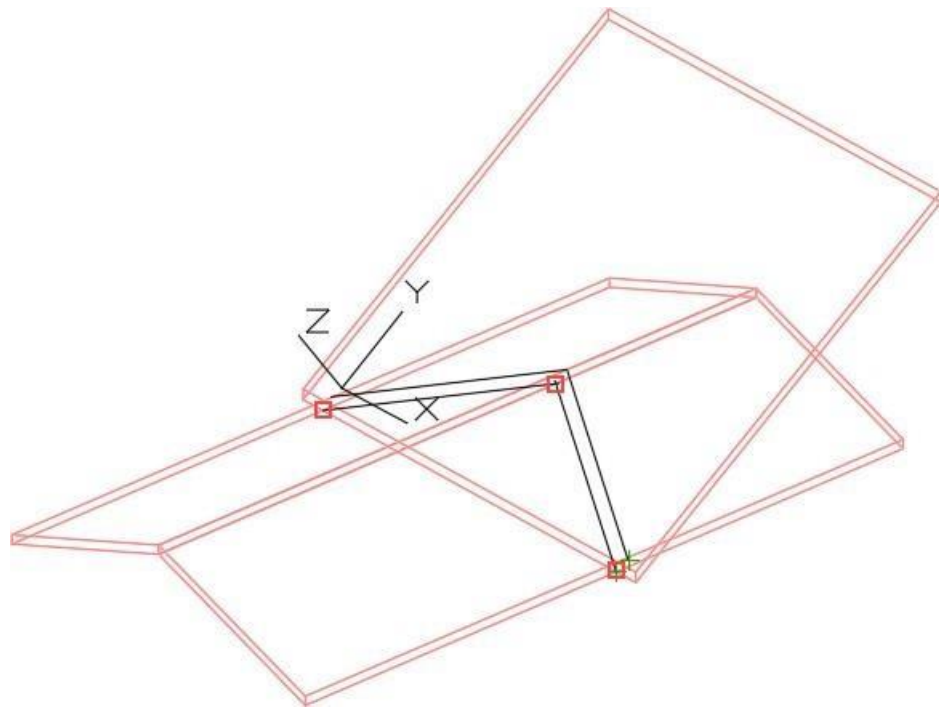
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*» панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Обрезка контуром*»;



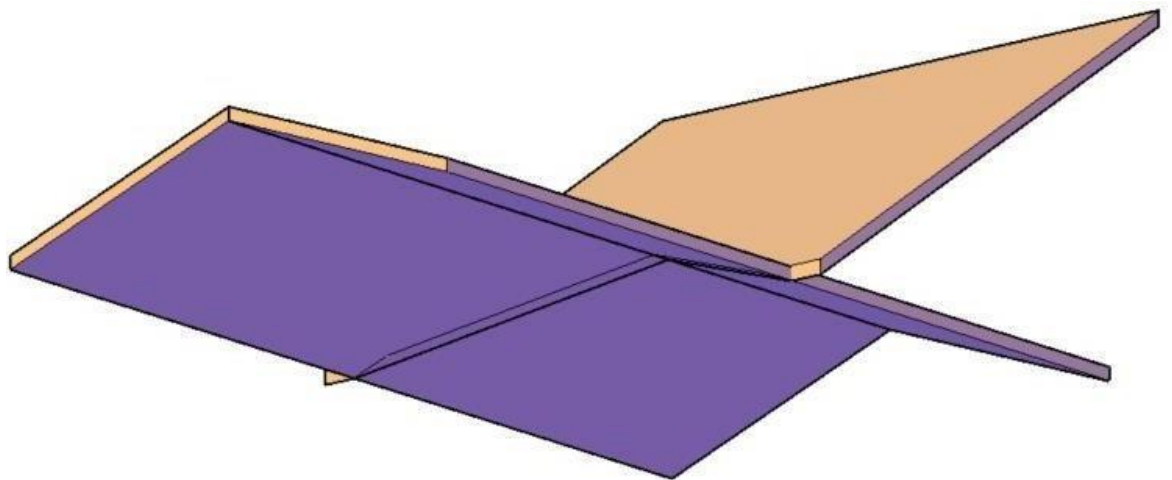
- Выбрать строительную поверхность для построения отверстия (1) и поверхности, образующие контур отверстия (2, 3);



- Задать контур отверстия, используя построенные линии пересечения поверхностей нажать «Enter»;



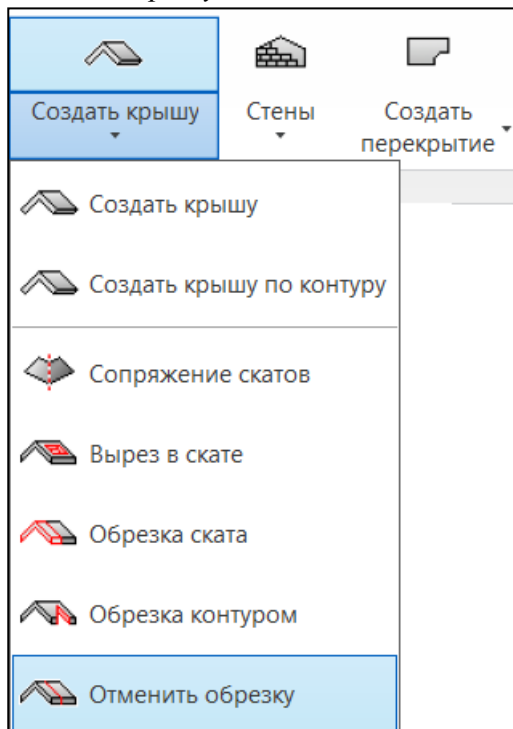
- Сформированный контур отверстия скрыть средствами графической платформы AutoCAD. Результат работы команды:



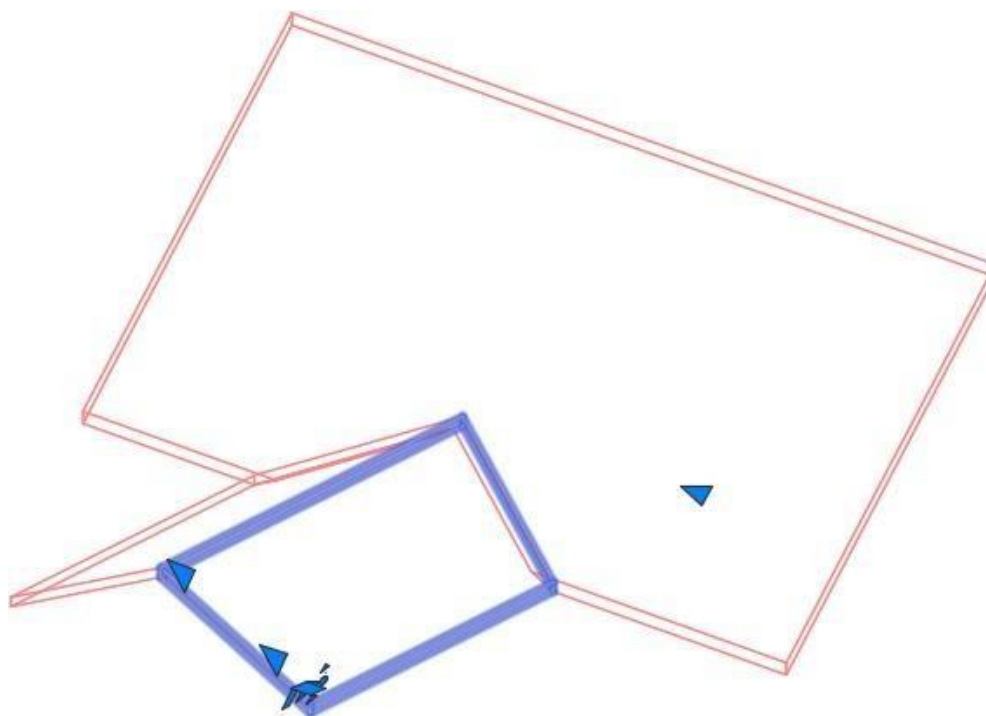
Отменить обрезку

Команда позволяет отменить обрезку или сопряжение ската

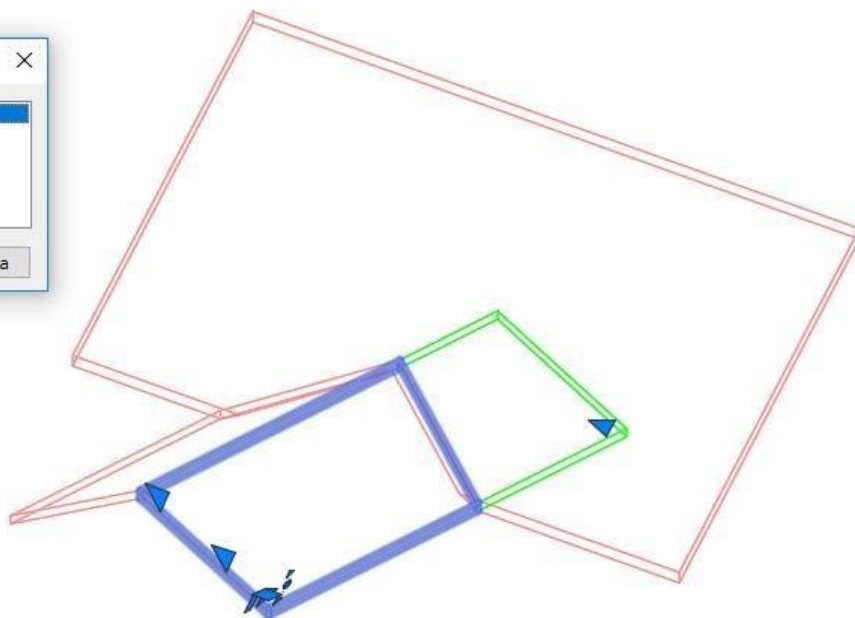
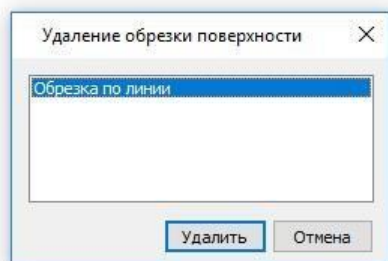
- На ленте во вкладке «*Строительные решения*»_ панель «*Объёмные элементы*» выбрать команду «*Отменить обрезку*»;



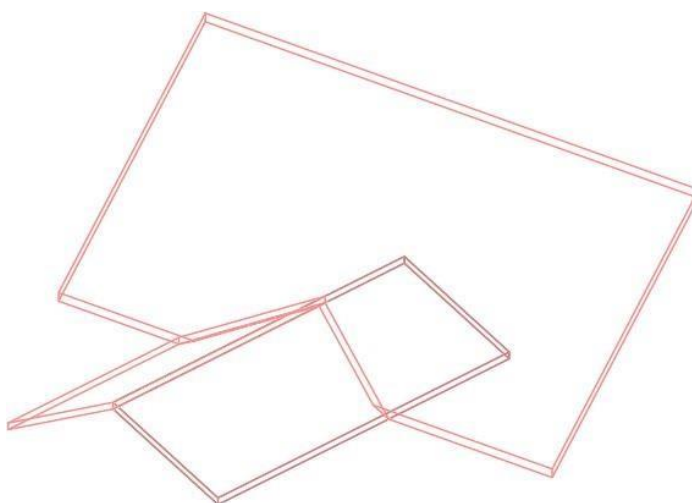
- Выбрать скат на модели, где имеется обрезка или сопряжение;



- В диалоговом окне «Удаление обрезки поверхности» выбрать тип обрезки и нажать кнопку «Удалить»;




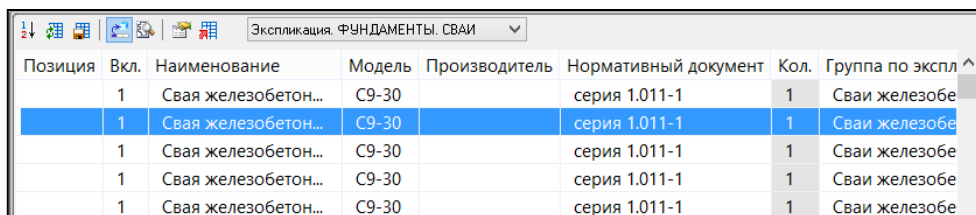
- Результат работы команды «Отменить обрезку». На модели отобразится отсеченная часть ската;




Навигация по 3D модели с помощью спецификатора

Спецификатор поддерживает двухстороннюю связь с 3D моделью.

При нажатии кнопки «Подсвечивать объекты спецификации» , программа будет подсвечивать на чертеже объект после выбора его в спецификаторе.



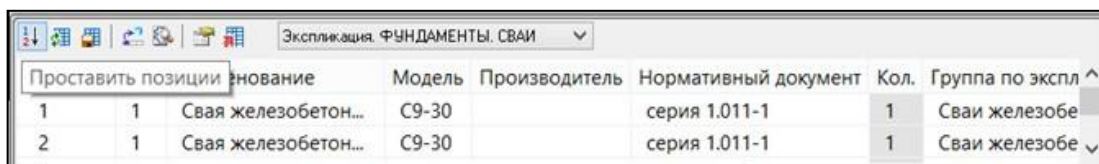
Позиция	Вкл.	Наименование	Модель	Производитель	Нормативный документ	Кол.	Группа по экспл
1		Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе
1		Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе
1		Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе
1		Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе
1		Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе

Кнопка «Найти объекты на чертеже»  масштабирует чертеж, показывая выбранный в спецификаторе объект на 3D модели.

Маркировка элементов

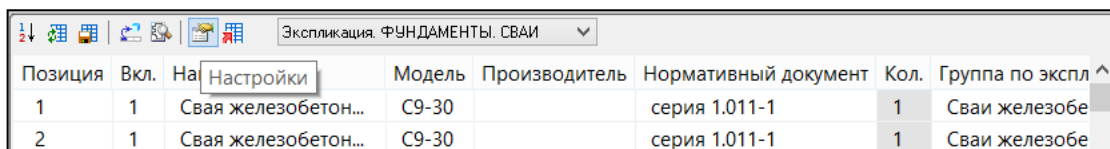
Для корректного заполнения спецификации предварительно требуется выполнить маркировку элементов. Для этого предназначены соответствующие шаблоны. Порядок работы с данными шаблонами следующий:

- Выбрать из перечня шаблонов спецификатора необходимый шаблон;
- Нажать кнопку «Проставить позиции»;



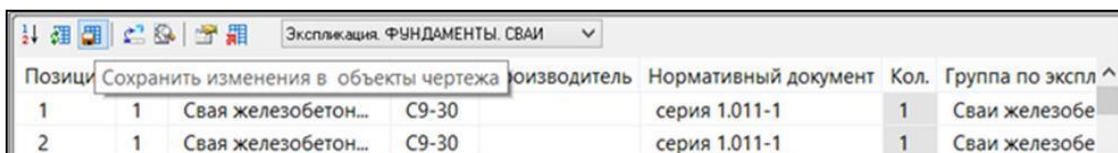
Проставить позиции	Вкл.	Наименование	Модель	Производитель	Нормативный документ	Кол.	Группа по экспл
1	1	Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе
2	1	Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе

- В случае необходимости изменить автоматически проставленные позиции. Это можно сделать вручную, либо формулой простановки позиций в разделе «Настройки»;



Позиция	Вкл.	На	Модель	Производитель	Нормативный документ	Кол.	Группа по экспл
1	1	Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе
2	1	Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе

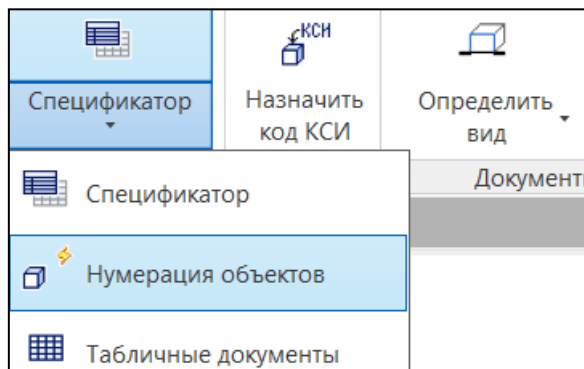
- Нажать кнопку «Сохранить изменения в объекты чертежа».



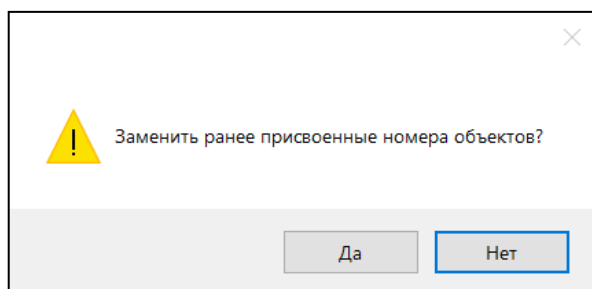
Позиция	Вкл.	Наименование	Модель	Производитель	Нормативный документ	Кол.	Группа по экспл
1	1	Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе
2	1	Свая железобетон...	C9-30		серия 1.011-1	1	Сваи железобе

Нумерация объектов

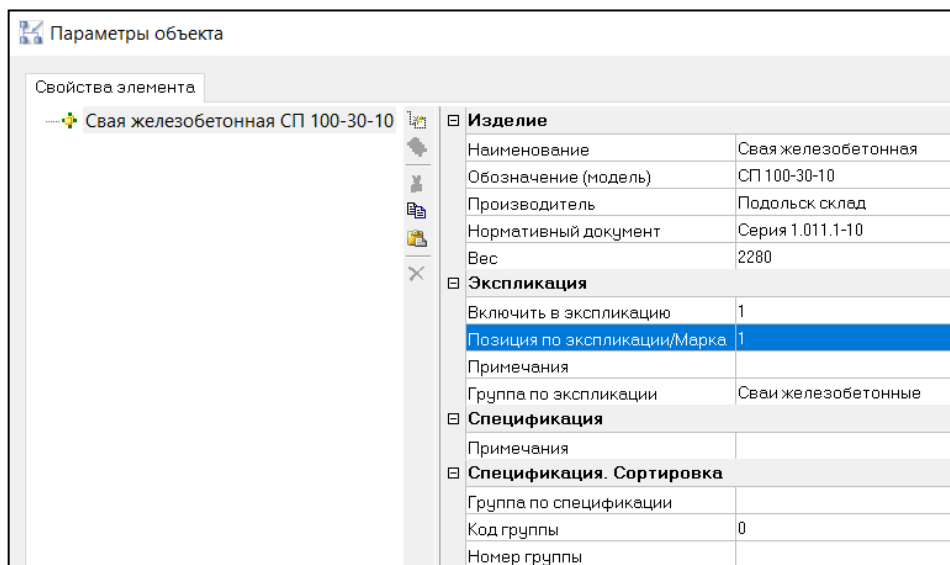
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «*Документирование*» выбрать команду «*Нумерация объектов*».



- В диалоговом окне выбрать: заменить ранее присвоенные номера объектов (Да) или заполнить недостающие (Нет).

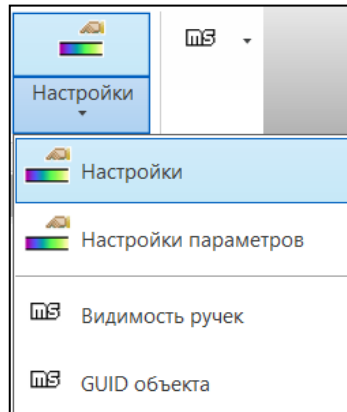


- Нумерация выполнена. Результатом будет заполнение параметров, описанных в настройках.

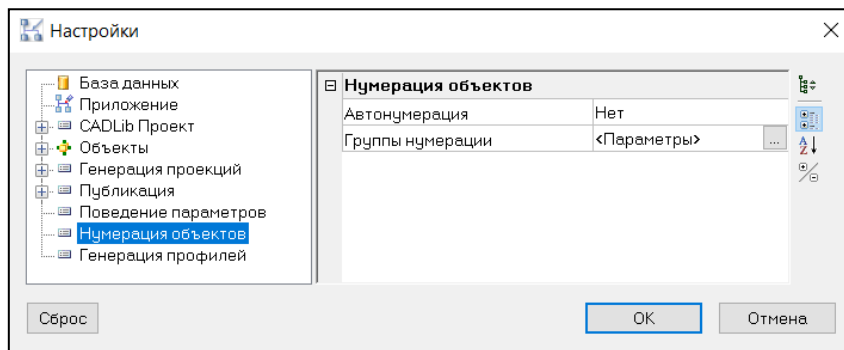


Настройка нумерации объектов

- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «*Разное*» выбрать команду «*Настройки*».

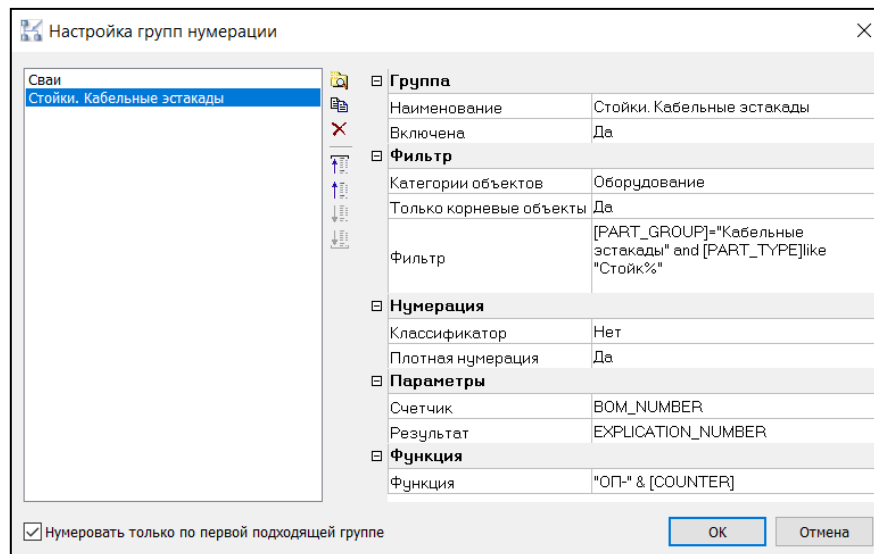


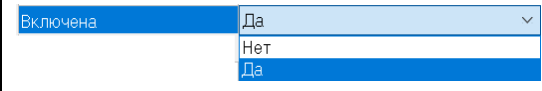
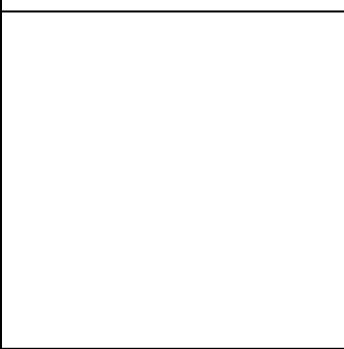
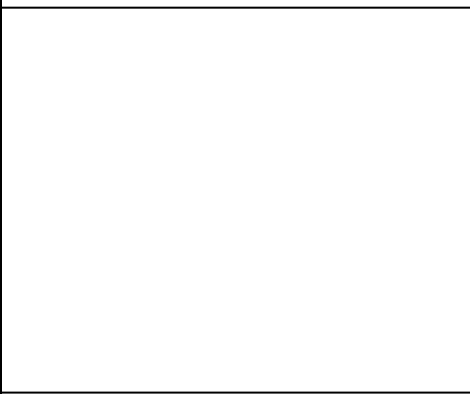
- Настройки, необходимые для работы с функцией, находятся в разделе «*Нумерация объектов*».

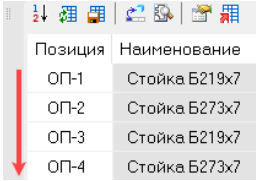
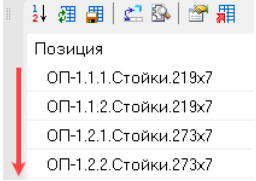


Автономная нумерация	<p><i>Нет</i> – объекты нумеруются только при вызове команды «<i>Нумерация объектов</i>»;</p> <p><i>Да</i> – объекты нумеруются автоматически (после создания объекта);</p>
----------------------	---

- Группы нумерации;



Наименование	Наименование группы нумерации. <i>Пример:</i> Стойки. Кабельные эстакады
Включена	 <p><i>Да</i> – данная настройка нумерации будет применяться, <i>Нет</i> – настройка нумерации будет сохранена в списке, но не будет применяться.</p>
Категории объектов	Диалоговое окно выбора одной/нескольких категорий объектов для нумерации. 
Только корневые объекты	Значения: <i>Да/Нет</i> <i>Да</i> – нумероваться будут только корневые объекты; <i>Нет</i> – нумероваться будут корневые и вложенные объекты.
Фильтр	Формула фильтрации. <i>Пример:</i> [PART_GROUP]="Кабельные эстакады" and [PART_TYPE]like "Стойк%"
Классификатор	Значения: <i>Нет/Обратный/Прямой</i> <i>Нет</i> – классификаторы не учитываются (в функции использовать только COUNTER) <i>Прямая</i> – учитываются классификаторы, настроенные в Параметрах классификатора (см. ниже) <i>Обратная</i> – не учитывается первый уровень классификации (в функции не использовать COUNTER1)
Параметры классификатора	Появляется при выборе значений <i>Классификатора: Обратный/Прямой</i> Задание параметров классифицирования осуществляется в диалоговом окне « <i>Настройка классификатора</i> »: 
Плотная нумерация	Значения: <i>Да/Нет</i> <u>Плотная нумерация (<i>Да</i>)</u> – заполняет пробелы в нумерации. <i>Пример:</i> Существующая нумерация объектов чертежа: 1,2,4,7Новые объекты будут пронумерованы: 3,5,6,8,9.... <u>Неплотная нумерация (<i>Нет</i>)</u> – продолжает нумерацию с максимального значения. <i>Пример:</i> Существующая нумерация объектов чертежа: 1,2,4,7Новые объекты будут пронумерованы: 8,9,10,11,12....

Счетчик	Параметр, в котором система хранит значение счетчика. <i>Пример:</i> BOM_NUMBER
Результат	<p>Описание функции.</p> <p><u>Пример1 (без классификатора):</u> "ОП-"&[COUNTER]</p> <p>где [COUNTER] – порядковый номер текущей записи.</p>  <p><u>Пример2 (с подключенным классификатором):</u></p> <p>"ОП-" &[COUNTER1]&". "&[COUNTER2]&". "&[COUNTER]&". "&[LEVEL_VALUE1] &". "&[LEVEL_VALUE2]</p>  <p>где</p> <p>[COUNTER1] – номер по первому классификатору <i>(для стойки – 1, для не определенных – родительский номер по классификатору),</i></p> <p>[LEVEL_VALUE1] – значение первого классификатора (PART_TYPE) <i>(Стойки),</i></p> <p>[COUNTER2] – номер по второму классификатору, <i>(1 для 219,, 2 для 273)</i></p> <p>[LEVEL_VALUE2] – значение второго классификатора (PART_TAG) <i>(219х7,273х7)</i></p> <p>[COUNTER3] – номер по третьему классификатору <i>(в примере пустое значение)</i></p> <p>[LEVEL_VALUE3] – значение третьего классификатора <i>(в примере пустое значение) и т.д.</i></p>
Нумеровать только по первой подходящей группе	<p><input checked="" type="checkbox"/> Нумеровать только по первой подходящей группе</p> <p>Регламентирует ситуацию, когда объект подходит по фильтрам в разные группы нумерации. При выключенной опции – проход по всем группам и нумерация по очереди по каждой, при включенной опции – нумерация по первой подходящей группе.</p>

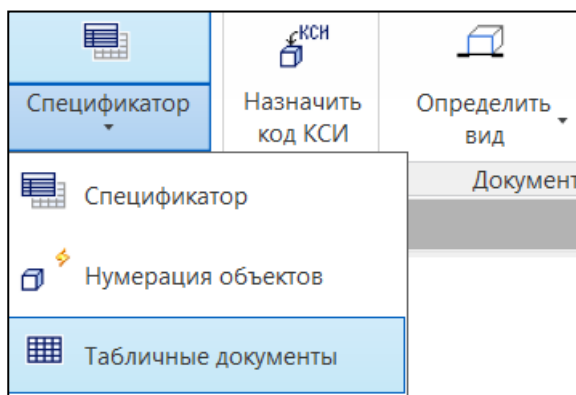
Получение спецификации

Согласно правилам оформления строительной документации, табличные формы приводятся на чертежах. Рассмотрим два варианта вызова команды.

Вариант 1 на примере спецификации к схеме расположения фундаментов:

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

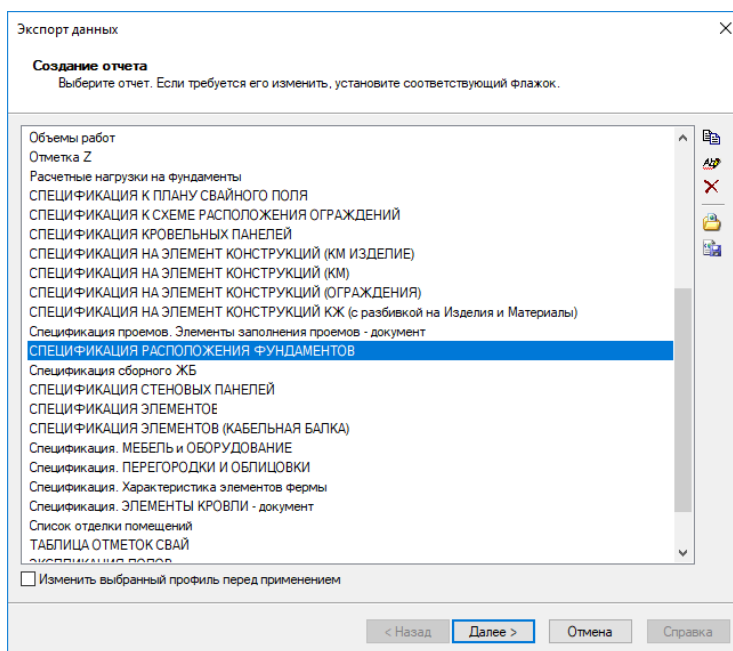
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «*Документирование*» выбрать команду «*Табличные документы*»;



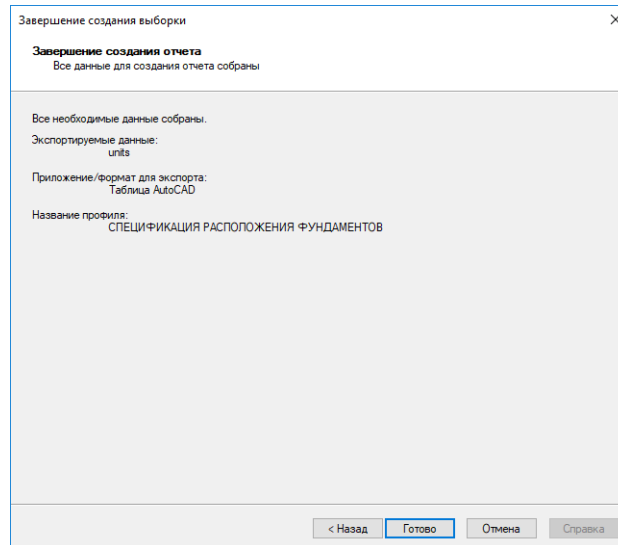
- Указать графически элементы, необходимые в спецификации. Если в спецификацию, например, к схеме расположения фундаментов должны попасть все элементы, то следует выбирать «Все» (при этом элементы, не относящиеся к данной категории объектов, не смогут попасть в спецификацию);

Команда: `_urs_export_data`
Укажите объекты для экспорта данных [Все/Указанные] <Все>:

- В диалоговом окне «Экспорт данных» выбрать необходимый профиль из перечня и нажать кнопку «Далее»;



- В диалоговом окне «Завершение создания отчета» нажать кнопку «Готово»



- Указать точку вставки таблицы.

Спецификация к схеме расположения фундаментов					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
РС-1		Ростверк РС-1	9	10.2	
РС-2		Ростверк РС-2	4	8.4	
РС-3		Ростверк РС-3	4	8.2	
РС-4		Ростверк РС-4	1	8.2	
РС-5		Ростверк РС-5	1	10.2	

Вариант 2 на примере ведомости элементов:

Ведомость элементов

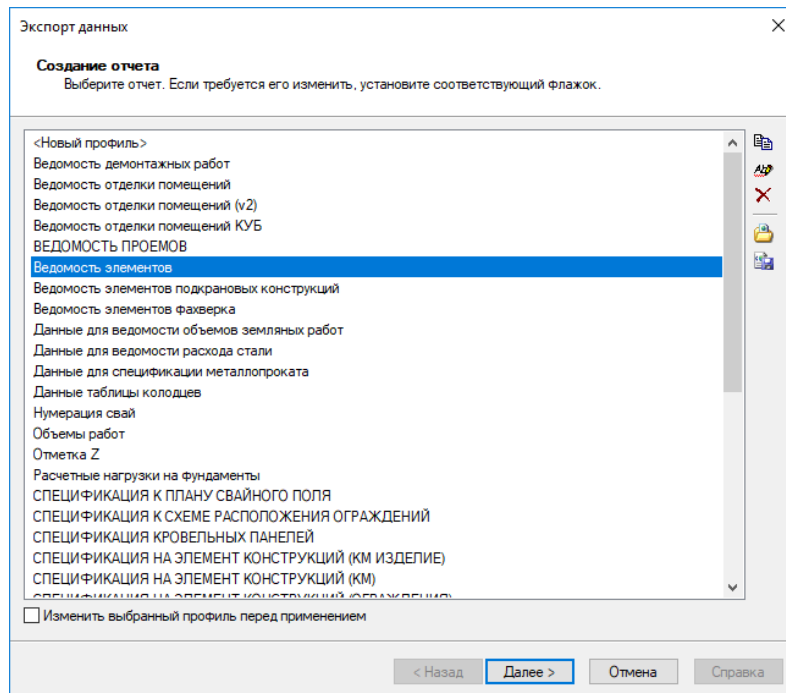
- Выбрать из перечня шаблонов спецификатора «Ведомость элементов»;

П...	М...	Имя	Позиция	Состав	A, кН	N, кН	M, кН м	Марка металла	Примечание	Функция	Примечание
	К...	<...	1	35...				S345-5			
	Б...	<...	2	40Б1				S345-5			
	П...	<...	3	20У				S345-5			
	С...	<...	4	80х4				S345-5			
	С...	<...	5	80х4				S345-5			
	Р...	<...	6	L63...				S345-5			

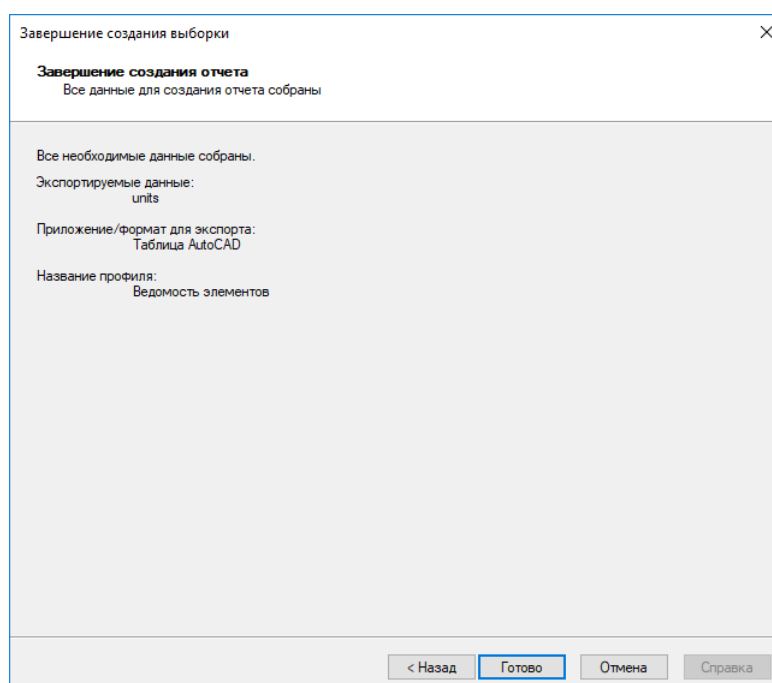
- В спецификаторе выбрать команду «Мастер экспорта данных»;

П...	М...	Имя	Позиц	Мастер экспорта данных	кН м	Марка металла	Примечание	Функция	Примечание
	К...	<...	1	35...		С345-5			
	Б...	<...	2	40Б1		С345-5			
	П...	<...	3	20У		С345-5			
	С...	<...	4	80х4		С345-5			
	С...	<...	5	80х4		С345-5			
	Р...	<...	6	Л63...		С345-5			

- В диалоговом окне «Экспорт данных» нажать кнопку «Далее»;



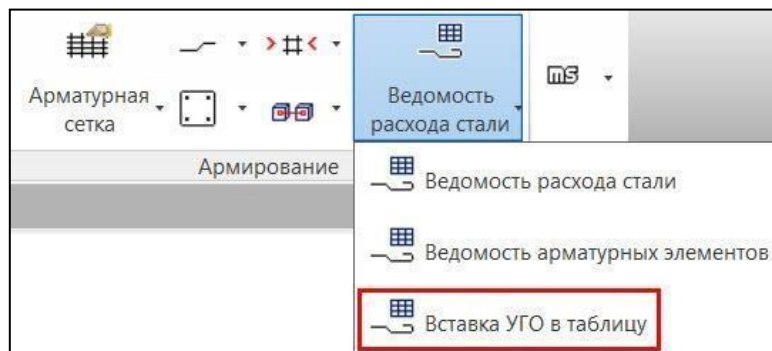
- В диалоговом окне «Завершение создания отчета» нажать кнопку «Готово»



- Указать в чертеже точку вставки ведомости;

Ведомость элементов								
Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Марка металла	Примечание
	эскиз	поз.	состав	A, кН	N, кН	M, кН м		
K1	<xpg:ibeam>	1	35ш1				C345-5	
B1	<xpg:ibeam>	2	40Б1				C345-5	
П1	<xpg:channel>	3	20У				C345-5	
СВ1	<xpg:rect>	4	80x4				C345-5	
СВ2	<xpg:rect>	5	80x4				C345-5	
P1	<xpg:angle>	6	L63x5				C345-5	

- Для отображения УГО в столбце «Эскиз» необходимо в ленте на панели «Армирование» выбрать команду «Вставка УГО в таблицу»;




- Выбрать таблицу для вставки эскизов;

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Ведомость элементов								
2	Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Марка металла	Примечание
3		эскиз	поз.	состав	A, кН	N, кН	M, кН м		
4	K1	<xrgrbeam>	1	35ш1				C345-5	
5	B1	<xrgrbeam>	2	40Б1				C345-5	
6	П1	<xrgrchannel>	3	20У				C345-5	
7	СВ1	<xrgrrect>	4	80x4				C345-5	
8	СВ2	<xrgrrect>	5	80x4				C345-5	
9	P1	<xrgrangle>	6	L63x5				C345-5	

Выберите таблицу вставки эскизов:

В ведомости элементов отобразятся УГО.

Ведомость элементов								
Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Марка металла	Примечание
	эскиз	поз.	состав	A, кН	N, кН	M, кН м		
K1		1	35ш1				C345-5	
B1		2	40Б1				C345-5	
П1		3	20У				C345-5	
СВ1		4	80x4				C345-5	
СВ2		5	80x4				C345-5	
P1		6	L63x5				C345-5	

Генерация планов, разрезов, сечений

Основные положения:

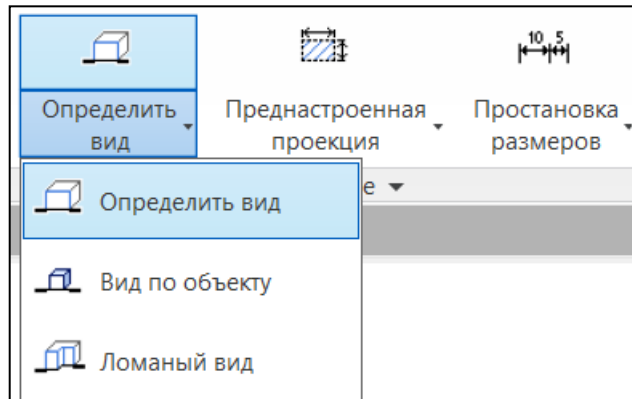
- Программа Model Studio CS Строительные решения позволяет в автоматическом режиме получать все виды, необходимые для выпуска проектной документации.
- Вся графическая документация формируется на основании данных 3D модели.
- Оформление видов рекомендуется производить в пространстве «Лист».
- Выноски на видах формируются на основе данных из 3D модели, поэтому рекомендуется предварительно выполнить маркировку элементов. Это позволит получить корректное содержимое выносок.
- Программа Model Studio CS Строительные решения позволяет получать неограниченное количество видов с одной 3D модели.
- Все виды могут быть отредактированы (дооформлены) вручную, при этом 3D модель

остается неизменной.

- Все виды имеют одностороннюю связь с 3D моделью, что позволяет обновлять проекции при обновлении 3D модели с сохранением ранее выполненного оформления.

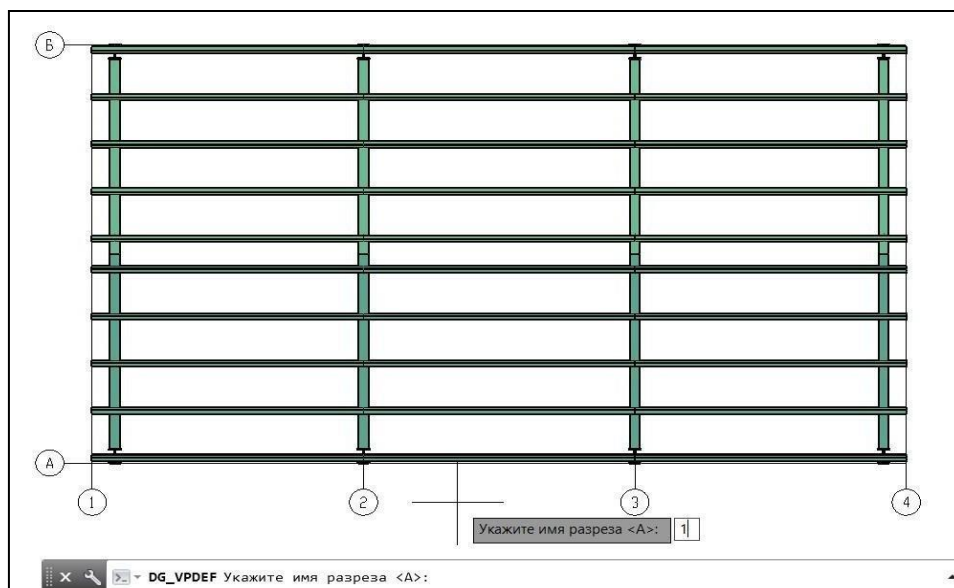
Определить вид

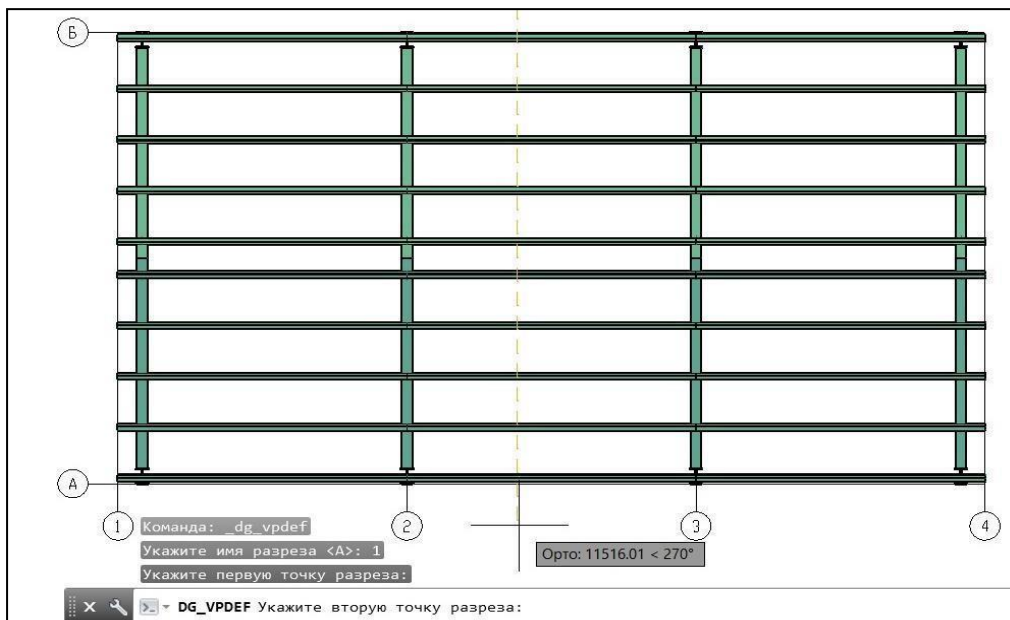
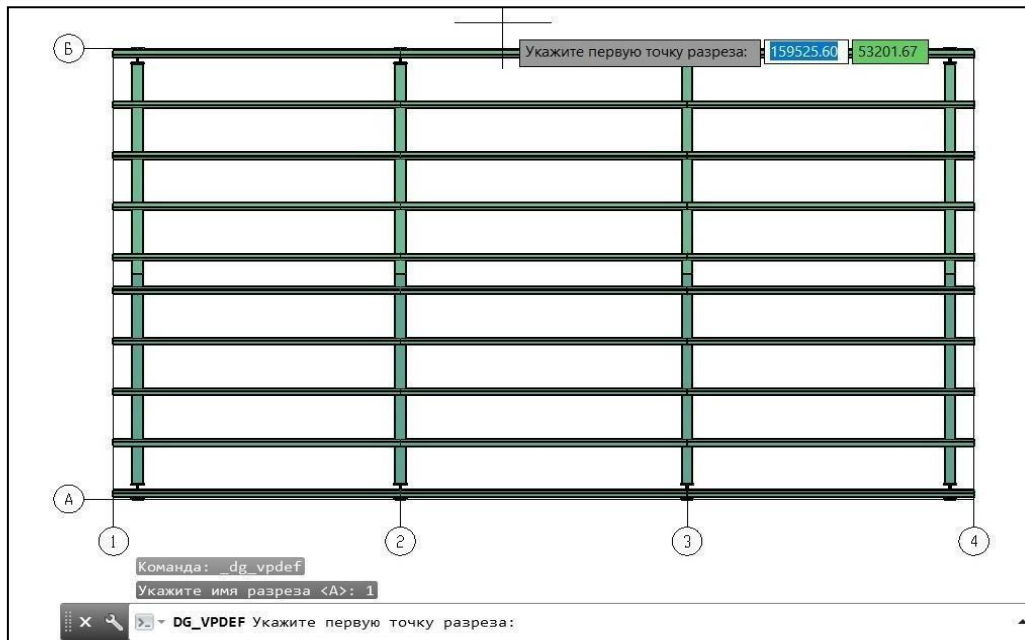
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «*Документирование*» выполнить команду «*Определить вид*»;

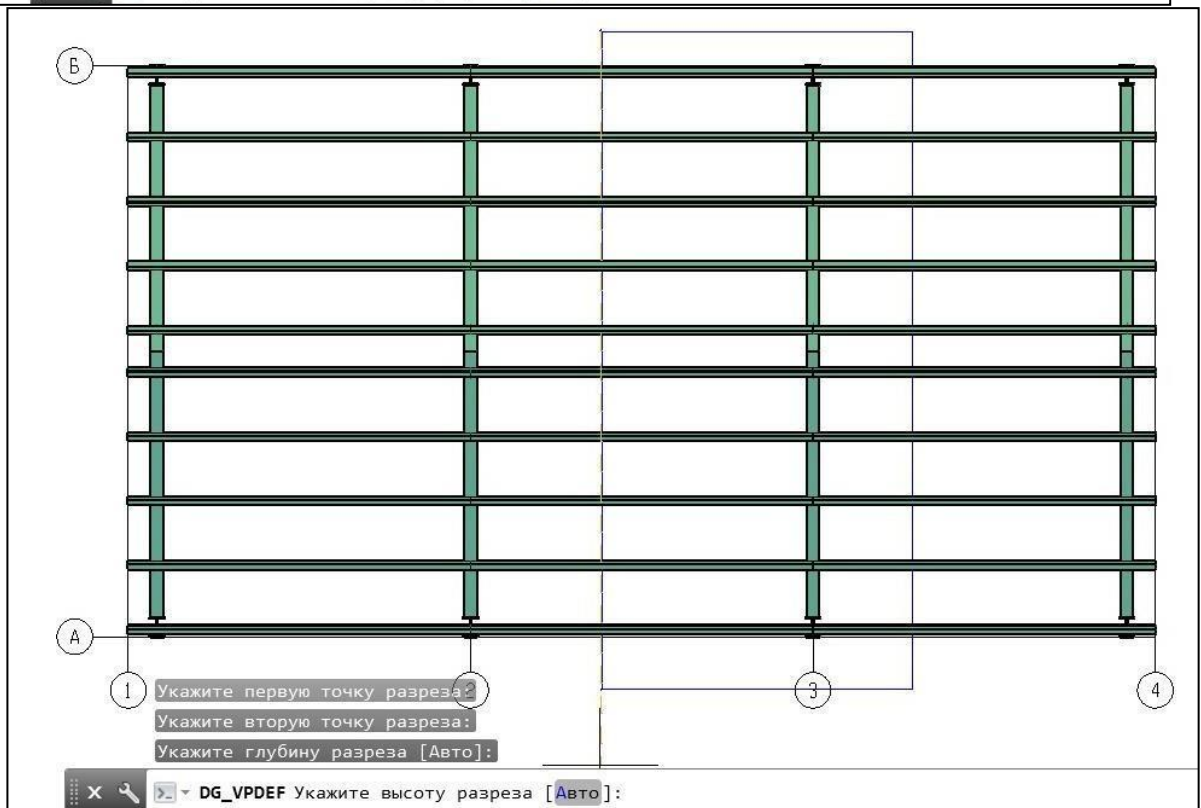
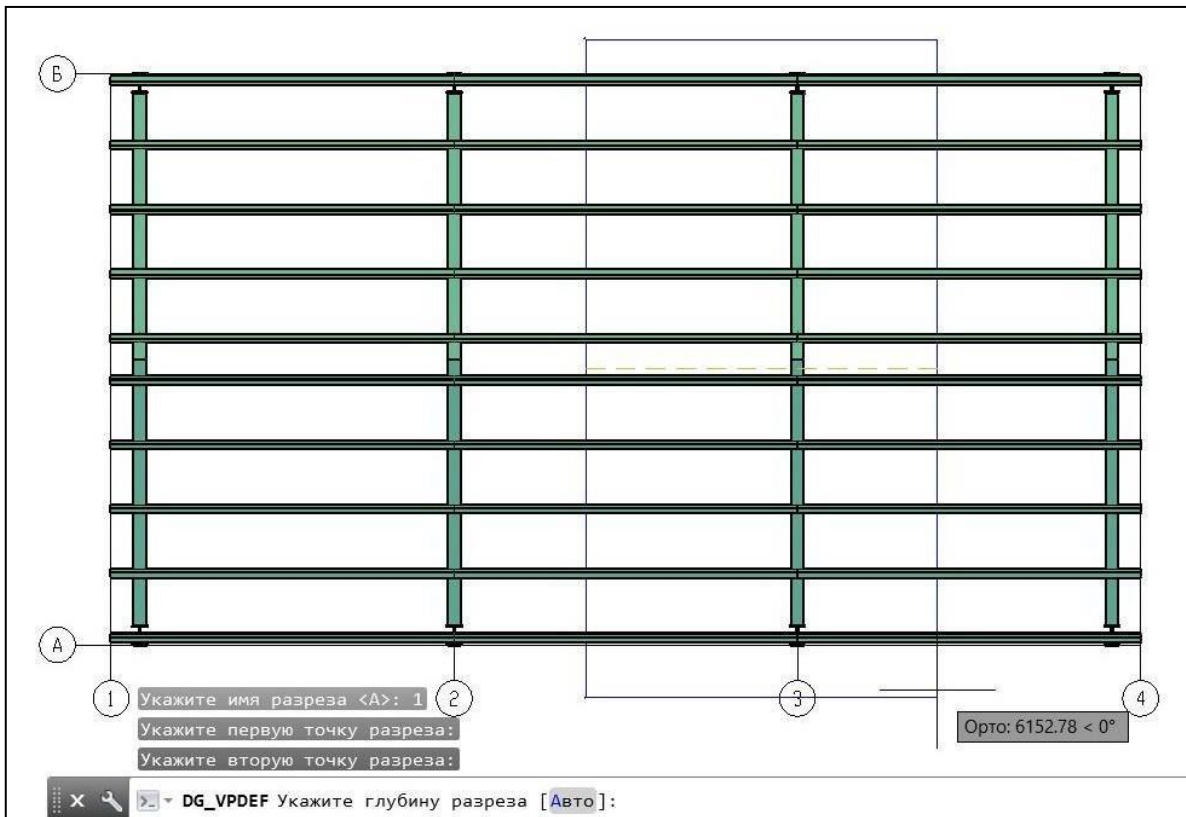


- Следуя запросам в командной строке последовательно указать:

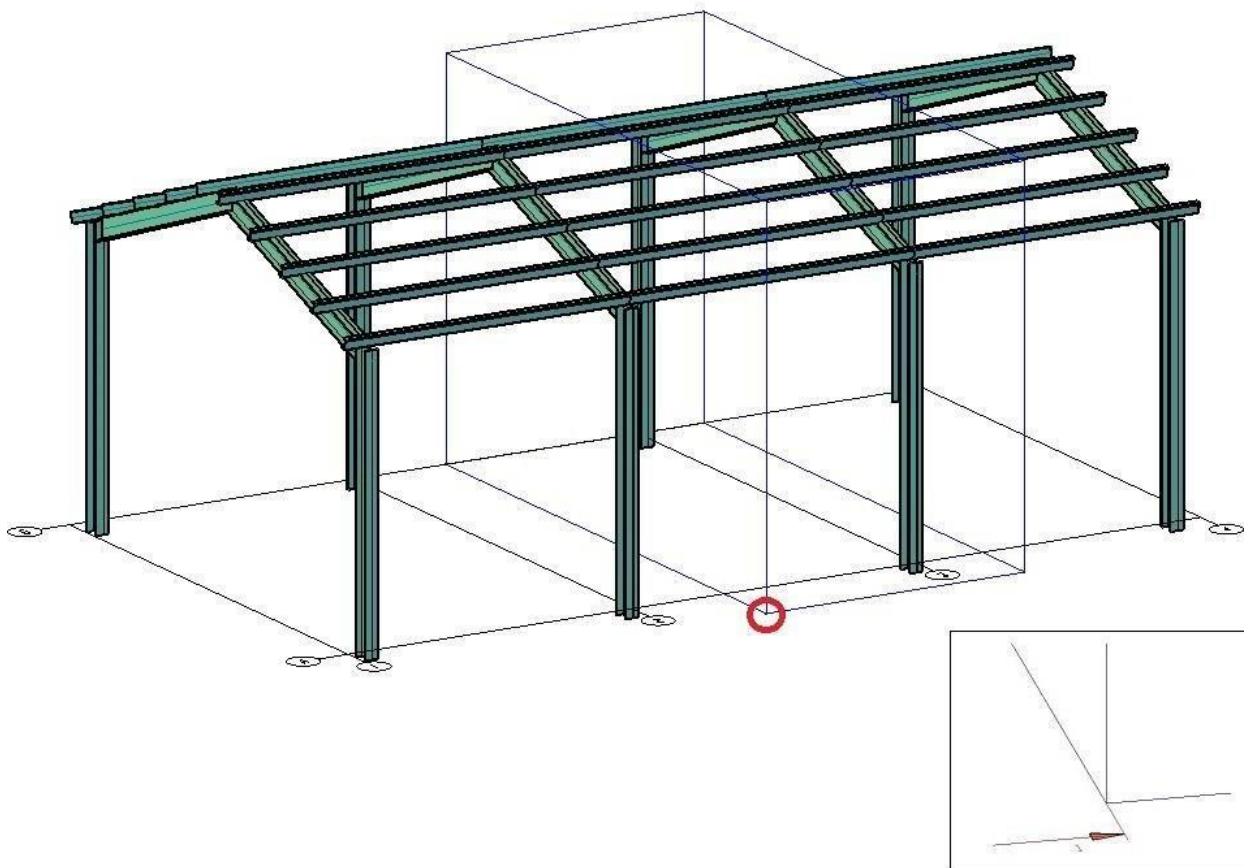
- имя разреза;
- первую точку разреза;
- вторую точку разреза;
- глубину разреза;
- высоту разреза;





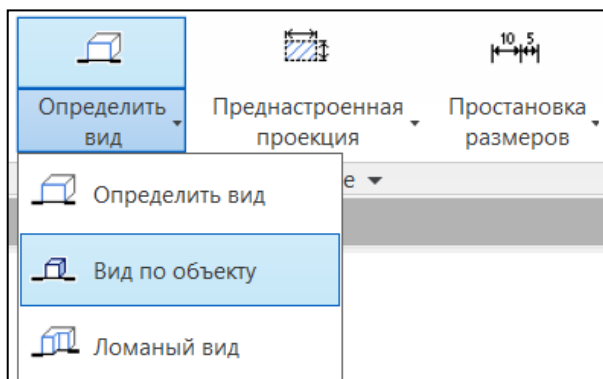


- Видовой куб создан. По первой и второй точке, указанной при построении видового куба, создается секущая плоскость. Направление взгляда указано стрелкой в нижних углах секущей плоскости.

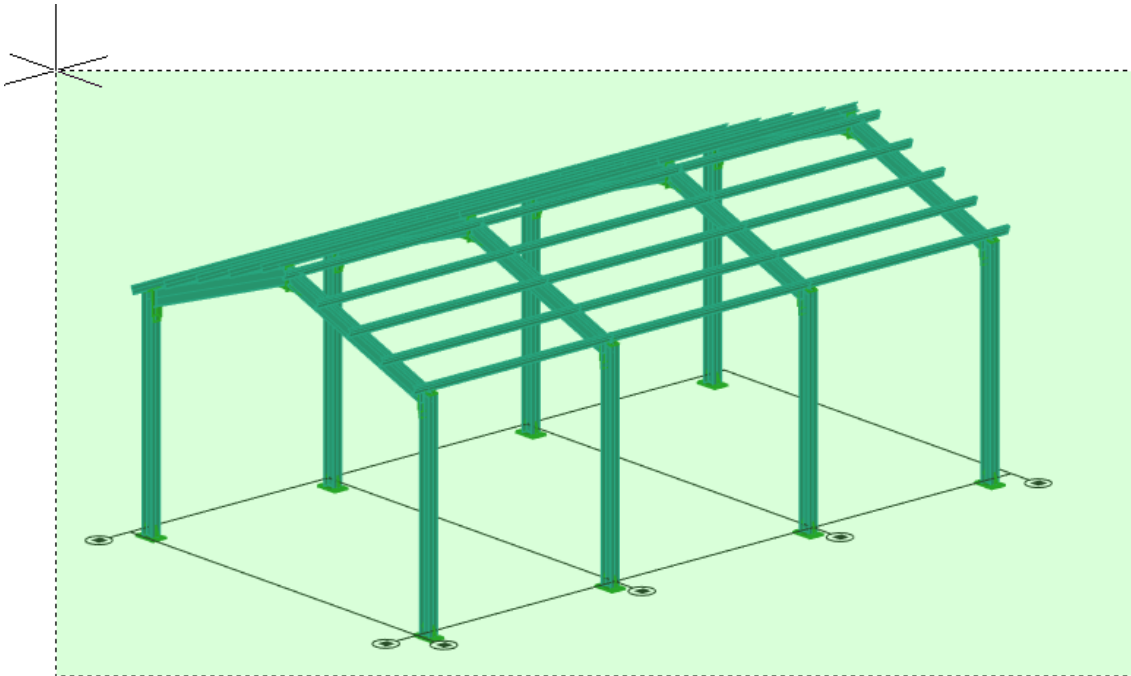


Вид по объекту

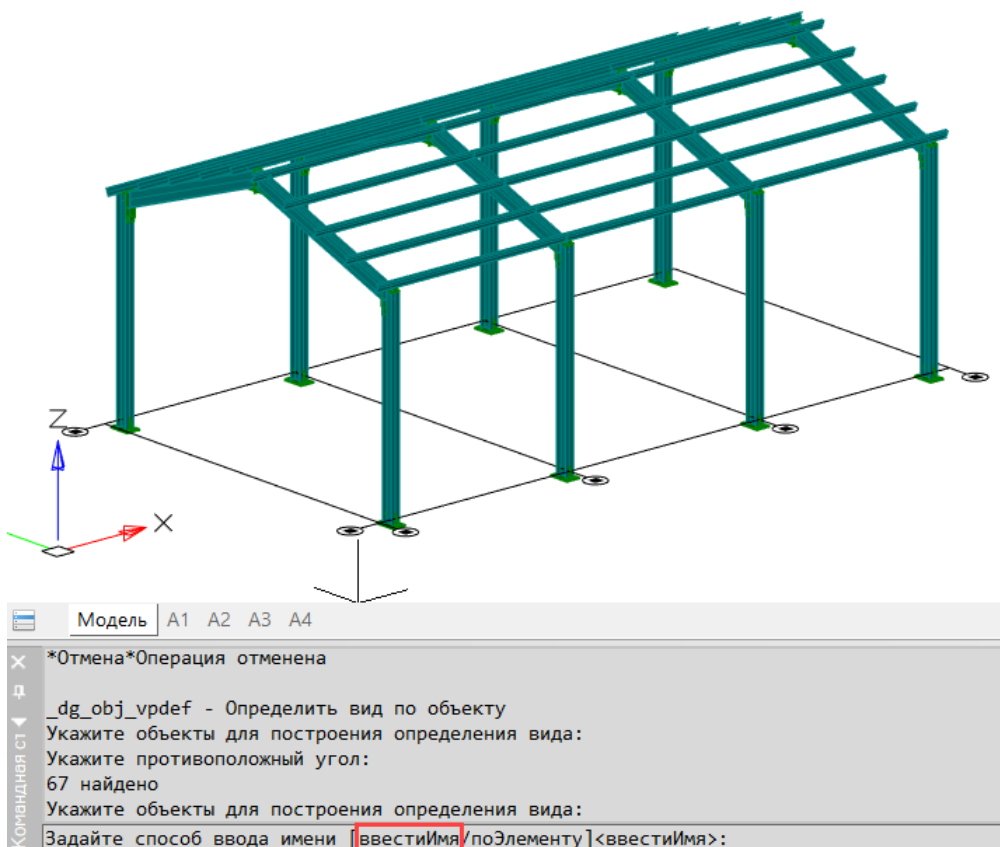
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» □ панель «*Документирование*» выполнить команду «*Вид по объекту*»;



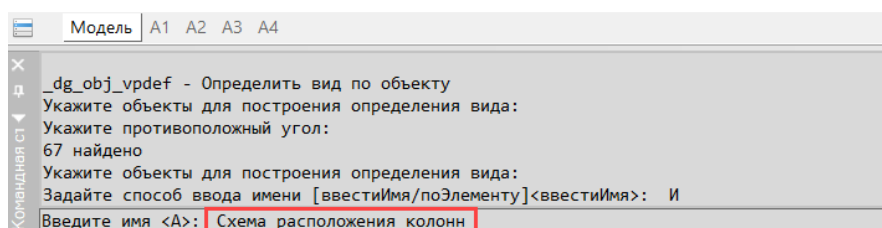
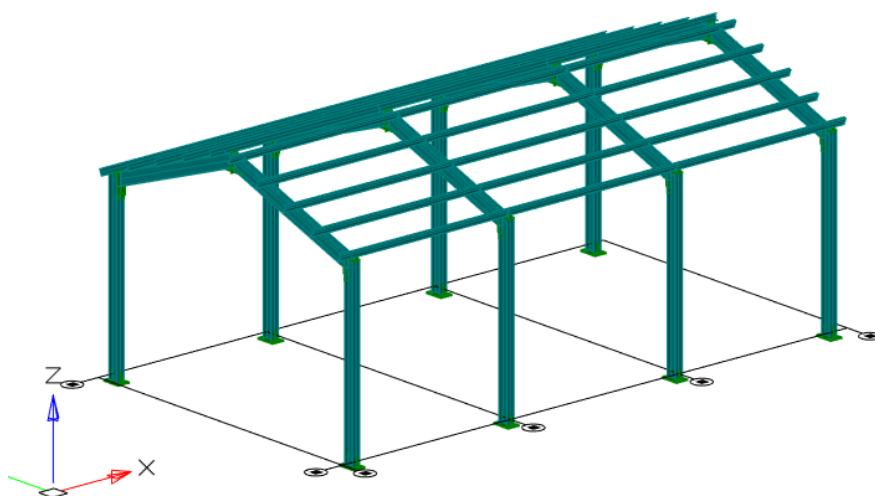
- Указать объекты для построения определения вида. Множество объектов можно выбрать секущей рамкой. Выбор подтвердить нажатием «Enter».



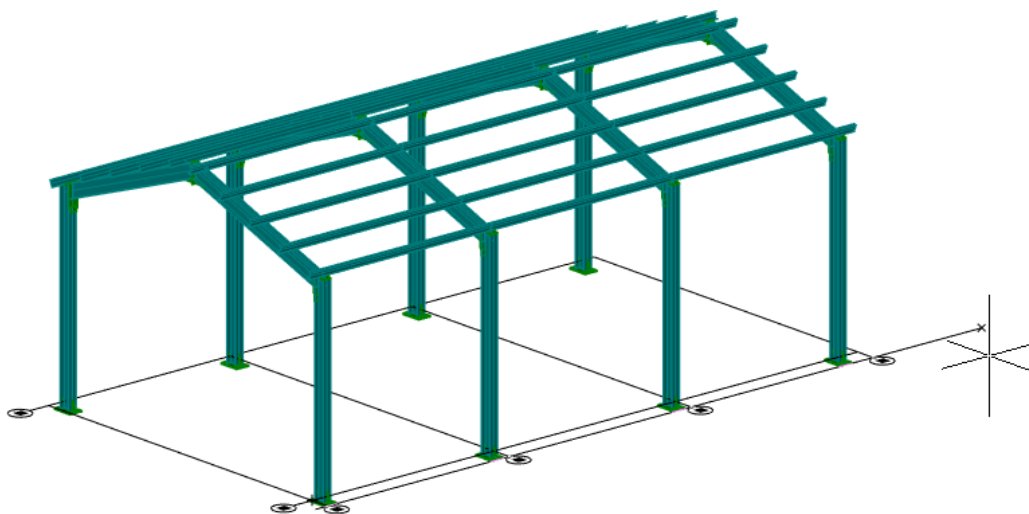
- В командной строке указать способ ввода имени



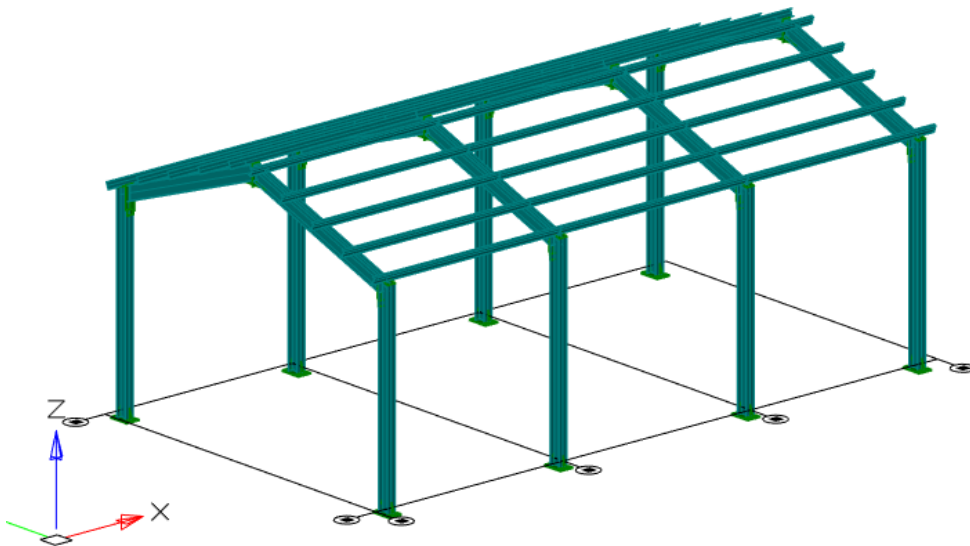
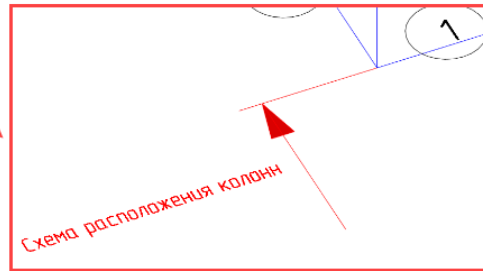
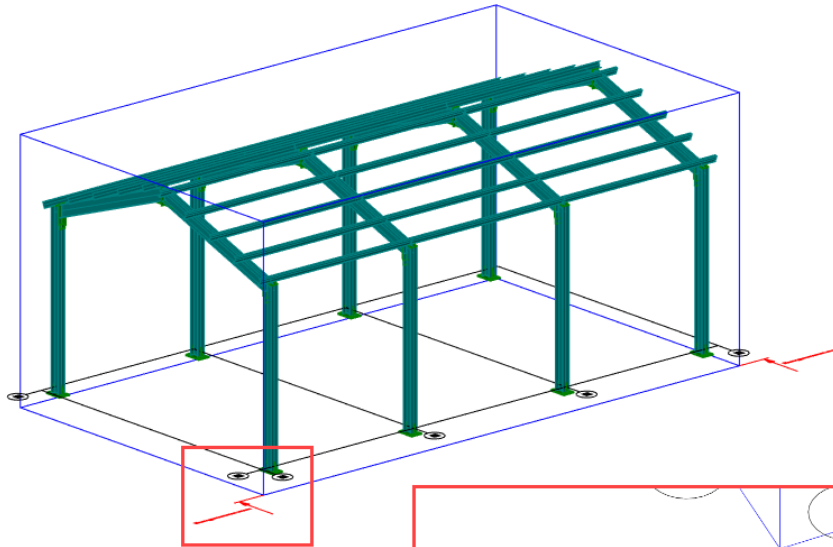
В командной строке ввести имя видового куба. Нажать «Enter»;



Указать направление разреза;



Видовой куб создан;

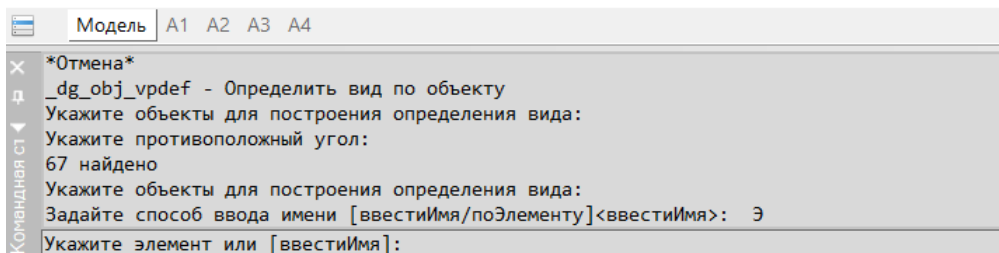
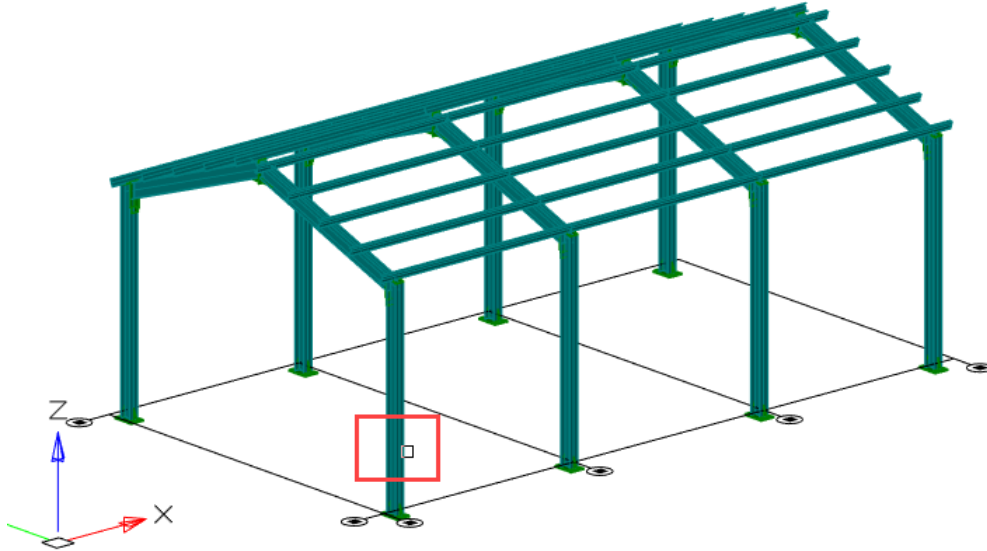


Модель | A1 A2 A3 A4

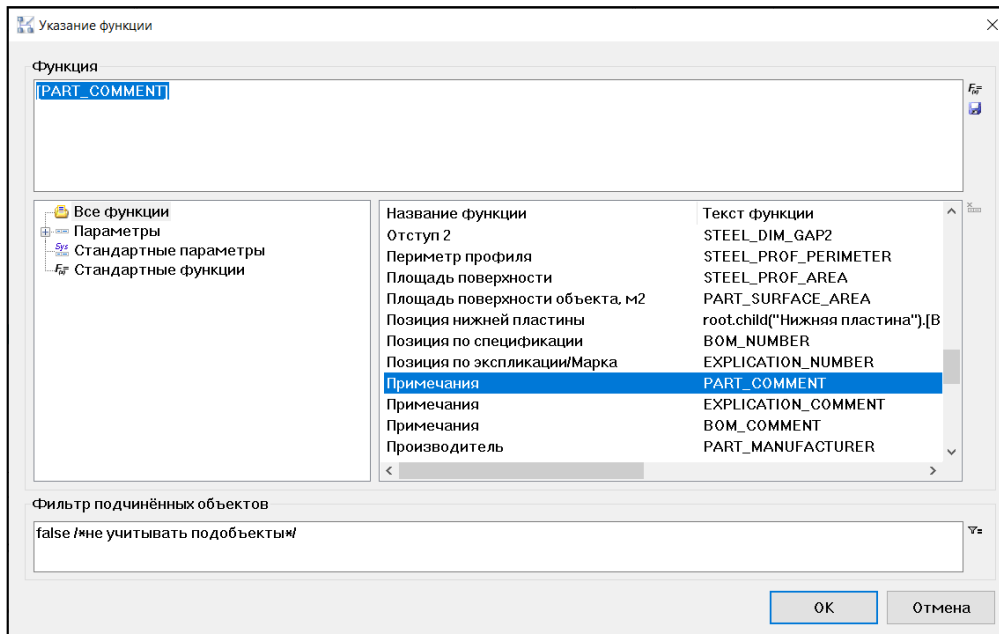
Командная строка

E,ERASE,C,СТЕРЕТЬ - Удаление
 1 найдено
 _dg_obj_vpdef - Определить вид по объекту
 Укажите объекты для построения определения вида:
 Укажите противоположный угол:
 67 найдено
 Укажите объекты для построения определения вида:
 Задайте способ ввода имени [ввестиИмя поЭлементу <ввестиИмя>:

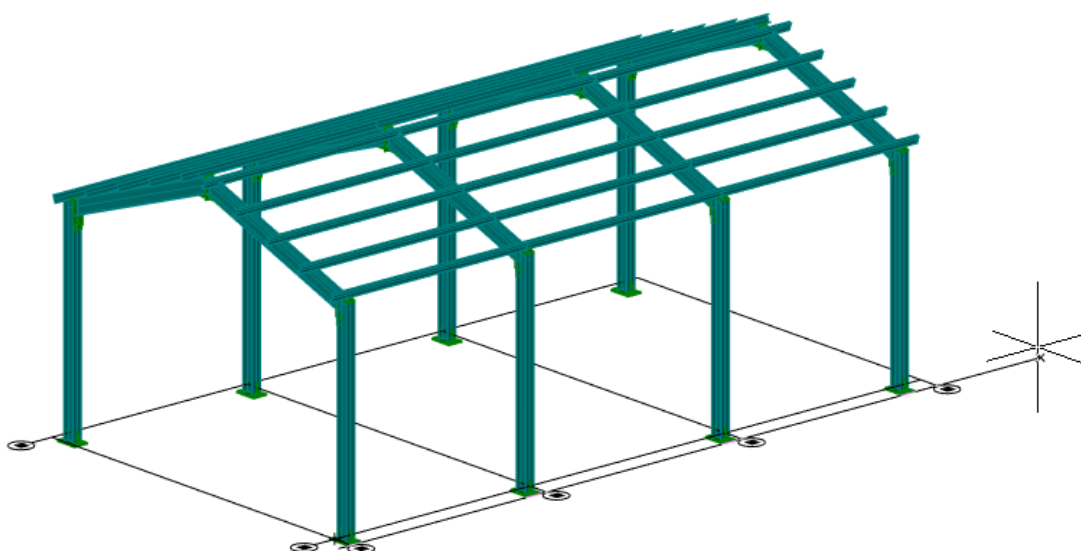
Указать элемент в модели;



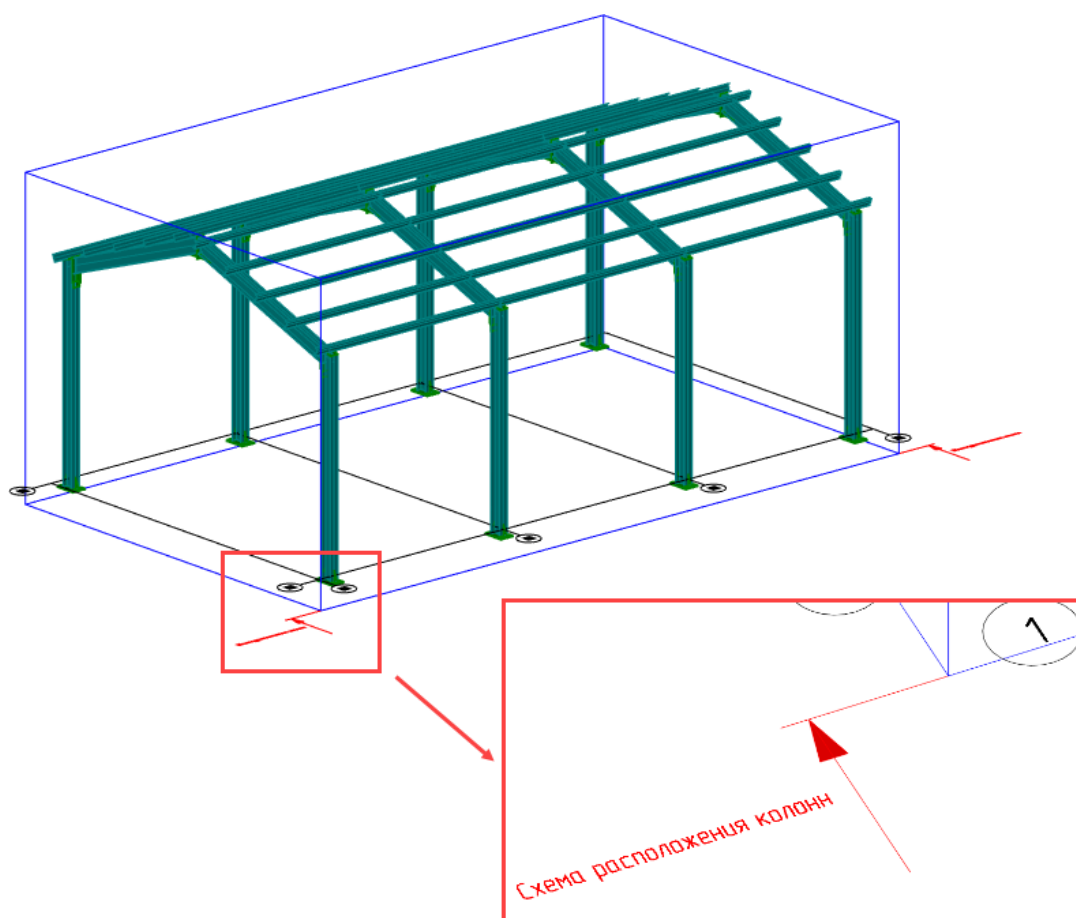
В диалоговом окне «Указание функции» выбрать параметр, с которого будет считываться имя видового куба;



Указать направление разреза;



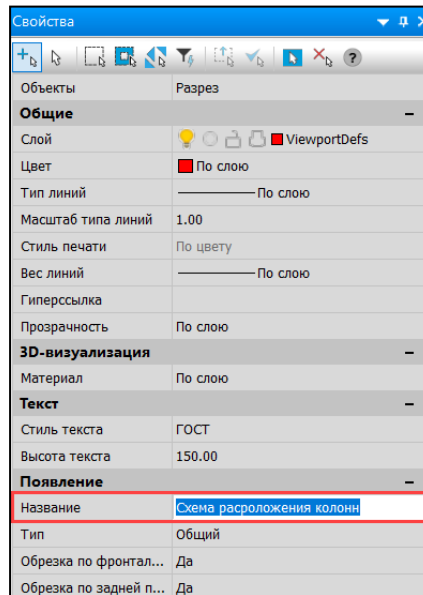
Видовой куб создан;



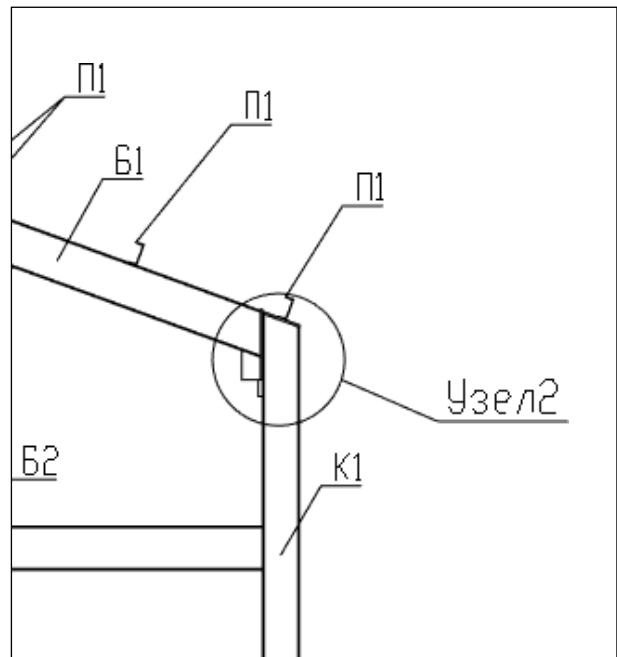
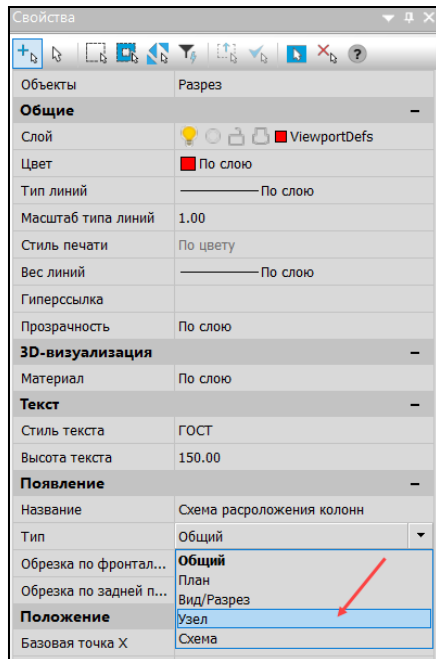
Примечание

В свойствах «Видового куба»:

- Задается или меняется «Название» вида при генерации проекции на листе;

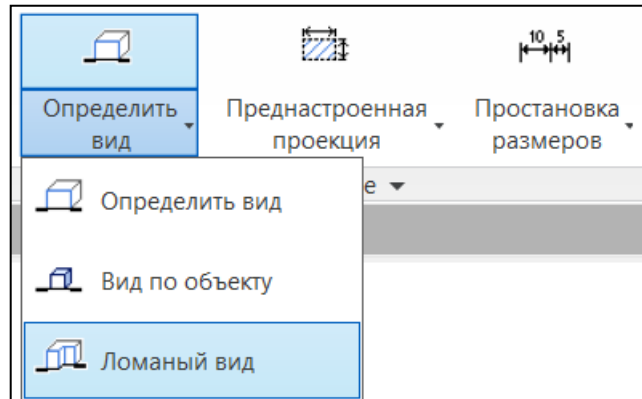


- Задается его «Тип» для отображения его на других видах, например, узел на разрезе;



Ломаный вид

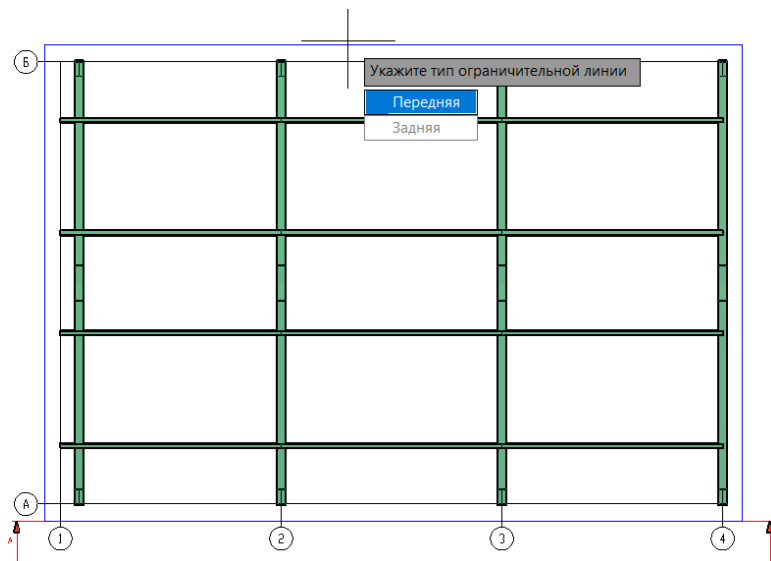
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «*Документирование*» выполнить команду «*Ломаный вид*»;



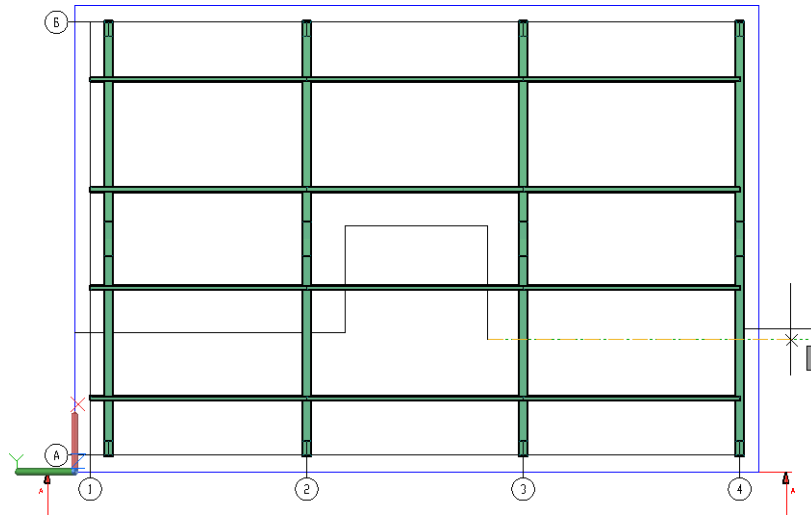
- На виде сверху выбрать видовой куб;



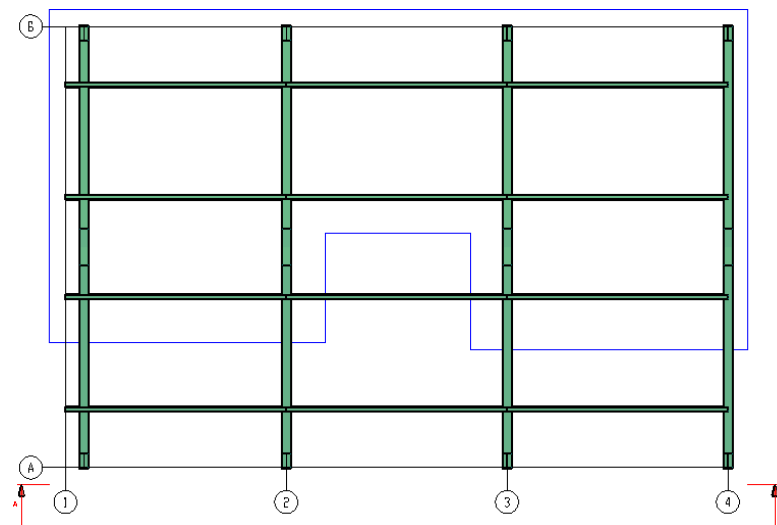
- Указать вид ограничительной линии «*Передняя*» / «*Задняя*».



- Указать границу линии разреза;



- Получившийся видовой куб;

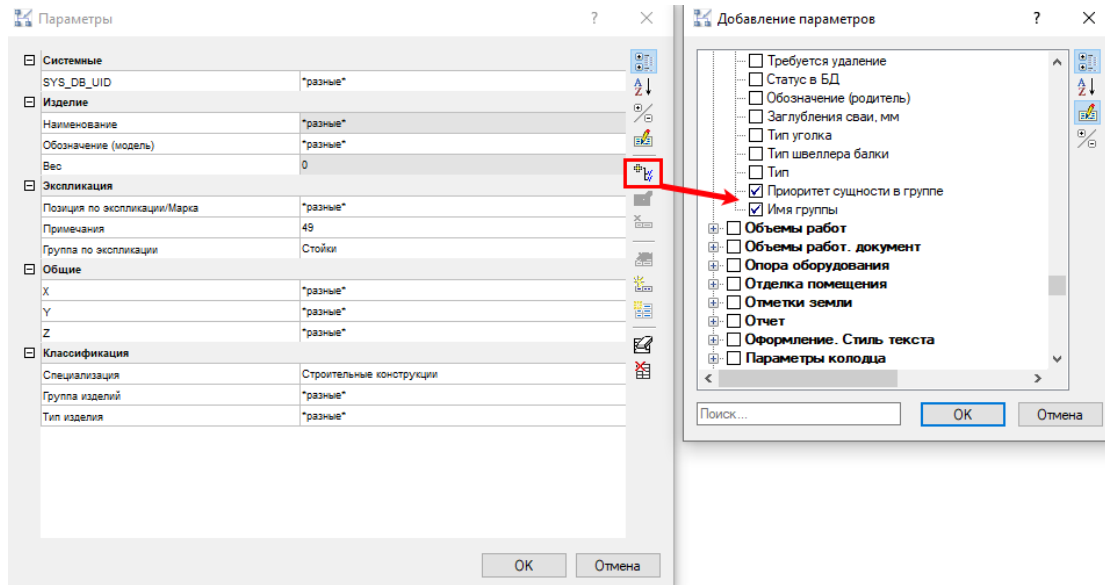


Автоматические виды

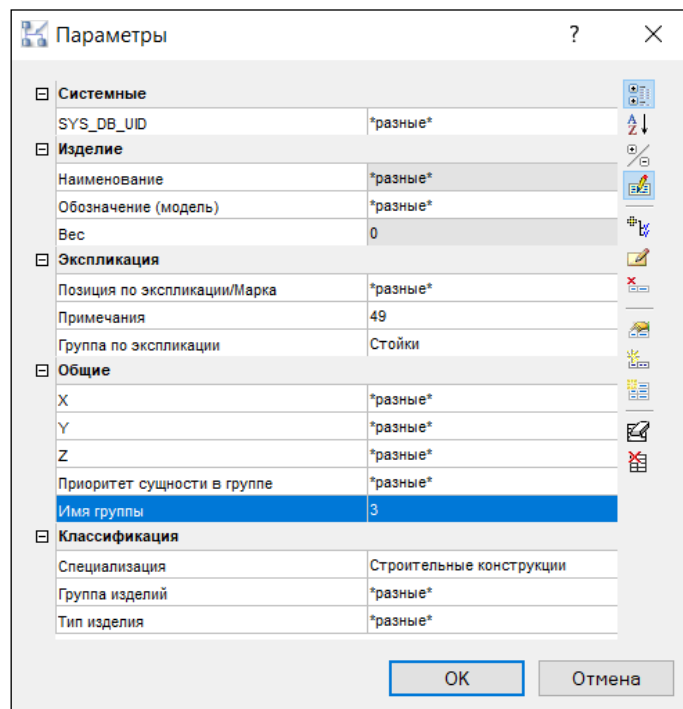
- Выбрать необходимые объекты в пространстве модели для создания автоматических видовых кубов;



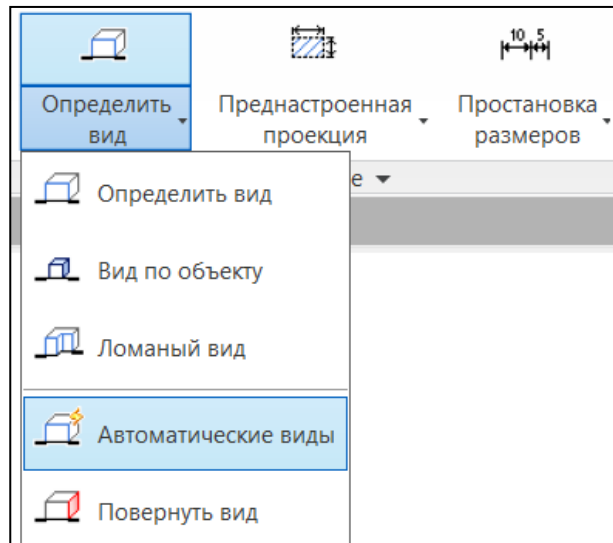
- В свойствах выделенных объектов добавить параметры «Имя группы [VIEWPORT_GROUP_NAME]» и «Приоритет сущности в группе [VIEWPORT_GROUP_ENTITY_PRIORITY]»;



- В параметре «Имя группы [VIEWPORT_GROUP_NAME]» задать уникальные значения



- На ленте во вкладке «Model Studio CS» → панель «Документирование» выполнить команду «Автоматические виды»;



- Для элементов группы «Фундамент» и «Стойка», у которых присутствует уникальное значения параметра «Имя группы [VIEWPORT_GROUP_NAME]», построились видовые кубы;



- Значение параметр «Приоритет сущности в группе [VIEWPORT_GROUP_ENTITY_PRIORITY]», задается для «главного» элемента в группе элементов «Фундамент» и «Стойка», если они не пересекаются;



Параметры

Системные	
SYS_DB_UID	*разные*
Изделие	
Наименование	*разные*
Обозначение (модель)	*разные*
Вес	0
Экспликация	
Позиция по экспликации/Марка	*разные*
Примечания	49
Группа по экспликации	Стойки
Общие	
X	*разные*
Y	*разные*
Z	*разные*
Приоритет сущности в группе	*разные*
Имя группы	3
Классификация	
Специализация	Строительные конструкции
Группа изделий	*разные*
Тип изделия	*разные*

OK Отмена

На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» → панель «*Разное*» в настройках MS в параметре «*Проверка области пересечения*» установить значение «*Да*»;

Параметры приложения

База данных	
Приложение	
CADLib Проект	
Объекты	
Публикация	
Генерация проекций	
Определения видов	
Рамки разреза	
Поведение параметров	
Нумерация объектов	
Генерация профилей	
Слой	
Название слоя	ViewportDefs
Тип линии	Сплошная
Вес линии	0.00 мм
Цвет	Красный
Печатаемый	Да
Примечание	
Обозначение	
Цифровое	Нет
Допустимые буквы	АБВГДЕЖИКЛМНПРСТУФЦЩЩЗЮЯ
Текст	
Высота текста	150
Стиль текста	ГОСТ
Группировка сущностей	
Параметр имени группы	VIEWPORT_GROUP_NAME
Параметр приоритета сущности	VIEWPORT_GROUP_ENTITY_PRIORITY
Проверка области пересечения	Да
Область пересечения сущностей	0.0001
Расширение по X	0
Расширение по Y	0
Расширение по Z	0

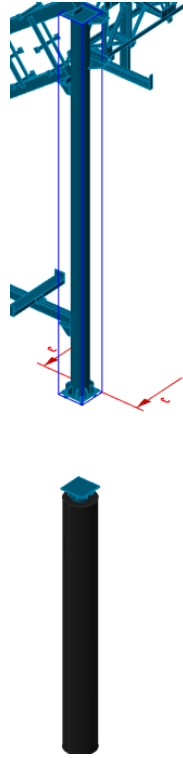
Сброс OK Отмена

- В параметре «*Приоритет сущности в группе*» для «Фундамента» задать «0», а для «Стойки» задать «1»;



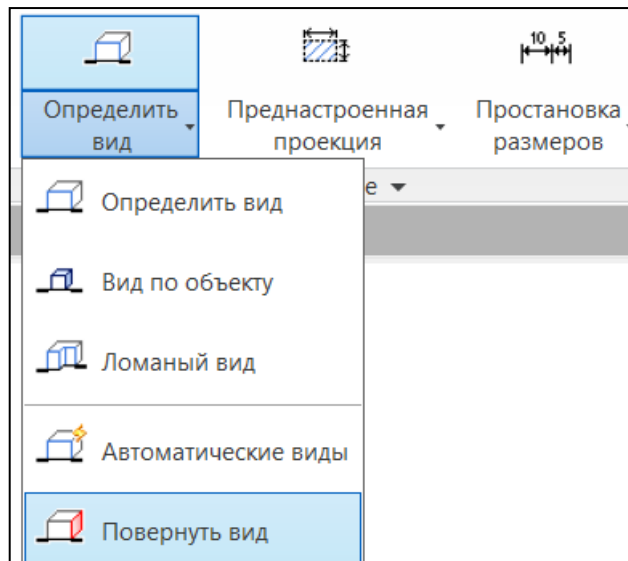
Приоритет сущности в группе	1
Имя группы	3
<input type="checkbox"/> Классификация	

- При автоматическом создании видового куба у элементов с одинаковым значением параметра «Имя группы», которые не имеют пересечения, видовой куб создается у элемента с приоритетом выше.

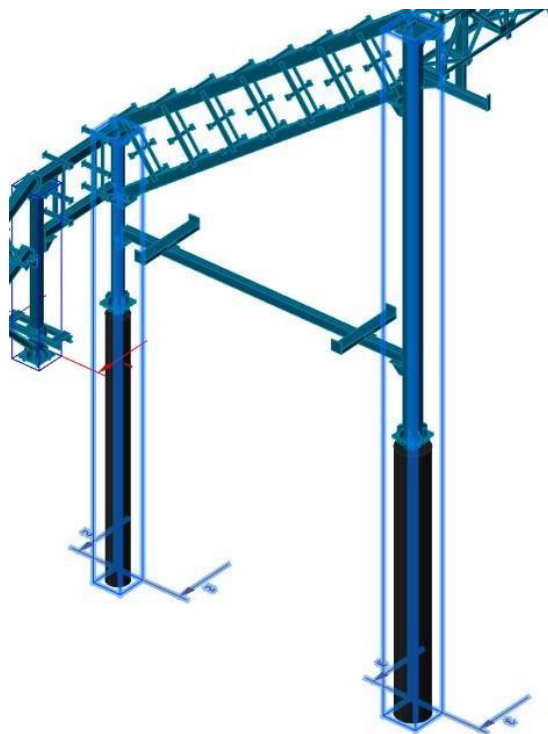


Поворот видового куба

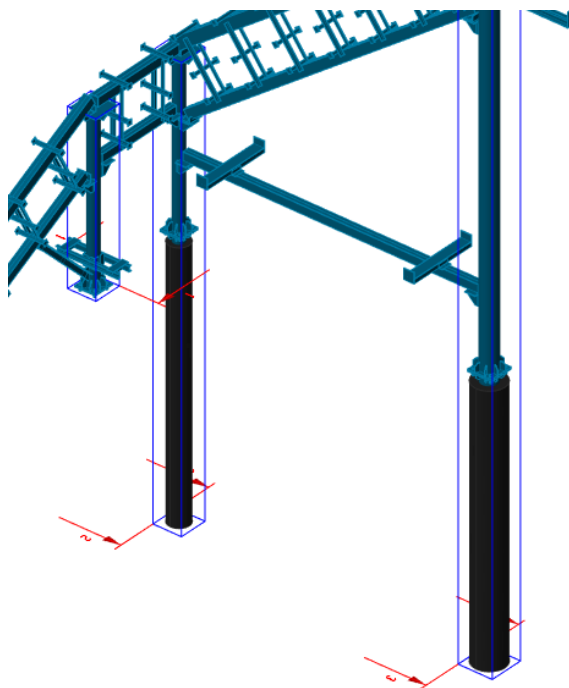
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» → панель «*Документирование*» выбрать команду «*Повернуть вид*»;



- Выделить нужные видовые кубы и нажать «Enter»;

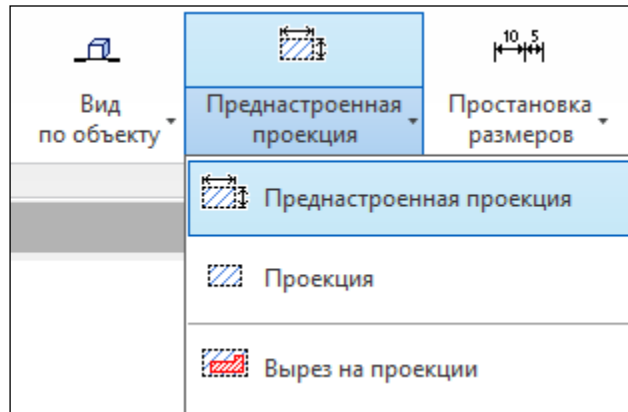


- Направление взгляда изменилось против часовой стрелки, относительно грани куба;

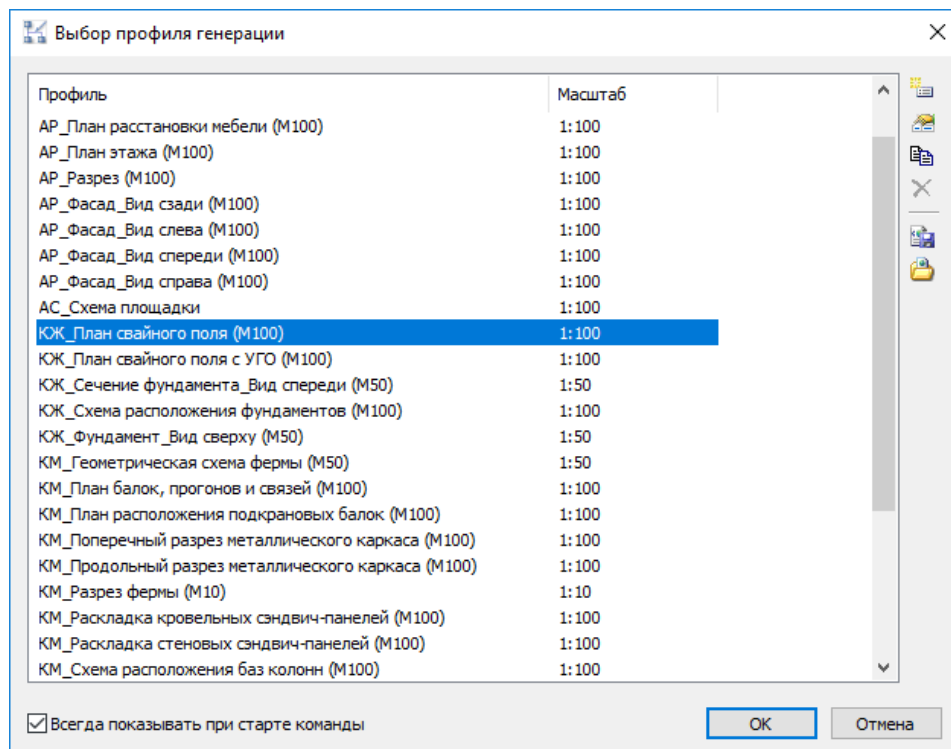


Преднастроенная проекция

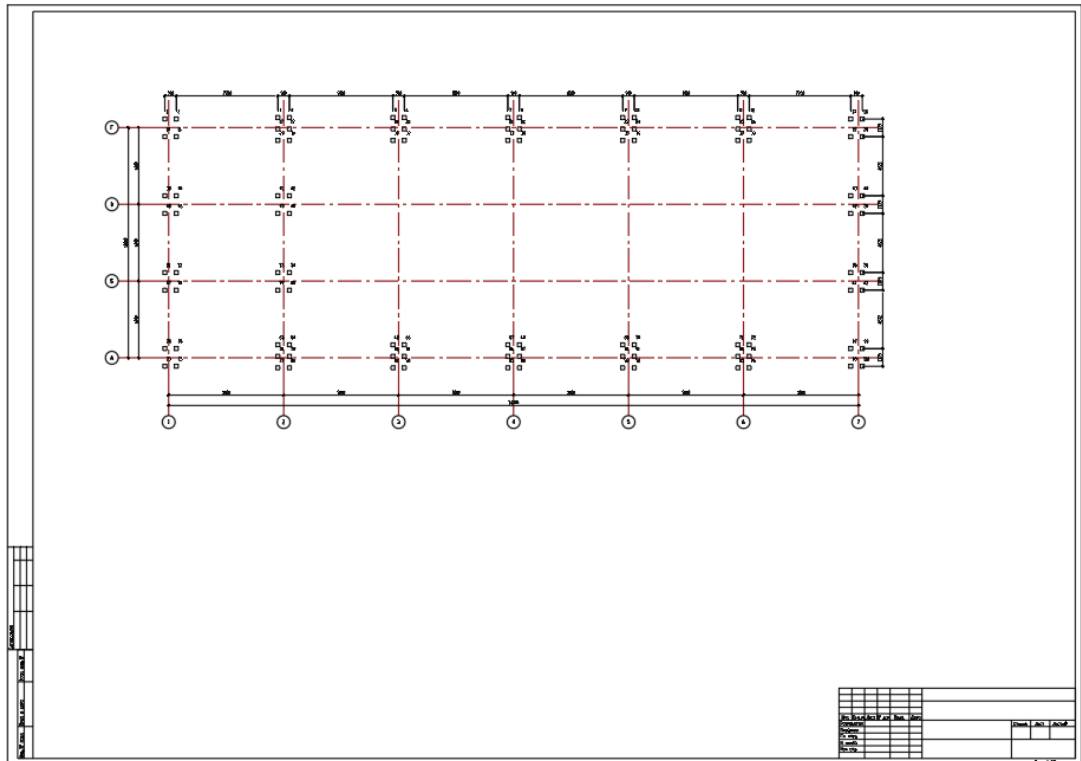
- Находясь в пространстве «Лист», выбрать на ленте во вкладке «Model Studio CS» панель «Документирование» команду «Преднастроенная проекция»;



- В открывшемся диалоговом окне «Выбор профиля генерации» выбрать нужный профиль в зависимости от раздела проекта, где определены правила генерации 2D чертежа и элементов оформления. Нажать «OK»;

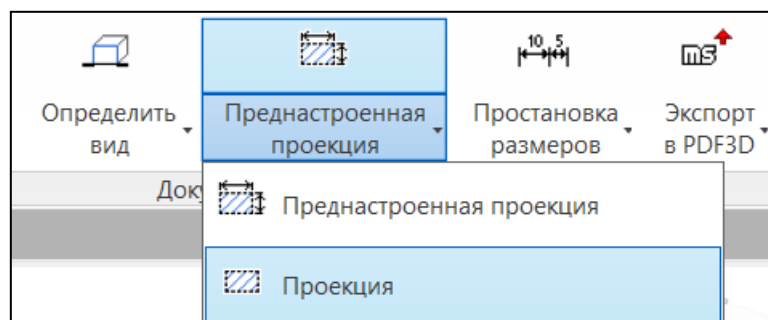


- Разместить в пространстве листа проекцию;

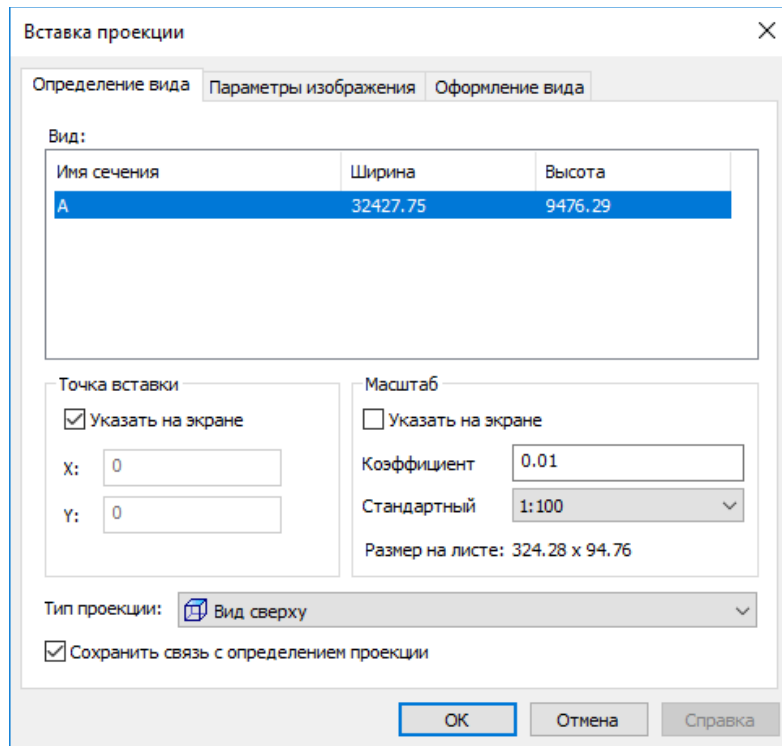


Проекция

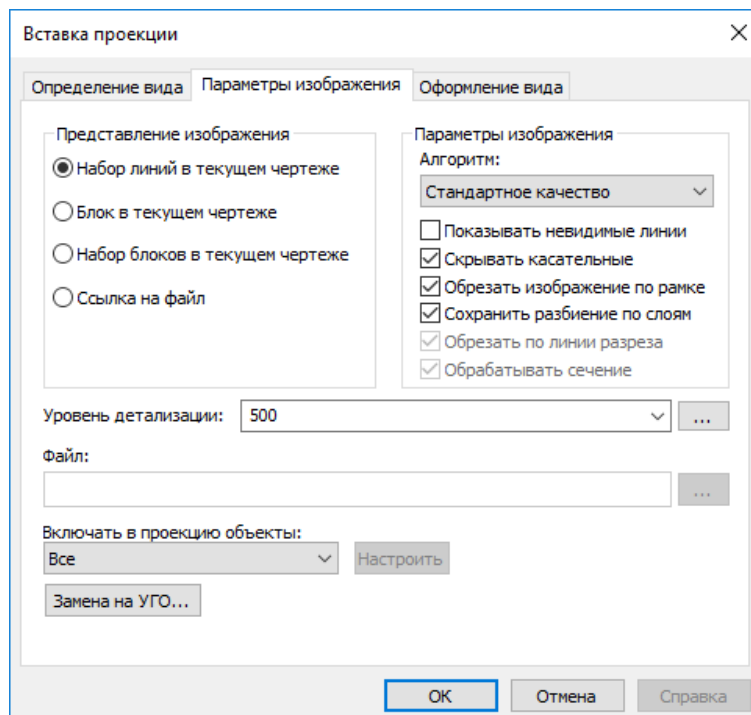
- Находясь в пространстве «Лист», выбрать на ленте во вкладке «Model Studio CS» □ панель «Документирование» команду «Проекция»;



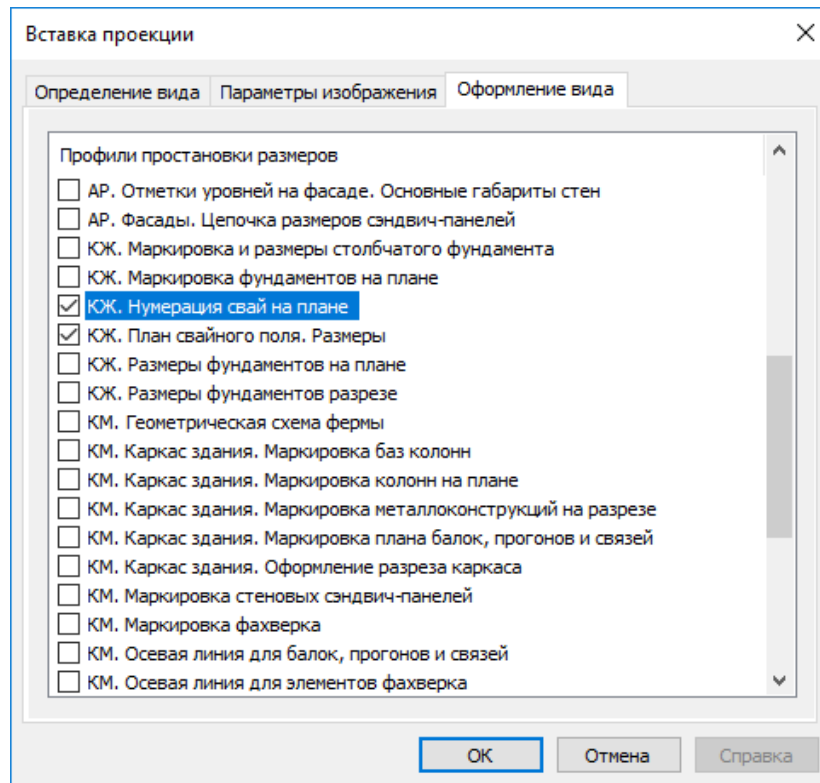
- В открывшемся диалоговом окне «Вставка проекции» на вкладке «Определение вида» выбрать нужный видовой куб, которых может быть неограниченное количество, задать точку вставки, масштаб и направление взгляда (тип проекции);



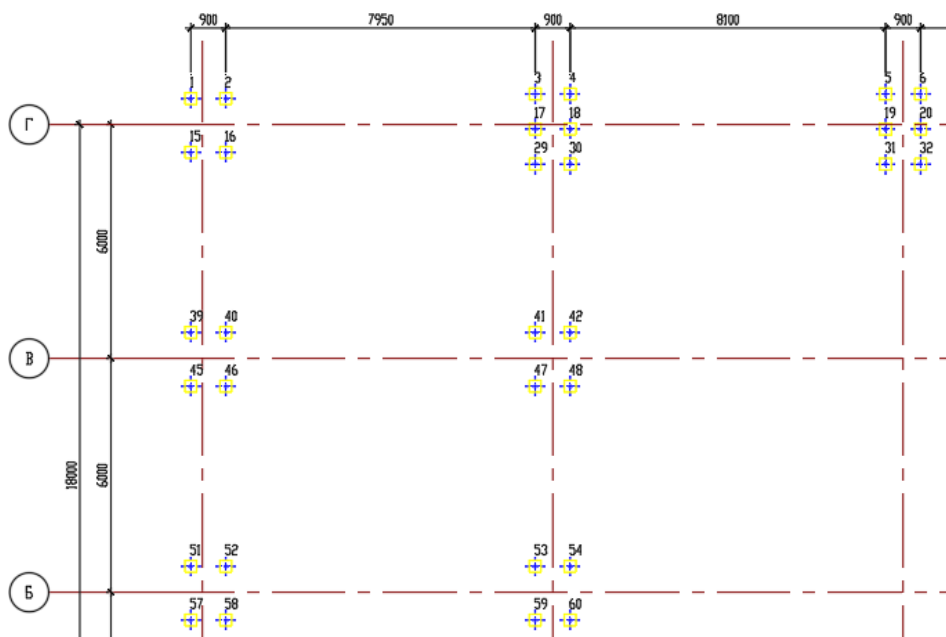
- На вкладке «*Параметры изображения*» установить представление изображения получаемой проекции, параметры изображения. Можно исключить из вида те, или иные объекты в разделе «*Включать в проекцию объекты*»;



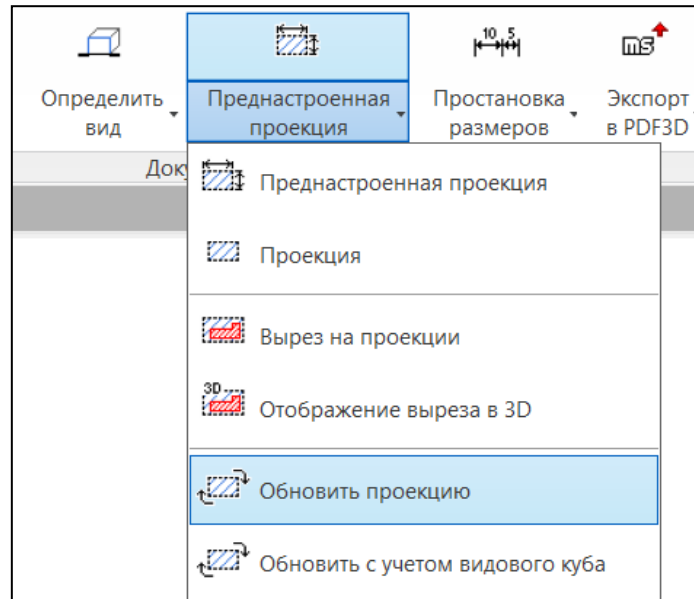
- На вкладке «Оформление вида» отметить необходимые пункты для автоматической простановки элементов оформления;



- В случае необходимости, отредактировать положение выносок и размеров вручную;

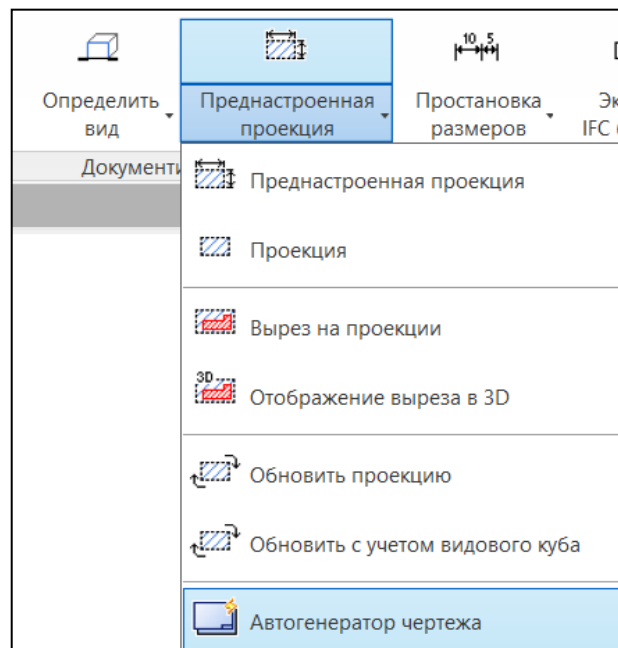


- Полученный вид можно перемещать в пространстве листа, компонуя чертеж. В случае изменений в 3D модели, выбрать команду «Обновить проекцию» и указать рамку вида;

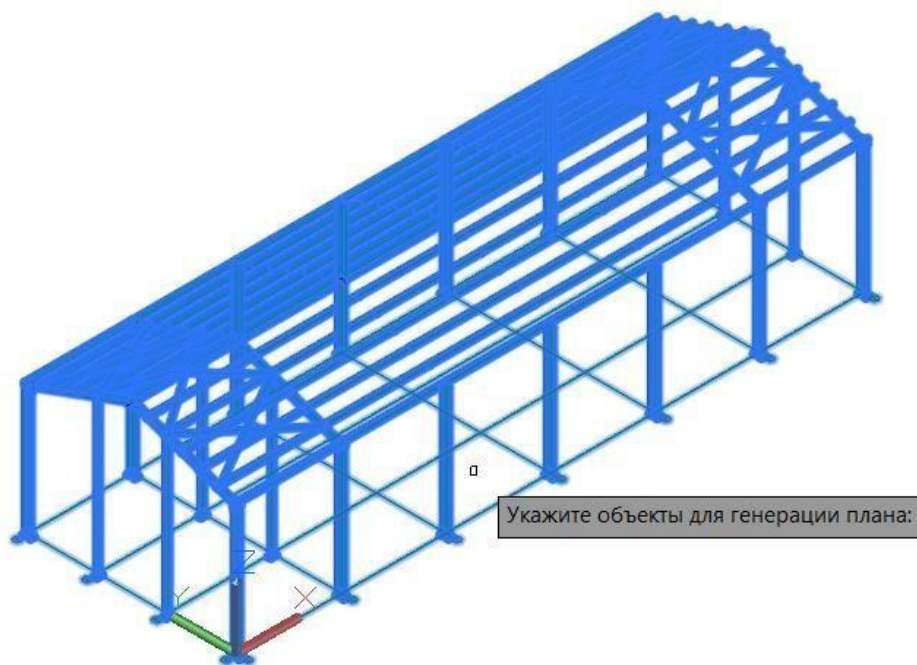


Автогенератор чертежа

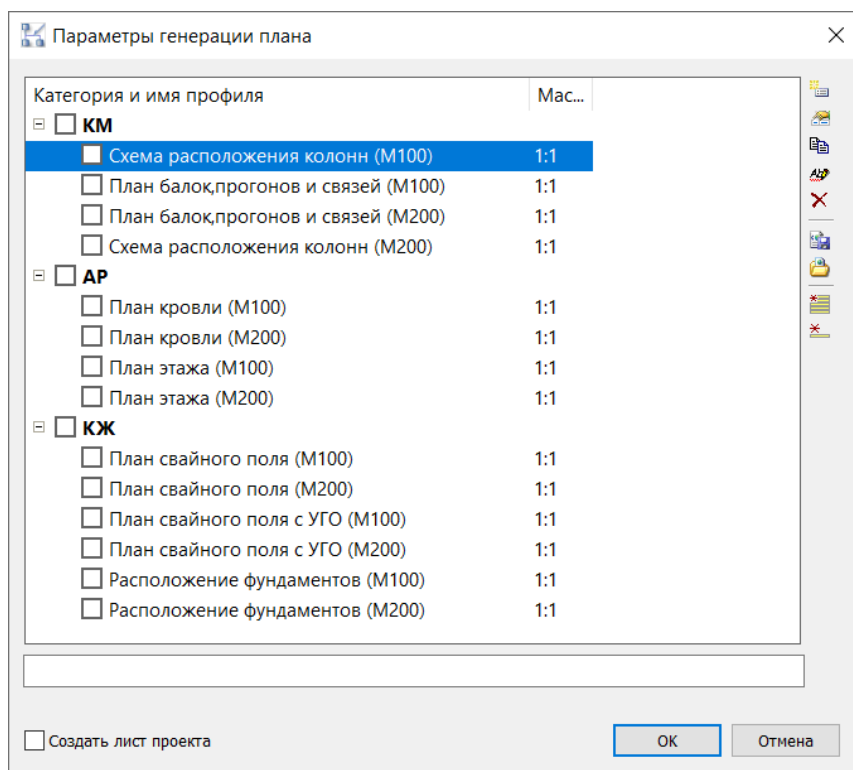
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» □ панель «Документирование» выполнить команду «Автогенератор чертежа»;



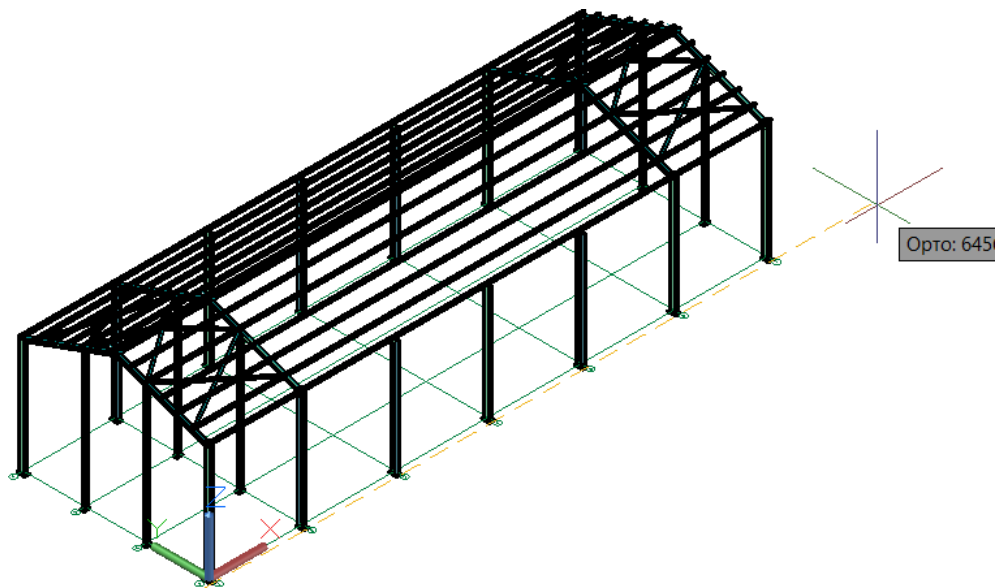
- Указать в модели 3D объекты для генерации плана, нажать «Enter»;



- В окне «Параметры генерации плана» выбрать нужный профиль генерации и нажать «OK»;



- Указать направление разреза;



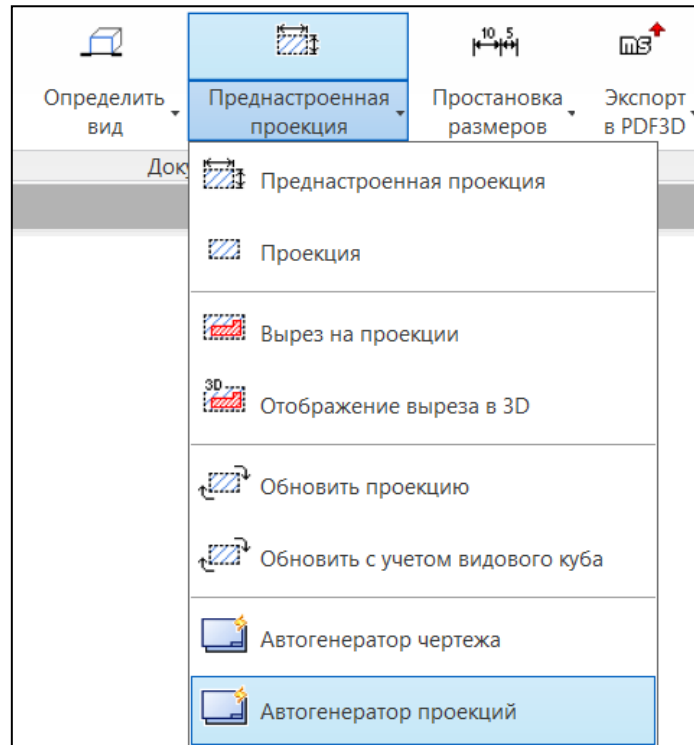
- На листе сформируется план и спецификация;

Technical drawing showing a plan view of the steel frame structure. The drawing includes a grid of columns and beams, with dimensions and labels. A table of specifications is located in the bottom left corner, and a title block is in the bottom right corner.

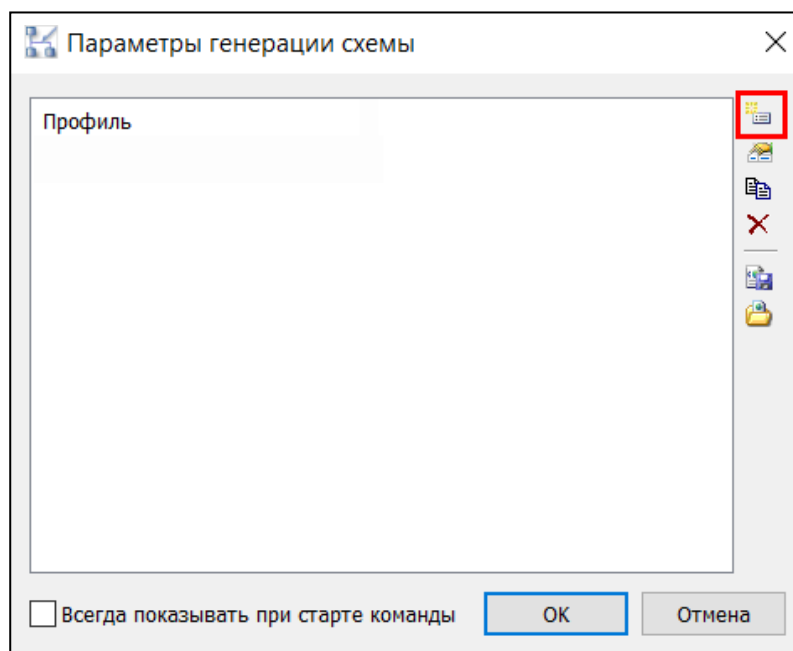
Исходные данные						
№	Сечение			Материал		Примечание
	Исх.	Исх.	Исх.	Ст.	Группа	
1.	Столбы	150	150	С235	С235	
2.	Столбы	150	150	С235	С235	
3.	Столбы	150	150	С235	С235	
4.	Столбы	150	150	С235	С235	
5.	Столбы	150	150	С235	С235	
6.	Столбы	150	150	С235	С235	
7.	Столбы	150	150	С235	С235	
8.	Столбы	150	150	С235	С235	

Автогенератор проекций

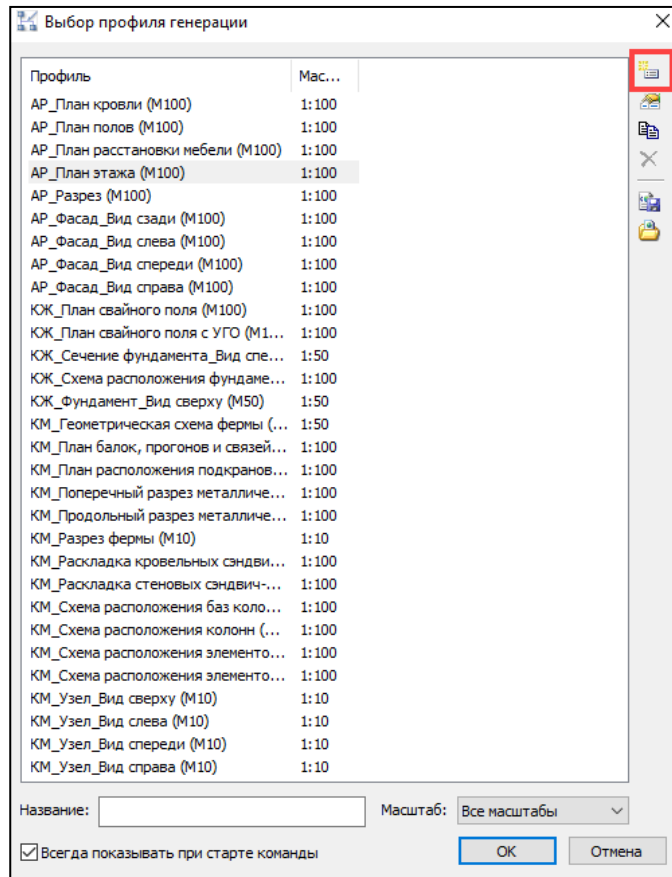
- Находясь в пространстве «Лист», выбрать на ленте во вкладке «Model Studio CS» панель «Документирование» команду «Автогенератор проекций»;



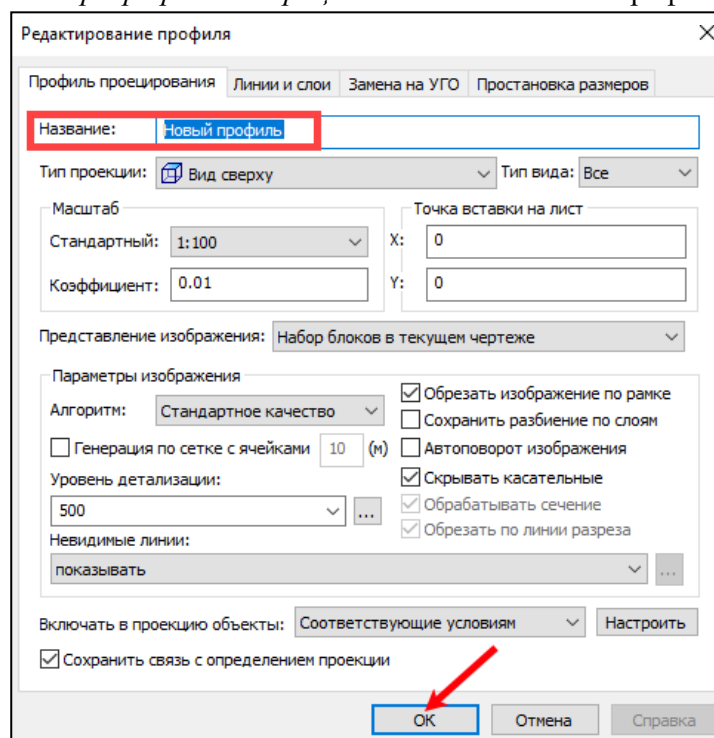
- В окне «Параметры генерации схемы» создать новый профиль;



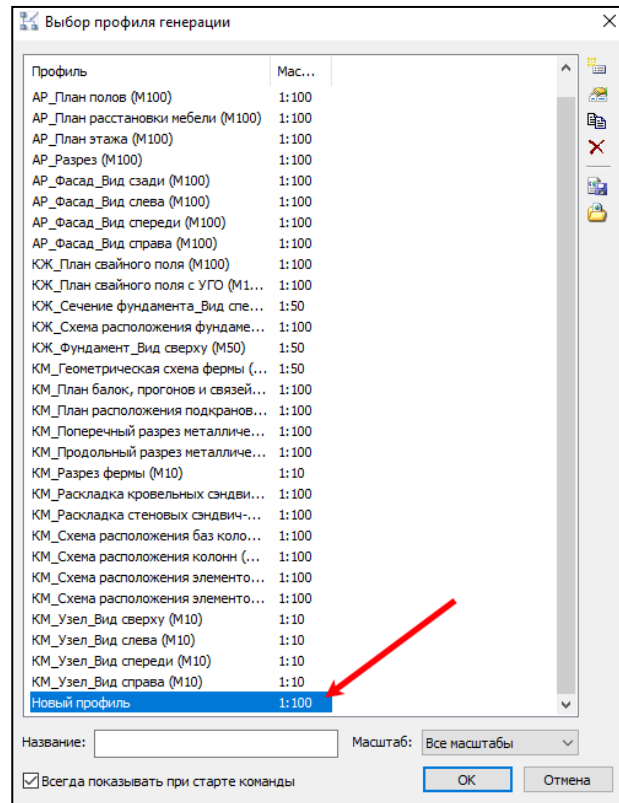
- В открывшемся окне «Свойства» задать «Наименование» профиля, «Профиль» генерации, форматку и расположение чертежа относительно листа, нажать «OK». Создание преднастроенной проекции описано в Приложении 2.



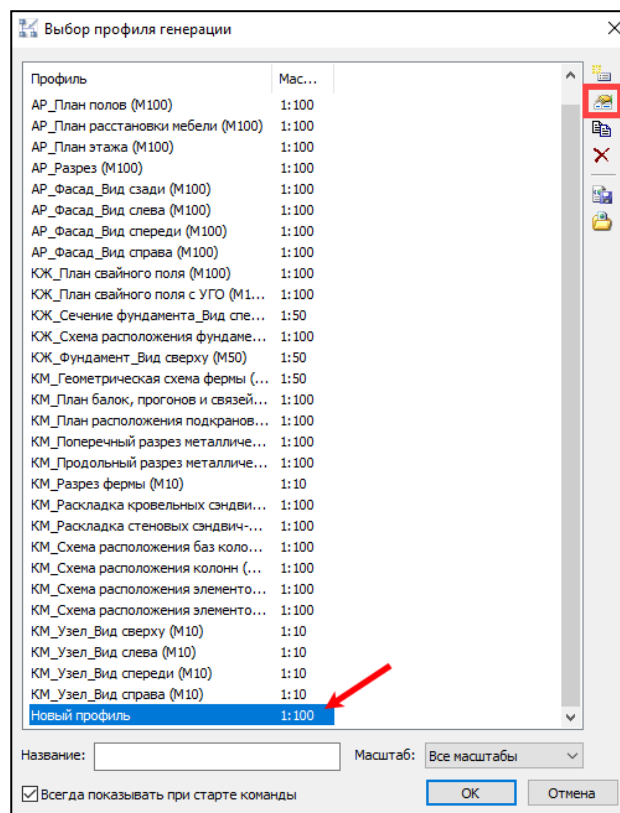
- В открывшемся окне «*Редактирование профиля*» в строке «*Название:*» ввести имя создаваемого профиля и нажать «*Ок*».
- В результате в окне «*Выбор профиля генерации*» появится новый профиль с названием,



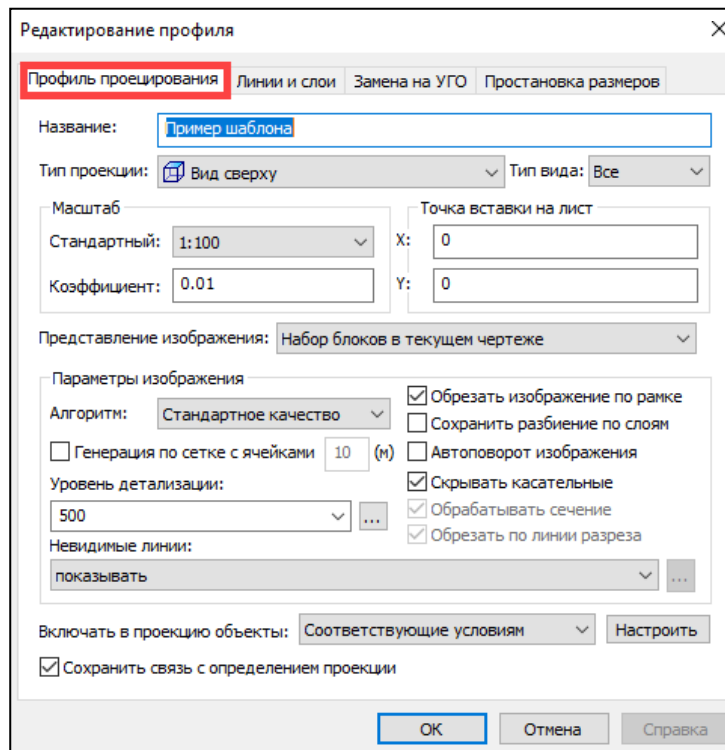
которое задали;



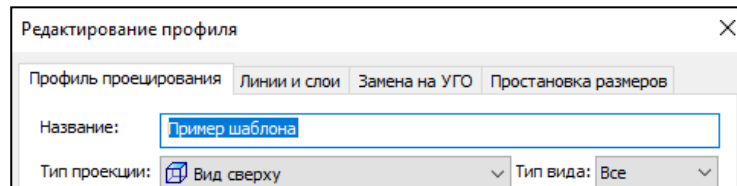
- Для редактирования в окне «Выбор профиля генерации» указать нужный профиль и выбрать команду «Изменить профиль»;



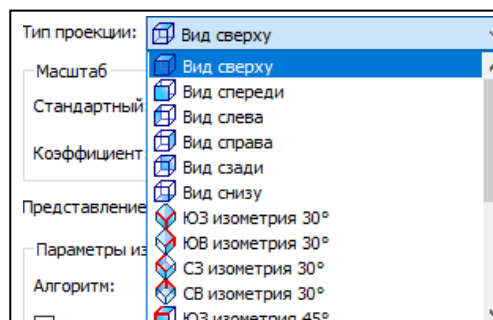
Настройка профиля преднастроенной проекции Настройка профиля проецирования



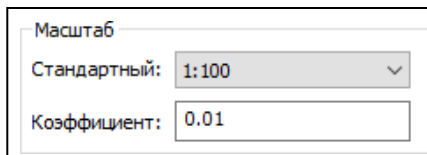
- Строка «*Название:*» создает или изменяет видимое наименование создаваемого профиля преднастроенной проекции;



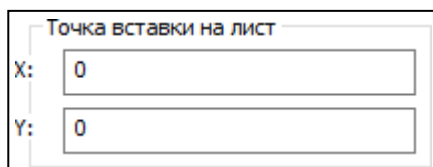
- Строка «*Тип проекции:*» выбрать из выпадающего списка значение направления взгляда для создаваемой проекции. Направление взгляда определяется относительно плоскости сечения определения вида;



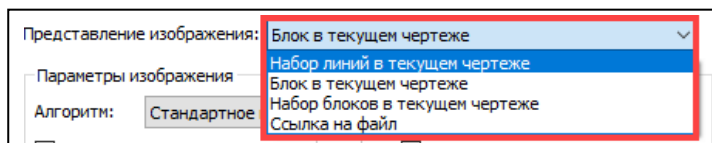
- В группе настроек «*Масштаб*» указывается масштаб для создаваемой проекции. Масштаб может быть выбран из выпадающего списка в строке «*Стандартный*» или в виде масштабного коэффициента в строке «*Коэффициент*:»;



- Область «*Точки вставки на лист*» указываются координаты вставки проекции на лист при генерации преднастроенной проекции из поля модели. Координаты задаются в СК листа, в виде задания координат X и Y, в текущих единицах чертежа;



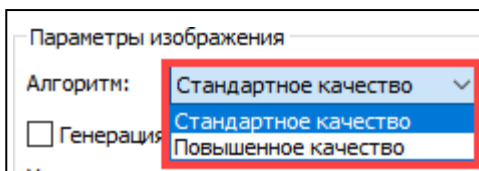
- В строке «*Представление изображения*:» задается в каком виде будут получаться объекты на проекции. Значения возможных представлений сведены в список значений;



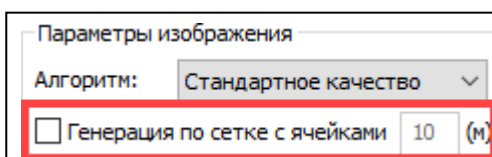
Набор линий в текущем чертеже	Получение проекции в виде стандартных примитивов графической платформы (отрезки, дуги, окружности и т.д.).
Блок в текущем чертеже	Получение проекции в виде единого блока на проекции. В этом случае все объекты проекции будут собраны в единый блок.
Набор блоков в текущем чертеже	Представление объектов на проекции в виде набора блоков. В этом случае каждый блок на проекции получается по каждому объекту 3D модели. Например, объект арматура на 3D модели будет представлен в виде отдельного блока, а участки труб, на которых она установлена, в виде других блоков. Данный вариант является наиболее предпочтительным для использования в создании профилей генерации преднастроенных проекций.
Ссылка на файл	Подразумевает выгрузку проекции в отдельный файл *.dwg. Место расположения получаемого файла в этом случае будет выбираться пользователем самостоятельно при генерации проекции. Проекция в созданном файле будет представлять из себя набор примитивов графической платформы.

- В строке «*Алгоритм*:» выбирается алгоритм, который будет использован для построения геометрии проекции по данным 3D моделей. В выпадающем списке представлено два значения для выбираемых алгоритмов – «*Повышенное качество*»

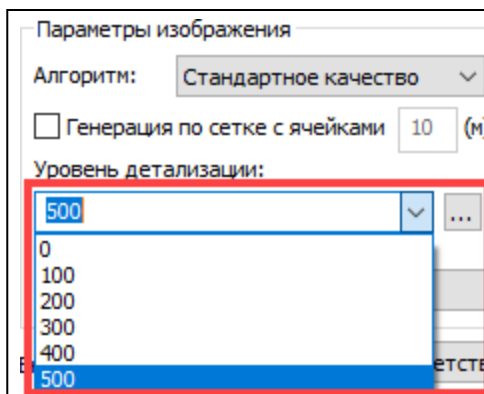
и «Стандартное качество». Приоритетным алгоритмом генерации является «Повышенное качество». Если при генерации проекций с данным алгоритмом выявляются проблемы в отображении объектов, имеет смысл перейти на генерацию по алгоритму «Стандартное качество»;



- Данную опцию используют для насыщенных проекций или для проекций с плотной компоновкой (проекция в которых почти нет «белых мест»). После включения опции необходимо так же задать размеры стандартных ячеек генерации в отдельном поле. Размеры задаются в метрах оптимальным значением размера ячейки генерации является размер «10»;

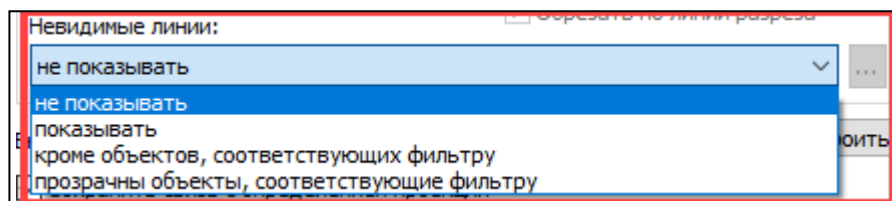


- Строка «Уровень детализации» задает уровень детализации для проекции. Уровень может быть задан из выпадающего списка значений как для всех объектов модели, так и назначен разным объектам по соответствующему фильтру.



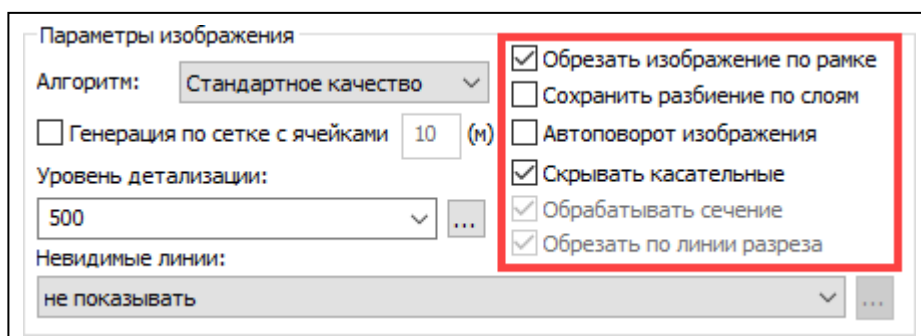
Следует учитывать, что здесь выбирается только значение уровня детализации, сама же геометрия, отвечающая за различное отображение объектов, создается в каждом элементе отдельно.

- В строке «Невидимые линии» задается обработка линий объектов, скрытых другими объектами, смотря из точки наблюдения;



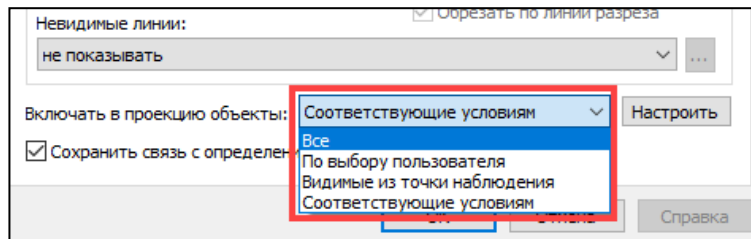
Не показывать	Линии скрытых объектов в проекции не выводятся;
Показывать	Линии всех скрытых объектов отображаются в проекции;
Кроме объектов, соответствующих фильтру	Отображение скрытых линий для всех объектов, кроме тех что соответствуют фильтру. При выборе данного варианта становится доступной кнопка включения «Мастера функций» для задания соответствующего фильтра.
Прозрачны объекты, соответствующие фильтру	Подразумевает задать объекты, которые будут участвовать в обработке скрытых линий. При выборе данного варианта становится доступной кнопка включения «Мастера функций» для задания соответствующего фильтра.

- Дополнительные опции профиля проецирования;



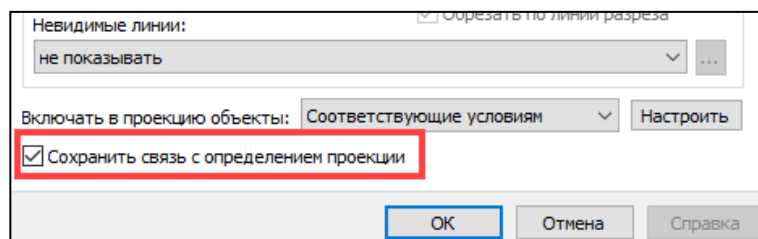
Обрезать изображение по рамке	Выбирается в том случае, если необходимо ограничивать объекты на проекции размерами рамки проекции;
Сохранить разбиение по слоям	Выбирается в том случае, если необходимо сохранить преимущество назначения слоев на объектах проекции из 3D модели. Следует учитывать, что включение данной опции отменяет все настройки, проведенные во вкладке «Линии и слои», в окне «Редактирование профиля»;
Автоповорот изображения	Выбирается в том случае, если необходимо ориентировать получающуюся проекцию на листе по оси X, а не по линии сечения;
Скрывать касательные	Позволяет убирать некоторые дополнительные грани для проекций объектов кручения. Например, для трехмерного примитива полусфера убирается таким образом центральная линия по периметру;
Обрабатывать сечения	Позволяет включать возможность обработки примитивов для сечений объектов, т.е. тех объектов, которые в модели пересекают плоскость сечения. Настройка вывода сечений настраивается во вкладке «Линии и слои»;
Обрезать по линии разреза	Обрезать проекции по линии сечения;

- В строке «Включать в проекцию объекты:» из выпадающего списка выбирается вариант попадания объекта из определения вида в проекцию;

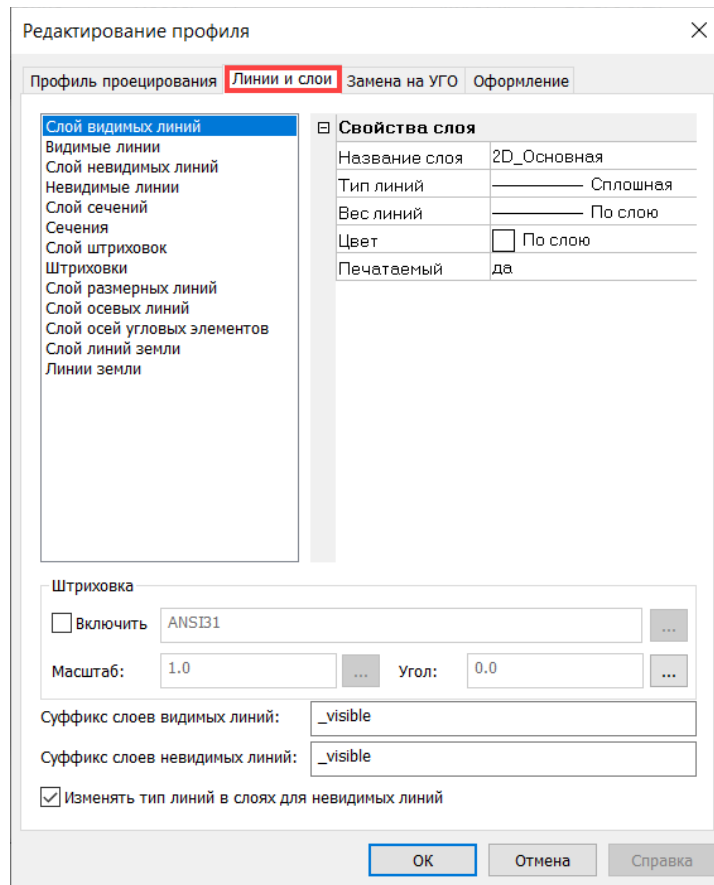


Все	Вывод на проекцию всех объектов, которые попали в определение вида в модели;
По выбору пользователя	Включения варианта выбора пользователем объектов в 3D модели, непосредственно при генерации проекции. При этом в проекцию попадут только выбранные пользователем объекты;
Видимые из точки наблюдения	Вывод только тех объектов, которые не чем не скрыты, смотря из точки наблюдения. В этом случае, например, не будет обрабатываться некоторая часть невидимых объектов;
Соответствующие условиям	Подразумевает настройку фильтра для объектов, которые необходимо включать в проекции из тех, что попали в определение вида в модели. При выборе данного варианта становится активной кнопка «Настроить», вызов которой открывает окно мастера функций для создания соответствующего фильтра;

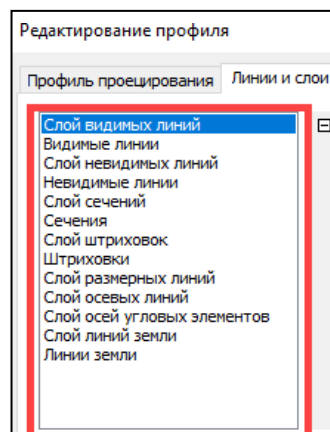
- Опция «Сохранить связь с определением проекции» позволяет задать перестроение проекции при перемещении определения вида в 3D модели;



Настройка линий и слоев



- Назначение слоев;



Слой видимых линий	Настройка слоев линий для видимых объектов;
Видимые линии	Настройка параметров оформления видимых линий на проекции;
Слой невидимых линий	Настройка слоев линий для невидимых объектов;
Невидимые линии	Настройка параметров оформления невидимых линий на проекции;
Слой сечений	Настройка слоев линий, формирующих сечения по объектам в модели.

Сечения	Настройка линий на проекции, формирующих сечения по объектам в модели;
Слой штриховок	Настройка слоев штриховок, располагаемых на сечениях по объектам в модели;
Штриховки	Настройка штриховок, располагаемых на сечениях по объектам в модели;
Слой размерных линий	Настройка слоев размерных линий, располагаемых на проекциях;
Слой осевых линий	Настройка слоев осевых линий, располагаемых на проекциях;
Слой осей угловых элементов	Настройка слоев осей угловых элементов, располагаемых на проекциях;
Слой линии земли	Настройка слоев линий земли, располагаемых на разрезах;
Линии земли	Настройка параметров оформления линий земли на проекции;

- Свойства слоя;

☐ Свойства слоя	
Название слоя	2D_Основная
Тип линий	————— Сплошная
Вес линий	————— По слою
Цвет	<input type="checkbox"/> По слою
Печатаемый	да

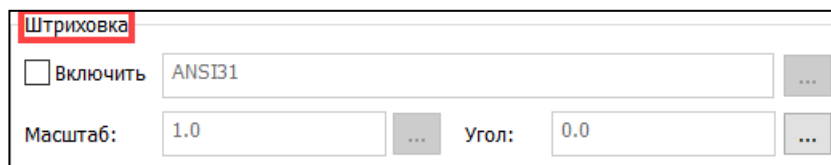
Название слоя	Определяет, на какой слой, будут попадать линии;
Тип линий	Определяет тип линий у слоя;
Вес линий	Определяет вес линий у слоя;
Цвет	Определяет цвет у слоя;
Печатаемый	Управляет выводом на печать линий;

☐ Свойства слоя	
Тип линий	————— По слою
Масштаб типа л...	
Вес линий	————— По слою
Цвет	<input type="checkbox"/> По слою

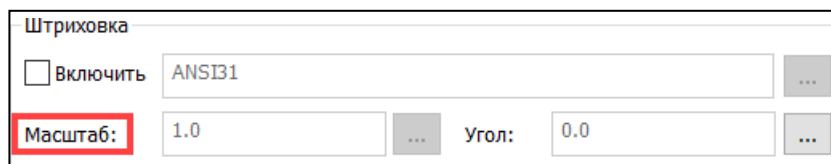
Тип линий	Определяет какой тип линий будет линий объектов на проекции;
Масштаб типа линий	Определяет какой масштаб будет у линий объектов на проекции;
Вес линий	Определяет вес линий у объектов на проекции;
Цвет	Определяет цвет у линий объектов на проекции;

Примечание: При необходимости вызывается окно мастера функций, в котором настраивается назначение типов линий, масштаба, веса и цвета для слоев и линий объектов

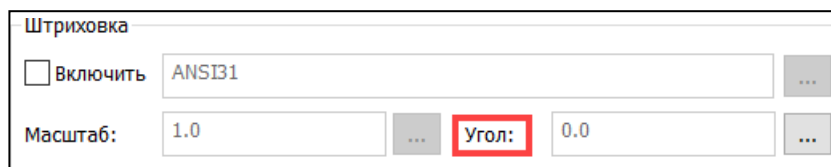
на проекции в зависимости от атрибутов объектов в модели; В области «Штриховка» задаются параметры для штриховок. Данная опция влияет на штриховку, настроенные в элементах настройки линий и слоев – «Слой штриховок». Опция «Включить» позволяет включать поля настройки штриховки;



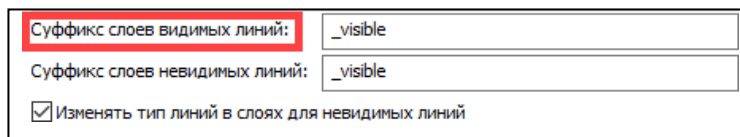
- Опция «Масштаб» позволяет задавать масштаб для создаваемых штриховок;



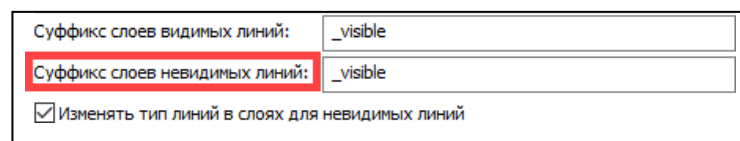
- Опция «Угол» позволяет задавать угол наклона для создаваемых штриховок;



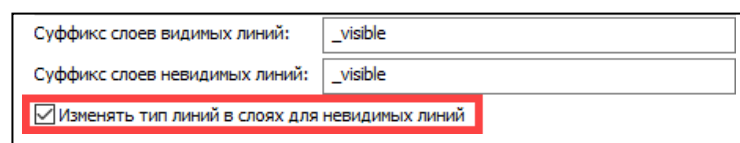
- Опция настройки «Суффикс слоев видимых линий» позволяет задать текст, который будет добавляться в имя слоя для видимых линий;



- Опция настройки «Суффикс слоев невидимых линий» позволяет задать текст, который будет добавляться в имя слоя для невидимых линий;

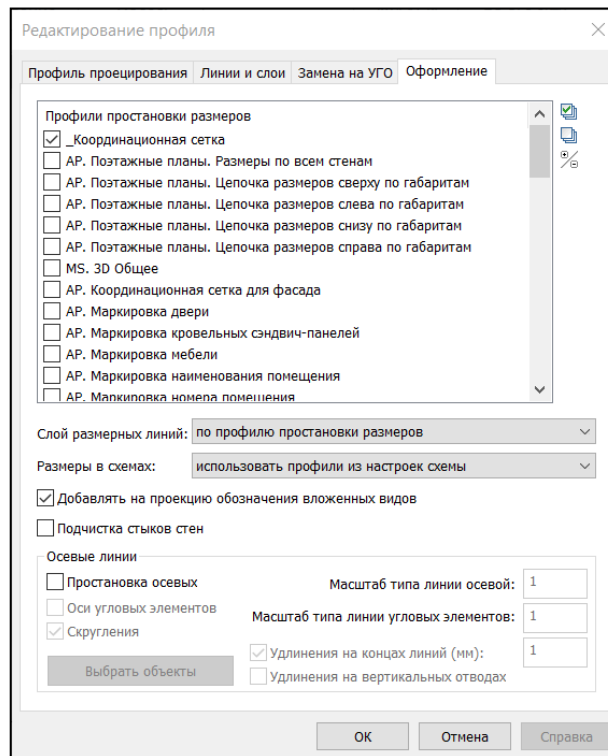


- Опция «Изменять тип линий в слоях невидимых линий» управляет возможностью изменения типа линий в слоях.

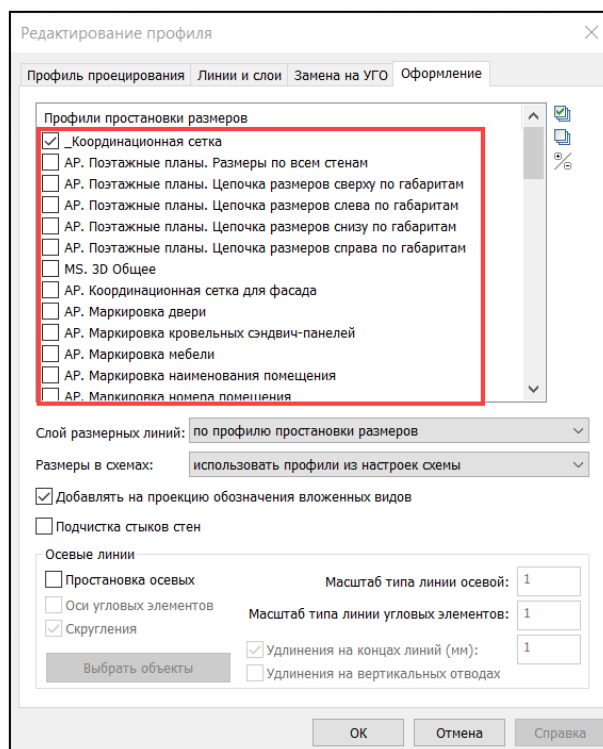


Оформление

- В данной вкладке выбираются профили простановки элементов образмеривания для создаваемой проекции – вставка выносок, обозначений, линейных размеров, осевых линий, строительных сеток и т.д.



- Область «Профили простановки размеров» выбираются профили размеров, которые будут использованы при генерации настраиваемой проекции;



- Опция «Добавлять на проекцию обозначения вложенных видов:» позволяет активировать функцию отображения «Типа Видовых кубов», задаваемы при создании вида в свойствах графической платформы;

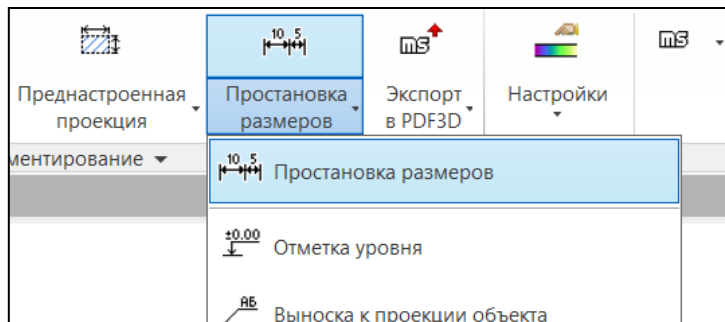
- Опция «Подчистка стыков стен:» позволяет убрать места сопряжении стен при генерации схемы;
- Опция «Слой размерных линий:» позволяет выбрать каким образом будет задаваться слой для элементов оформления при вставке проекции.

- Область «Осевые линии» содержит дополнительные опции для размещения осевых линий в проекции. Используется для простановки участков осевых линий на горизонтально расположенных отводах;

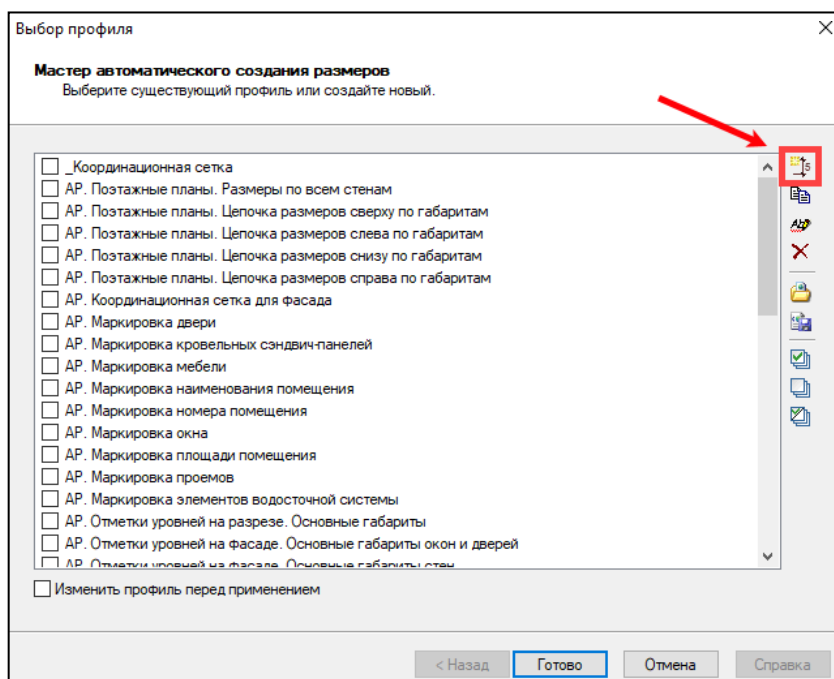
Простановка осевых	Включает и отключает остальные опции в области «Осевые линии».
Масштаб типа линий осевой	Задаёт масштаб линии для специализированных объектов осевой;
Оси угловых элементов	Проставляет участки осевых линий на горизонтальных отводах;
Масштаб типа линий угловых элементов	Задаёт масштаб типа линий для участков осевых линий на горизонтальных отводах
Скругление	Позволяет включать\отключать участки скругления осевых линий в местах поворота трубопроводной линии.
Удлинение на концах линий	Задаёт удлинение осевых линий на заданную величину. Значения задаётся в текущих единицах чертежа.
Выбрать объекты	Задаёт фильтр объектов проекции, для которых будут применяться опции в области «Осевые линии».
Удлинение на вертикальных отводах	Позволяет включать\отключать возможность отображения объектов осевых на вертикальных отводах.




Создание и редактирование профиля автоматической простановки размеров

- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «*Документирование*» выбрать команду «*Простановка размеров*»;

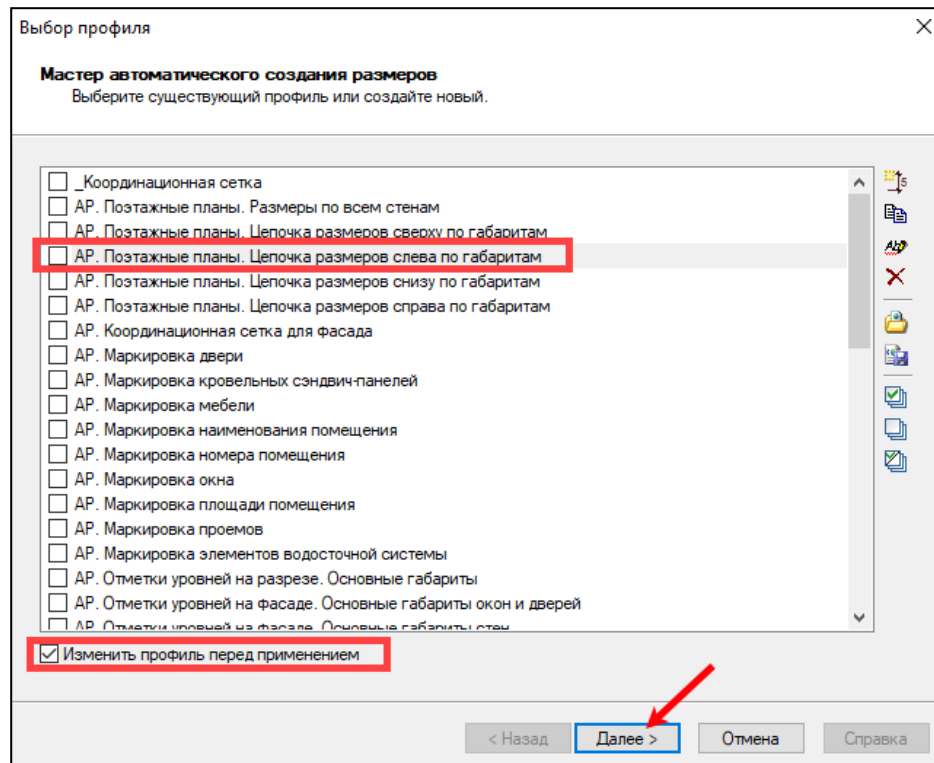


- В открывшемся окне «*Выбор профиля*», для создания профиля, выбрать команду «*Создать профиль*».

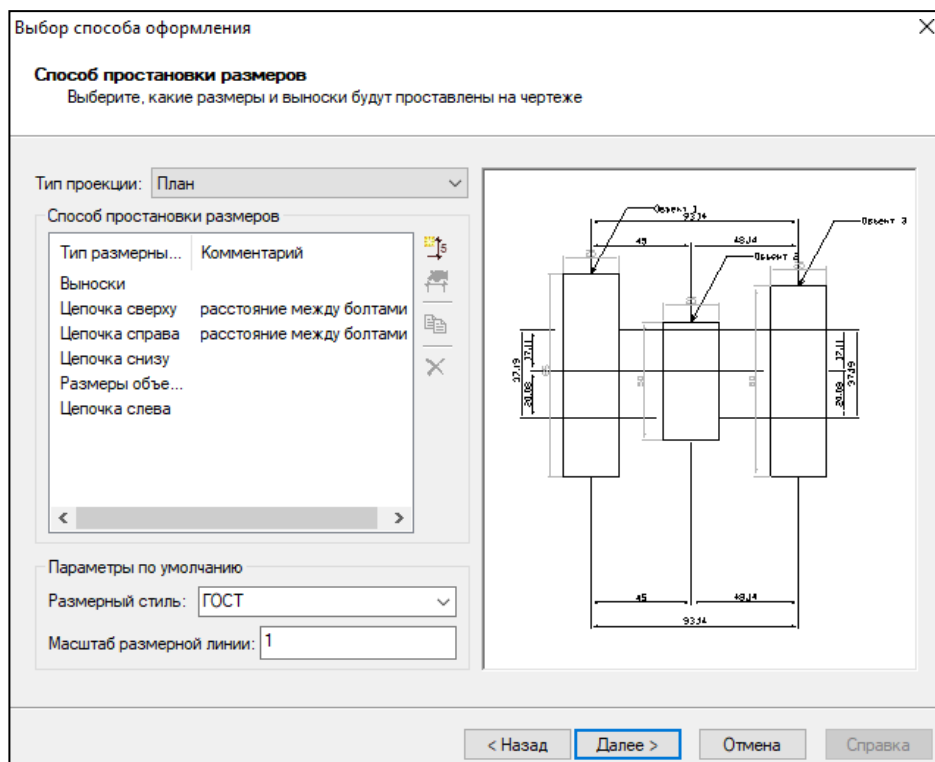




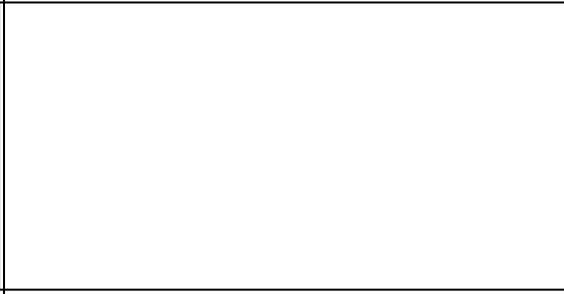




Новый профиль	Создает новый профиль;
Копировать проф 	Копирует выбранный профиль;
Переименовать проф 	Переименовать выбранный профиль;
Удалить профиль 	Удаляет профиль;
Импортировать профиль 	Производит импорт профиля в формате .xml;
Экспортировать профиль 	Производит экспорт профиля в формате .xml;
Выбрать все 	Выбирает все профили;
Отменить выбор 	Отменяет выбор все профилей
Обратить выбор 	Инвертирует выбор;

- Для редактирования выбрать нужный профиль в окне «Выбор профиля», поставить галочку «Изменить профиль перед применением» и нажать «Далее».



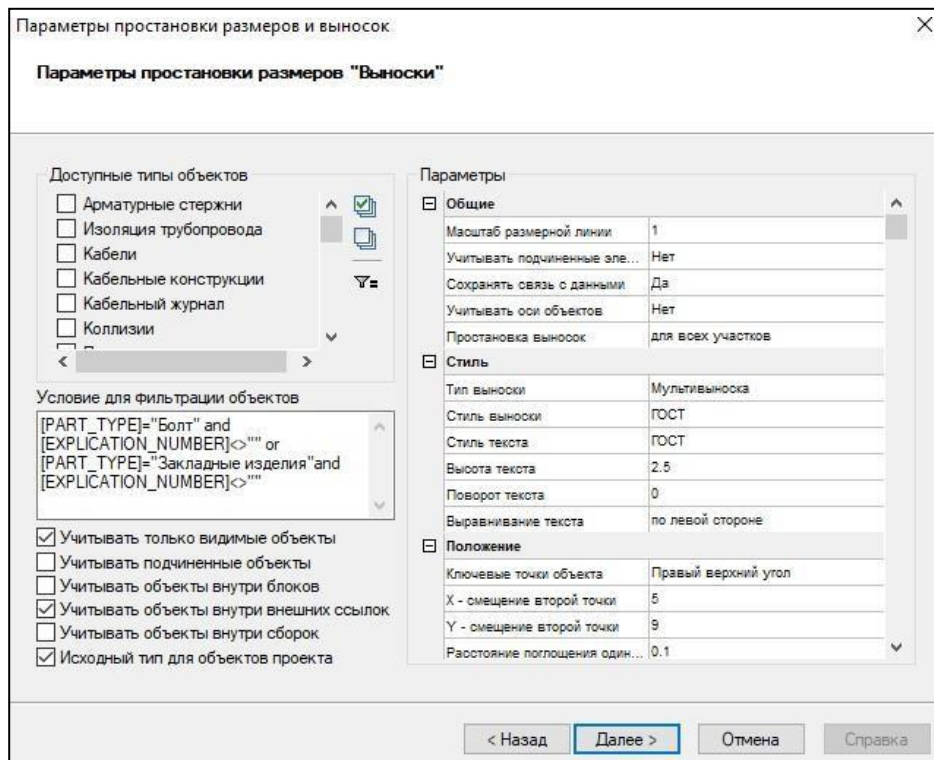
Настройка профиля автоматической простановки размеров Окно выбор способа оформления



Тип проекции 	Задается тип размерных линий исходя из типа получаемой проекции «План» или «Разрез»;
Добавить размер 	Добавляет типы размеров для простановки и комментариев; 
Свойства размера 	Открывает окно редактирования размерной линии;
Копировать размер 	Копирует выбранный «Тип размеров»;
Удалить размер 	Удаляет выбранный «Тип размеров»;
Размерный стиль 	Задается стиль размерных линий исходя из подключенного шаблона. dwt;
Масштаб размерной линии	Задается масштаб.

Окно параметры простановки размеров

- В окне «*Параметры простановки размеров*» задаются условия и параметры для простановки выбранного типа размерных линий в окне «*Выбор способа оформления*»;



Доступные типы объектов	Перечень основных типов (категорий) объектов, используемых в программе. Необходимо отметить типы объектов, которые будут использоваться для сбора и экспорта данных;
-------------------------	--

Условие отбора объектов	Настраиваемы фильтр отбора объектов из модели по атрибутивным параметрам. Условия прописываются с использованием «Мастера функций»;
Учитывать только видимые объекты	Размеры будут проставляться только для видимых объектов на проекции;
Учитывать подчинённые объекты	Размеры будут проставляться и для подчиненных элементов оборудования, имеющие графику;
Учитывать объекты внутри блоков	Размеры будут проставляться и для объектов объединенные в блок;
Учитывать объекты внутри внешних ссылок	Размеры будут проставляться и для объектов добавленные в модель внешней ссылкой;
Учитывать объекты внутри сборок	Размеры будут проставляться и для элементов, входящих в «Сборку КМ»;
Исходный тип для объектов проекта	Размеры будут проставляться и для объектов проекта с исходной категорией типа объекта;

- В графе «*Параметры*» во вкладке «*Общие*» задаются основные настройкразмерной линии;

Параметры	
Общие	
Масштаб размерной линии	1
Учитывать подчиненные эле...	Нет
Сохранять связь с данными	Да
Учитывать оси объектов	Нет
Простановка выносок	для всех участков

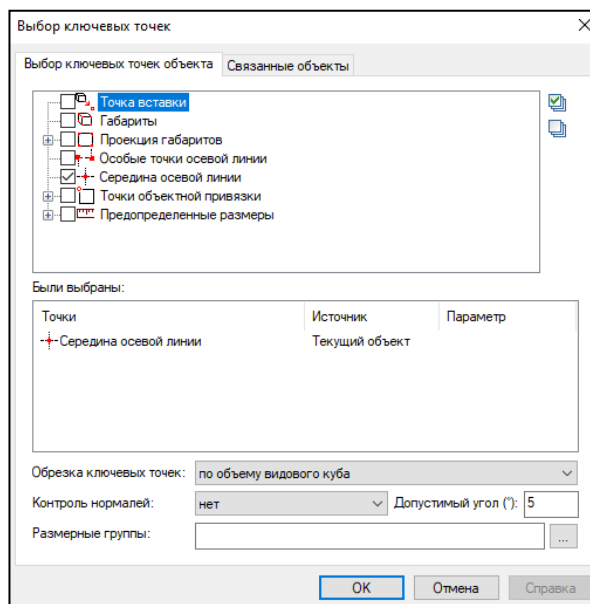
- Во вкладке «*Стиль*» задается размерный стиль линий;

Стиль	
Тип выноски	Мультивыноска
Размерный стиль	ГОСТ
Стиль выноски	ГОСТ
Стиль текста	ГОСТ
Высота текста	2.5
Поворот текста	0
Выравнивание текста	по левой стороне

- Во вкладке «*Положение*» задается положение размерной линий относительнообъекта на проекции;

Положение		Положение	
Общий размер	Нет	Ключевые точки объекта	Правый верхний угол
Расстояние до размерной це...	8	X - смещение второй точки	5
Расстояние до общего размера	20	Y - смещение второй точки	9
Размерные линии	от точки вставки объекта	Расстояние поглощения один...	0.1
Ключевые точки объекта	Середина осевой линии	Расстояние объединения оди...	10
Фильтр ключевых точек	Нет	Рисовать линию выноски	Да
Допуск фильтра ключевых то...	2	Точка привязки текста	снизу
		Избегать пересечения о текс...	Нет
		Избегать пересечения о лини...	Нет

Ключевые точки необходимо указывать для привязки размерных линий к элементам проекции;



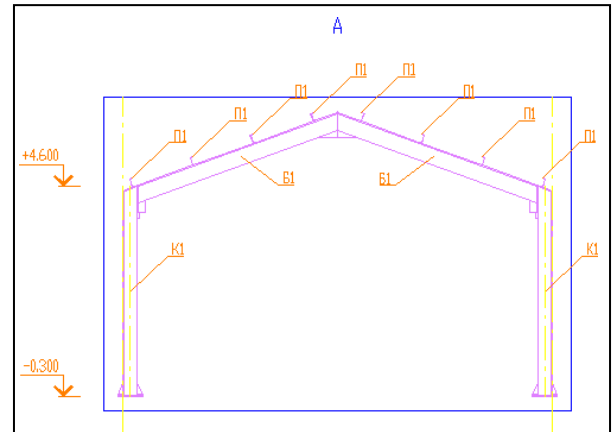
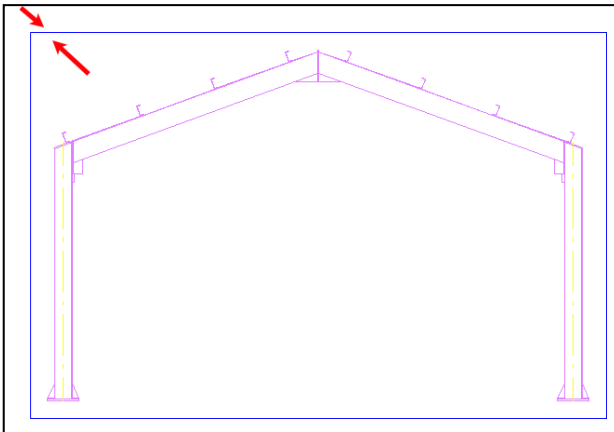
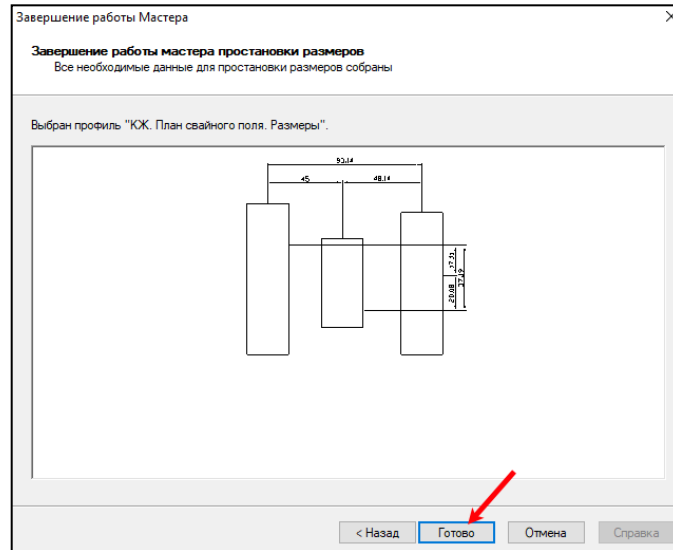
Точка вставки	Точка вставки 3D объекта в модели;
Габариты	Габариты 3D объекта в проекции;
Проекция габаритов	Точки объектной привязки габаритов 3D объекта в проекции;
Особые точки осевой линии	Точки на осевой линии протяженных объектов;
Середина осевой линии	Привязка к середине осевой линии протяженных объектов;
Точки объектной привязки	Точки объектной привязки 3D объекта в проекции;
Предопределенные размеры	Привязка к точкам, линиям, создаваемым в « <i>Редакторе параметрического оборудования</i> » для оборудования « <i>Осевые и размеры</i> »;

- Во вкладке «Слой» создается или задается уже существующий слой шаблона .dwt, для текста и размерной линий;

Слой	
Название слоя	2D_Размеры
Тип линий	По слою
Вес линий	По слою
Цвет	<input type="checkbox"/> По слою
Печатаемый слой	Да
Использование параметров ...	Создать слой, если такого слоя не существует

Завершение работы мастера простановки размеров

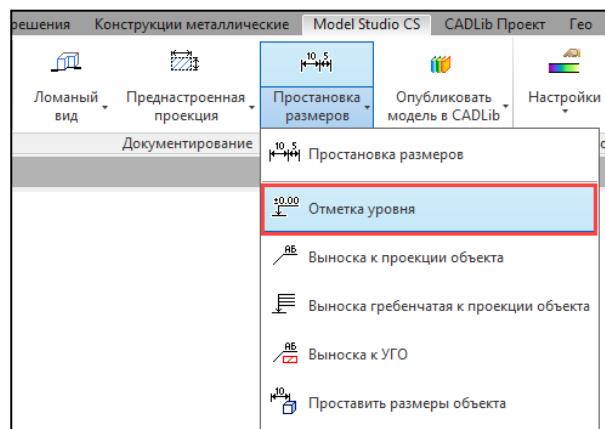
- После всех произведенных настроек, нажать «Готово» и произвести вставку профиля, путем указания видового куба в «Листе»



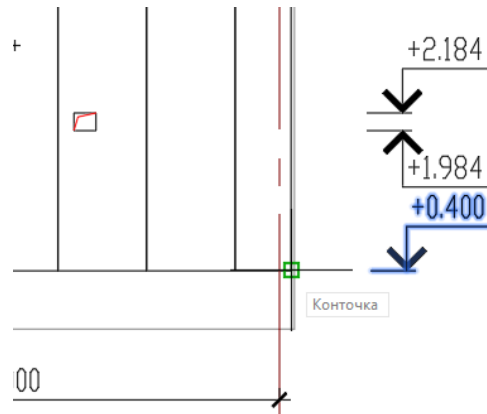
Отметка уровня

Для создания отметки уровня необходимо выполнить следующие действия:

- На ленте во вкладке «Model Studio CS» панель «Документирование» выбрать команду «Отметка уровня»;

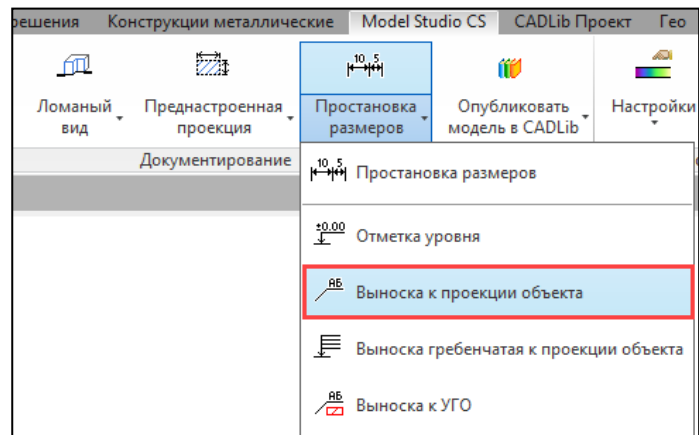


- Указать внутри рамки вида характерную точку вставки отметки уровня;

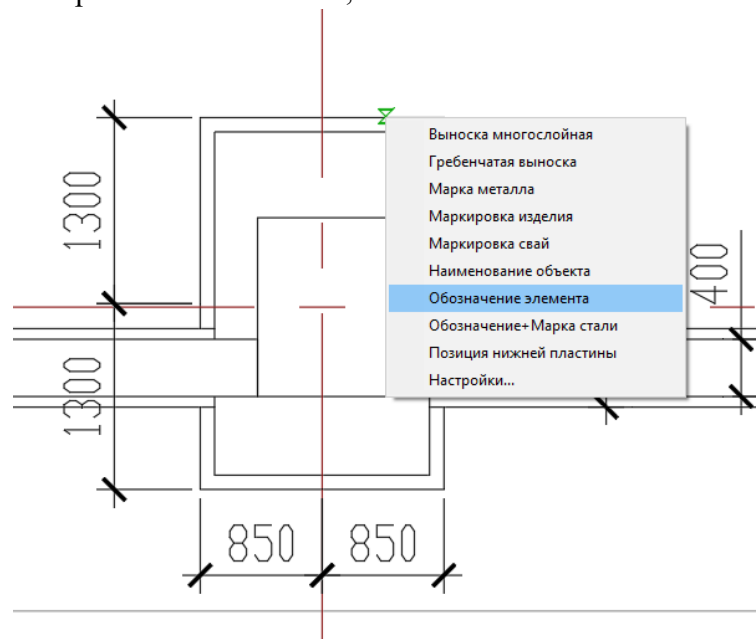


Выноска к проекции объекта

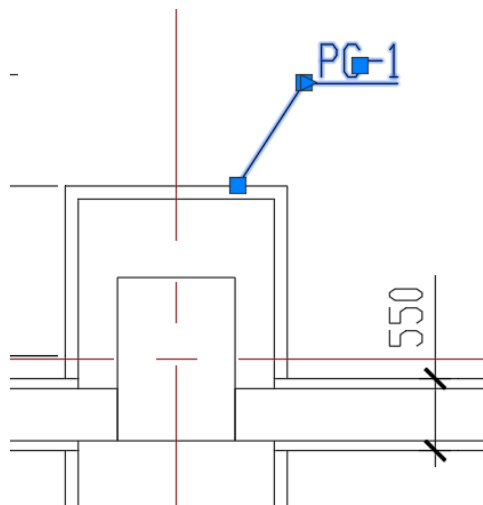
- На ленте во вкладке «Model Studio CS» панель «Документирование» выбрать команду «Выноска к проекции объекта»;



- Указать точку внутри рамки вида, от которой будет построена выноска и из появившегося окна выбрать стиль выноски;

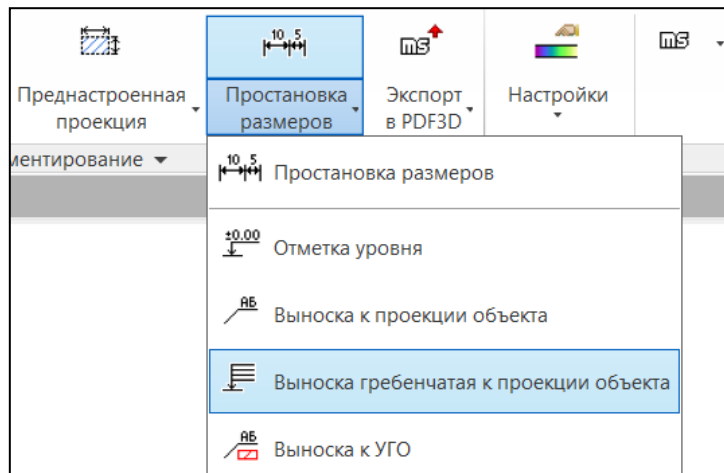


- Указать положение выноски;



Гребенчатая выноска

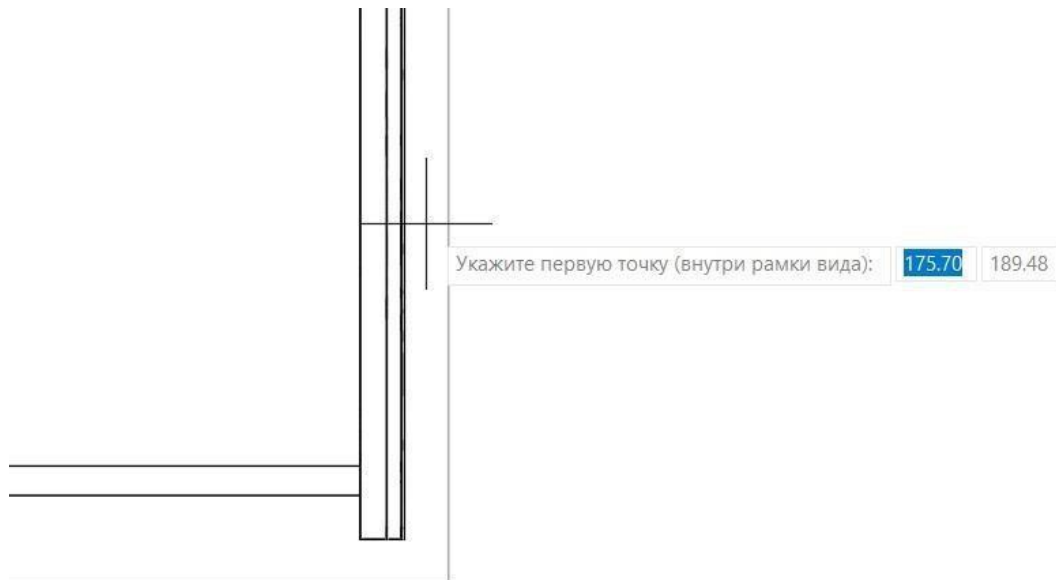
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «*Документирование*» выбрать команду «*Выноска гребенчатая к проекции объекта*»;



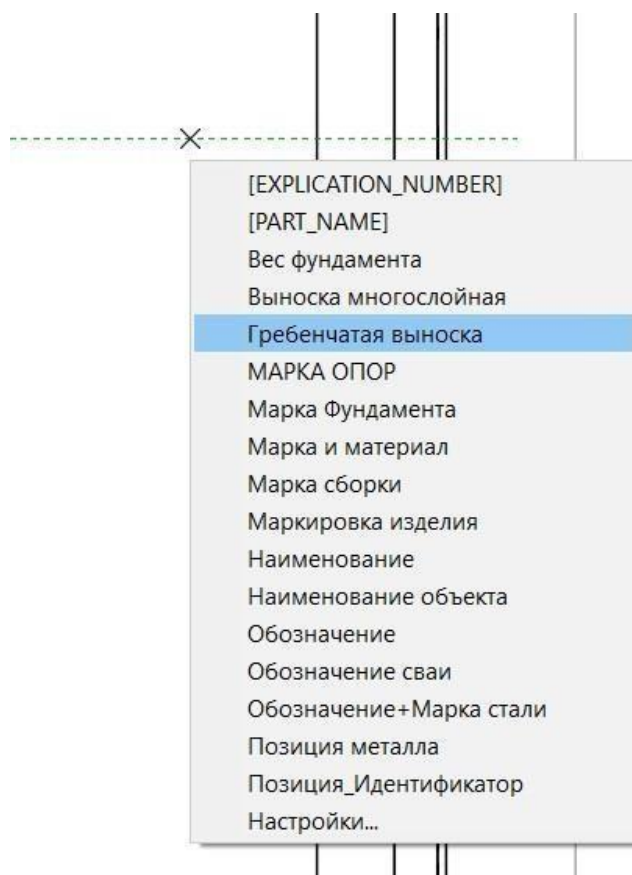
- В качестве источника данных для выноски выбрать «*Отрезок*»;



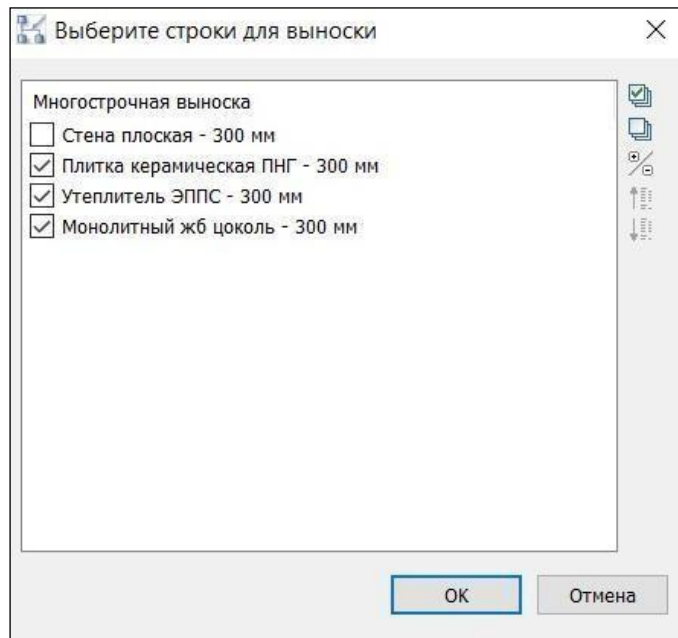
- Указать двумя точками отрезок, пересекающий многослойную конструкцию;



- Выбрать из списка стиль «Гребенчатая выноска»;

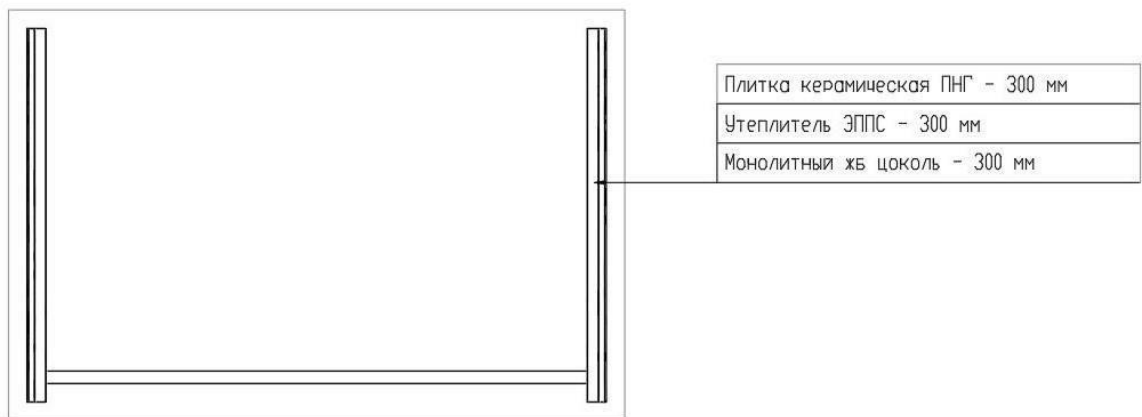


- В окне «Выберите строки для выноски» указать нужные строки. Нажать ОК;



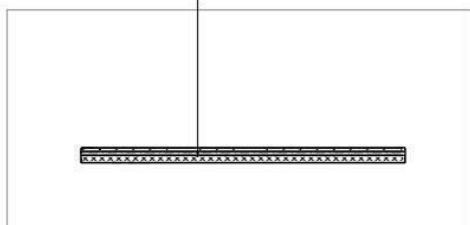
- Указать точку вставки выноски;

A



- Для многослойных полов гребенчатая выноска делается аналогично.

Подстилающий слой из бетона - 100 мм
Основание из щебня - 100 мм
Слой из гравия - 200 мм

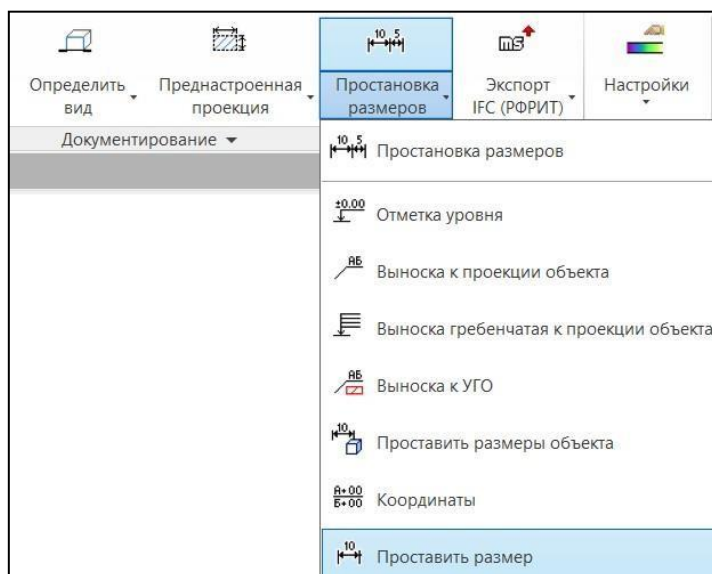


ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОЛОВ				
Панель	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.) мм	Площадь, м ²
Ковринок напольная	2		Подстилающий слой из бетона - 100 мм Основание из щебня - 100 мм Слой из гравия - 200 мм	130,50

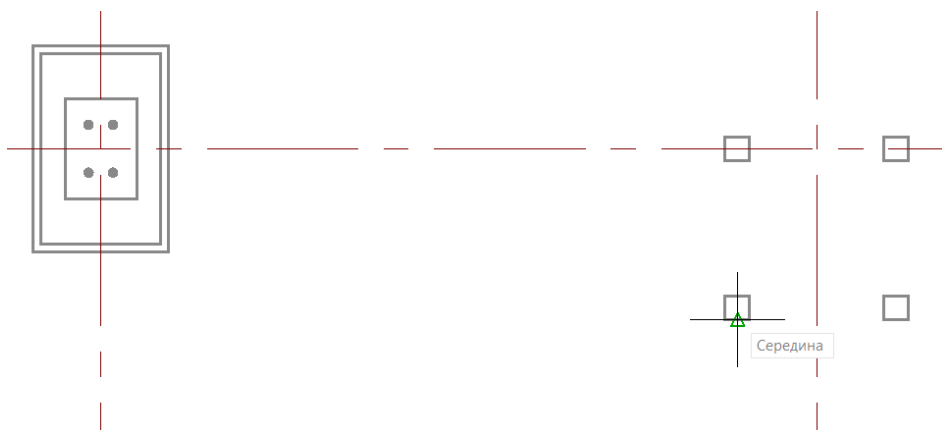
Проставить размер

Программа устанавливает размер от заданных точек. Размер ассоциирован с моделью и связан с проекцией. В случае корректировки модели и обновления проекции, построенный размер перестраивается в соответствии с изменением, с сохранением положения числового значения (размерной линии), с пересчетом числового значения.

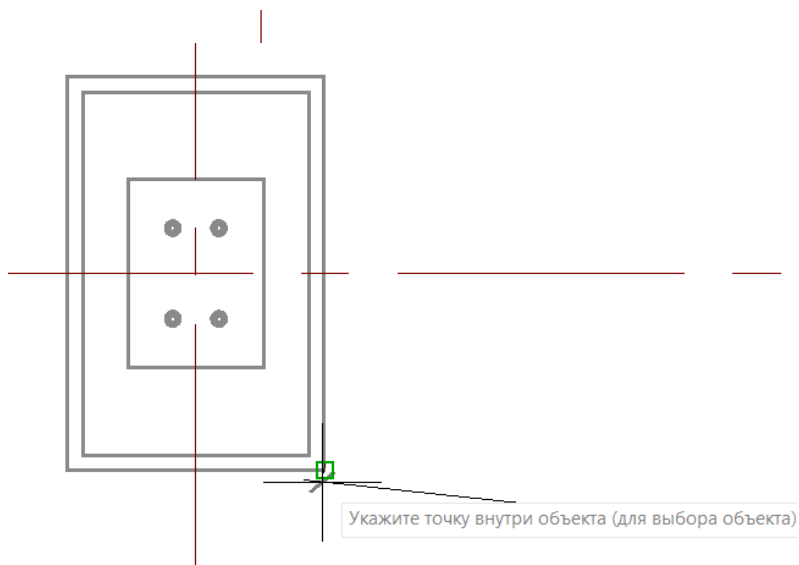
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «Документирование» выбрать команду «Проставить размер»;



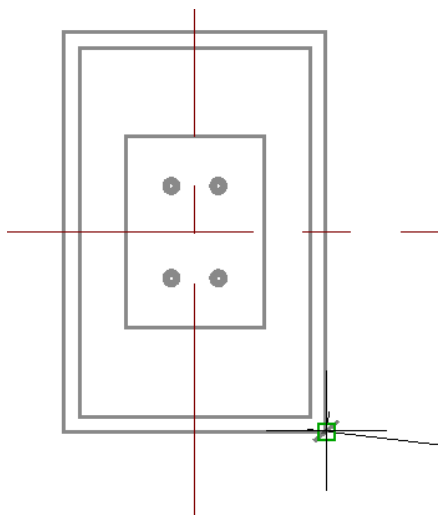
- Указать точку внутри объекта для его выбора;



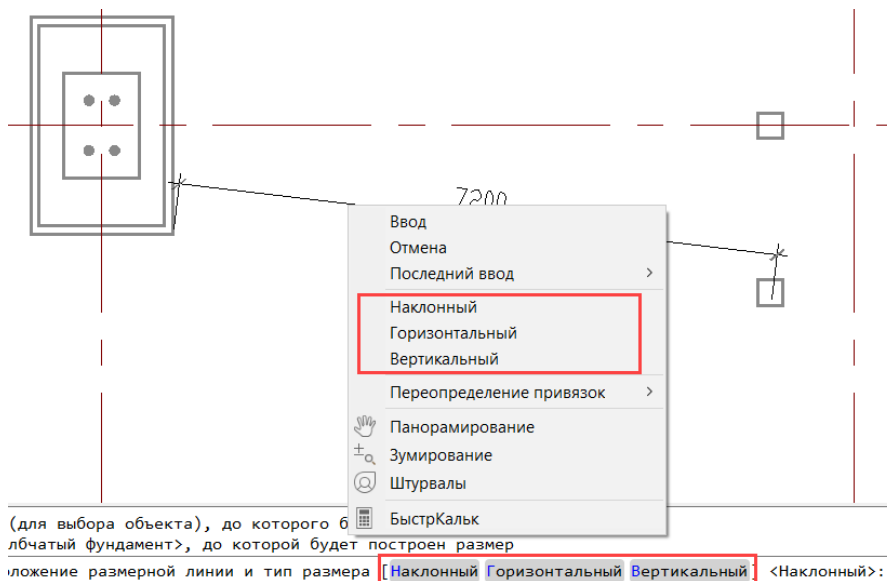
- Указать точку, от которой будет построен размер, например, середину;



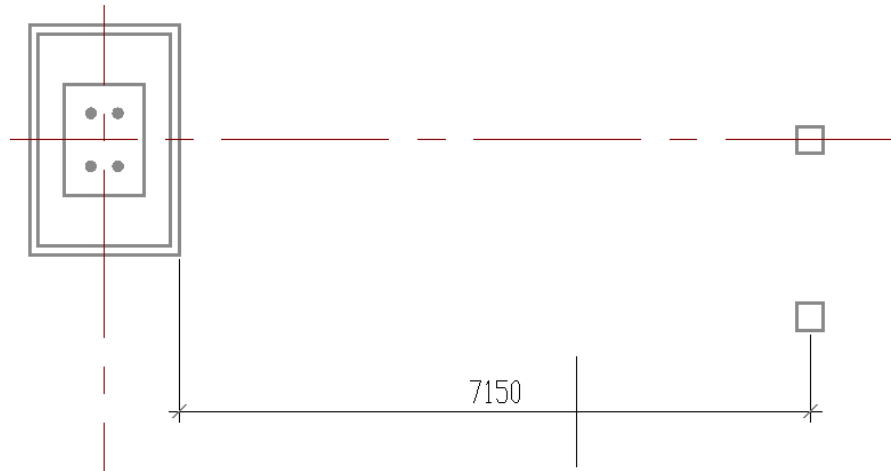
- Указать вторую точку внутри объекта для его выбора;
- Задать точку, до которой будет построен размер;



- В контекстном меню или в командной строке выбрать тип получаемого размера;



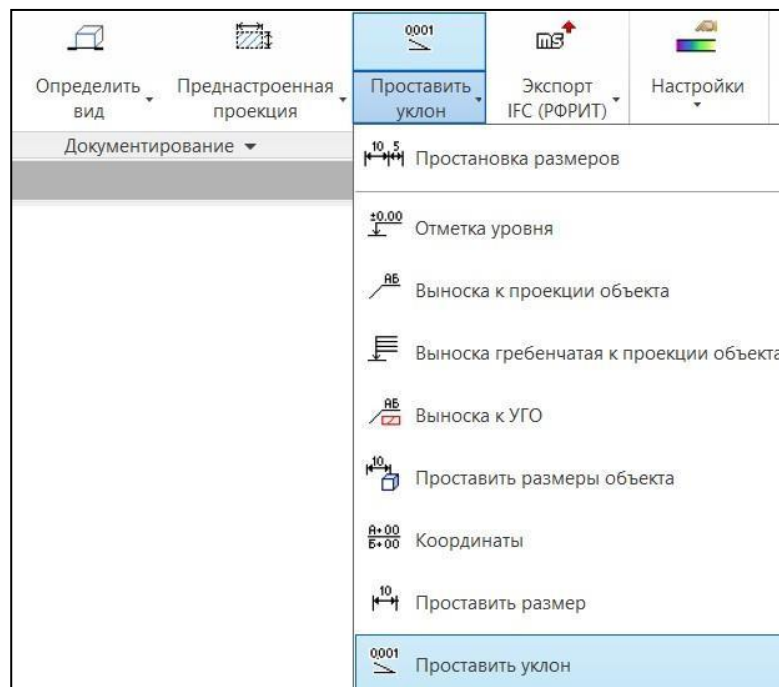
- Задать положения размера;



Проставить уклон

Команда позволяет проставить на проекции уклон протяженных объектов вручную. Используется в случаях, когда уклон невозможно получить при помощи профилей автоматической простановки размеров. Уклон ассоциирован с моделью и обновляется при ее изменении.

- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «*Документирование*» выбрать команду «*Проставить уклон*»;



- В контекстном меню или командной строке выбрать расположение знака уклона;
 - Знак перед текстом (<0.03)
 - Знак после текста (0.03<)
 - Авто (знак ставится в зависимости от направления уклона: <0.03 или 0.03>)

Укажите расположение знака

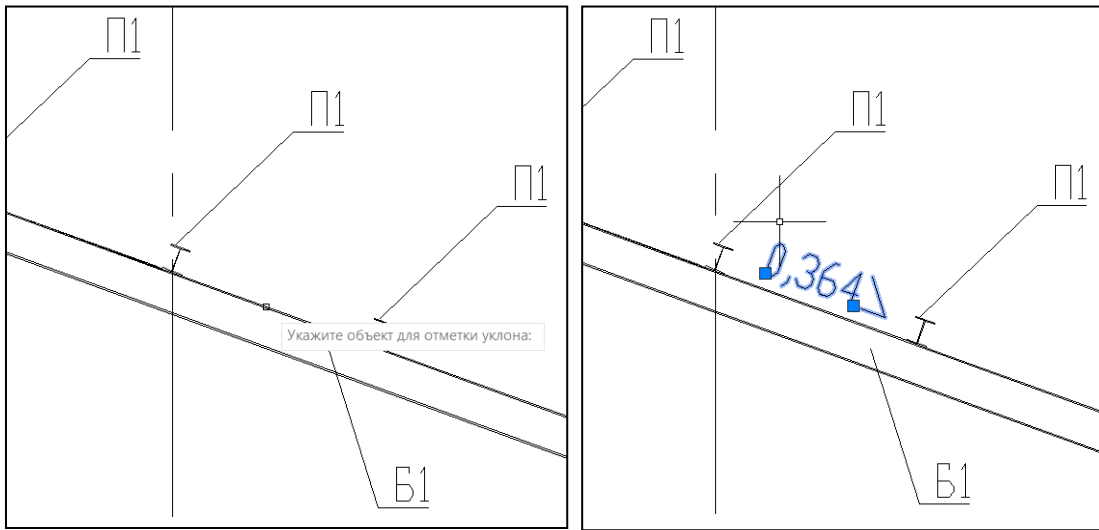
<input type="radio"/> пЕред
<input type="radio"/> пОсле
<input checked="" type="radio"/> Авто

нда:

нда:

URS_DIM_SLOPE_urs_dim_slope Укажите расположение знака [пЕред пОсле Авто] <Авто>:

- Указать объект на проекции и точку привязки;



ТИПОВЫЕ ЧЕРТЕЖИ

Создание типового чертежа

- Средствами графической платформы создается 2D чертеж и проставляются размеры, где вместо значений размеров, в текстовой строке свойств графической платформы, прописывается параметр из свойств объекта, для которого будет применяться чертеж. Параметр записывается в двойные кавычки <<Параметр>>;

Параллельный размер

Текст по вертика...	Над линией
Стиль текста	Standard
Текст внутри выр...	Вкл
Положение текст...	26623.036
Положение текст...	24679.117
Поворот текста	0
Направление взг...	Слева направо
Величина размера	141.448
Текстовая строка	<<root.child(1).[STEEL_DIM_LENGTH]>>

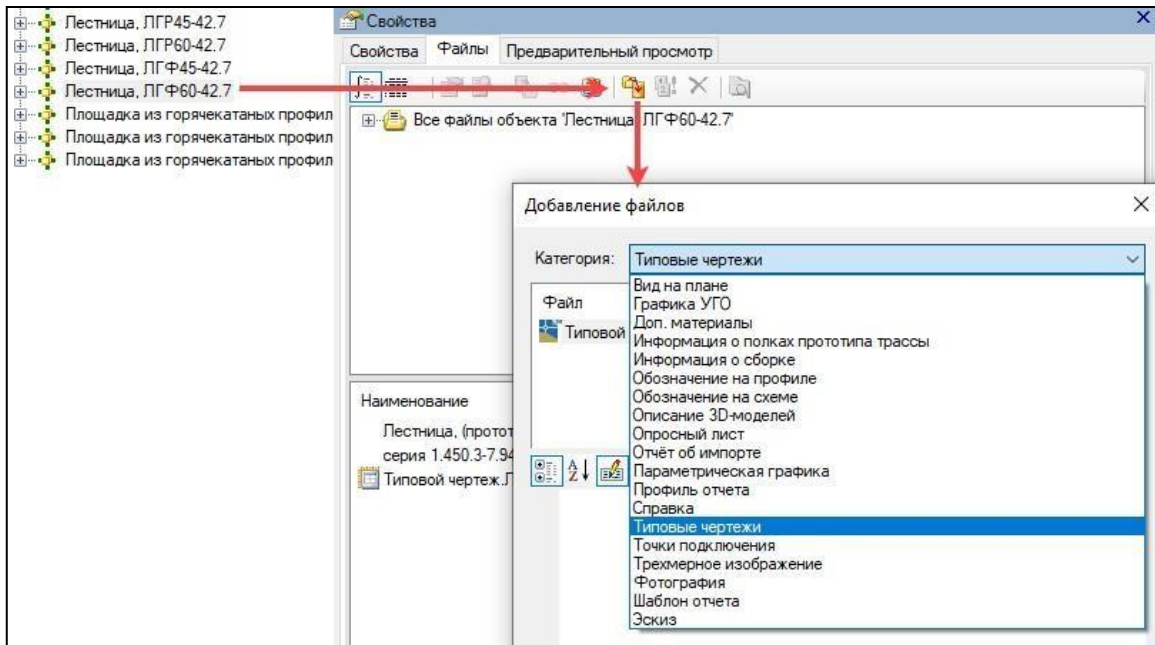
Вписать

Разм линия прин...	Вкл
Разм линия внутри	Вкл
Глобальный мас...	0.5
Размещение	Оптимально
Текст внутри	Откл
Перенос текста	Разм линия вместе с текстом

Основные единицы

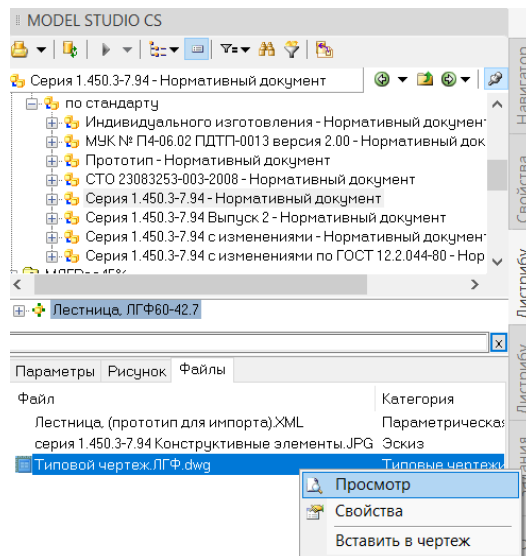
Десятичный разд...	.
Размерный преф...	
Размерный суфф...	
Суффикс вспомо...	

- В менеджере библиотек стандартных компонентов подключить созданный чертеж в формате dwg к объекту, командой «Загрузить с диска» с указанием категории «Типовыечертежи»;



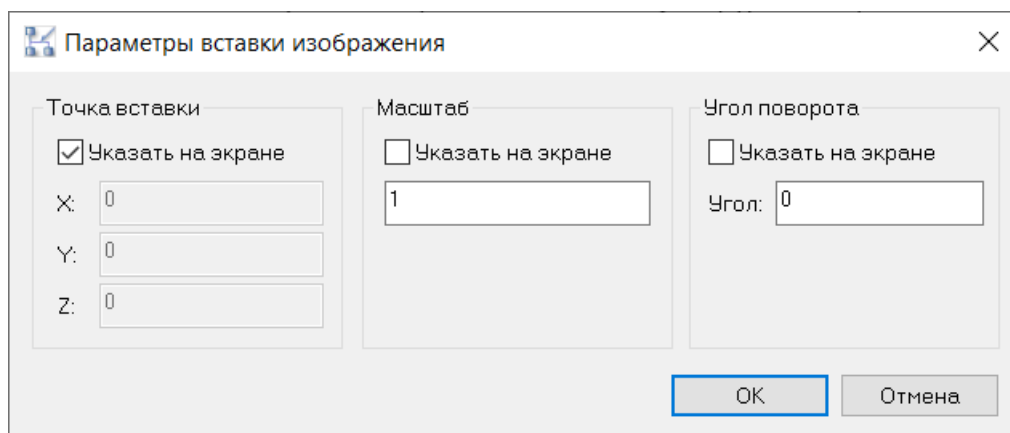
Размещение типового чертежа с помощью базы данных

- В окне базы данных у параметрического объекта во вкладке «Файл» для типовогочертежа вызвать контекстное меню;



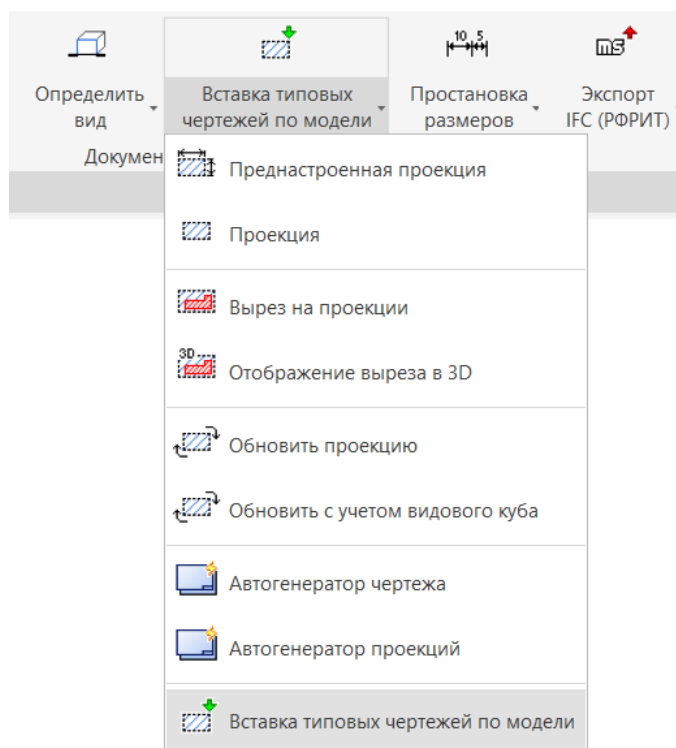
- *Просмотр* – открывается исходный файл dwg для редактирования или просмотра;
- *Свойства* – открывается окно «Параметры объекта» для просмотра/редактирования атрибутивной информации чертежа;

- *Вставить чертеж* – открывается окно «Параметры вставки изображения», где задается масштаб, угол поворота и точка вставки типового чертежа в пространстве модели/листа графической платформы;

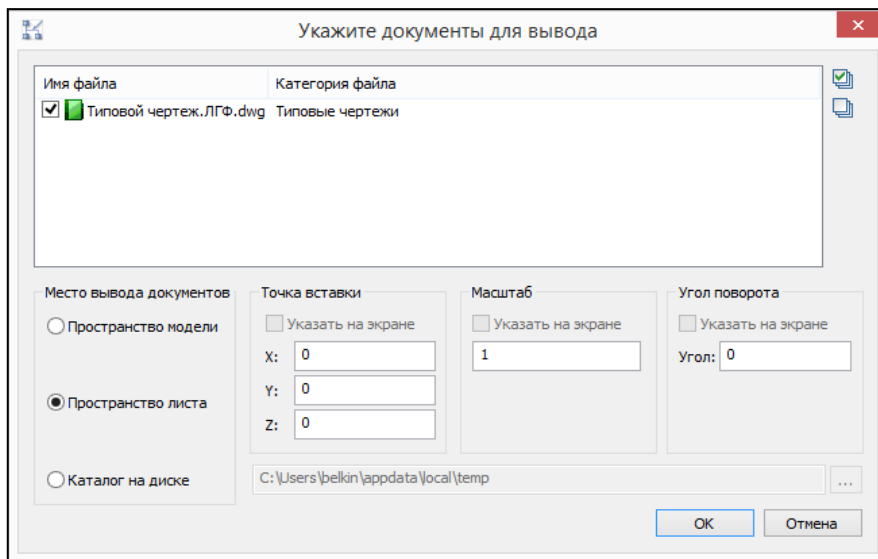


Вставка типового чертежа по модели

- На ленте во вкладке «Model Studio CS» □ панель «Документирование» выполнить команду «Вставка типовых чертежей по модели» и указать параметрический объект на модели;



- В диалоговом окне «Укажите документы для вывода» отметить типовой чертеж, указать место для вывода, точку вставки, масштаб и угол поворота;



— *Пространство модели* – типовой чертеж разместится в пространстве модели;

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ЭКСПОРТ МОДЕЛИ В IFC ИЗ MODELSTUDIO

Цель: научиться выполнять экспорт в IFC из MODEL STUDIO

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Model Studio

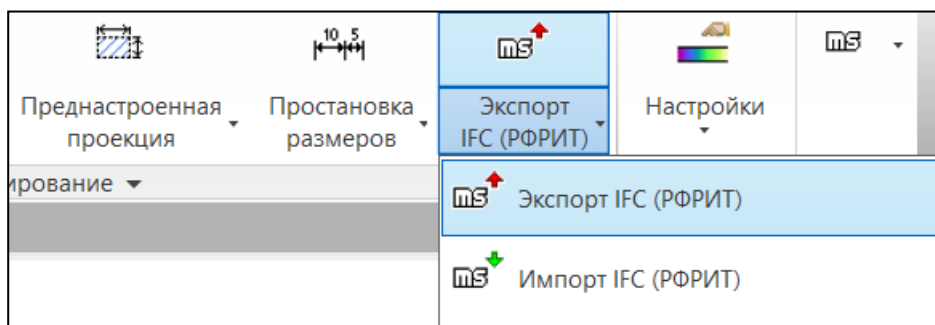
Ход практического занятия:

Выполнить перевод проекта в формат IFC из MODEL STUDIO

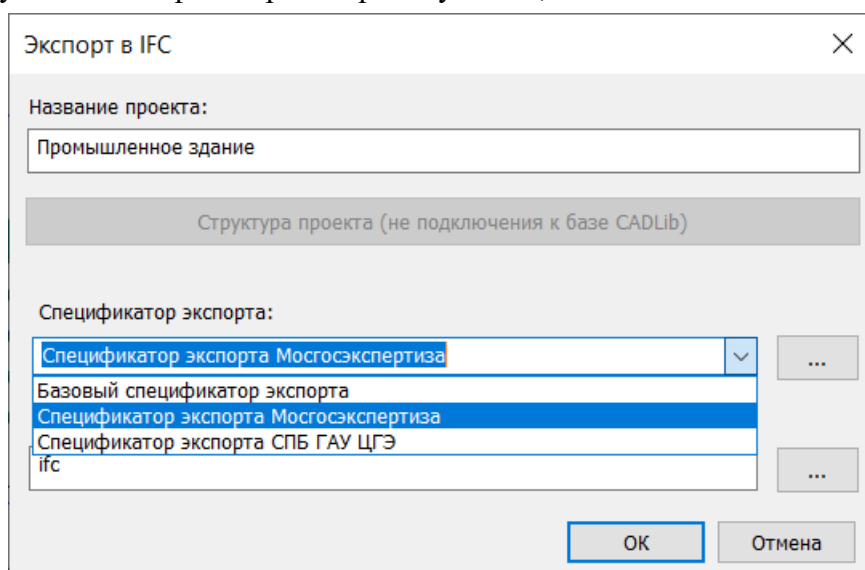
Пояснения к работе:

Экспорт IFC РФРИТ

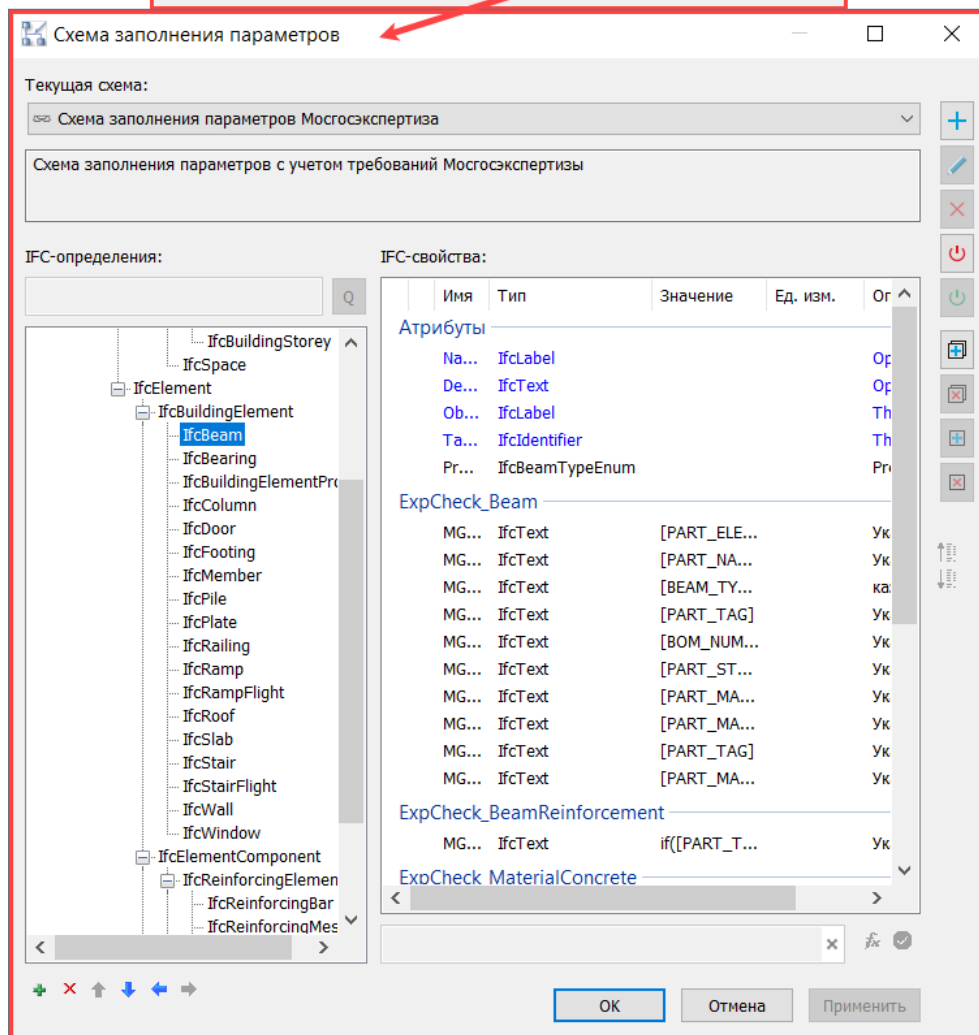
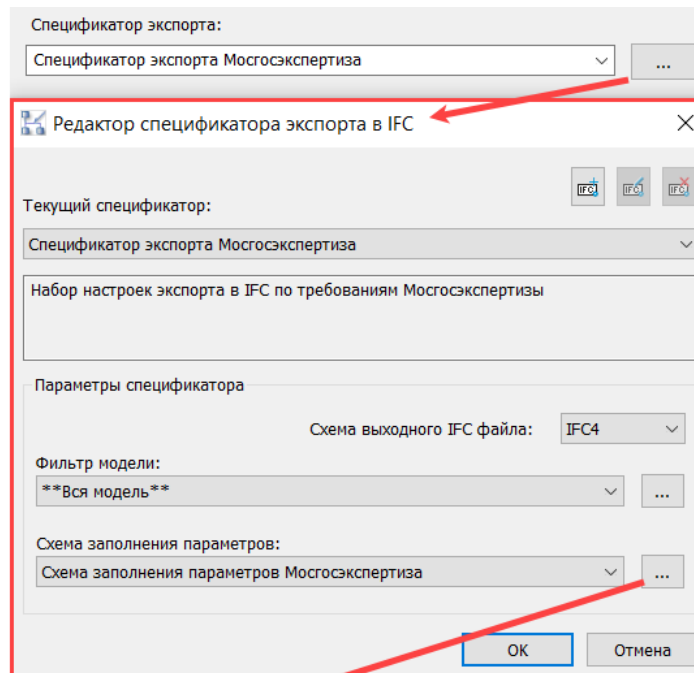
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «Документирование» выбрать команду «Экспорт IFC (РФРИТ)»;



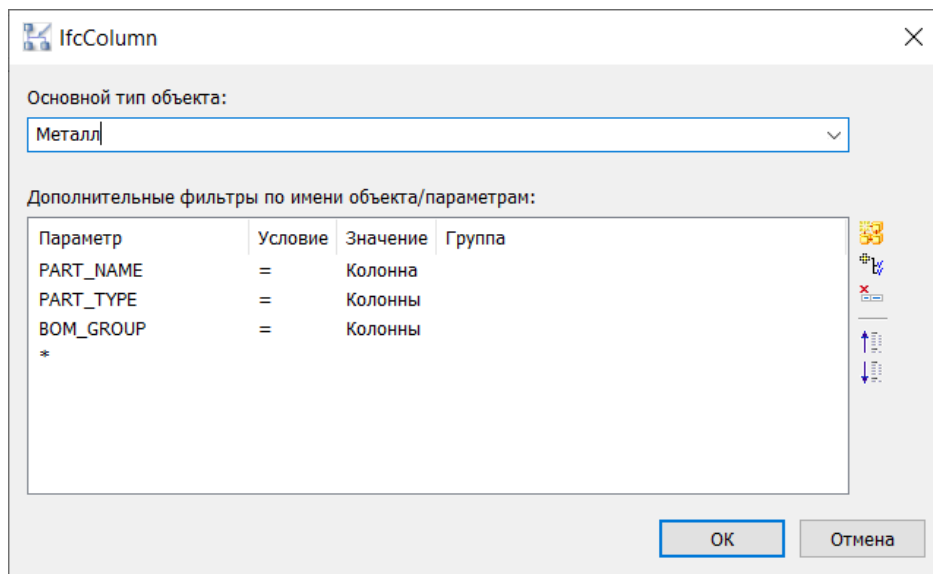
- В окне «Экспорт в IFC» задать название проекта, выбрать требуемый спецификатор экспорта и указать;



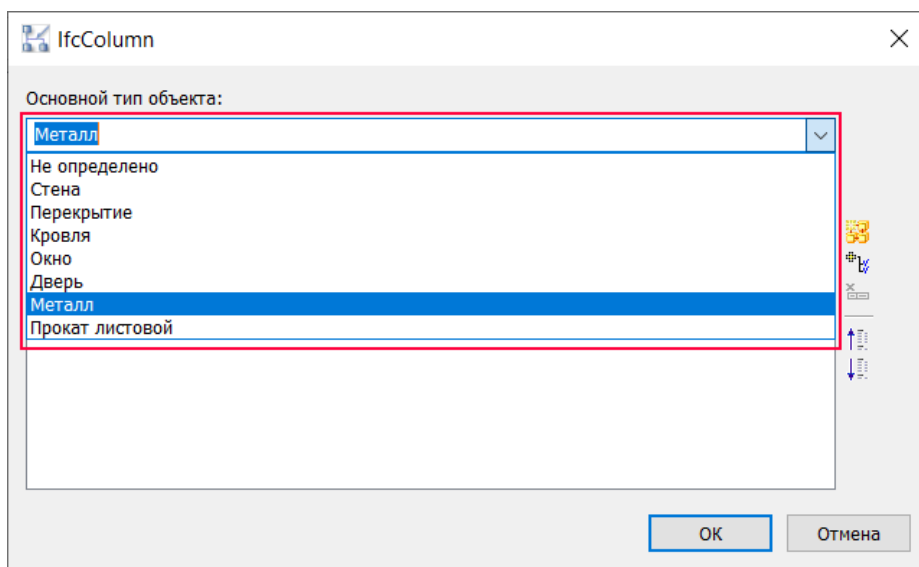
- В окне «Редактор спецификатора экспорта в IFC» задается схема выходного IFC файла (формат файла), фильтр экспорта и создается/редактируется парсинг параметров в указанном профиле экспорта;



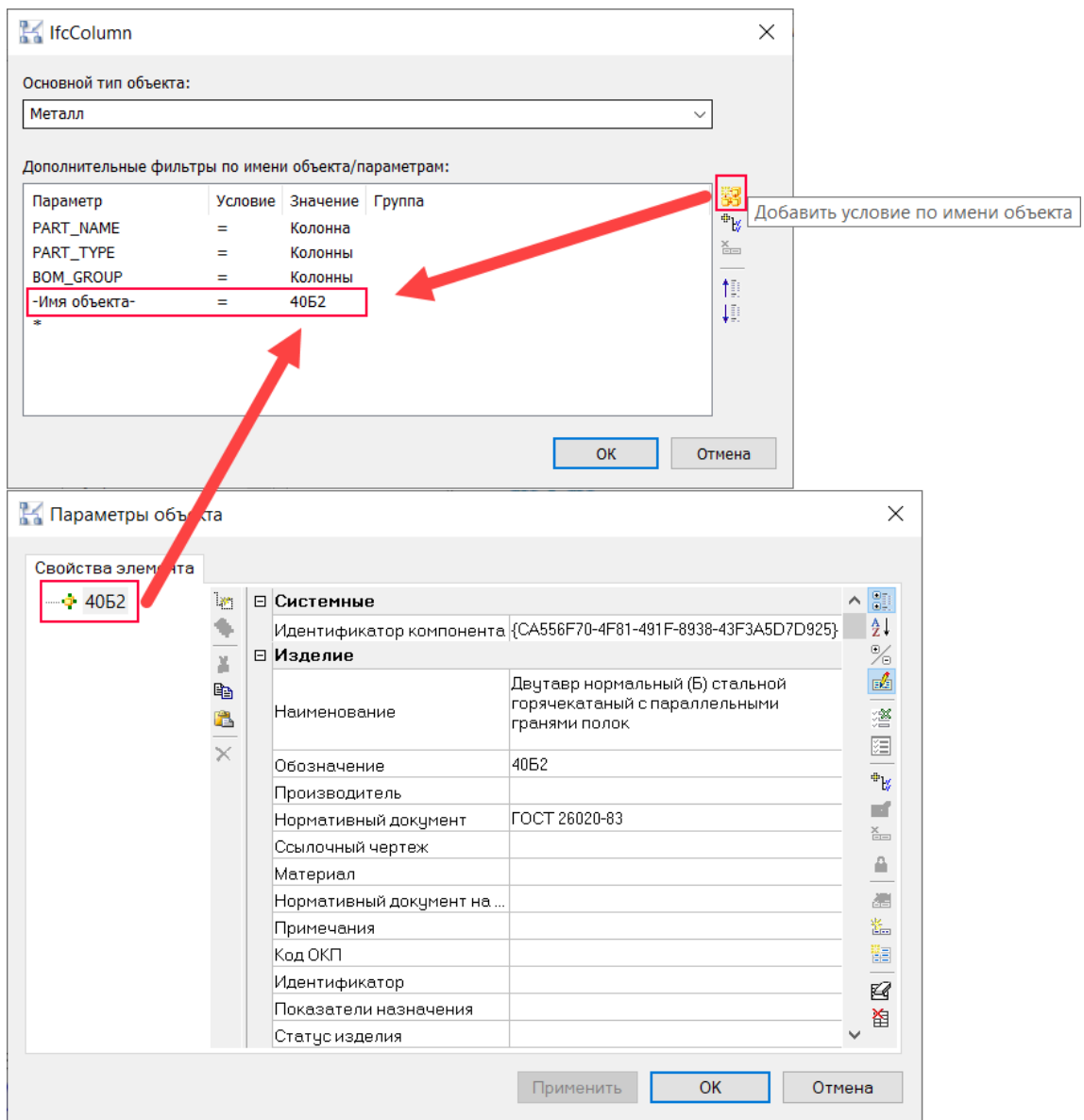
- Для настройки маппинга объектов в определённые классы IFC необходимо выбрать класс IFC в левой части окна и нажать на кнопку «Фильтр соответствия IFC класса»;



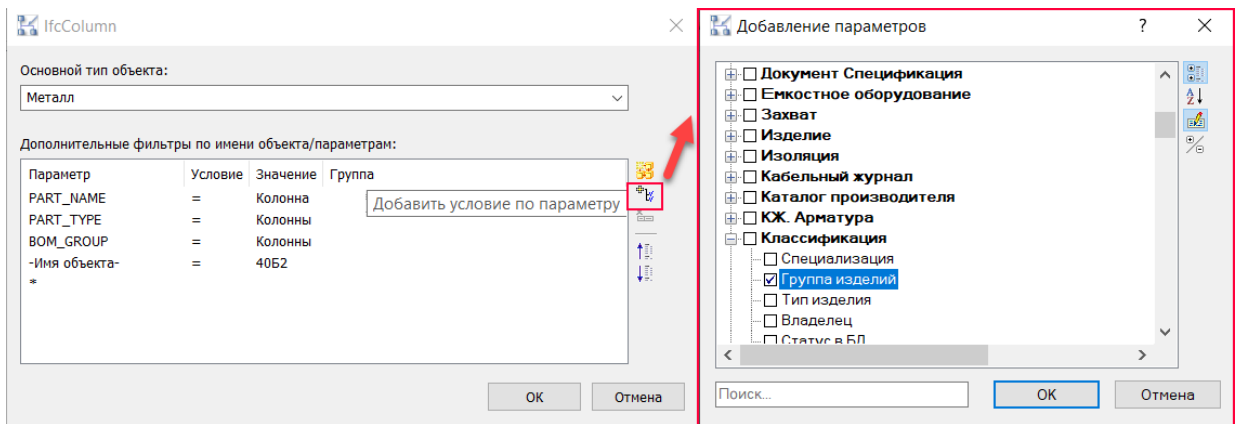
- «Основной тип объекта» определяет категорию объекта. Если необходимо настроить фильтр для категории объекта, которой нет в списке следует выбрать «Неопределено»;



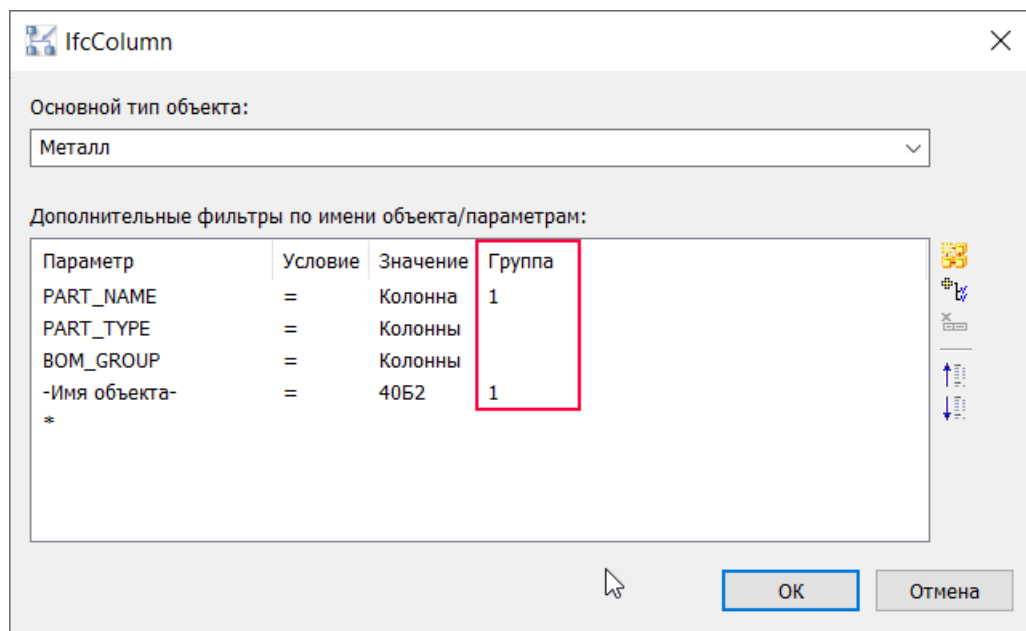
- Для добавления параметра по имени объекта необходимо нажать на кнопку «Добавить условие по имени объекта»;



- Для добавления фильтра по параметру необходимо нажать на кнопку «Добавить условие по параметру». Откроется окно с параметрами из подключённой базы;

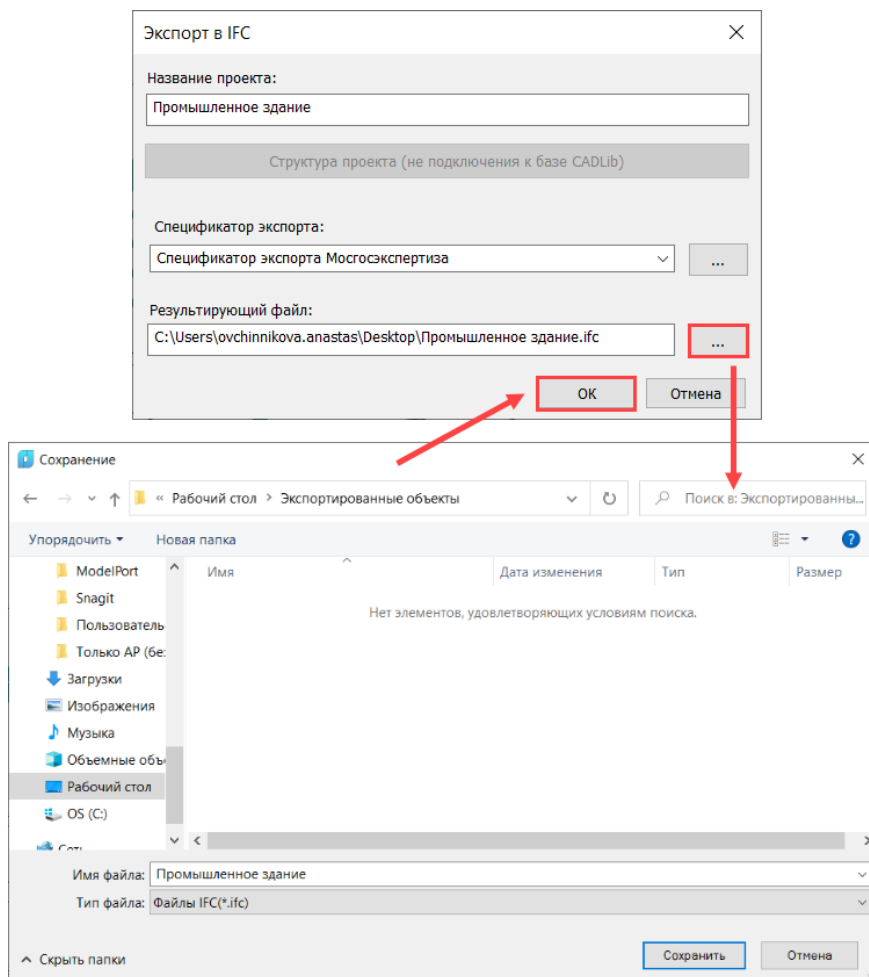


- Каждый дополнительный фильтр по умолчанию работает независимо от других. Для того, чтобы учитывались одновременно два фильтра нужно указать одинаковый номер группы у необходимых фильтров;

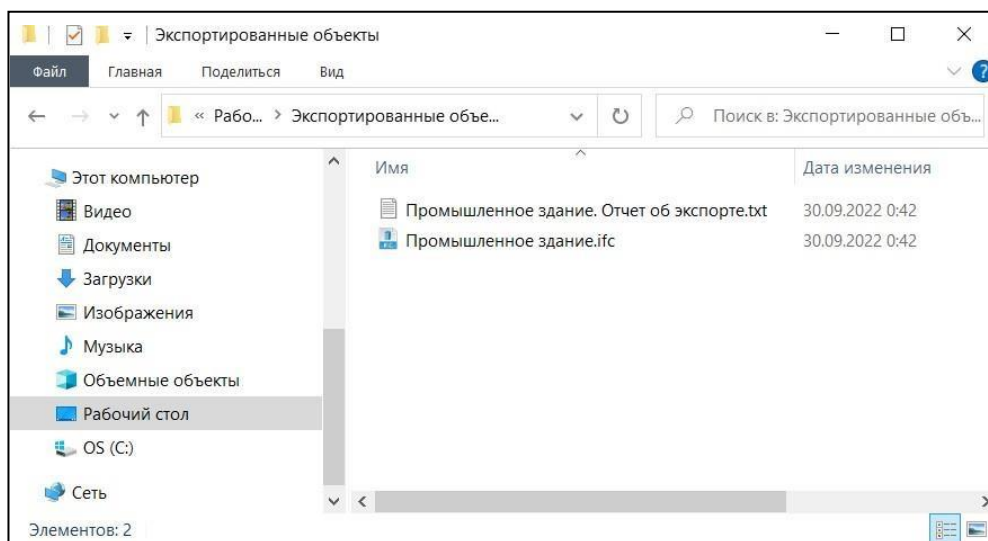


- После того, как были произведены все необходимые настройки – в диалоговом окне

«Экспорт IFC» задать путь хранения, нажать «OK»;



- В указанном месте сформируется файл в формате IFC и текстовый файл в формате TXT, отчета экспорта;



- Отчет об экспорте должен содержать данные:
 - «Экспортируемый файл» - содержит имя и путь сохраненного файла;
 - «Количество объектов для экспорта:» - подсчет объектов во всем файле;

*Промышленное здание. Отчет об экспорте.txt – Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

Экспортируемый файл: C:\Users\... \Desktop\Промышленное здание.dwg

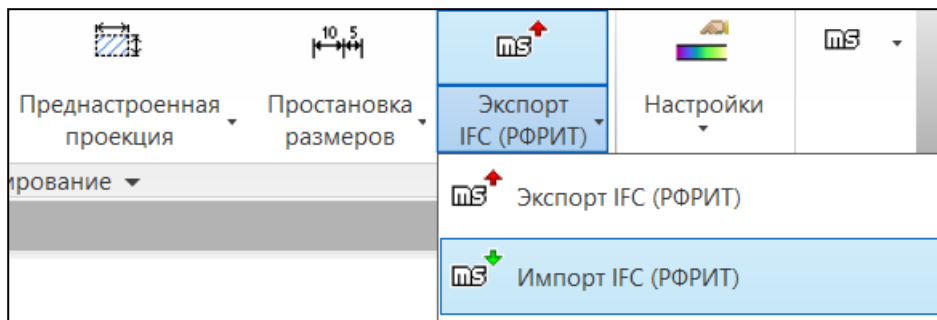
Количество объектов для экспорта: 624

№	Имя	Класс	GUID	Результат экспорта
1	ПС 330 кВ Центральная		csCoordinateGrid	без guid
2	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
3	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
4	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
5	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
6	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
7	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
8	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
9	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
10	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
11	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
12	Стена	CAECLinearWall	без guid	экспортирован
13	Отверстие	CAECElement	без guid	экспортирован
14	Отверстие	CAECElement	без guid	экспортирован

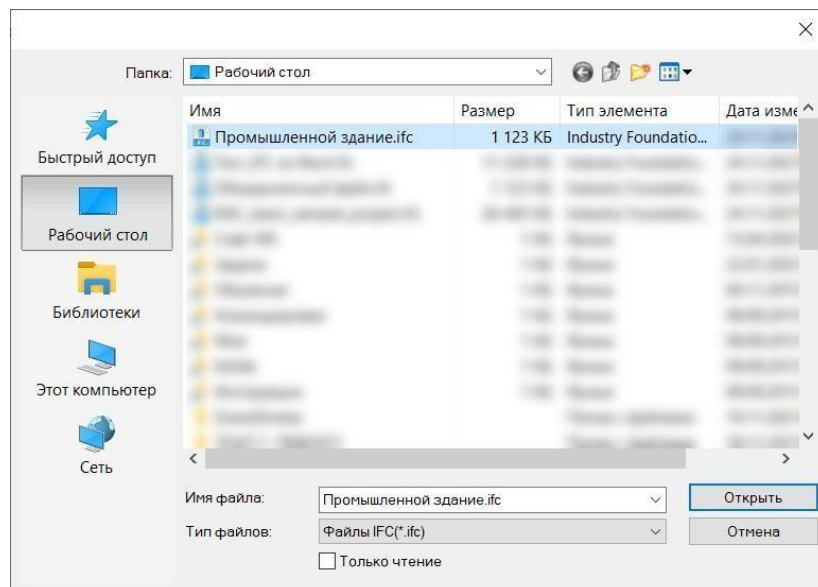
Стр 36, столб 42 100% Windows (CRLF) UTF-8

— Данные о каждом экспортируемом объекте (№, Имя, Класс, GUID, Результат экспорта) **Импорт IFC РФРИТ**

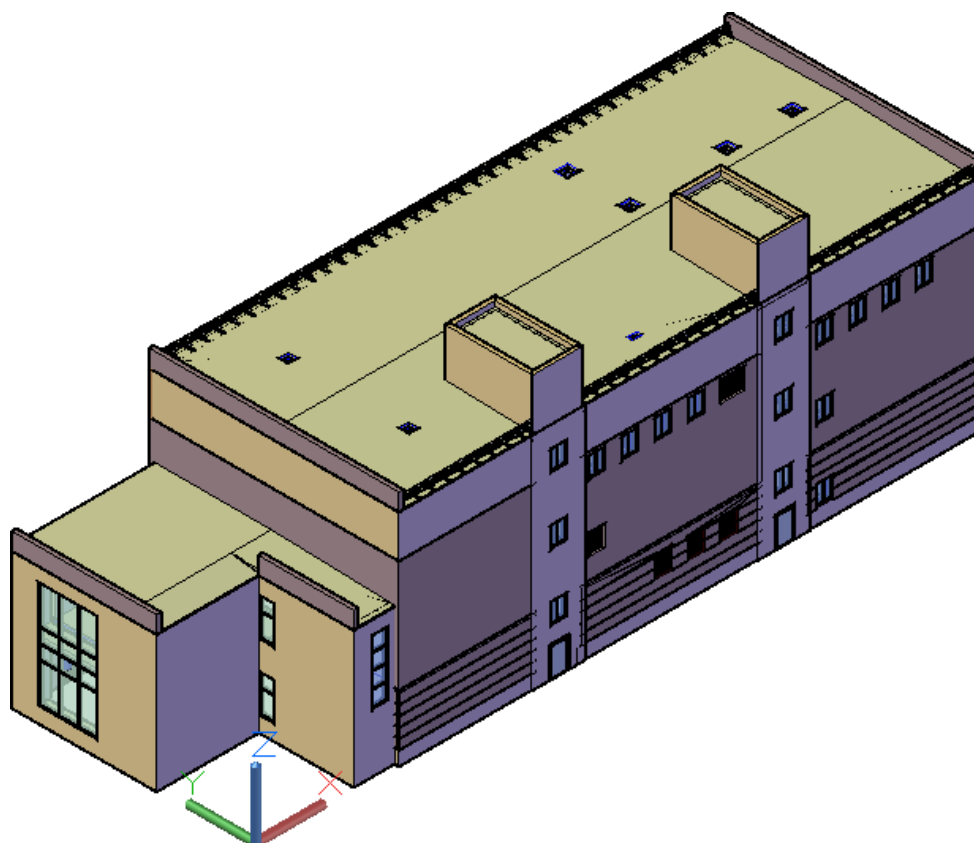
- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» панель «Документирование» выбрать команду «Импорт IFC (РФРИТ)»;



- Выбрать файл для импорта и нажать «Открыть»;



- Файл отобразится в пространстве модели;



- В папке, где находится файл ifc, сформируется отчет об импорте, в формате txt, который содержит:
 - «Имя импортируемого файла» - содержит имя и путь сохраненного файла;
 - «Версия схемы» - IFC4 или IFC2X3;
 - «Всего объектов с визуальным представлением: » - подсчет объектов во всем файле;
 - Построчный подсчет объектов (всего) по каждому классу IFC - например: IfcBuildingElementProxy: 4, IfcDoor: 23 и.т.д;

Данные о каждом импортируемом объекте (№, Имя, Класс IFC,

```
*Промышленное здание. Отчет об импорте.txt - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
Имя импортируемого файла: C:\Users\... \Desktop\Промышленное здание.ifc
Версия схемы: Ifc4

Всего объектов с визуальным представлением: 626
IfcBuildingElementProxy: 4
IfcDoor: 23
IfcSlab: 13
IfcWall: 345
IfcWindow: 238
IfcGrid: 3

№      |      Имя      |      Класс IFC      |      GlobalId      |      Результат импорти
1      |      Ограждение кровельное 0 градусов      |      IfcBuildingElementProxy      |      |      :
2      |      Ограждение кровельное 0 градусов      |      IfcBuildingElementProxy      |      |      :
3      |      Ограждение кровельное 0 градусов      |      IfcBuildingElementProxy      |      |      :
4      |      Ограждение кровельное 0 градусов      |      IfcBuildingElementProxy      |      |      :
5      |      Ворота ВРС 42x55 - УХЛ1      |      IfcDoor      |      02kTot5iz7bRpIhOwe5m_A      |      :
6      |      Ворота ВР 35x36.5 - УХЛ1      |      IfcDoor      |      3vc_iva150E8s9vft9_I60      |      :
<      |      <      |      <      |      <      |      >
```

Стр 1, столб 65 100% Windows (CRLF) UTF-8

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

СОЗДАНИЕ СЕТКИ ОСЕЙ В САПФИР 3D

Цель: научиться создавать осей

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Создать координационную сетку осей по своему варианту

Пояснение к работе:

Координационные оси

Координационные оси изображают тонкими штрихпунктирными линиями, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита в кружках диаметром 6 - 12 мм. Цифрами, как правило, обозначают координационные оси по стороне здания и сооружения с большим количеством осей .

Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх. Обозначение координационных осей наносят по левой и нижней сторонам плана здания и сооружения .Однако, в САПФИР предусмотрено опционное обозначение координационных осей также по правой и верхней сторонам (включается соответствующими флажками для каждого направления осей).

В программе САПФИР, чтобы создать координационные оси, выберите пункт меню **Создать/ Координационные оси...**

По этой команде открывается окно диалога (см. рис.1), в котором следует:

- выбрать тип сетки осей: прямоугольная, радиальная;
- выбрать точку привязки: один из четырёх углов сетки;
- задать координаты точки привязки;
- ввести линейные и (для радиальной сетки) угловые интервалы между осями;
- выбрать способ маркировки осей (цифры, буквы, прочее) по каждому направлению; выбрать цвет линий осей и буквенных обозначений; завершить диалог нажатием кнопки **ОК**.

При этом программа создаёт объект типа «Координационные оси» и помещает его в модель проектируемого здания или сооружения.

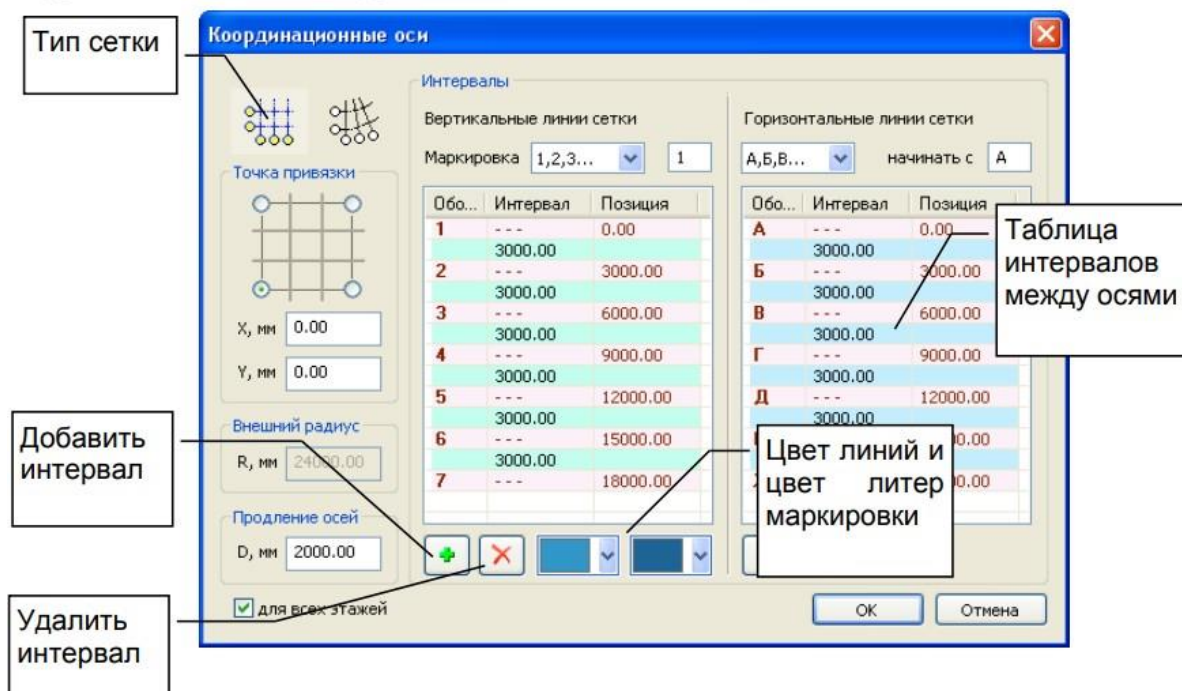


Рис.1 Окно диалога **Координационные оси**

Интерфейс в стиле «лента» на вкладке **Создание** предлагает несколько вариантов создания координационных осей: графически, задавая положение сетки на текущем виде; графически, задавая в динамике положение и размер сетки прямоугольной рамкой; графически по одной оси; параметрически посредством описанного выше диалога.

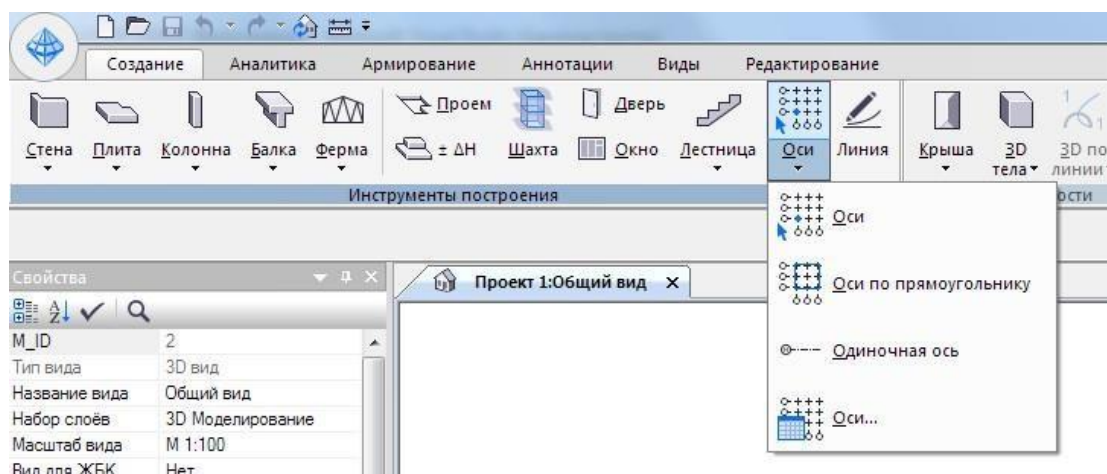


Рис.2 Меню команд **Оси** на вкладке ленты **Создание**.

Чтобы отредактировать объект «Координационные оси», переключите программу в режим указания объектов, укажите объект «Сетка осей» при помощи

курсора мыши (в любую линию оси или её обозначение) и выполните щелчок левой кнопкой мыши. При этом указанная сетка подсвечивается цветом выделения. Теперь можно редактировать свойства выделенной таким образом сетки. Если сетку выделить не удалось, проверьте настройки фильтра указания.

В проекте может быть несколько сеток координационных осей, каждая со своими параметрами. На фасадах и разрезах автоматически обозначаются координационные оси, перпендикулярные плоскости фасада(разреза).

Примечание. При необходимости использовать дополнительные оси в направлениях, отличных от направления сетки, можно воспользоваться инструментом **Обозначение** и вычертить обозначение типа **Ось координационная**. Такие оси, если вычерчены на плане, не обозначаются автоматически на фасадах(разрезах). Используя этот же инструмент, можно вычертить отдельные дополнительные оси на фасаде(разрезе).

Параметрические сетки осей так же, как и отдельные оси, могут быть привязаны к одному или нескольким этажам здания или ко всем этажам. Они могут визуализироваться сразу на всех доступных этажах либо только на одном, выбранном в качестве текущего активного этажа для построений. Регулируется параметром оси «Привязка осей» и параметром «Режим отрисовки осей» в диалоге «Параметры проекта». Возможные значения последнего параметра: «На активном этаже», «На всех этажах». В режиме отрисовки осей «На всех этажах» каждая сетка изображается многократно: столько раз, к скольким этажам она привязана своим свойством «Привязка осей».

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

СОЗДАНИЕ СТЕН И КОЛОНН В САПФИР 3D

Цель: научиться создавать стены и колонны в Сапфир 3D

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Создать стены по своему варианту

Пояснение к работе:

Стена

Чтобы создать модель стены, выберите пункт меню **Создать/Стена** или нажмите пиктограмму **Стена** на панели **Инструменты** или на вкладке **Создание**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Стена** (см. рис. 3.2). В графическом окне локатор переходит в режим ввода точек. Таким образом, всё готово к построению моделей стен. Вводите последовательно точки, определяющие осевую линию стены, в графическом окне. Программа выполняет построение стен с текущими заданными параметрами. Параметры можно менять на панели свойств инструмента **Стена** или в окне **Свойства**.

В стиле «лента» можно сразу выбрать команду **Несущая стена** или **Перегородка**, определяющую подтип создаваемого элемента. В зависимости от этого создаваемый элемент получает набор предустановленных свойств, характерных для выбранного подтипа. Настроить предустановленные свойства для типов и подтипов можно в диалоге **Настройки САПФИР** на странице **Параметры элементов по умолчанию**.

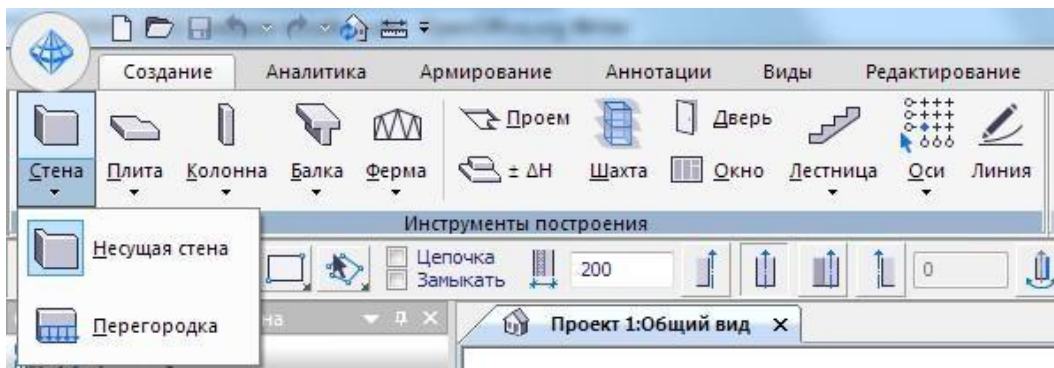




Рис. 3.3 Вызов инструмента **Стена** и его панель свойств

Используя управляющие элементы панели свойств инструмента **Стена**, можно:

- выбрать способ построения осевой линии стены (по прямой, по дуге, по прямоугольнику и т.п.);
- задать привязку стены относительно осевой линии [9] (слева, справа, по оси, по оси несущего слоя) и направление лицевой стороны;
- ввести толщину стены, значение отметки верхнего края (относительно уровня пола или уровня высоты этажа), отметку низа основания и угол наклона;
- выбрать материал стены и слой моделирования.

При выборе способа построения в режиме **цепочка** выполняется последовательное построение нескольких соединённых участков стен с одинаковыми параметрами. Последняя точка каждого участка служит первой точкой следующего.

И так до тех пор, пока построение не будет завершено одним из ниже перечисленных способов:

- введите в качестве последней точки очередного участка первую точку первого участка (замкните цепочку) - будет построена стена с замкнутой осевой линией;
- введите ещё одну точку в том же месте, где введена последняя точка очередного участка - будет построена стена, в которой текущий участок станет последним;
- нажмите клавишу **Enter** на клавиатуре;
- выполните щелчок правой кнопкой мыши, возникнет контекстное меню, выберите пункт меню **Создать**.

Если режим **цепочка** отключен, построение модели выполняется, как только введены все точки, определяющие осевую линию: для прямолинейных стен - две точки, для дугообразных - три.

При выборе способа построения в режиме **Замыкать** цепочка участков осевой линии на каждом шаге дополняется замыкающим участком.

При необходимости отредактировать положение или параметры объекта типа **Стена**, переключите программу в режим **Указывание**, используя одноимённую кнопку на панели **Инструменты**. В графическом окне локатор переходит в режим указания объектов. С помощью манипулятора «мышь» укажите курсором изображение стены, подлежащей редактированию, и выполните щелчок левой кнопкой мыши.

В зависимости от проектной ситуации (создание новой стены, редактирование указанной) и от свойств стены могут быть доступны или недоступны некоторые команды. Пиктограммы доступных команд, как правило, изображены в цвете. Пиктограммы недоступных команд изображены в серых тонах, приглашены.



Команда **Разделить на сегменты** позволяет разделить модель стены, осевая линия которой построена в режиме **Цепочка**, на отдельные сегменты, осевые линии которых представляют собой отрезки прямых и(или) дуги окружностей.

Если затем потребуется соединить отдельные сегменты в единую модель, воспользуйтесь инструментом **Указывание**, выделите те несколько сегментов, которые должны быть объединены, примените команду **Объединить**.



Команда **Удалить торцевую подрезку** позволяет удалить подрезку указанного торца модели стены. Команда доступна, если выделена стена с подрезкой. По этой команде программа предлагает указать торец стены, с которого требуется снять подрезку. Торец без подрезки перпендикулярен оси стены.



Команда **Построить** доступна, если предварительно выделен элемент модели, содержащий осевую или контурную линию или сам являющийся линией. По этой команде выполняется построение стены с текущими заданными параметрами. При этом в качестве осевой линии стены используется линия, предоставленная предварительно выделенным элементом. Используя эту команду, можно, например, выполнить построение стены по контуру плиты перекрытия. Для этого следует предварительно выделить модель плиты перекрытия, указав её в режиме указания, затем включить инструмент **Стена**, настроить параметры и вызвать команду **Построить**.

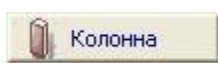
Среди параметров объекта **Стена** имеется параметр **Интерпретация**. Значение этого параметра определяет, как должен интерпретироваться данный элемент при прочностном расчёте и последующем анализе напряжённо-деформированного состояния конструкции. Возможные значения параметра **Интерпретация** и их смысл:

Игнорировать — этот вариант интерпретации предполагает, что данная стена не попадёт в аналитическую модель и будет проигнорирована при прочностном расчёте.

Несущий конструктив — Интерпретация в качестве несущего конструктива предполагает, что стена будет представлена в аналитической модели конструкции в виде одной или нескольких пластин, приближённо повторяющих форму стены. Толщина пластин и материал соответствуют толщине и материалу исходной стены.

Нагрузка — Интерпретация стены в качестве нагрузки обеспечивает построение модели линейно распределённой нагрузки вдоль осевой линии стены. Величина нагрузки вычисляется, исходя из объёма стены и объёмного веса назначенного ей материала. Проёмы (оконные и дверные) в стенах отрицательно влияют на расчётный объём и, соответственно, приводят к снижению величины нагрузки. Нагрузка усредняется по всей длине элемента **Стена**. Поэтому, следует использовать команду **Разделить на сегменты**, если требуется индивидуально рассчитать нагрузку в пределах каждого сегмента

Колонна



Чтобы создать модель колонны, используйте инструмент **Колонна**. Выберите пункт меню **Создать / Колонна** или нажмите пиктограмму **Колонна** на панели

Инструменты или на вкладке ленты **Создание**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Колонна**. В графическом окне локатор переходит в режим ввода точек, при этом вслед за локатором перемещается каркасное изображение модели колонны с текущими заданными параметрами. Введите точку, определяющую позицию колонны. Программа выполняет построение колонны в заданной позиции.



Существует возможность построения группы колонн в узлах сетки координационных осей. Для этого включите режим группового построения колонны и с помощью мыши охватите прямоугольной рамкой область, в которой требуются колонны. Возможные позиции колонн в местах пересечения осей подсвечиваются крупными синими точками. Позиции, охваченные рамкой, подсвечиваются красными точками. Зафиксируйте второй угол рамки щелчком левой кнопки мыши — и в этих позициях будут созданы колонны с текущими заданными параметрами.



Рис. 3.4 Панель свойств инструмента **Колонна**

Используя управляющие элементы панели свойств инструмента **Колонна**, можно:

- выбрать слой моделирования и материал колонны;
- выбрать контур профиля сечения колонны, его привязку к базовой точке и, при необходимости, симметрировать;
- ввести значение отметки основания колонны относительно уровня пола этажа, которому принадлежит колонна;
- ввести значение отметки верхнего края (относительно уровня пола или уровня высоты этажа);
- ввести значение угла поворота колонны вокруг базовой точки контура сечения.

Для просмотра параметров в табличной форме и их настройки используйте окно **Свойства**. Для выбора типа сечения и настройки параметров контура нажмите кнопку **Сечение**. При этом открывается окно диалога **Библиотечные объекты**. Используйте его для выбора типа контура и ввода параметров, определяющих его форму.

Колонна опционно может быть снабжена капителью и подколонником. Для настройки параметров используйте соответствующие кнопки **Капитель** и **Подколонник**.

Привязка колонны по высоте регулируется параметром **основание** и группой **Верхняя отметка**. Значение параметра **основание** определяет высоту основания колонны относительно уровня пола этажа, которому колонна принадлежит. В группе **Верхняя отметка** предлагается раскрывающийся список вариантов задания высотного положения верхнего торца колонны. Отметка может быть задана относительно пола этажа либо относительно верха этажа, определяемого его высотой (см. рис. 3.4). Элементы, высота которых определена относительно высоты этажа, автоматически меняют свою высоту при редактировании параметра этажа **Высота этажа**.

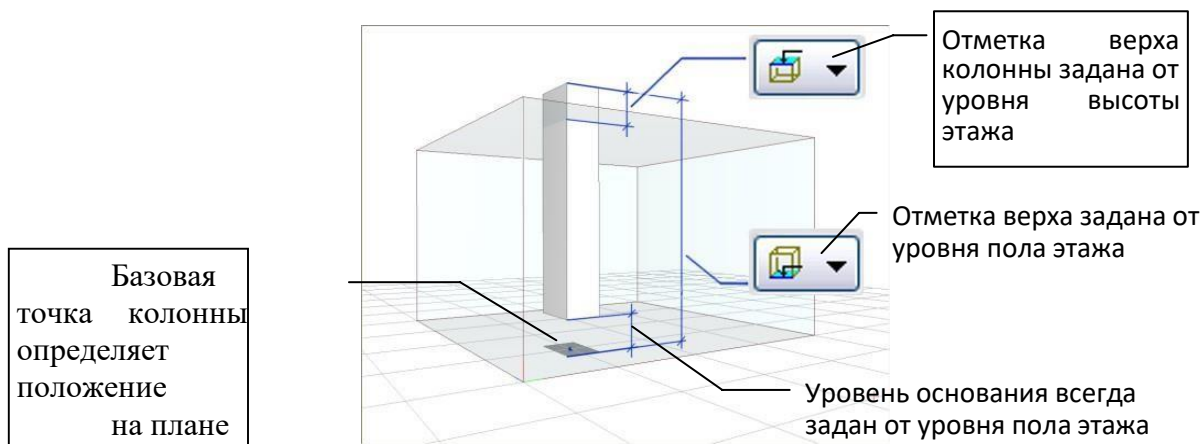


Рис. 3.5 Привязка колонны по высоте

Флажок **по оси** обеспечивает включение/выключение режима учёта угла осевой линии при построении колонны. В качестве источника осевой линии могут служить координационные оси, на

пересечении которых создаётся колонна, или другие объекты, например, стены или линии построения.

Если флажок включен, при позиционировании локатора в узел сетки координационных осей колонна автоматически поворачивается с учётом направления оси. Введенный угол поворота сечения колонны складывается с углом координационной оси. Аналогично на угол поворота колонны влияют вспомогательные линии, на которые позиционируется локатор в ходе размещения колонн.

Когда трёхмерный локатор, используемый для размещения вновь создаваемых колонн, приближается к вспомогательной линии, происходит его позиционирование и соответствующая коррекция угла. Если локатор спозиционирован на требуемую линию и размещаемая колонна приобрела нужный угол, можно нажать клавишу ***Shift*** и затем продолжать движение локатора, удерживая клавишу ***Shift*** нажатой. При этом локатор следует вдоль выбранной вспомогательной линии, сохраняя приобретённый угол. Другие вспомогательные линии, расположенные поблизости, при этом игнорируются.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

СОЗДАНИЕ ПЕРЕКРЫТИЙ И БАЛОК В САПФИР 3D

Цель: научиться создавать стены и колонны в Сапфир 3D

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Создать стены по своему варианту

Пояснение к работе:

Перекрытие

Чтобы создать модель плиты перекрытия, выберите пункт меню **Создать Перекрытие** или нажмите пиктограмму **Перекрытие** в панели **Инструменты** или на вкладке ленты **Создание**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Перекрытие**. В графическом окне включается локатор ввода точек или локатор указывания, в зависимости от выбранного способа построения контура плиты перекрытия.

Контур плиты - это замкнутая линия, которая может состоять из линий разных типов: отрезки прямых, дуги окружностей, сплайны, кривые Безье и др. Для переключения текущего типасоздаваемой линии используйте пиктограммы из группы **Способ построения** на панели свойств инструмента **Перекрытие**.

Для построения линии контура плиты перекрытия также может оказаться удобным использование осевых линий (или их фрагментов) ранее созданных объектов, присутствующих в модели. При выборе способа построения **Осевая** локатор включается в режим указывания, превращаясь в курсор. С помощью курсора следует указывать объекты, линии которых должны использоваться для формирования контура плиты перекрытия. Если указывать наружные поверхности стен, будет использована линия, проходящая по наружному контуру. Если указывать стены с внутренней стороны, будет построена линия, проходящая по внутренней поверхности стен. Если указывать верхний торец, будет использована осевая линия стены.



Рис. 3.5 Панель свойств инструмента **Перекрытие**

Для создания нового перекрытия, следует с помощью управляющих элементов на панели свойств инструмента **Перекрытие** задать толщину плиты, высотную привязку относительно уровня этажа (группа **Уровень**), материал и слой моделирования. Затем с помощью локатора введя в графическом окне точки, определяющие контур плиты.

Группа управляющих элементов **Уровень** служит для определения положения плиты перекрытия по высоте. Уровень может быть либо свободным (определяется высотной отметкой последней введенной точки контура), либо привязанным по высоте к уровню этажа со смещением, задаваемым в числовой форме. Уровень плиты перекрытия определяет высотную отметку её верхней плоскости.

Для автоматизации сбора нагрузок при последующей обработке модели в режиме САПФИРКонструкции на этапе создания и редактирования моделей плит перекрытия можно задать значение распределённой нагрузки на плиту. Значение распределённой нагрузки вводится в тс/м^2 . Редактирование значения можно осуществлять при помощи соответствующих окон на панели свойств прикладного инструмента **Перекрытие** или в диалоговых окнах редактирования параметров как значение параметра **Нагрузка на плиту** и **Кратковременная нагрузка на плиту**. Интерпретация плиты перекрытия при прочностном расчёте обычно определяется как несущий конструктив. При автоматизированном сборе нагрузок заданные значения нагрузки прикладывается в пределах внешнего контура плиты перекрытия в соответствующих загрузениях. Опционно длительно действующая нагрузка может быть просуммирована с собственным весом плиты.

Балка

Чтобы создать модель балки, выберите пункт меню **Создать** **Балка** или нажмите пиктограмму **Балка** на панели **Инструменты** или на вкладке ленты **Создание**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Балка**. В графическом окне включается локатор для ввода точек.



Рис. 3.6 Панель свойств инструмента **Балка**

С помощью управляющих элементов на панели свойств инструмента **Балка** или в служебном окне **Свойства** задайте материал и слой моделирования. Для выбора сечения балки используйте диалог **Библиотечные объекты**, доступный по нажатию кнопки **Сечение**. Затем, используя локатор, введите в графическом окне точки, определяющие осевую линию балки.

Осевая линия балки может быть представлена цепочкой участков линий разных типов (отрезки прямых, дуги окружностей) или единственным участком. Осевая линия балки может быть как замкнутой, так и незамкнутой. Для переключения текущего типа создаваемой линии, режима **Цепочка** и свойства **Замыкать** используйте пиктограммы и флажки в группе **Способ построения** на панели свойств инструмента **Балка**.

Угол поворота сечения балки вокруг её оси измеряется в градусах, исчисляется в направлении по часовой стрелке, если смотреть в направлении из начала балки в сторону её конца.

Группа управляющих элементов **Уровень** служит для определения положения балки по высоте. Уровень может быть либо свободным (определяется высотными отметками точек осевой линии), либо привязанным по высоте к уровню этажа со смещением, задаваемым в числовой форме. В режиме фиксированного уровня моделируются горизонтальные балки. В режиме свободного уровня может выполняться моделирование наклонных стержневых элементов конструкции.



Свободный режим определения уровня. Привязка балки по высоте определяется координатами точек осевой линии. Режим позволяет моделировать наклонные балки.



Режим с фиксированной привязкой относительно нижней или верхней отметки этажа. Привязка задаётся в числовой форме. Обеспечивается горизонтальное положение балки.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

СОЗДАНИЕ ОКОН И ДВЕРЕЙ В САПФИР 3D

Цель: научиться создавать окна и двери в Сапфир 3D

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Создать окна и двери по своему варианту

Пояснение к работе:

Дверь

Чтобы моделировать дверь, нажмите пиктограмму **Дверь** в панели **Инструменты** или на вкладке ленты **Создание**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Дверь**. В графическом окне включается локатор для ввода точек.

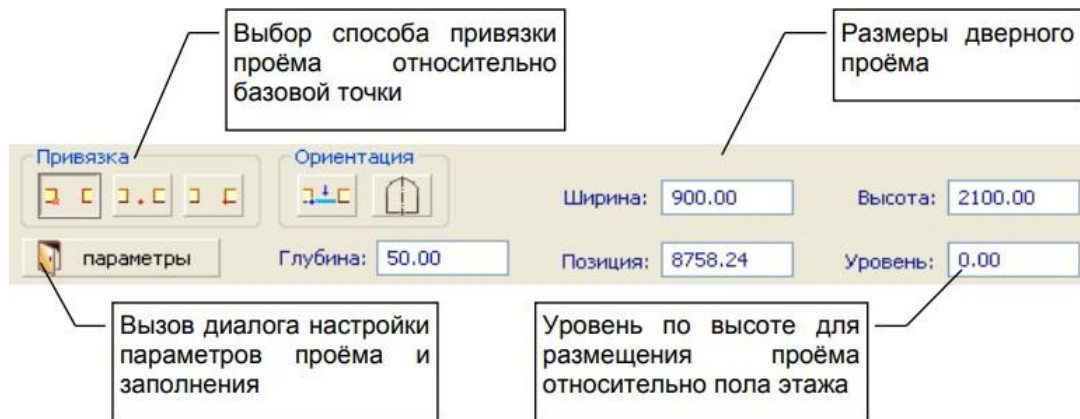


Рис. 3.7 Панель свойств инструмента **Дверь**

С помощью управляющих элементов на панели свойств инструмента **Дверь** задайте ширину и высоту дверного проёма и глубину установки двери (расстояние от плоскости стены до плоскости установки двери). Для выбора типа двери используйте диалог **Библиотечные объекты**, доступный по нажатию кнопки **Параметры**. Затем, используя 3D локатор в графическом окне, определите положение дверного проёма относительно стены.

Дверной проём может быть по-разному привязан относительно задаваемой базовой точки: слева, справа, по центру. Для переключения текущего режима привязки проёма используйте пиктограммы в группе **Привязка** на панели свойств инструмента **Дверь**.

Модель двери может быть ориентирована относительно лицевой или тыльной стороны стены. Для несимметричных дверей возможна зеркальная ориентация. Переключайте режим с помощью

пиктограмм в группе **Ориентация**. Пиктограммы в группе **Ориентация** влияют также на направление открывания двери.

Окно

Чтобы исполнить модель окна, нажмите пиктограмму **Окно** в панели **Инструменты** или на вкладке ленты **Создание**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Окно**. В графическом окне включается локатор для ввода точек.

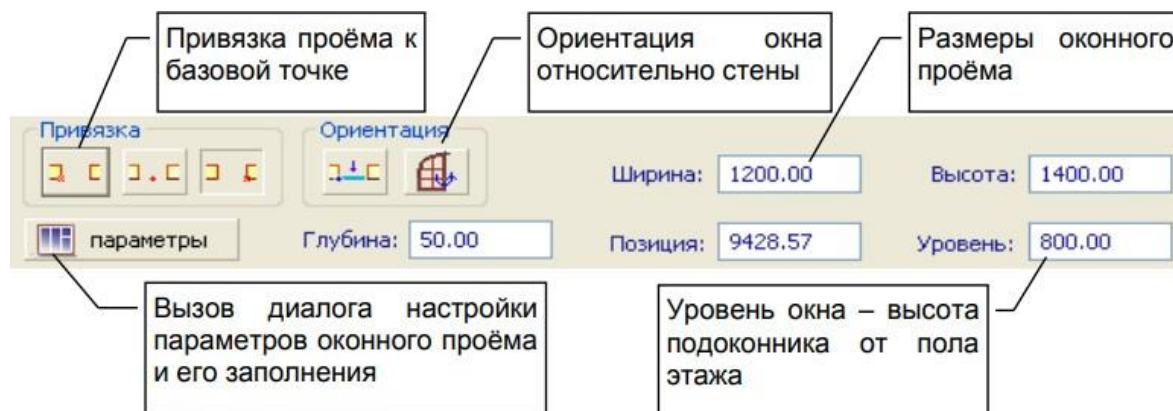


Рис. 3.8 Панель свойств инструмента **Окно**

С помощью управляющих элементов на панели свойств инструмента **Окно** задайте ширину и высоту оконного проёма и глубину установки окна. Для выбора типа окна используйте диалог **Библиотечные объекты**, доступный по нажатию кнопки **Параметры**. Затем, используя 3D локатор в графическом окне, определите положение оконного проёма относительно стены.

Оконный проём может быть привязан по-разному относительно задаваемой локатором базовой точки: слева, справа, по центру. Для переключения текущего режима привязки проёма используйте пиктограммы в группе **Привязка** на панели свойств инструмента **Окно**.

Модель окна может быть ориентирована по лицевой или по тыльной стороне стены. Для несимметричных оконных блоков возможна зеркальная ориентация. Переключайте режим с помощью пиктограмм в группе **Ориентация**.

Проём

В некоторых элементах модели, таких как: стена, перекрытие, кровля - можно выполнить проёмы.

Чтобы создать проём, нажмите пиктограмму **Проём** в панели **Инструменты** или на вкладке ленты **Создание**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Проём**. В графическом окне появляется курсор, позволяющий выполнять указывание объектов. С помощью курсора укажите объект, в котором требуется выполнить проём. При этом локатор переходит в режим ввода точек, а плоскость построения ориентируется параллельно указанной плоскости объекта.

Путём последовательного ввода точек с помощью 3D локатора сформируйте контур проёма. Проём будет выполнен, как только будет завершено формирование контура. Контур проёма представляет собой замкнутую линию, состоящую из отрезков прямых и(или) дуг окружностей. Для

переключения текущего типа создаваемой линии используйте пиктограммы из группы Способ построения на панели свойств инструмента **Проём**.

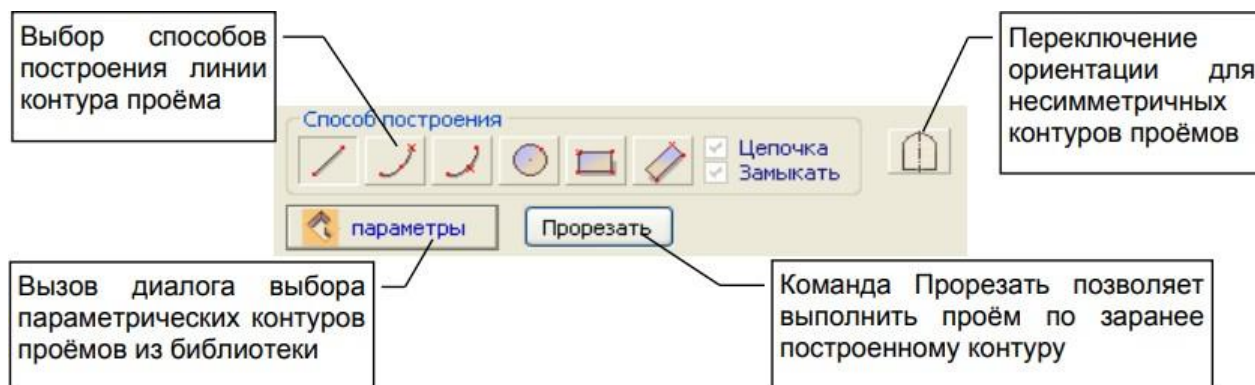


Рис. 3.9 Панель свойств инструмента **Проём**

Альтернативный способ создания проёма: воспользоваться командой **Прорезать**. Команда доступна, если перед вызовом инструмента **Проём** предварительно выделить линию контура и объект. Линия контура должна быть замкнутой. Если линия не находится в плоскости поверхности объекта, то она будет спроецирована на неё, и проём будет выполнен по контуру, определяемому проекцией.

При построении контура проёма бывает удобно позиционировать локатор с использованием аналитического представления модели. Для этого включите режим визуализации **Аналитическая модель** с помощью соответствующей пиктограммы на панели инструментов **Визуализация**.



В этом режиме объёмные модели стен будут заменены изображением плоских пластин, обозначающих их серединные плоскости. При построениях используйте привязку к вершинам пластин по клавише **F2**.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ СОЗДАНИЕ ЛЕСТНИЦ В САПФИР 3D

Цель: научиться создавать лестницы в Сапфир 3D

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Создать лестницы по своему варианту

Пояснение к работе:

Лестница

Чтобы внести в проект модель лестницы, выберите пункт меню **Создать/Лестница** или нажмите пиктограмму **Лестница** в панели **Инструменты** или на вкладке ленты **Создание**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Лестница**. В графическом окне включается локатор для ввода точек.

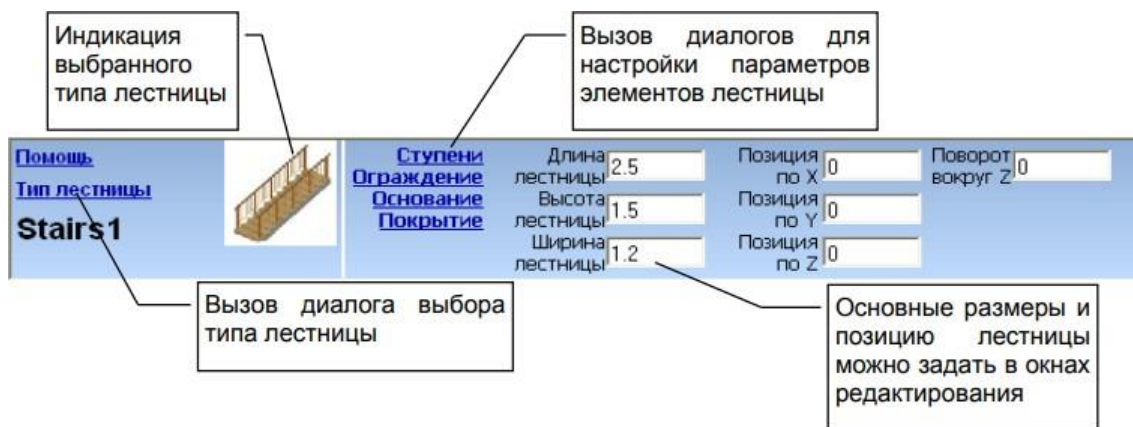


Рис. 3.10 Панель свойств инструмента **Лестница**

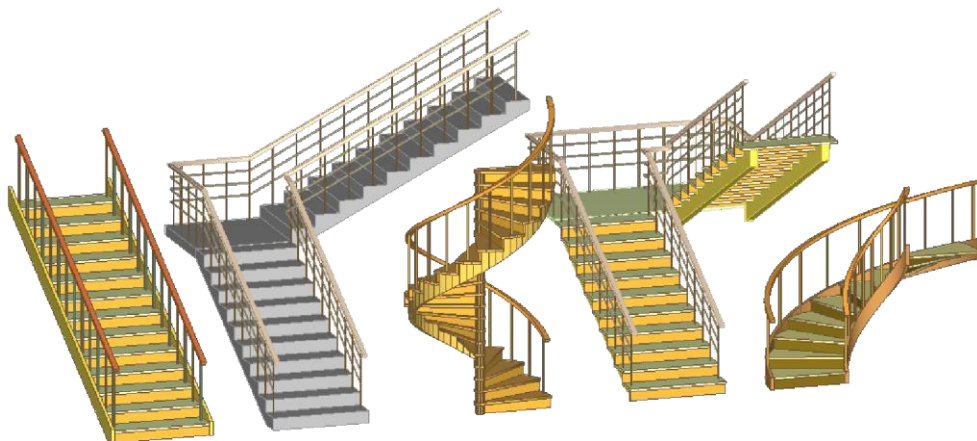
В окне свойств инструмента **Лестница** можно задать параметры лестницы. Во-первых, требуется выбрать тип лестницы. Во-вторых, следует определить основные размеры. Далее, можно определить другие параметры и конструктивные особенности.

Для настройки параметров отдельных элементов лестницы используйте команды: **Ступени**, **Ограждение**, **Основание**, **Покрытие**. Каждая из этих команд приводит к вызову диалога настройки параметров соответствующего элемента лестницы.

С помощью локатора в графическом окне введите базовую точку. Построение модели лестницы осуществляется непосредственно после ввода базовой точки с учётом её координат.

Модель лестницы относится к текущему этажу.

Для лестницы можно задать параметры генерирования аналитической модели, где указать нагрузку на каждый марш и на площадку: длительную и кратковременную составляющие; и условия опирания: шарниры, жёсткую заделку и отсутствие опирания между краями маршей и стенами лестничного колодца.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ СОЗДАНИЕ КРЫШИ В САПФИР 3D

Цель: научиться создавать крыши в Сапфир 3D

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Создать крыши по своему варианту

Пояснение к работе:

Чтобы моделировать крышу, выберите пункт меню **Создать / Крыша** или нажмите пиктограмму **Крыша** в панели **Инструменты** или на вкладке ленты **Создание**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Крыша**. В графическом окне локатор переходит в режим ввода точек.

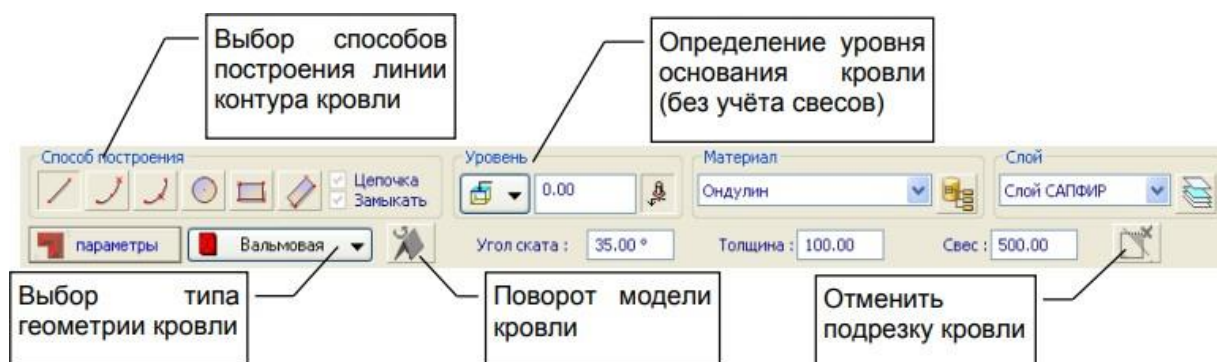


Рис. 3.11 Панель свойств инструмента **Крыша**

Для создания модели крыши, следует выбрать тип, задать угол ската, толщину, величину свеса, высотную привязку относительно уровня этажа (группа **Уровень**), материал и слой моделирования. Затем с помощью 3D локатора ввести в графическом окне точки, определяющие контур основания крыши без учёта свеса.

Контур основания крыши - это замкнутая линия, которая может состоять из линий разных типов: отрезки прямых, дуги окружностей. Для переключения текущего типа создаваемой линии используйте пиктограммы из группы **Способ построения** на панели свойств инструмента **Крыша**. Построение модели крыши выполняется на основе введенного контура крыши с учётом заданного свеса (см. рис. 3.12).

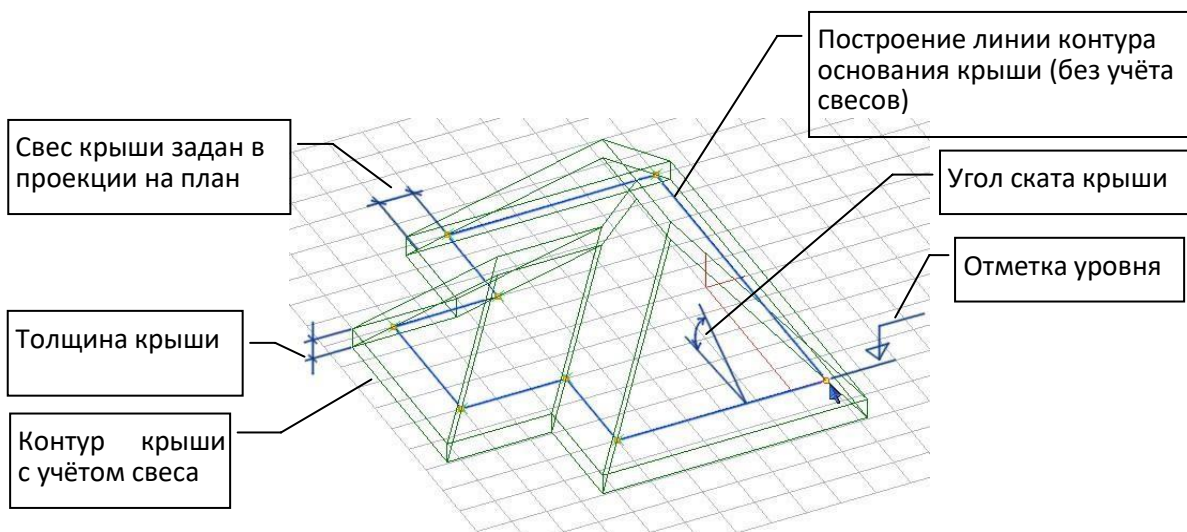


Рис. 3.12 Построение модели крыши

При включенной кнопке **Фиксация уровня** отметка уровня основания крыши может быть задана в виде фиксированного числа относительно уровня этажа. При отключенной кнопке **Фиксация уровня** отметка уровня определяется высотной отметкой последней точки контура, вводимой при помощи локатора.

Для включения/выключения режима движения локатора вдоль оси Z (только по высоте) используйте комбинацию клавиш **Shift + Z**.

На основании введенной линии контура крыши могут быть построены модели крыш различных типов (см. рис. 3.13).

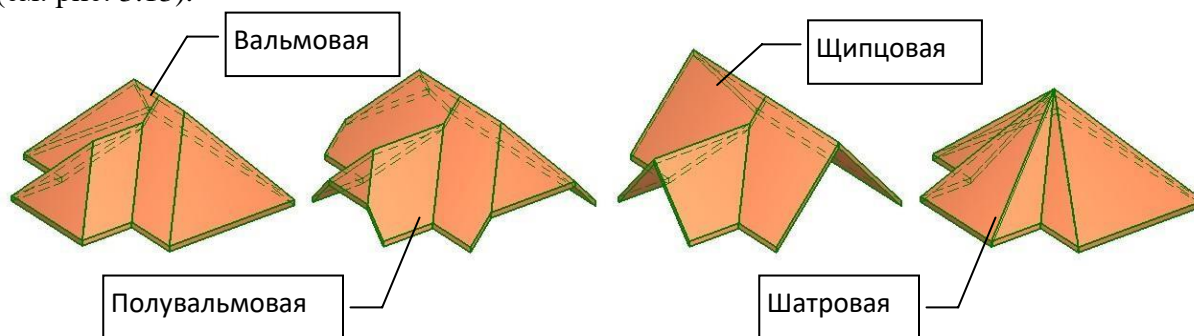


Рис. 3.13 Примеры типов крыш

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ СОЗДАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ В САПФИР3D

Цель: научиться создавать помещения в Сапфир 3D

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Создать помещения по своему варианту

Пояснение к работе:

Пространство

Инструмент предназначен для обозначения пространств и моделирования помещений. Чтобы создать модель помещения, выберите пункт меню **Создать / Пространство** или нажмите пиктограмму **Пространство** на панели **Инструменты** или на вкладке ленты **Создание**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Пространство**. В графическом окне локатор переходит в режим ввода точек.

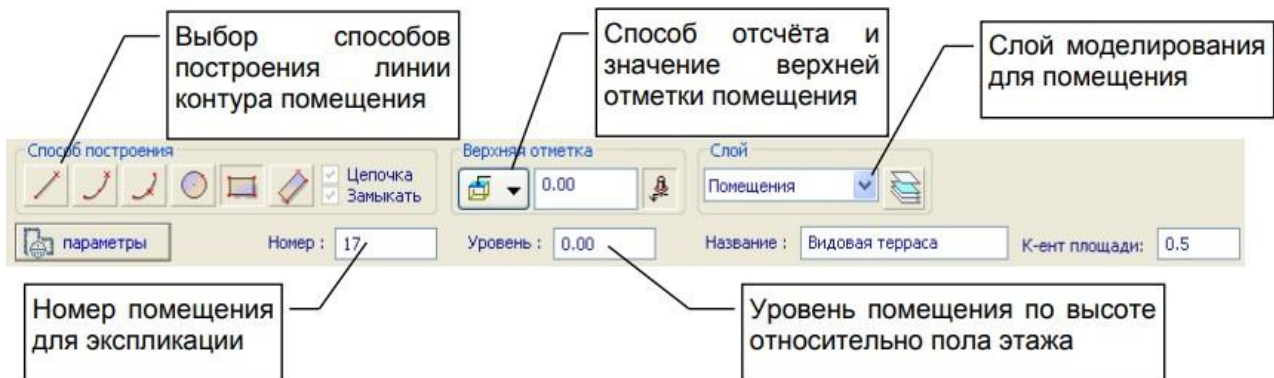


Рис. 3.14 Панель свойств инструмента **Пространство**

С помощью управляющих элементов на панели свойств инструмента **Пространство** задайте номер помещения, его название, высотные рамки в привязке к уровню этажа, коэффициент площади, выберите слой моделирования.

Затем с помощью 3D локатора введите в графическом окне точки, определяющие контур помещения.

Контур помещения - это замкнутая линия, которая может состоять из отрезков прямых и(или) дуг окружностей. Для переключения текущего типа создаваемой линии используйте пиктограммы из группы **Способ построения** на панели свойств инструмента **Пространство**.

Построение модели происходит по завершении ввода линии контура.

Модель помещения помещается на текущий редактируемый этаж.

Среди параметров помещения, в частности, представлены параметры **Интерпретация** и **Нагрузка**. Параметр **Интерпретация** для объектов типа **Пространство** может принимать значения: *Нагрузка* или *Игнорировать*. Если параметр интерпретация установлен в значение *Нагрузка*, то при формировании загружений может быть создана модель распределённой по площади нагрузки, соответствующей этому помещению. Значение параметра **Нагрузка** определяет величину эксплуатационной нагрузки, производимой в пределах помещения. Учитываются длительно действующая и кратковременная составляющие.

ШАХТА

Элемент типа «Пространство» может использоваться для получения проёмов в плитах перекрытия сразу на нескольких этажах. Для этого создайте на любом этаже помещение, назовите его, например, лестничным колодцем или лифтовой шахтой или вентканалом и т. п. Затем выделите те плиты межэтажных перекрытий, в которых требуются отверстия, и выделите помещение. Воспользуйтесь командой «Шахта» на вкладке «Создание». В результате в указанных плитах будут созданы проёмы, ассоциированные с контуром выбранного помещения. Редактирование контура помещения будет приводить к автоматической модификации проёмов во всех связанных плитах на всех этажах.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

СОЗДАНИЕ ТЕЛ И 3D ПОВЕРХНОСТЕЙ В САПФИР 3D

Цель: научиться создавать тела и 3D поверхностей в Сапфир 3D

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Создать тела и 3D поверхности в Сапфир 3D по своему варианту

Пояснение к работе:

Тело

Помимо объектов, представляющих собой определённые конструктивные элементы здания, можно моделировать некоторые абстрактные тела и поверхности. Для этого используйте инструмент **Тело**.

Интерфейс в стиле «лента» предлагает меню различных объектов под заголовком **3D-тела**.

В «классике», чтобы создать тело, воспользуйтесь командой меню **Создать / Тело / Призма** (или **Сфера**, или другое) или нажмите пиктограмму **Тело** в панели **Инструменты**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Тело**. В графическом окне локатор переходит в режим ввода точек.

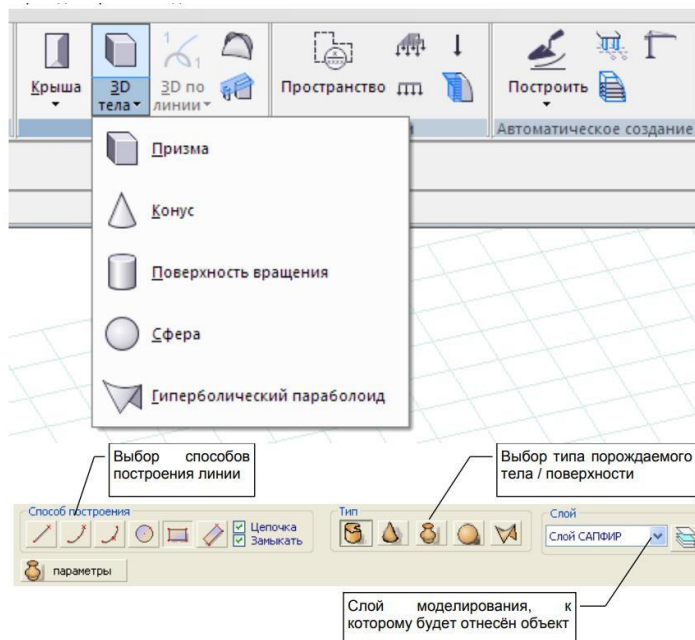


Рис. 3.15 3D тела в «ленте» и панель свойств инструмента **Тело**

В панели свойств инструмента **Тело** выберите тип тела или поверхности: призма, конус, поверхность вращения, сфера, гиперболический параболоид. Выберите слой моделирования, к которому должна быть отнесена модель.

Для построения призмы, конуса и поверхности вращения требуется образующая линия. Образующая линия может представлять собой замкнутую или незамкнутую цепочку сегментов: отрезков прямых, дуг окружностей, сплайновых кривых и т.п. Цепочка сегментов формируется путём последовательного ввода точек с помощью локатора в окне графического вида. Для переключения текущего типа создаваемой линии (прямая, дуга и т.д.) используйте пиктограммы из группы **Способ построения** на панели свойств инструмента **Тело**.

Для построения **призмы** следует задать образующую линию, представляющую собой замкнутую цепочку сегментов. Затем, требуется задать высоту призмы путём графического ввода двух точек либо в числовой форме в окне ввода координат.

Для построения конуса следует задать образующую линию, а затем ввести точку – вершину конуса.

Построение образующей для **поверхности вращения** предваряется заданием положения оси вращения. Плоскость, в которой лежит ось вращения, определяется текущей плоскостью построения. Переключение текущей плоскости построения происходит по нажатию клавиш **Alt+X**, **Alt+Y**. Пиктограммы группы **Способ построения** не влияют на задание оси вращения.

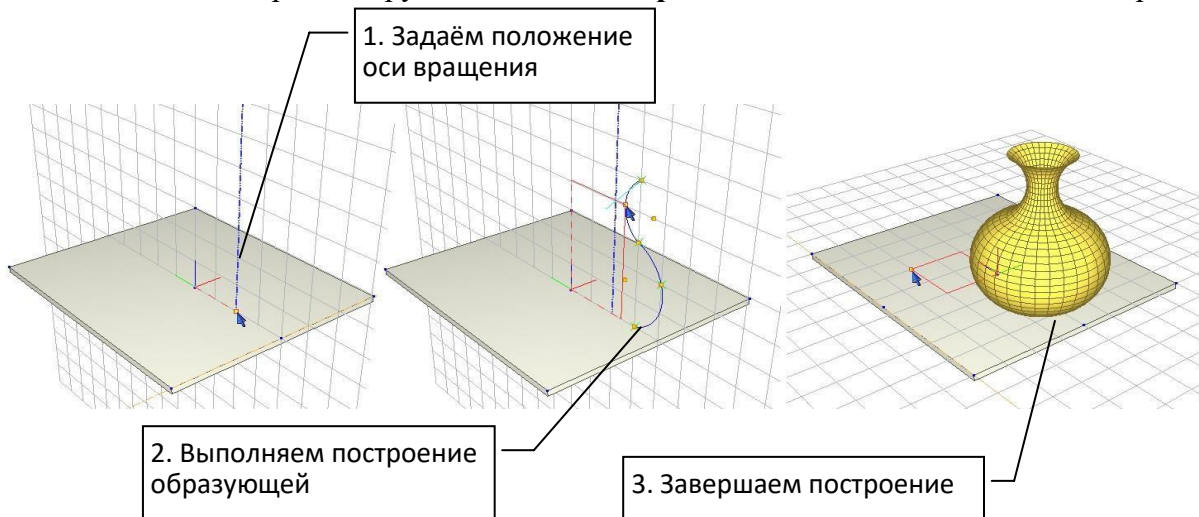


Рис. 3.16 Построение поверхности вращения

Задайте положение оси вращения в плоскости построения при помощи трёхмерного локатора ввода точек. Затем используйте локатор для ввода точек линии образующей. Проследите, чтобы образующая была задана в плоскости построения. Завершите построение линии одним из известных способов (повторный ввод точки, замыкание линии, команда контекстного меню **Создать**).

Для построения **сферы** достаточно ввести координаты точки, определяющей положение центра сферы, и координаты второй точки, определяющей радиус сферы.

Построение **гиперболического параболоида** выполняется посредством последовательного ввода четырёх точек при помощи локатора. Пиктограммы группы **Способ построения** не влияют. Фрагмент поверхности гиперболического параболоида ограничен четырьмя отрезками прямых, соединяющих четыре введенные точки. В качестве параметров гиперболического параболоида может быть настроено количество разбиений на пластины по U и по V направлениям, разбивка на треугольники (рекомендуется для отсеков с большой кривизной) и толщина пластин (по вертикали).

Любое тело или поверхность может быть отнесено к определённому слою моделирования. Модель тела(поверхности) будет принадлежать текущему активному этажу.

Дополнительные разновидности поверхностей и линий могут быть получены при помощи сервиса **Линии и поверхности**, доступного в меню **Сервис**. Сервис построения линий и поверхностей предоставляет возможность задать формулу, определяющую пространственную линию или пространственную поверхность. Построение осуществляется с дискретизацией (разбиением) на заданное количество участков.

Независимо от способа построения: параметрическая поверхность, заданная графически или аналитическая поверхность, полученная по формуле, - поверхности могут быть использованы в качестве источника пространственной формы для построения аналитической модели конструкции. При этом каждому отсеку поверхности будет соответствовать пластина в аналитической модели. Если отсек поверхности задан четырьмя точками, не лежащими в одной плоскости, то такой отсек аппроксимируется парой треугольных пластин.

В режиме САПФИР-КОНСТРУКЦИИ при поиске пересечений пластин, полученных из отсеков поверхностей, рекомендуется отключить опцию **Дотягивать**. Это ускоряет операцию (особенно, при большом количестве отсеков) и предотвращает нежелательное смещение контуров отсеков.

3D-поверхности

Отдельный класс создаваемых объектов — поверхности, управляемые линиями. Способ интерпретации управляющих линий выбирается посредством меню на панели **Поверхности** во вкладке ленты **Создание**.

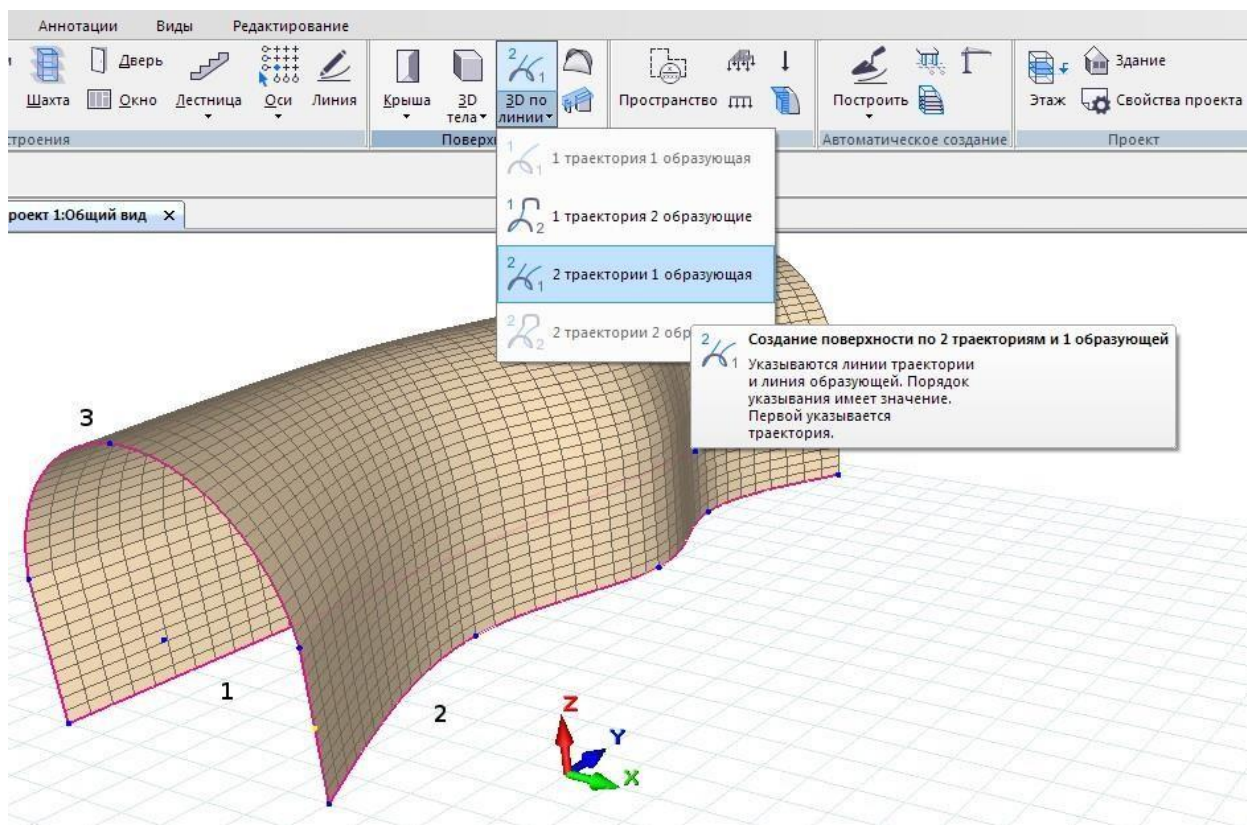


Рис. 3.16 Построение поверхности, управляемой линиями

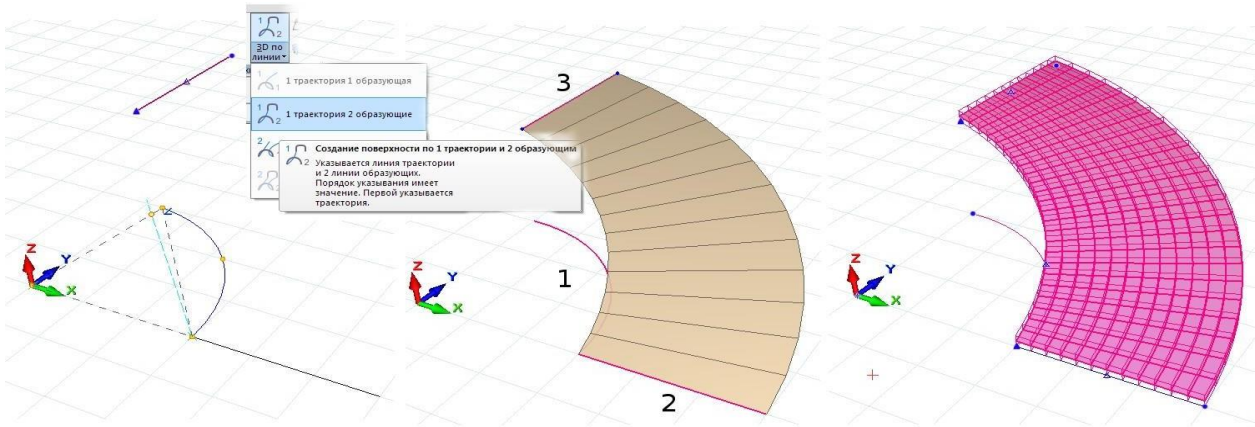
Чтобы построить такую поверхность, нужно заранее построить управляющие линии, которые будут играть роль образующих и направляющих. Поверхность формируется как пространственный след движения образующей вдоль направляющей (траектории). В случае использования двух траекторий образующая может деформироваться таким образом, чтобы следовать одновременно по двум траекториям.

Построение выполняется в три этапа:

1. Строим пространственные линии.
2. Указываем сначала линии-траектории, затем линии-образующие.
3. Выбираем команду построения поверхности и получаем результат. В зависимости от количества выбранных линий доступны те или иные команды построения поверхностей. Для построения простой кинематической поверхности (одна траектория, одна образующая) достаточно предварительно выделить две линии. Для построения поверхности по двум траекториям с двумя образующими нужно предварительно построить и затем выделить четыре линии. В этом случае первая образующая будет, плавно перетекая, превращаться в другую образующую, перемещаясь одновременно по двум пространственным траекториям.

Такие поверхности могут использоваться, например, для генерирования сложных форм покрытий, пространственных коммуникаций или пандусов.

Для моделирования простейшего пандуса удобно использовать поверхность по одной траектории с двумя образующими. Для создания поверхности пандуса выделять сначала траекторию (1), затем линии въезда на пандус (2) и выезда с пандуса (3), заданные в разных уровнях.



Существует возможность построения поверхностей, определяемых формулами. Для этого на вкладке ленты **Создание / Поверхности** выберите команду **Линии и поверхности**. Активируется диалог, с помощью которого можно выбирать различные типы линий и поверхностей, генерируемых на основании аналитической зависимости пространственных координат $z=f(x,y)$ или всех трёх координат от некоторых параметров (u,v) .

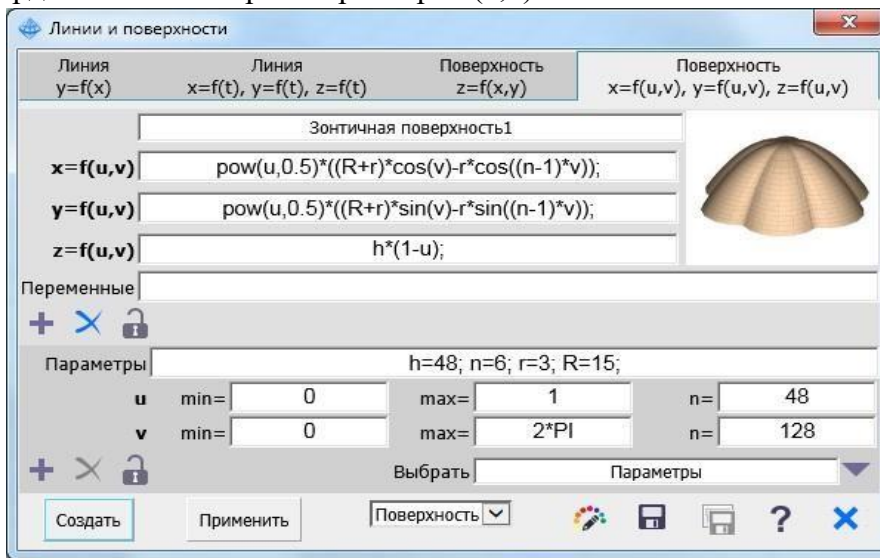


Рис. 3.17 Построение поверхности, определяемой формулами

Диалог позволяет задать формулы зависимостей, определить диапазоны изменения параметров и количество шагов дискретизации.

В параметрической библиотеке содержатся несколько популярных линий и поверхностей. Библиотеку можно расширять, поскольку введенные формулы и наборы параметров можно сохранять в качестве пользовательских поверхностей.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 18 НАСТРОЙКИ МАТЕРИАЛОВ В САПФИР 3D

3D

Цель: научиться настраивать материалы обозначения, штриховки и текст в Сапфир 3D

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Настроить материалы, обозначения, штриховки и текст для проекта в Сапфир 3D по своему варианту

Пояснение к работе:

Для настройки слоёв моделирования служит диалог **Слой моделирования**, который можно вызвать командой меню **Настройки** □ **Слой моделирования....**

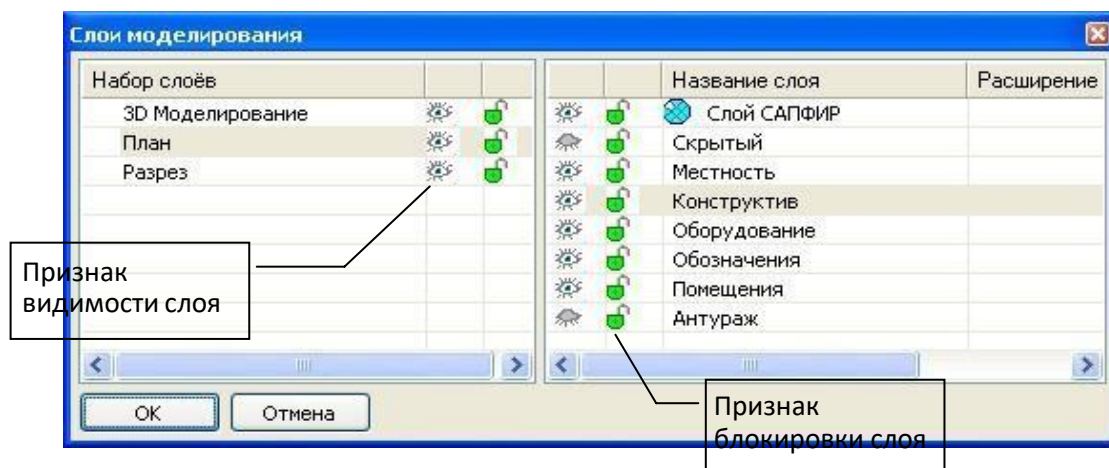


Рис. 4.8 Окно диалога **Слой моделирования**

Окно диалога разделено на две части. В левой части расположена таблица наборов слоёв, в которой перечислены наборы слоёв по названиям. В правой части диалога расположена таблица слоёв, в которой по названиям перечислены слои моделирования. Чтобы добавить новый слой или набор слоёв или удалить имеющийся, используйте команды контекстного меню, доступного по нажатию правой кнопки мыши. Слой «Слой САПФИР» удалить нельзя. К нему по умолчанию относятся все вновь создаваемые объекты и объекты, лишаемые слоя.

Для каждого слоя обозначены его свойства (видимость и блокировка) в текущем наборе, выбранном в таблице наборов.

Для каждого набора обозначено состояние свойств текущего слоя, выбранного в таблице слоёв.

Можно управлять видимостью и блокировкой каждого слоя в текущем выбранном наборе, переключая соответствующие пиктограммы с помощью мыши.

Каждый элемент модели может быть отнесён только к одному слою.

Каждому графическому виду может быть назначен только один набор слоёв.

Любой элемент будет видим в некотором графическом окне, если в наборе слоёв, назначенном виду, изображённом в этом окне, установлен признак видимости для слоя, которому принадлежит этот элемент.

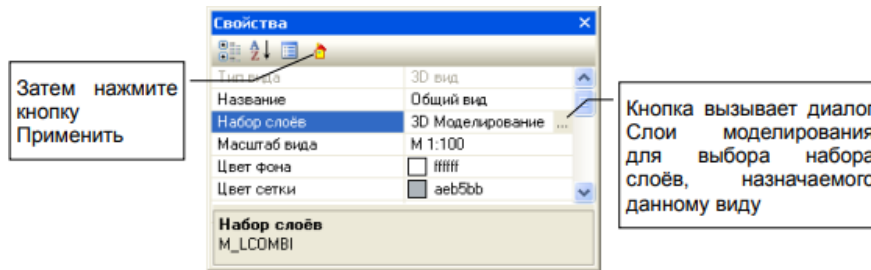
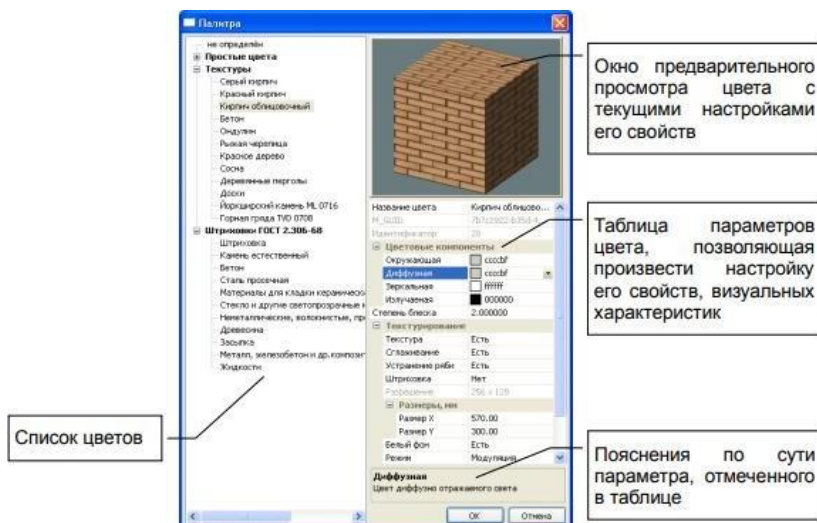


Рис. 4.9 Окно диалога **Свойства**, в котором представлены свойства вида

Например, создан элемент **Линия 1**. Этот элемент отнесён к слою **Обозначения**. Слою **Обозначения** установлен признак видимости в наборе слоёв **План**, и отключен признак видимости в наборе слоёв **3D моделирование**. Далее создан вид **План этажа**. Этому виду назначен набор слоёв **План**. Создан вид **Общий вид**, ему назначен набор слоёв **3D моделирование**. Теперь элемент **Линия 1** можно видеть в графическом окне, в котором отображён вид **План этажа** в то время как в окне вида **Общий вид** этот элемент скрыт.

Настройка цвета

Для настройки цветов, используемых при визуализации моделей, служит диалог **Палитра**, который можно вызвать командой меню **Настройки** □ **Палитра цветов...**



В окне диалога **Палитра** слева расположен список цветов. Все цвета в списке условно разделены на три группы: простые цвета, текстуры, штриховки по ГОСТ 2.306-68. Выбор цвета в списке осуществляется при помощи мыши или курсорными клавишами.

В правой части окна диалога расположено окно предварительного просмотра и таблица параметров выбранного цвета. При редактировании визуальных характеристик можно наблюдать их проявление в окне предварительного просмотра на примере объекта-образца. Осмотр образца с разных ракурсов можно осуществить при помощи манипулятора «мышь»: поместите курсор мыши в окно просмотра, нажмите правую кнопку мыши и, удерживая её нажатой, перемещайте мышь до достижения желаемого ракурса.

Свойства цвета:

Название цвета – параметр определяет, под каким именем цвет будет фигурировать в программе.

GUID – Глобально уникальный идентификатор. Обеспечивает однозначную идентификацию цвета, позволяет осуществлять доступ к нужному цвету из внешних сценариев.

Идентификатор – временный идентификатор, используемый внутри программы.

Цветовые компоненты – группа параметров, определяющих базовую визуальную характеристику цвета.

Окружающая – Параметр, характеризующий цвет компоненты окружающего света, рассеянного в пространстве.

Диффузная – Параметр, характеризующий цвет компоненты диффузно отражённого света.

Зеркальная – Параметр, определяющий зеркальную составляющую цвета, характеризующий цвет зеркально отражённой компоненты.

Излучаемая – компонента, определяющая цвет света, излучаемого объектом.

Степень блеска – Параметр, определяющий фокусировку зеркального блика. Возможные значения от 0 до 127. Меньшие значения соответствуют размытому блику. Большие значения – более фокусированному. Обычно используются значения от 1 до 12.



*Значение параметра **степень блеска** используется как показатель степени, в которую возводится косинус угла между вектором отражения света и вектором наблюдения при вычислении интенсивности зеркальной составляющей освещённости.*

Текстурирование – группа параметров, определяющих визуальные свойства текстурного цвета, способ использования текстуры.

Текстура – опция, определяющая, является ли цвет текстурным. Текстурные цвета позволяют изображать поверхности объектов с выраженным рисунком — текстурой. Текстура на поверхности объекта помогает передать визуальную специфику отделочных и других материалов: кирпич, бетон, натуральный камень, древесина и т.п.

Сглаживание – опция, позволяющая улучшить изображение текстурных поверхностей крупным планом.



Включение опции обеспечивает интерполяцию цвета текстелей (текстурных пикселей) при масштабировании текстуры в ходе наложения её на поверхность объекта. В результате текстура изображается визуально сглаженной, однако рисунок текстуры может выглядеть размытым, особенно при значительном увеличении.

Устранение ряби – опция, позволяющая улучшить изображение текстур в мелком масштабе, особенно, в динамике.

Штриховка – признак цвета, является ли он штриховкой. Прочие текстуры не отображаются в режиме визуализации в служебных цветах. Однако текстуры, помеченные как штриховки, отображаются на сечениях объектов.

Разрешение – свойство текстуры, характеризующее подробность её рисунка. Текстура представляет собой двумерный массив текстелей – растровое изображение. Разрешение выражает число текстелей по горизонтали и по вертикали. Чем выше разрешение текстуры, тем больше требуется вычислительных ресурсов для её хранения и обработки.

Размеры – Текстура задана фрагментом растрового изображения. Это изображение накладывается на поверхности объектов в определённом масштабе, периодически повторяясь. Масштаб для наложения текстуры вычисляется автоматически в зависимости от заданных размеров. Размеры определены в единицах измерения текущей модели. Они показывают реальный размер объекта, соответствующий заданному фрагменту текстуры.

Размер X – Размер заданного фрагмента текстуры в координатах модели по горизонтали.

Размер Y – Размер заданного фрагмента текстуры в координатах модели по вертикали.

Белый фон – Опция, позволяющая исключить влияние базового цвета на изображение текстуры, сохранив за текстурой возможности имитации освещённости.

Режим – Параметр, определяющий режим интерпретации текстуры. Возможные значения режима:

Модуляция – режим, обеспечивающий моделирование текстуры с учётом базового цвета и освещённости поверхности источниками света, в т.ч. цветными.

Этот режим рекомендуется использовать для обычных текстурных цветов.

Деколь – режим, в котором текстура всегда выглядит одинаково, сохраняя цвет текстелей, вне зависимости от базового цвета и от освещённости поверхности.

Этот режим рекомендуется для цветов, используемых в качестве штриховок в сечениях.

Меланж – между цветом текстуры и вычисленным в зависимости от освещённости поверхности выполняется логическая операция исключающего ИЛИ.

Доступ к дополнительным возможностям по управлению палитрой открывается посредством контекстного меню, вызываемого щелчком правой кнопки мыши. Укажите название цвета в списке курсором мыши, а затем выполните щелчок правой кнопкой. В контекстном меню доступны следующие команды:

Добавить цвет – По этой команде программа создаёт новый цвет и помещает его в палитру. Новый цвет по умолчанию не имеет текстуры, поэтому располагается в группе **Простые цвета**.

Дублировать цвет – Команда создаёт копию указанного цвета. Копия получает все свойства исходного цвета, включая текстуру. Копии цвета присваивается новый идентификатор.

Удалить цвет – По этой команде указанный цвет удаляется из палитры.

Текстура – Эта команда раскрывает подменю, в котором представлен ряд команд, связанных с управлением текстурой указанного цвета. Команды управления текстурой:

Импорт текстуры... – По этой команде инициируется диалог **Выбор изображения**, средствами которого можно найти, выбрать и открыть файл, содержащий изображение, которое будет использовано в качестве текстуры.

Импорт маски ажюра... – По этой команде инициируется диалог **Выбор изображения**, средствами которого можно найти, выбрать и открыть файл, содержащий изображение, которое будет использовано в качестве маски ажюра для текстуры.

Изображение для использования в качестве маски ажюра должно быть подготовлено особым образом: те участки, которые должны быть прозрачными, следует изобразить чёрным цветом. Остальные участки могут быть любого цвета.

Использование текстур с маской ажюра позволяет моделировать визуальные эффекты ажурных элементов архитектурного декора: кованные решётки, перголы и т.п.

Импорт маски прозрачности... – По этой команде инициируется диалог **Выбор изображения**, средствами которого можно найти, выбрать и открыть файл, содержащий изображение, которое будет использовано в качестве маски прозрачности для текстуры.

Изображение для использования в качестве маски прозрачности должно быть подготовлено особым образом. Участки, которые должны быть более прозрачными, следует изобразить в более тёмных тонах. Участкам с более плотным цветом должны соответствовать более светлые фрагменты изображения маски. Чёрные участки будут полностью прозрачными. Белые участки будут полностью непрозрачными.

Использование текстур с маской прозрачности позволяет моделировать, например, заполнение оконных проёмов с многоцветными витражами.

Удалить текстуру – Команда отменяет текстуру полностью, физически удаляя её изображение из описания цвета. Цвет становится простым.

Отменить прозрачность – Команда отменяет любую прозрачность и ажур. Текстура становится полностью непрозрачной. Для того, чтобы сделать текстуру прозрачной снова, используйте команды **Импорт маски ажюра** или **Импорт маски прозрачности**.

Для настройки материалов, используемых при моделировании конструктивных элементов зданий и сооружений, служит диалог **Материалы**, который можно вызвать командой меню **Настройки Материалы...**

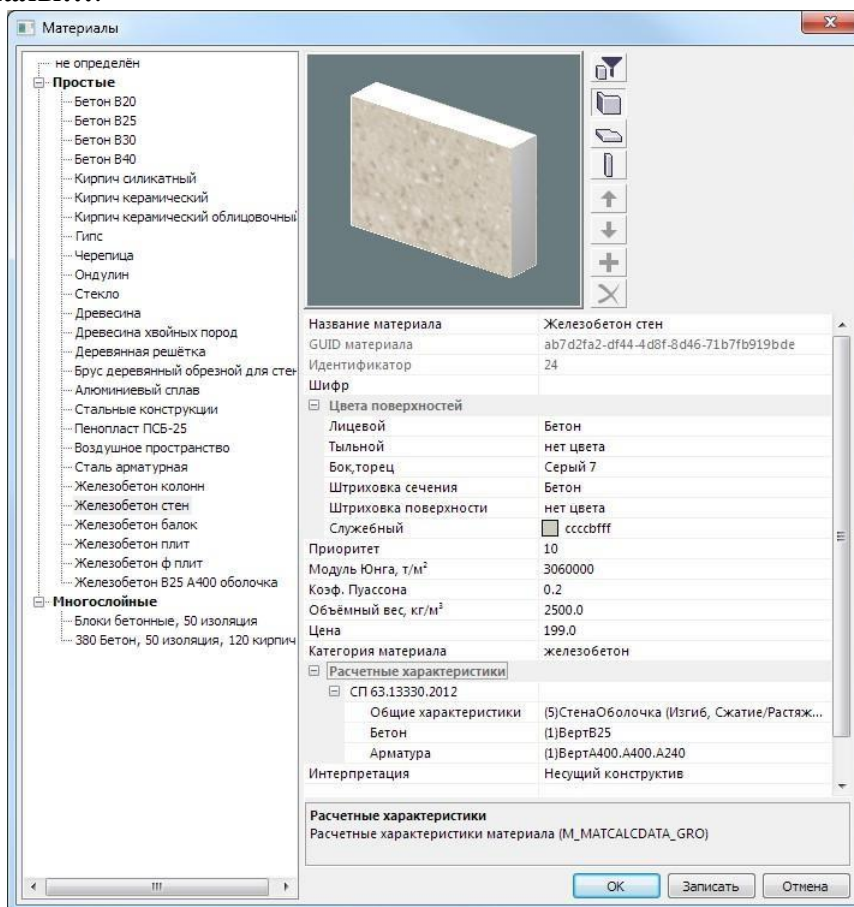


Рис. 4.11 Окно диалога **Материалы**

В окне диалога **Материалы** слева расположен список материалов. Все материалы в списке разделены на простые материалы и многослойные конструкции. Выбор материала из списка осуществляется при помощи мыши или курсорными клавишами.

В правой части окна диалога расположено окно предварительного просмотра и таблица параметров выбранного материала. При редактировании визуальных характеристик материала можно наблюдать их проявление в окне предварительного просмотра на примере объекта-образца. Выбор типа объекта-образца (стена, плита, колонна) происходит при помощи кнопок с соответствующими пиктограммами, расположенных справа от окна предварительного просмотра.

В таблице параметров материала представлены следующие свойства:

Название материала – определяет имя, под которым материал фигурирует в различных списках и спецификациях.

GUID – Глобально уникальный идентификатор. Обеспечивает однозначную идентификацию материала, позволяет обращаться к материалу из внешних сценариев.

Идентификатор – временный идентификатор, используемый внутри программы.

Цвета поверхностей – группа параметров, определяющих визуальные характеристики материала такие, как цвета, которыми изображаются поверхности объектов из данного материала. Могут различаться цвета лицевой, тыльной и боковой/торцовой поверхностей. Также отдельно задаётся цвет штриховки в сечении и штриховки поверхности. Кроме того, материалу может быть назначен некоторый служебный цвет.

Приоритет – Параметр, выраженный числом в интервале от 0 до 63, определяет очерёдность пересечения слоёв при стыковке стен из различных материалов.

Модуль Юнга – физико-механическая характеристика материала, используемая при прочностных расчётах.

Коэффициент Пуассона – физико-механическая характеристика материала, используемая при прочностных расчётах.

Объёмный вес – физическая характеристика материала, используемая при прочностных и других расчётах для определения веса конструкций в зависимости от их объёма. Не путать с плотностью, поскольку объёмный вес — это усреднённая характеристика, учитывающая поры и пустоты.

Цена – характеристика материала, используемая при расчётах стоимости конструкций. Это усреднённая цена за единицу объёма конструкции.

ЖБК — параметр, который указывает, относятся ли элементы из данного материала к железобетонным конструкциям. Может принимать значения «Да» или «Нет». Значение параметра принимается во внимание при визуализации результатов расчёта площади арматуры в диафрагмах жёсткости. Стены, отнесённые к ЖБК, рассматриваются в качестве диафрагм жёсткости, для них выполняется визуализация цветной мозаики армирования. Другие ЖБК элементы (колонны, плиты перекрытия) показываются в каркасном представлении (только контуры). Прочие элементы конструкции не показываются при отображении результатов армирования.

Интерпретация – параметр, определяющий, как должны интерпретироваться элементы из данного материала при анализе напряжённо-деформированного состояния конструкции. Возможные значения параметра:

Игнорировать – Выбор этой опции означает, то элементы из данного материала должны игнорироваться при прочностных расчётах.

Нагрузка – Выбор этой опции означает, то элементы из данного материала при прочностных расчётах должны интерпретироваться как нагрузка.

Несущий конструктив – Выбор этой опции означает, что элементы из данного материала при прочностных расчётах должны интерпретироваться как несущие элементы конструкции. Соответственно, они должны включаться в расчётную схему и подвергаться анализу напряжённо-деформированного состояния.

Для многослойных конструкций в таблице приводится иной список параметров. Он, в частности, включает группы **Слой 1**, **Слой 2** и т.д. по количеству слоёв в конструкции. Каждая группа описывает свойства определённого слоя. В группе содержатся свойства:

Материал слоя – свойство определяет, из какого материала изготавливается данный слой многослойной конструкции.

Толщина слоя – свойство определяет толщину данного слоя.

В списке материалов доступно контекстное меню. Вызов меню осуществляется по нажатию правой кнопки мыши. Меню содержит следующие команды:


Добавить материал – По этой команде создаётся новый простой материал и добавляется в список простых материалов.


Добавить многослойный материал – По этой команде создаётся новый многослойный материал и добавляется в список многослойных конструкций.


Дублировать материал – Используйте эту команду, чтобы создать копию материала, указанного в списке материалов. Копия получает все свойства оригинала, кроме идентификаторов. Новые идентификаторы генерируются автоматически.


Удалить материал – Команда предназначена для удаления материала, указанного в списке.

Для редактирования многослойных конструкций доступны дополнительные команды, вызываемые посредством кнопок с соответствующими пиктограммами.

Команда **Добавить слой** обеспечивает возможность внести дополнительный слой в  многослойную конструкцию. После добавления нового слоя следует определить его материал и задать толщину слоя.

 Команда **Удалить слой** позволяет удалить указанный слой из состава многослойной конструкции.

Команда **Переместить слой наружу** предназначена, чтобы скорректировать порядок  следования слоёв в многослойной конструкции путём перемещения указанного слоя на один шаг ближе к наружной стороне.

Команда **Переместить слой вглубь** предназначена, чтобы изменить порядок следования  слоёв в многослойной конструкции путём перемещения указанного слоя на один шаг от наружной стороны к внутренней.

Расчётные характеристики – свойство определяет, как должен выполняться подбор арматуры для элементов из данного материала. Для каждого нормативного документа может быть задан свой набор расчётных характеристик.

Обозначение

Обычно бывает необходимо обозначить высотные отметки, координационные оси, указать размеры проектируемых зданий и сооружений, а также их отдельных частей и элементов, нанести текстовые обозначения. Для решения этой задачи служит инструмент **Обозначение**. В ленте соответствующие команды помещены на вкладке **Аннотации**.

Инструмент **Обозначение** доступен по команде меню **Создать/Обозначение/Линейный_размер (Радиусный_размер, Высотная_отметка и т.д.)**.

Используйте также пиктограмму **Обозначение** на панели **Инструменты**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Обозначение**. В графическом окне включается локатор ввода точек.

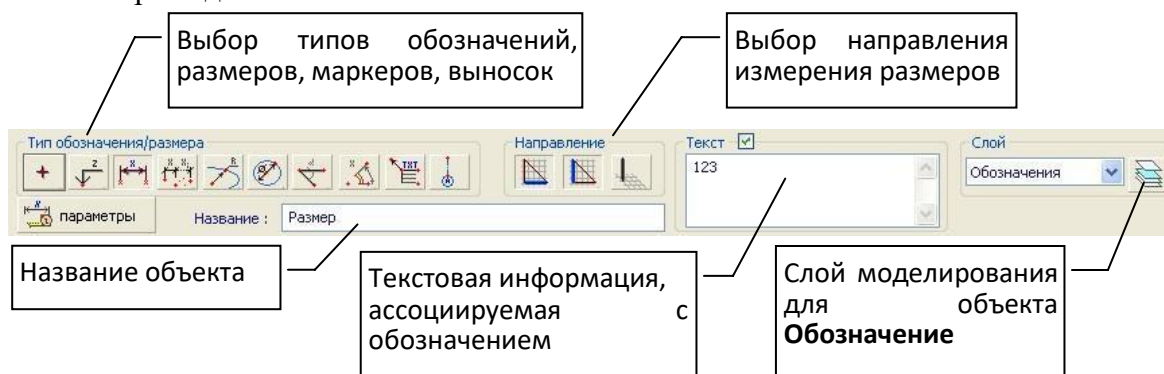


Рис. 3.17 Панель свойств инструмента **Обозначение**

Выберите тип обозначения с помощью пиктограммы в группе **Тип размера/обозначения**. Кнопка с пиктограммой, обозначающей текущий выбранный тип обозначения, изображается нажатой.

Для некоторых типов размеров (например, для линейного размера) требуется выбрать измерения. Используйте пиктограммы из группы **Измерение**, чтобы определить, в каких и в скольких измерениях должен работать размер: только вдоль X, только вдоль Y, по диагонали, по высоте, другие комбинации.

Группа **Текст** предназначена для ввода текста. Флажок **Текст** означает, что вместо вычисленного значения размера на чертеже отображается текст, введенный пользователем в окне редактирования.

Для обозначения типа **Выноска текстовая** всегда отображается введенный текст.

Текст может быть многострочным. Для перехода к новой строке в окне редактирования текста нажмите **Ctrl+Enter**.

Обозначение размера или текстовая выноска помещаются в модель, когда выполнен ввод всех характерных точек. Для разных типов обозначений размеров требуется разное количество точек: для нанесения точечного маркера - одна, для линейного размера - три и т.д. Завершить ввод можно двойным щелчком левой кнопки мыши, если уже введено достаточно точек для определения обозначения. Дополнительные точки могут доопределить особенности обозначения такие, как, например, положение и направление полки для высотной отметки на фасаде: снизу, сверху, влево, вправо.

Для построения размера типа **Цепочка** сначала введите две точки, задающие положение размерной цепочки. Затем вводите точки, размеры между которыми следует обозначить. Завершить построение цепочки размеров можно двойным щелчком левой кнопки или повторным вводом последней точки в той же позиции.

Единицы измерения, в которых обозначается размер (кроме текста, введенного пользователем), определяются настройками, заданными в диалоге, доступном посредством меню: **Настройки/Настройки_САПФИР/Стандарты/Единицы измерения на чертежах.**

Текст

Часто требуется представить в проекте некоторую текстовую информацию: надписи на чертежах, надписи на планах и разрезах, надписи в 3D. Для решения этих задач используется инструмент **Текст**. Инструмент можно вызвать посредством одноимённой пиктограммы на панели **Инструменты**.

При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Текст**. В графическом окне включается локатор для ввода точек.



Рис. 3.18 Панель свойств инструмента **Текст**

Введите текст. Текст может быть многострочным. Для перехода к новой строке в окне редактирования текста нажимайте **Ctrl+Enter**.

Выберите цвет текста, задайте высоту литер, а для 3D текста - ещё и глубину литер.

Высота литер для обычного текста вводится в миллиметрах чертежа с учётом текущего масштаба плана этажа, выбранного для проекта. Высота литер для 3D текста и глубина вводятся в координатах модели.

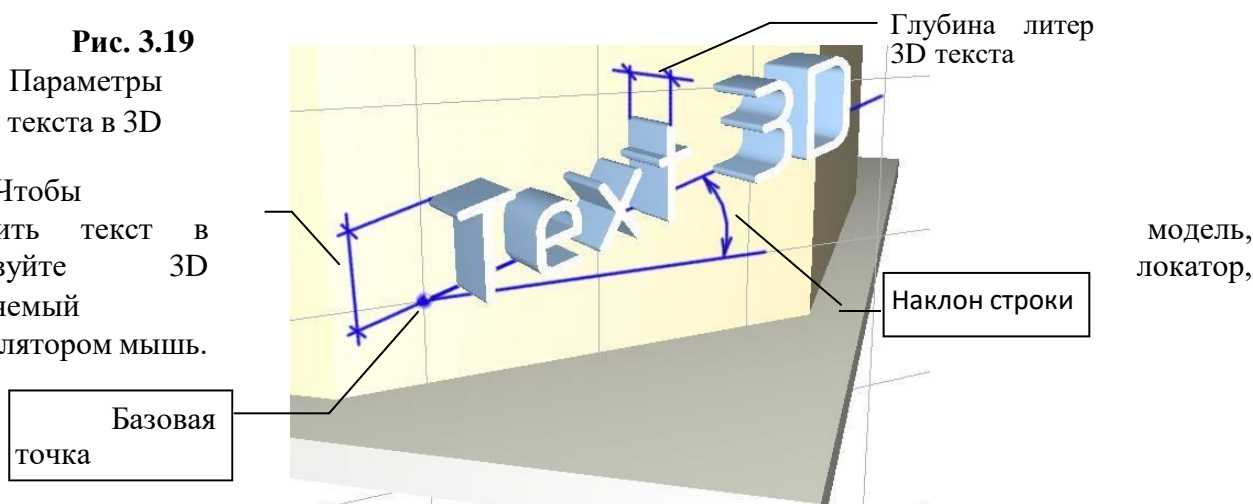
Размер текста, в единицах измерения координат модели	3D
---	----

Параметр **Наклон строки** определяет угол наклона строки текста в градусах. Угол отсчитывается от горизонтали против часовой стрелки.

Рис. 3.19

Параметры
текста в 3D

Чтобы
поместить текст в
использовать 3D
управляемый
манипулятором мышь.

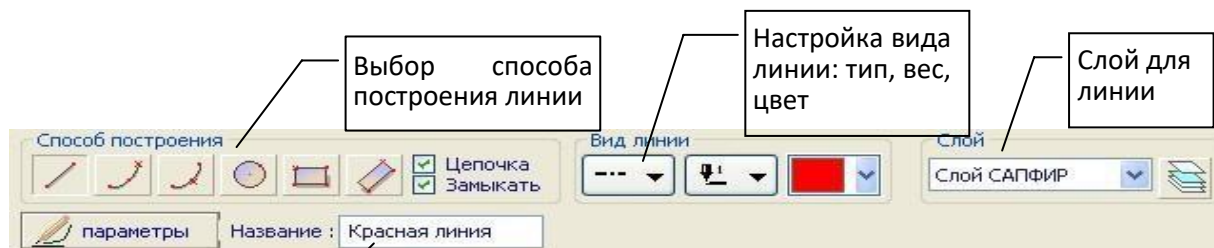


С помощью локатора введите точку привязки текста. Вторая точка задаёт угол наклона строки текста. Если ввести вторую точку на месте первой или отказаться от ввода второй точки, нажав правую кнопку мыши и выбрав пункт меню **Создать**, то будет использоваться угол наклона строки, введенный как параметр **Наклон строки**.

Трёхмерный текст располагается в текущей плоскости построения. Чтобы разместить текст на наклонной поверхности общего положения, совместите с ней плоскость построения. Для этого поместите локатор на изображение плоскости, выполните щелчок правой кнопкой мыши, выберите в контекстном меню команду **ЛСК на объект**. В результате локальная система координат повернётся и переместится в пространстве модели до совмещения плоскости построения с указанной плоскостью объекта. Чтобы вернуть систему координат в исходное положение, используйте команды контекстного меню **ЛСК в 0,0,0** или **ЛСК в абс. 0,0,0**.

Линия

Построения в 3D часто связаны с необходимостью предварительного формирования некоторых вспомогательных линий. Например, траектории и образующие для поверхностей, управляемых линиями. Иногда требуется нанести линии в качестве некоторых обозначений, например: «красная» линия застройки, границы земельного участка, контуры соседних зданий и сооружений и т.п. В некоторых случаях требуется дорисовать линии на схеме армирования или на изображении 3D модели или просто изобразить нечто в линиях. Всё это можно сделать при помощи инструмента **Линия**.



Название объекта

Рис. 3.20 Панель свойств инструмента **Линия**

Чтобы вызвать инструмент **Линия**, выберите пункт меню **Создать / Линия** или нажмите пиктограмму **Линия** в панели **Инструменты**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Линия**. В графическом окне локатор переходит в режим ввода точек.

Настройте тип линии, вес линии* и цвет линии с помощью управляющих элементов в группе **Вид линии**. Выберите слой моделирования, к которому должны быть отнесены создаваемые линии. В окне **Название** можно ввести название линии, например: **Граница участка**.

Типы линий определяют способы её начертания, например: штриховая, пунктирная, волнистая, с изломами, с буквой *-B-*, сварной шов прерывистый заводской и т.п.

Линия может быть построена в виде непрерывной цепочки сегментов: отрезков прямых и дуг окружностей. Линия может быть замкнутой или незамкнутой. Используйте пиктограммы из группы **Способ построения** для управления типом сегмента, непрерывностью, замыканием.

Линии, построение которых выполняется на 3D виде включаются в модель текущего активного этажа. Такие линии будут видны на всех проекциях. Линии, построение которых выполняется в виде документирования (план, фасад, разрез), будут видимы только на том виде, на котором построены. Это относится и к операциям копирования **Ctrl+C**, **Ctrl+V**. Линии, относящиеся к виду документирования, могут перекрывать изображения других объектов или, наоборот, в зависимости от приоритета (см. п.7.9).

***Примечание.** Толщина изображаемой линии зависит от масштаба изображения и от назначенного ей веса. В файле SAPFIR.lwt в текстовом виде хранится таблица интерпретации веса линий толщиной в зависимости от масштаба вида. Толщины в таблице указаны в миллиметрах. Чтобы отредактировать таблицу, используйте любой текстовый редактор, например, notepad.exe. Файл SAPFIR.lwt можно найти, например, в каталоге: C:\Users\Public\Documents\SAPFIR\Sapfir 2017\Initial. В этом же каталоге находятся SAPFIR.lin — файл описания пользовательских типов линий и SAPFIR.shp — файл описания форм для пользовательских типов линий.

Штриховка

Инструмент **Штриховка** позволяет внести в 3D модель или нанести на её изображение заштрихованный полигон с заполнением фона или без такового. Если инструмент используется в графическом трёхмерном виде, элемент типа **Штриховка** попадает в модель проектируемого объекта. Если применить инструмент на виде документирования: на плане этажа, фасаде или разрезе, то элемент помещается поверх изображения модели в вид документирования. Используя инструмент, можно также создавать заштрихованные области на листах чертежей.

Чтобы вызвать инструмент **Штриховка**, нажмите пиктограмму **Штриховка** в панели **Инструменты**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Штриховка**. В графическом окне локатор переходит в режим ввода точек.



Рис. 3.21 Панель свойств инструмента **Штриховка**

Настройте тип, толщину и цвет линий штриховки с помощью управляющих элементов в группе **Линии штриховки**. Аналогично можно настроить вид линии контура заштрихованной области. Используя флажки, можно включать/выключать линии штрихов и линию контура.

Задайте угол и шаг штриховки. Шаг вводится в миллиметрах чертежа с учётом текущего масштаба. Выберите слой моделирования, к которому должна быть отнесена создаваемая штриховка. В окне **Название** можно ввести название штриховки, например: «Газон», «Парковка», «Зелёная зона» и т.п.

Параметр **Заполнение** служит, чтобы включить/выключить заполнение штриховки цветом фона и выбрать цвет фона. Существует возможность растрового заполнения фона заштрихованной области с использованием текстур из текущей палитры.

Штриховка ограничена линией контура. Линия может быть построена в виде замкнутой цепочки сегментов: отрезков прямых и дуг окружностей. Используйте пиктограммы из группы **Способ построения** для управления типом сегмента.

Если выполнять построение штриховки в окне 3D вида, то модель штриховки будет помещена в 3D модель проектируемого объекта и, следовательно, будет видна во всех видах и на всех других проекциях модели. Если создавать штриховку в видах документирования, таких как, план, фасад, разрез, то модель штриховки будет принадлежать только тому виду, в котором создана, на других видах отображаться не будет. Такая модель удаляется вместе с видом, которому принадлежит.

Фасад / Разрез

Инструмент **Фасад / Разрез** служит для задания секущих плоскостей и направления взгляда для построения разрезов и фасадов модели проектируемого здания.

Чтобы вызвать инструмент **Фасад / Разрез**, нажмите пиктограмму **Фасад / Разрез** в панели **Инструменты** или на вкладке ленты **Виды**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Фасад / Разрез**. В графическом окне локатор переходит в режим ввода точек.

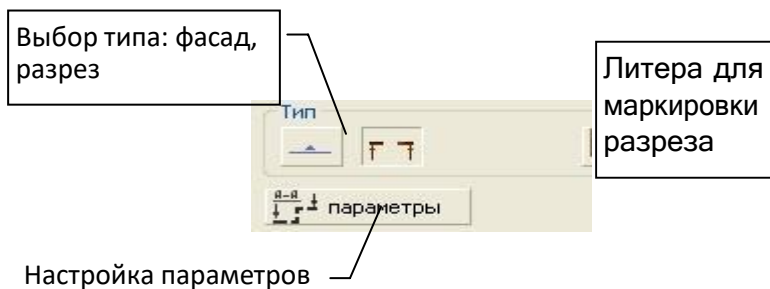


Рис. 3.22 Панель свойств инструмента **Фасад / Разрез**

Выберите тип: фасад, разрез. Введите маркировку фасада или разреза в окне **Маркировка**. Для маркировки разрезов и сечений следует ввести одну букву, например: А. В результате разрез будет обозначен: А-А. Для маркировки фасада можно ввести произвольную строку символов, например: Фасад южный. Эта строка будет отображаться на плане. Введите с помощью локатора две точки, определяющие след вертикальной плоскости сечения в горизонтальной плоскости.

Модели разрезов и фасадов помещаются в проект здания в раздел **Разрез / Фасад**. Используйте окно **Структура** для доступа к этим элементам проекта. По нажатию правой кнопки мыши в окне **Структура** доступно контекстное меню. Используйте пункт меню **Показать разрез**, чтобы увидеть разрез модели заданной плоскостью.

С моделями фасадов и разрезов связаны соответствующие виды документирования. Виды документирования могут насыщаться дополнительными графическими элементами.

Освещение

Инструмент **Освещение** служит для управления освещением сцены. С его помощью можно создавать и редактировать модели источников света в пространстве проектируемого объекта.

Чтобы вызвать инструмент **Освещение**, нажмите пиктограмму **Освещение** в панели **Инструменты**. При этом в области панелей свойств появляется панель свойств инструмента **Освещение**. В графическом окне отображаются условные модели существующих источников света, если таковые ранее созданы.

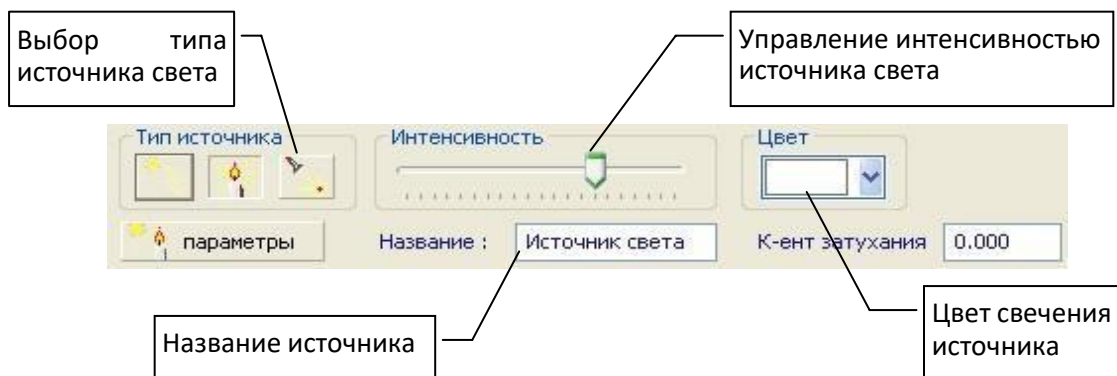


Рис. 3.23 Панель свойств инструмента **Освещение**

Локатор переходит в режим ввода точек. Вслед за перемещениями локатора перемещается условная модель вновь создаваемого источника выбранного типа. Панель свойств инструмента **Освещение** предоставляет возможности:

Выбрать тип источника света: бесконечно удалённый («Солнце»), точечный ненаправленный, точечный направленный. Для этого служат пиктограммы группы **Тип источника**.

Настроить интенсивность источника света с помощью движка **Интенсивность**.

Выбрать цвет света, испускаемого источником.

Задать название источника света.

Ввести коэффициент затухания.

Позицию, направление и телесный угол светового потока следует задать графически путём ввода соответствующих контрольных точек при помощи локатора.

Для редактирования свойств, перемещения или удаления ранее созданных источников света используйте инструмент **Указывание**. При указании курсором условной модели источника света автоматически появляется (если включен флажок авто) панель свойств инструмента **Освещение**. Состояние управляющих элементов отображает текущие свойства указанного источника света. В графическом окне подсвечиваются управляющие точки указанного источника света. Их положение определяет положение источника, его направление и телесный угол распространения света. Указывайте управляющие точки курсором и используйте локатор для их перемещения.

Условные изображения источников света обычно не показаны. Чтобы сделать их видимыми, выберите инструмент **Освещение**. После этого можно перейти к редактированию существующих источников света в режиме **Указывание**. Условные изображения будут видны до тех пор, пока не будет выбран инструмент другого типа.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ В САПФИР3D

Цель: научиться оформлять чертежи в Сапфир 3D

Необходимые материалы и оборудование:

- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Оформить чертежи для проекта в Сапфир 3D по своему варианту

Пояснение к работе:

Графическое представление проекта дополняется отображением его структуры в служебных окнах: **Структура, Виды, Листы**.

Служебное окно **Структура** демонстрирует структуру модели проекта, представленную по заданному принципу: по типам элементов, по материалам, по этажам, комбинации признаков. Структура модели отображается в форме древовидного списка. Окно **Структура** предоставляет дополнительный способ выбрать и выделить определённые элементы конструкции, получить доступ к их свойствам. Указывайте объекты в древовидном списке с помощью курсора мыши. Двойной щелчок левой кнопкой позволяет выделить указанный элемент. Щелчок правой кнопкой обеспечивает доступ к контекстному меню, в котором собраны команды, актуальные для указанного элемента.

Служебное окно **Виды** содержит древовидный список видов, определённых в проекте. Двойной щелчок левой кнопкой мыши обеспечивает переход к виду, указанному в списке. По щелчку правой кнопкой открывается контекстное меню команд, относящихся к указанному виду.

Служебное окно **Листы** содержит список листов чертежей, входящих в состав проекта. Двойной щелчок левой кнопкой мыши позволяет увидеть выбранный лист в графическом окне. По щелчку правой кнопкой открывается контекстное меню команд, относящихся к указанному листу.

Служебное окно **Свойства** обеспечивает доступ к параметрам и свойствам объектов, выделенных для редактирования. При выборе объекта любым способом: графическим указыванием, посредством списка или в ходе работы фильтра выделения – свойства выделенных объектов отображаются в окне **Свойства**. Можно отредактировать параметры и завершить редактирование клавишей **Enter**. Для применения изменённых значений некоторых параметров к модели объекта следует нажать кнопку **Применить**. Некоторые свойства объектов, недоступные для редактирования, приводятся для справки.

Служебное окно **Библиотеки** служит для выбора объектов из библиотеки. Библиотечные объекты представлены по названиям в виде списка с древовидной иерархической структурой. Структура списка отражает структуру каталогов библиотеки. Названия библиотечных объектов, как правило, являются именами файлов соответствующих моделей. Чтобы поместить библиотечный объект в текущий проект, укажите название в списке курсором, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая её нажатой, перенесите объект в графическое окно. Отпустите левую кнопку. В графическом окне будет представлено изображение размещаемого объекта. Выберите его положение и зафиксируйте одинарным щелчком левой кнопки мыши. При необходимости разместить подряд несколько экземпляров выбранного библиотечного объекта нажмите и удерживайте в нажатом положении клавишу **Shift**. Размещаемый экземпляр библиотечного объекта можно поворачивать вокруг оси, параллельной глобальной оси **Z**, проходящей через базовую точку объекта. Для этого используйте курсорные клавиши со стрелками влево/вправо:



Службное окно **Предварительный просмотр** служит для контроля указанных объектов и предварительного просмотра объектов, выбираемых из библиотеки. При указывании объектов последний выделенный объект отображается в окне предварительного просмотра. При выборе объектов из библиотеки в окне предварительного просмотра отображается текущий выбранный библиотечный объект.

В пределах окна приложения САПФИР может быть представлено одно или несколько графических окон. В каждом графическом окне представлена модель проекта в той или иной проекции, как результат проецирования виртуального пространства модели на экранную плоскость.

Для понимания, как управлять аппаратом проецирования, удобно использовать метафору «камера». В пространстве моделируемого объекта находится виртуальная камера, которая передаёт изображение на экран, в окно графического вида.

Можно менять проекции, получать изображение с требуемого ракурса, осматривать модель, перемещая виртуальную камеру в пространстве модели проектируемого объекта. Используйте манипулятор «мышь» для управления камерой. Перемещения мыши в графическом окне с нажатой средней кнопкой обеспечивают панорамирование. Перемещения мыши с нажатой правой кнопкой обеспечивают поворот камеры. Прокручивание колёсика меняет масштаб изображения (фокусное расстояние камеры).

Существуют следующие типы видов: 3D-виды, планы этажей, фасады, разрезы, чертежи.

3D-виды предоставляют полную свободу перемещения камеры, допускают её вращение вокруг модели. Для других видов допускается только параллельный перенос камеры (панорамирование) и изменение масштаба изображения. Для графического окна, в котором представлено перспективное изображение (центральная проекция) дополнительно доступны команды перемещения камеры по нажатию клавиш:

W – переместить вперёд,

S – переместить назад, **A** – повернуть налево,

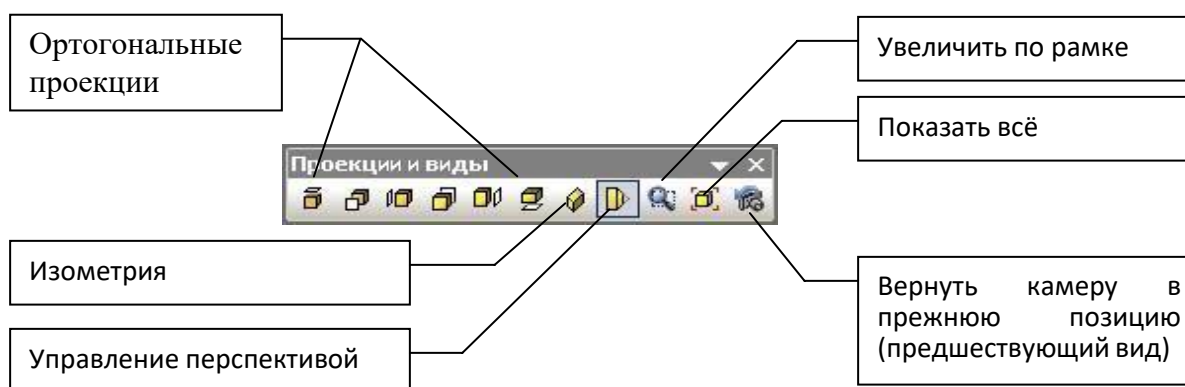
D – повернуть направо,

Shift+W – переместить вверх,

Shift+S - переместить вниз, **Shift+A** – переместить влево,

Shift+D – переместить вправо.

Для установки predetermined проекций, используются команды панели инструментов **Проекции и виды** (см. рис. 1.2). Команды установки ортогональных проекций позволяют получить вид сверху, вид спереди, слева и т.д. Если выбрать команду **Вид сверху**, предварительно нажав и удерживая в нажатом состоянии клавишу **Shift**, то вид сверху «фиксируется»: случайные воздействия с помощью мыши, направленные на вращение камеры, будут ре-интерпретированы как панорамирование, в результате, направление проецирования сохранится.



Команда **Изометрия** приводит камеру в положение для получения изометрической проекции сцены (используется параллельное проецирование).

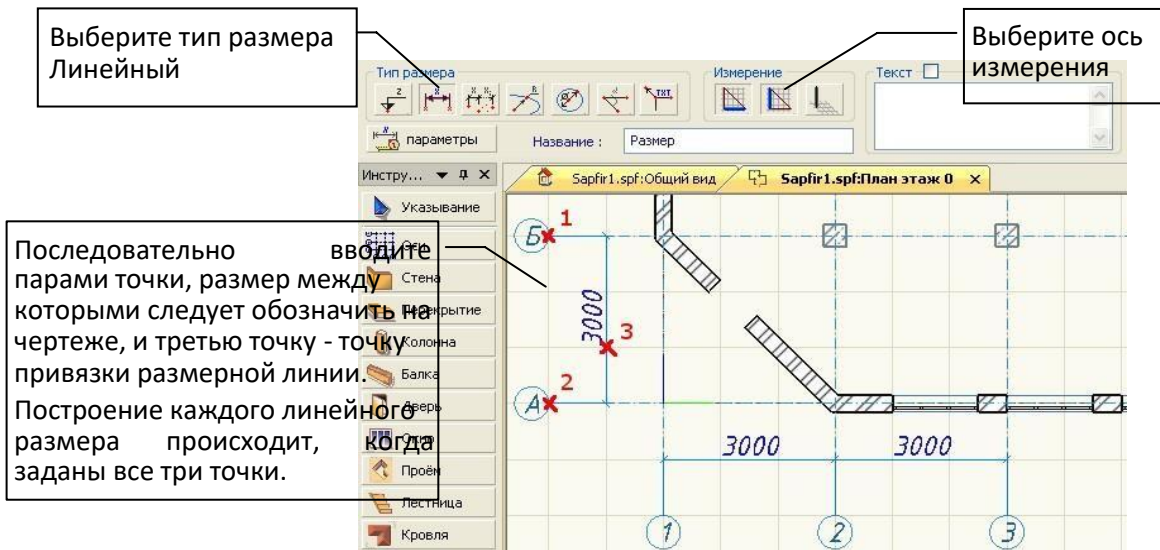
Пиктограмма **Перспектива** служит для управления центральной проекцией. Однократное нажатие приводит к включению/выключению режима центрального проецирования. Если выбрать команду, предварительно нажав и удерживая в нажатом состоянии клавишу **Shift**, то предлагается диалог, позволяющий отредактировать величину угла при вершине пирамиды видимости.

Команда **Показать всё** позволяет увидеть модель целиком. Пиктограмма **Предшествующий вид** поможет возвратиться к предыдущему виду. Эти команды продублированы в меню **Вид**.

Одиночные щелчки правой кнопкой мыши без перемещения служат для вызова контекстного меню в различных проектных ситуациях в различных окнах.

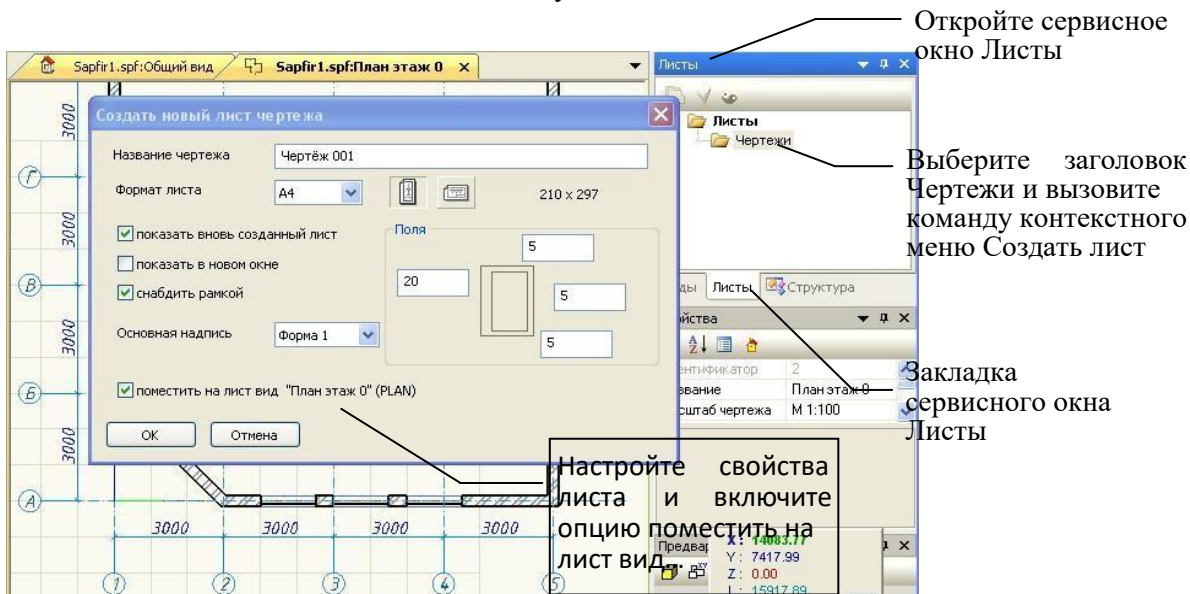
Левая кнопка мыши используется для указывания и редактирования объектов. Щелчок левой кнопкой приводит к вводу точки в текущем положении курсора мыши. Перемещение мыши с нажатой левой кнопкой приводит к началу переноса редактируемых объектов.

Выберите инструмент **Обозначение** и нанесите обозначения размеров на план этажа. Размеры, наносимые на планах, фасадах и разрезах, не отображаются в 3D, а видны только на тех видах, на которых были нанесены. Напротив, размеры созданные в 3D, видны на плане. В 3D виде мы работаем непосредственно с исходной трёхмерной моделью. Другие виды, предназначенные, прежде всего, для документирования, индивидуально хранят дополнительные объекты (размеры, линии, штриховки, надписи) для вывода на чертежи.



Проследите, чтобы активным было графическое окно, в котором представлен план этажа. Откройте сервисное окно **Листы**. Выберите заголовок **Чертежи** и выполните на нём щелчок правой кнопкой мыши, что приведёт к вызову контекстного меню. Выберите команду меню **Создать лист**. По этой команде открывается окно диалога **Создать новый лист чертежа**

Выберите формат листа a4, вертикальная ориентация. Включите опции показать вновь созданный лист и снабдить рамкой. Выберите тип основной надписи форма 3. Включите опцию поместить на лист вид «план этаж 0». Нажмите кнопку **OK**.



В результате проделанных манипуляций получается модель чертёжного листа, на котором изображён план этажа. Выберите команду меню **Файл/Просмотр печати**, чтобы увидеть, как чертёж будет выглядеть при печати, и затем, при желании, вывести его на печать.

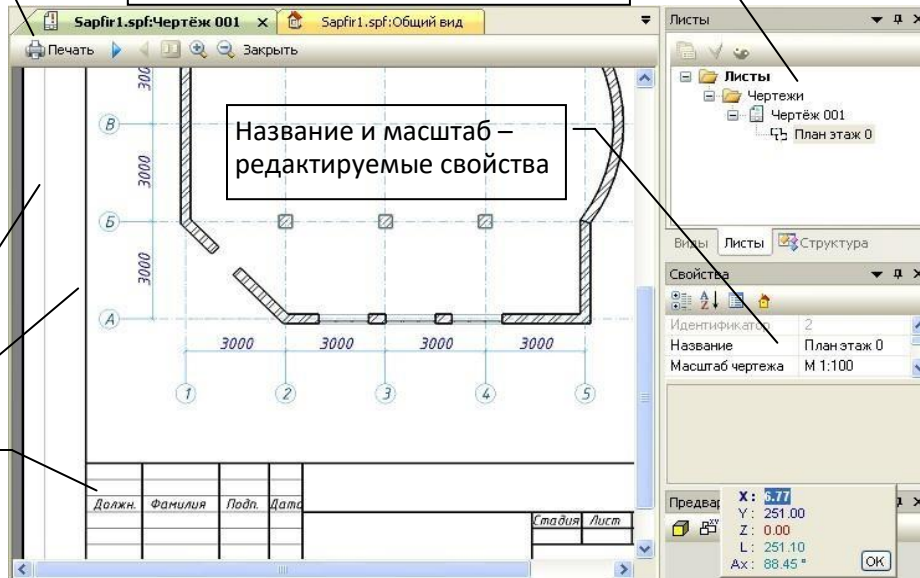
Для вывода на печать нажмите кнопку Печать

В списке листов перечислены чертежи и размещённые на них виды.

Граница печатной области

Рамка формата

Основная надпись



В окне просмотра печати можно наблюдать соотношение толщин линий близкое к тому, которое будет получено на распечатанном изображении.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ЭКСПОРТ В IFC ИЗ САФИР 3D

Цель: научиться выполнять экспорт в IFC из Сапфир 3D

Необходимые материалы и оборудование:

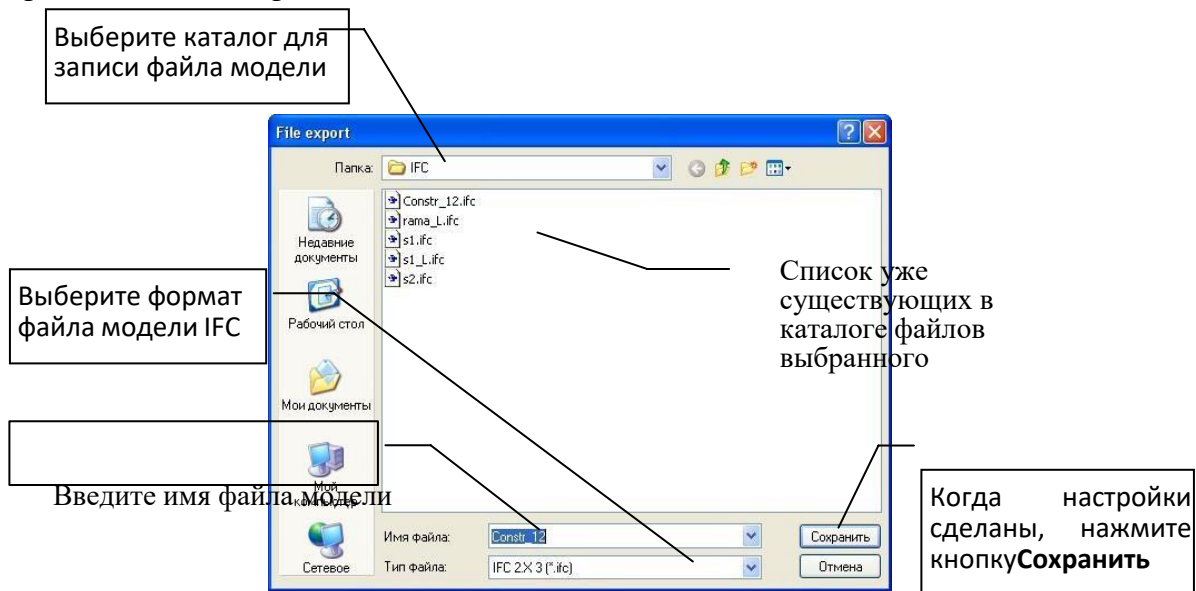
- ПК
- Сапфир 3D

Задание:

Выполнить экспорт в IFC своего проекта из Сапфир 3D.

Пояснение к работе:

Существует стандарт представления компьютерных моделей архитектурных объектов, именуемый Industrial Foundation Classes (ISO 16739:2013). Объекты, проектируемые в САФИР, могут быть описаны языковыми средствами, рекомендуемыми этим стандартом. Чтобы получить файл модели в стандарте представления IFC, воспользуйтесь командой меню **Файл Экспорт**. По этой команде открывается окно диалога, средствами которого следует в списке Папка выбрать каталог для экспорта модели, в списке Тип файла выбрать формат IFC, в строке Имя файла ввести имя файла.



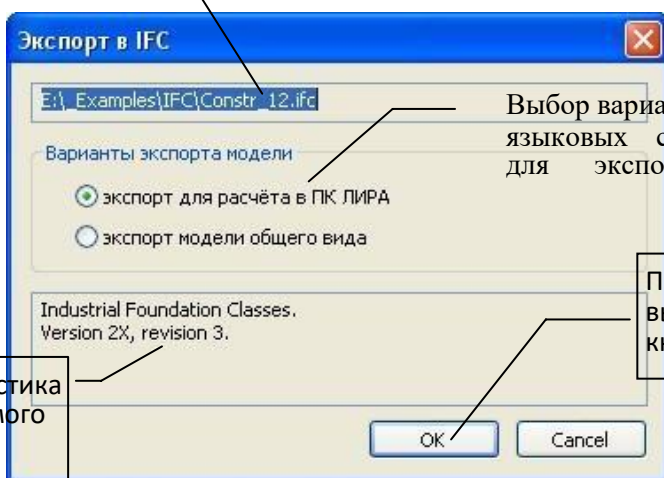
По нажатию кнопки **Сохранить** инициируется диалог **Экспорт в IFC**. Выберите вариант экспорта модели и нажмите **ОК**.

Возможные варианты экспорта определяют подмножество языковых средств из числа предлагаемых стандартом, которое будет использовано при формировании модели.

экспорт для расчёта в ПК ЛИРА – вариант экспорта предполагающий дальнейшее использование модели для прочностного расчёта. В этом варианте при описании моделей конструктивных элементов отдаётся предпочтение инструкциям вида *SweptSolid*.

экспорт модели общего вида – вариант экспорта предполагающий передачу визуального представления общего вида конструкции. В этом варианте широко используются инструкции IFC типа *Brep*.

Полный путь к создаваемому файлу модели в формате IFC



Выбор варианта использования языковых средств стандарта для экспорта моделей различных

Подтвердите выбор нажатием кнопки OK

Краткая характеристика формата или выбираемого варианта экспорта