

nanoCAD BIM Конструкции

проектирование металлических и железобетонных конструкций
зданий и сооружений на принципах информационного моделирования

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



**© Copyright 2021 «Нанософт Разработка»
Все права защищены**

Программный комплекс nanoCAD BIM Конструкции, описанный в настоящем руководстве, распространяется в соответствии с условиями, изложенными в Лицензионном Соглашении, и не может использоваться, передаваться или продаваться ни при каких иных условиях, кроме явно оговоренных в этом соглашении.

Ни один раздел документации не может быть изменен, адаптирован или переведен на другие языки без предварительного письменного разрешения Правообладателя. Не разрешается создавать производные документы, основанные на материалах настоящего издания.

nanoCAD и его логотип, «Нанософт» и ее логотип – торговые марки фирмы Нанософт ©.

ActiveX, Direct3D, Excel, Access, Internet Explorer, JScript, Microsoft, MS-DOS, OpenType, Outlook, Visual Basic, Visual C++, Visual C#, Visual Studio, Windows, Windows Server, Windows Vista – торговые марки или зарегистрированные торговые марки Microsoft Corporation.

Adobe, Acrobat, Acrobat Reader это или зарегистрированные торговые марки или торговые марки Adobe Systems Incorporated в США и/или других странах.

AMD, AMD Athlon, AMD Duron, AMD Opteron, AMD-K6 – торговые марки Advanced Micro Devices, Inc.

Autodesk, AutoCAD, AutoCAD LT, AutoLISP, DWG, DWGX, DXF, DWF – зарегистрированные торговые марки или торговые марки Autodesk, Inc., в США и/или других странах.

Intel, MMX, Celeron, Core, i386, i486, Itanium, Pentium, Xeon, Atom – торговые марки или зарегистрированные торговые марки Intel Corporation или ее дочерних компаний в США и других странах.

nanoCAD © 2015 АО «Нанософт».

Платформа nanoCAD © 2019 ООО «Нанософт разработка».

CADECS SDK © 2016 АО «СиСофт Девелопмент».

Облака точек © 2018 АО «Нанософт».

Teigha™ for .dwg files 2002-2017 by Open Design Alliance. All rights reserved.

Все прочие наименования могут быть торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих владельцев.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	6
1.1.	Область применения	6
1.2.	Краткое описание возможностей	6
1.3.	Уровень подготовки пользователя	6
1.4.	Определения и обозначения	6
2.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	8
2.1.	Системные требования	8
2.2.	Установка программного обеспечения	9
2.3.	Порядок проверки работоспособности	9
	Запуск платформы nanocAD	9
	Запуск приложения nanocAD BIM Конструкции	9
	Проверка используемой лицензии nanocAD BIM Конструкции	10
	Проверка загруженного интерфейса nanocAD BIM Конструкции	10
	Проверка корректно загруженного шаблона nanocAD BIM Конструкции	11
3.	РАБОЧАЯ СРЕДА	12
3.1.	Пользовательский интерфейс	12
3.2.	Доступ к функциям	14
3.3.	Структура вкладок ленточного интерфейса	14
3.4.	Структура меню классического интерфейса	14
3.5.	Базовые приемы работы	15
4.	ДИАЛоговые ОКНА И ПАНЕЛИ	17
4.1.	Панель «Свойства»	17
4.2.	Окно «Свойства элемента»	18
	Команды управления	20
4.3.	Окно «Мастер функций»	21
	Операторы, функции и параметры, используемые в «Мастере функций»	21
	Преобразование типов	35
4.4.	Окно «Редактор модификатора проката»	36
	Команды управления	37
4.5.	Панель «Редактор параметрического оборудования»	37
	Интерфейс панели	38
	Команды управления	38
4.6.	Панель «Узлы и готовые решения»	40
	Интерфейс панели	42
	Команды управления	44
4.7.	Панель «Спецификатор»	48
	Команды управления	49
4.8.	Окно «Экспорт данных»	49
	Команды управления	50
4.9.	Окно «Вставка проекции»	50
	Параметры вставки проекции	52
4.10.	Окно «Вставка проекции вида»	53
4.11.	Окно «Мастер простановки размеров»	54
	Команды управления	55
4.12.	Окно «Настройка параметров»	55
	Команды управления	56
5.	РАБОТА С NANOCAD BIM КОНСТРУКЦИИ	58
5.1.	Работа с сетками осей	59
	Создание сетки осей для зданий и сооружений	59
	Создание круговой сетки осей	61
	Создание сетки генплана	64

	Отображение сетки осей в проекте.....	66
	Редактирование сетки осей	67
	Удаление сетки осей.....	68
5.2.	Армирование конструкций	68
	Создание армирующего стержня	69
	Создание арматурной спирали.....	70
	Создание армирующего хомута	71
	Создание армирующих шпилек/скоб	75
	Редактирование арматуры.....	76
	Удаление арматуры	78
	Добавление/удаление крюка	78
	Ручное армирование фундаментной балки	80
	Работа с арматурными сборками	86
	Параметрический объект «Арматурная сетка»	93
	Автоматическое армирование железобетонных конструкций	96
	Специфицирование арматурных элементов	121
5.3.	Конструктивные сборки.....	123
	Создание конструктивных сборок	125
	Редактирование конструктивных сборок	126
	Специфицирование конструктивных сборок.....	126
5.4.	Библиотека стандартных компонентов	127
	Создание параметрического объекта	128
	Вставка объекта в чертеж.....	129
	Переместить объект.....	130
	Копировать объект.....	130
	Удаление объектов из файла	131
	Добавление компонента в категорию «Плагины и утилиты»	132
6.	РАСЧЕТЫ И ИНТЕГРАЦИЯ	136
6.1.	Экспорт в ПК SCAD.....	136
	Назначение и проверка соответствий объектам ПК SCAD Office	136
	Использование спецификатора для профилей металлопроката	138
	Общая информация по профилям металлопроката для экспорта в ПК SCAD Office	139
	Передача 3D модели здания в ПК SCAD Office	140
	Проверка данных загруженных в ПК SCAD Office.....	142
6.2.	Экспорт в ПК ЛИРА-САПР (Сапфир).....	145
	Назначение и проверка соответствий объектам ПК ЛИРА-САПР.....	145
	Использование спецификатора для профилей металлопроката	147
	Передача модели металлического каркаса в препроцессор подготовки модели ПК ЛИРА-САПР (Сапфир)	148
	Проверка данных металлического каркаса, загруженных в препроцессор подготовки модели ЛИРА-САПР (Сапфир)	149
	Передача 3D моделей строительных поверхностей в препроцессор подготовки модели ЛИРА-САПР (Сапфир).....	151
	Проверка данных 3D модели здания, загруженных в препроцессор подготовки модели ПК ЛИРА-САПР (Сапфир).....	151
	Экспорт 3D модели здания из препроцессора Сапфир в ПК ЛИРА-САПР	152
6.3.	Экспорт в ПК Лира 10.x	155
	Назначение и проверка соответствий объектам ПК ЛИРА 10.x	155
	Использование спецификатора для профилей металлопроката	157
	Передача 3D модели здания в ПК ЛИРА 10.x	158
	Проверка данных 3D модели здания, загруженных в ПК Лира 10.x	159
6.4.	Интеграция с ABC СМЕТЫ	160
	Назначение объектам списка работ	160

Работа со сметными свойствами.....	162
Работа со сметной структурой.....	166
Экспорт данных в ABC-Рекомпозитор.....	167
Получение сметы в ABC-Рекомпозитор.....	168
Настройка ABC-Рекомпозитор.....	168
Расчет сметы.....	171

1. ВВЕДЕНИЕ

В данном руководстве рассматривается функционал и общий принцип работы в программном продукте naoCAD BIM Конструкции: общие правила создания 3D модели, принцип построения конструкции здания, графической и текстовой документации.

1.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Программный продукт naoCAD BIM Конструкции предназначен для создания зданий и сооружений объектов промышленного и гражданского строительства и выпуска проектной/рабочей документации.

Продукт ориентирован на автоматизацию работ в проектных институтах и конструкторских отделах, разрабатывающих комплекты рабочих чертежей марок АС, АР, КМ и КЖ. Руководство обязательно для всех специалистов строительного отдела, участвующих в процессе трехмерного проектирования.

1.2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

naoCAD BIM Конструкции решает следующие задачи:

- Трехмерная компоновка и моделирование:
 - создание пространственной модели строительных конструкций;
 - проработка узловых соединений металлоконструкций;
 - экспорт трёхмерной модели в расчетные комплексы;
 - армирование железобетонных конструкций.
- Формирование и выпуск комплекта документации марок АР, АС, КМ и КЖ:
 - планы, разрезы, чертежи узлов и сечения с проставленными размерами по построенной трехмерной модели;
 - табличная проектная документация, включая ведомость объёмов работ, в форматах MS Word, MS Excel, naoCAD адаптированных и адаптируемых под стандарт проектной организации с рамками, штампами, эмблемами и т.п.

1.3. УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Пользователь naoCAD BIM Конструкции должен иметь опыт работы с ОС MS Windows (7/8.1/10), навык работы с САПР-платформой naoCAD (или аналогичной DWG-подобной средой), а также обладать инженерным образованием. Кроме того, рекомендуется иметь следующие знания:

- знать предметную область, соответствующую функциональным возможностям программного обеспечения;
- знать основы трехмерного моделирования;
- знать основы информационного моделирования;
- знать и иметь навыки работы с аналитическими приложениями.

Квалификация пользователя должна позволять:

- осуществлять анализ данных проектных и трехмерных данных;
- принимать проектные решения в области конструирования зданий и сооружений.

1.4. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

В руководстве используются следующие определения и термины:

№	Термин	Определение
1	BIM или ТИМ	Технология Информационного моделирования (от англ. Building Information Modelling)

№	Термин	Определение
2	3D модель	Объемное (трехмерное) представление проектируемого объекта, созданное с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).
3	CADLib Модель и Архив	Единая информационная система на основе трехмерной модели, объединяющая электронный архив и календарный план для поддержки всего жизненного цикла строительства
4	CADLib Проект	Специализированная технология дата-центрированной работы, которая позволяет осуществлять хранение проекта в единой базе данных, выполнять оперативное редактирование разделов проекта, а также предоставляет возможность многопользовательского доступа к частям проекта.
5	УГО	Условно графическое обозначение
6	АР	Архитектурные решения
7	КМ	Конструкции металлические
8	КЖ	Конструкции железобетонные
9	АС	Архитектурно-строительные решения
10	ПКМ	Правая кнопка мыши

2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.1. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Графическая САПР-платформа	<p>Базовые требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> Платформа nanocAD 22 с модулем «3D» <p>Рекомендуется: функционал платформы nanocAD можно расширить модулем «СПДС» для автоматизации работ при оформлении рабочей документации</p> <p>Дополнительно: функционал платформы nanocAD можно расширить любым дополнительным модулем «Растр», «Механика», «Топоплан», «Организация»</p>
Операционная система	<p>Требования к ОС определяются требованиями графической САПР-платформы:</p> <ul style="list-style-type: none"> Microsoft Windows 8.1 (64-разрядная версия) Microsoft Windows 10 (64-разрядная версия) Microsoft Windows 11 (64-разрядная версия) <p>P.S. 32-х разрядные версии поставляются по запросу через техническую поддержку Нанософт разработка или партнеров дилерской сети.</p>
Процессор	<p>Базовые требования: процессор с тактовой частотой 2 ГГц</p> <p>Рекомендуется: процессор с тактовой частотой 3 ГГц и выше</p>
Память	<p>Базовые требования: 4 Гб</p> <p>Рекомендуется: 8 Гб и выше</p>
Разрешение экрана	<p>Базовые требования: 1920 x 1080</p> <p>Мониторы с высоким разрешением: до 3840 x 2160 (поддерживается в ОС Windows 10, 11)</p>
Видеоадаптер	<p>Базовые требования: графический процессор с объемом видеопамати 1 Гб</p> <p>Рекомендуется: графический процессор с объемом видеопамати 4 Гб (поддерживающий OpenGL 2.1 или DirectX 11)</p>
Место на диске	7 Гб и более
СУБД	<p>Библиотека оборудования размещается либо в локальной базе данных на компьютере пользователя (установка по умолчанию), либо на общем сервере в сети организации. Базы данным могут использоваться следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> PostgreSQL версии 12 или более поздние; Microsoft SQL Server 2008 R2 Express Edition или более поздние (для Microsoft Windows 8); Microsoft SQL Server 2012 Express Edition или более поздние (для Microsoft Windows 10, 11)
Сеть	На сервере лицензий и всех рабочих станциях, где будут работать приложения, использующие сетевое лицензирование и общая база данных, должен быть запущен и работать протокол TCP/IP
Устройство указания	Совместимое с MS-мышью
.NET Framework	.NET Framework версии 4.0

ВНИМАНИЕ!

При первом запуске программы в операционной системе для текущего пользователя в раздел HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE прописываются параметры программы. Просьба контролировать права доступа к этому разделу.

После установки необходимо провести активацию программы посредством Мастера регистрации.

2.2. УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

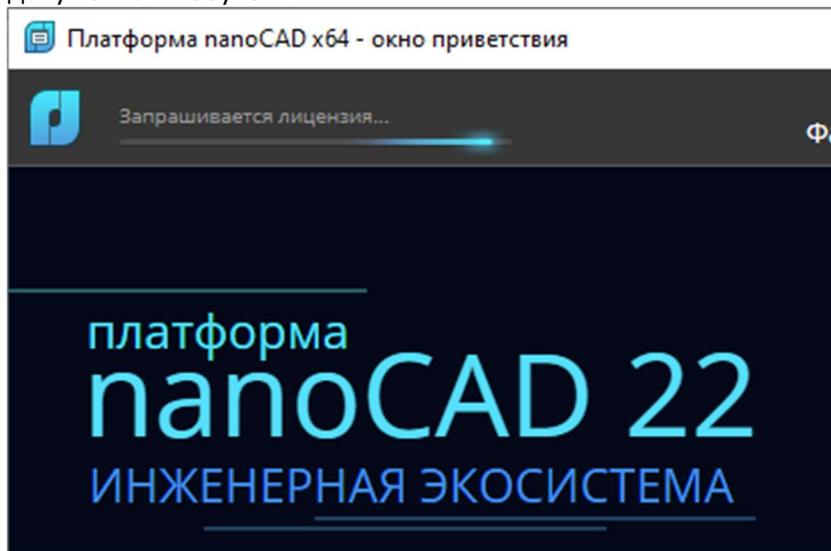
Установка программного обеспечения naoCAD BIM Конструкции осуществляется в соответствии с инструкциями «Руководство по установке и авторизации программного продукта».

2.3. ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Если программный продукт корректно установлен, активирован и запускается с достаточным уровнем прав на исполнение, то выполняются следующие признаки работоспособности:

Запуск платформы naoCAD

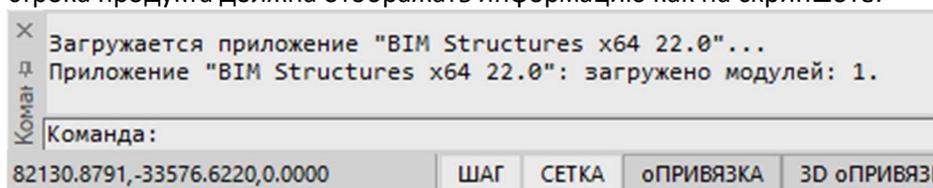
При запуске продукта (через ярлык «naoCAD BIM Конструкции» на рабочем столе Windows либо меню Пуск) сначала появляется окно приветствия платформы naoCAD, которое можно использовать для изучения новых возможностей платформы, открытия ранее загруженных DWG-документов и обучения:



А затем запускается сама платформа naoCAD, загружаются загрузочные DLL платформы, выполняется команда по созданию нового документа («NEW,НОВЫЙ – Создать») и сразу же начинает загружаться naoCAD BIM Конструкции.

Запуск приложения naoCAD BIM Конструкции

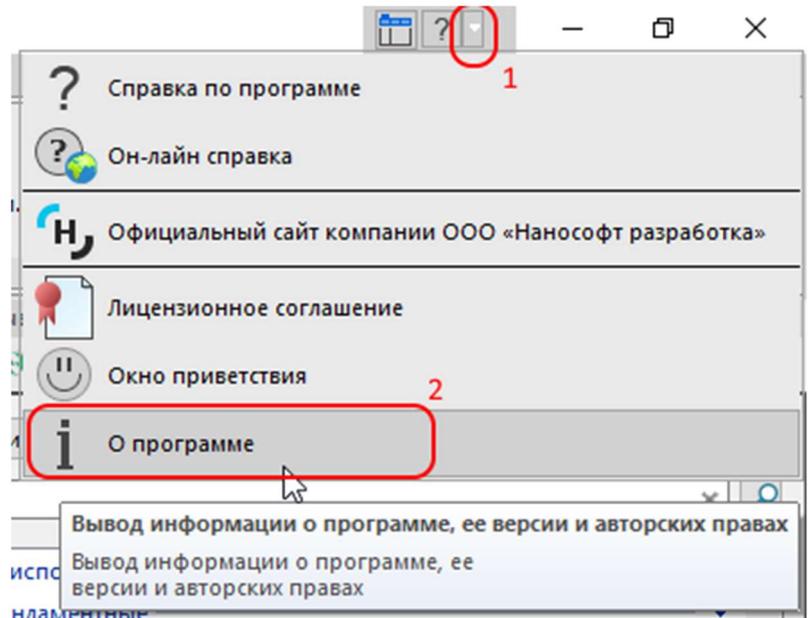
Приложение naoCAD BIM Конструкции загружается автоматически после загрузки платформы naoCAD: об этом сообщает командная строка, в которой должно появиться сообщение, что загружается модуль «BIM Structures ...». Если этот процесс завершится успешно, то командная строка продукта должна отображать информацию как на скриншоте:



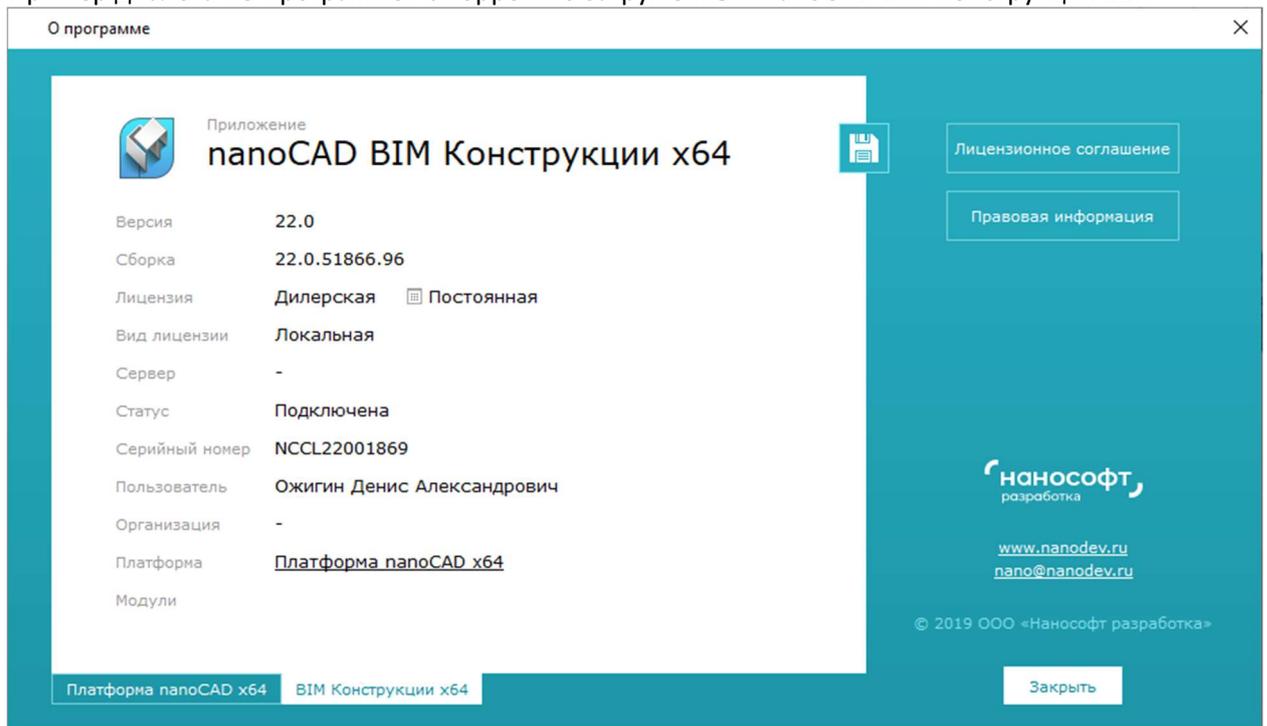
Проверка используемой лицензии nanoCAD BIM Конструкции

Для уточнения используемой лицензии nanoCAD BIM Конструкции необходимо зайти в диалог «О программе» через выпадающее меню плавающей информационной панели заголовка программы (см. скриншот справа) либо команды ABOUT.

Диалог должен отображать закладку «Конструкторский BIM» с информацией о номере используемой сборки, типе и характеристиках лицензии, владельце лицензии и используемой конфигурации платформы.



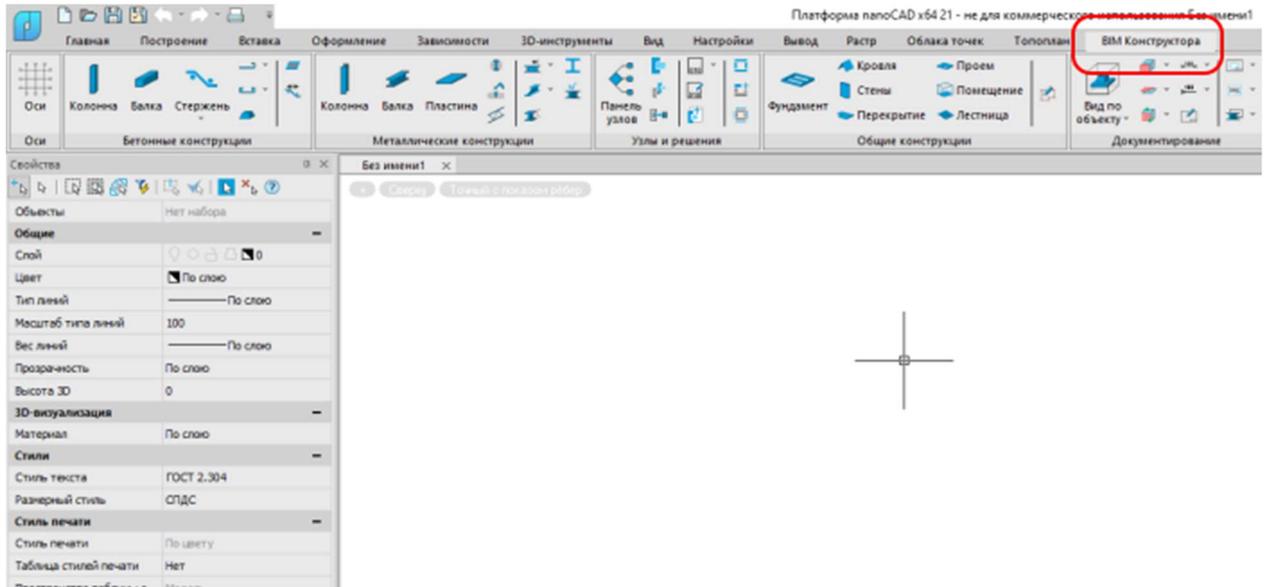
Пример диалога «О программе» с корректно загруженным nanoCAD BIM Конструкции 22:



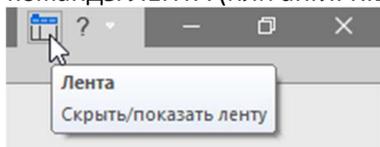
Проверка загруженного интерфейса nanoCAD BIM Конструкции

По умолчанию nanoCAD BIM Конструкции загружается в режиме ленточного интерфейса, и при корректной загрузке приложения лента платформы nanoCAD должна дополнительно содержать вкладку «BIM Конструктора» в конце списка вкладок. При переключении на вкладку должны отображаться все иконки приложения:

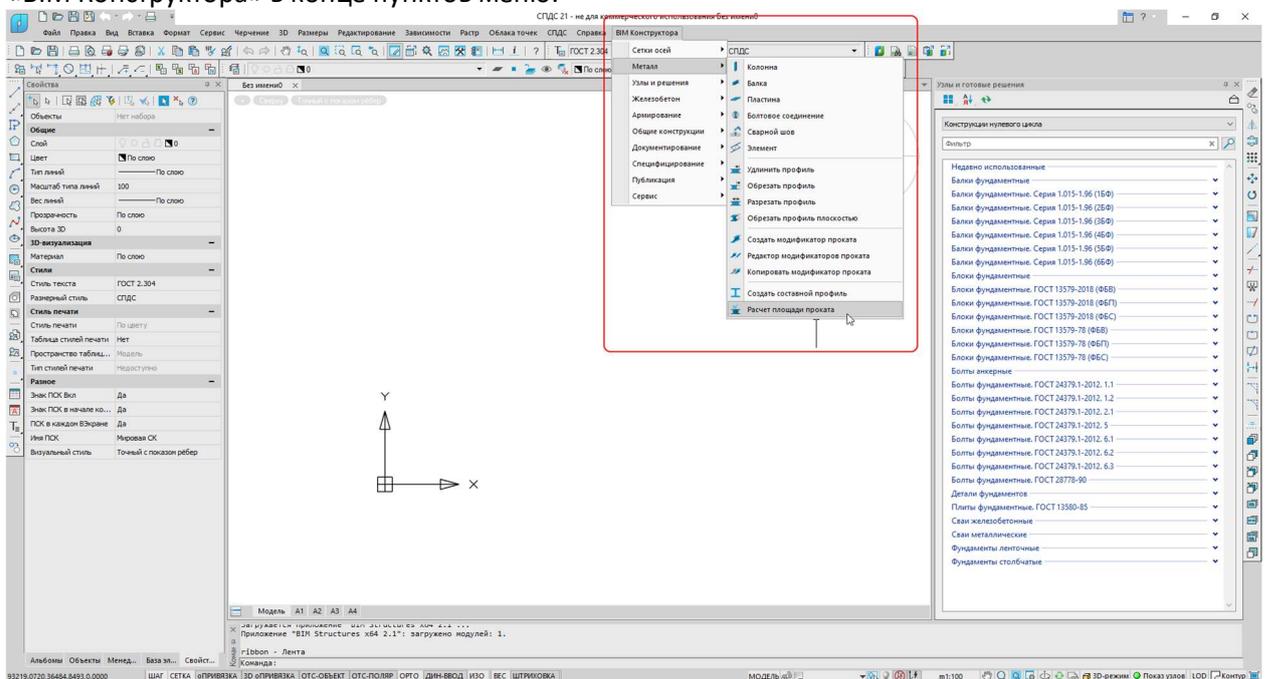
naoCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ»



Также пользователь может переключиться на классический интерфейс, нажав на кнопку «Лента» на плавающей информационной панели заголовка программы (см. скриншот ниже) либо команды ЛЕНТА (или англ. RIBBON):



В этом случае классическое меню платформы naoCAD должно дополнительно содержать меню «BIM Конструктора» в конце пунктов меню:



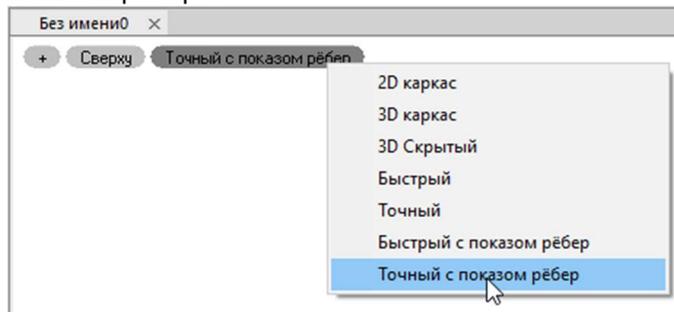
Проверка корректно загруженного шаблона naoCAD BIM Конструкции

При корректно загруженном DWT-шаблоне программы должны быть следующие настройки:

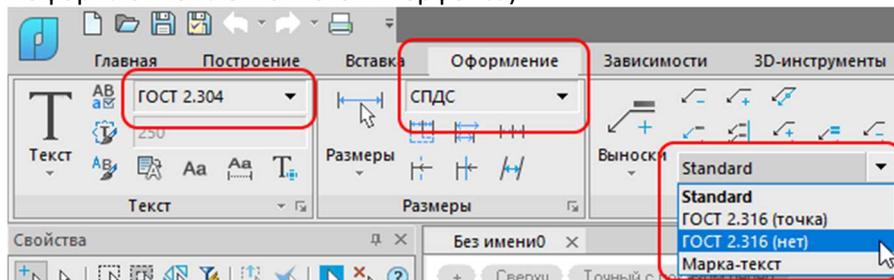
- В строке состояния (справа внизу) должен быть включен режим работы с 3D телами naoCAD BIM Конструкции и включен режим отображения узлов конструкций:



- В графическом поле программы должен быть включен режим визуализации «Точный с показом ребер»:



- Инструменты оформления должны быть настроены на оформление СПДС (см. вкладку «Оформление» ленточного интерфейса):



В частности, текстовый стиль «ГОСТ 2.304», размерный стиль «СПДС», три стиля выносок: Standard, ГОСТ 2.315 (точка), ГОСТ 2.316 (нет), Марка-текст.

Программа установлена, запущена и настроена к работе.

3. РАБОЧАЯ СРЕДА

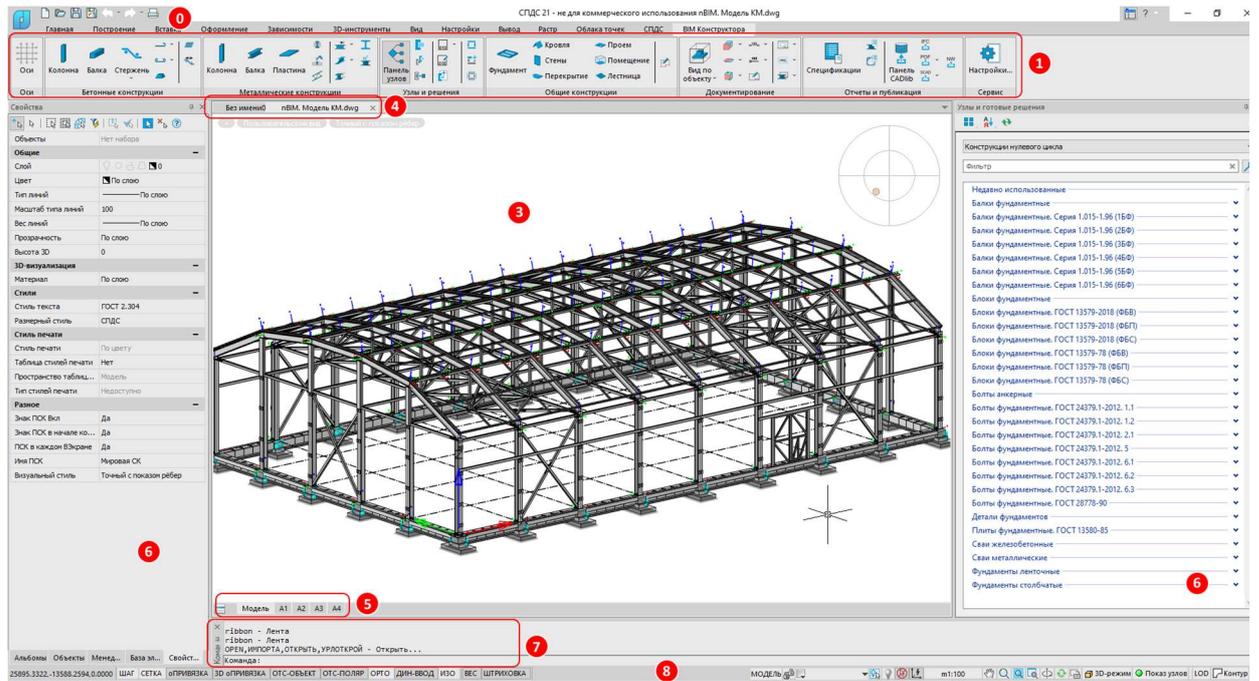
Перед началом работы с napoCAD BIM Конструкции необходимо изучить основные понятия и базовые принципы функционирования программы.

3.1. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

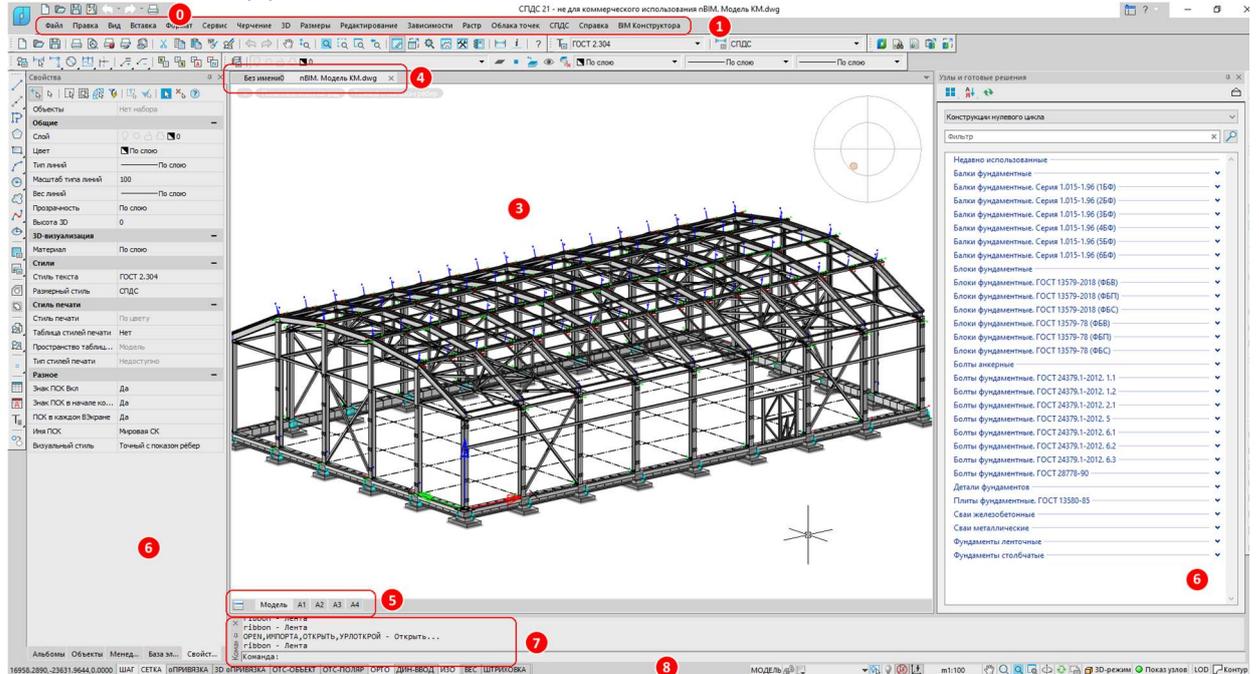
napoCAD BIM Конструкции позволяет организовать рабочее пространство пользователя в соответствии с его потребностями, предпочтениями и выполняемыми задачами. Вместе с тем, в большинстве случаев используется стандартный набор средств, который выглядит следующим образом:

Ленточный интерфейс:

папoCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «РАБОЧАЯ СРЕДА»



Классический интерфейс:



Интерфейс папoCAD BIM Конструкции состоит из следующих основных элементов (эти термины затем используются при описании действий пользователей):

- кнопки папoCAD и панель быстрого доступа (0);
- ленты (1);
- панели инструментов (2);
- графической области чертежа (или основного рабочего пространства) (3);
- области закладок документов (4);
- области закладок листов (5);
- функциональных панелей (6);
- командной строки (7);
- строки состояния (8).

Большая часть элементов интерфейса может быть перемещена пользователем в другое место, переведена в плавающее или закреплённое состояние, добавлены или удалены кнопки на ленте и/или панели инструментов. Некоторым элементам интерфейса можно задавать режим автоскрытия. Для обращения к часто используемым командам, параметрам и режимам предлагаются различные меню, включая контекстные, панели инструментов, а также инструментальные палитры.

3.2. ДОСТУП К ФУНКЦИЯМ

Доступ к функциям naoCAD BIM Конструкции возможно получить различными способами. Основной набор инструментов и режимов работы представлен на вкладке «BIM Конструктора» (либо меню «BIM Конструктора») в группах (либо пунктах меню). Отдельные функции доступны через панели инструментов, функциональные панели «Узлы и типовые решения», «Спецификация», «CADlib проект» и контекстные меню для различных участков программы и выбранных объектов. Кроме того, многие функции можно вызвать с помощью команд, введенных в командной строке, а опции команд позволяют уточнить режимы функционирования команд.

При выполнении функций рекомендуется внимательно следить за командной строкой, в которой могут отображаться информационные сообщения, запросы, а также опции команд. С помощью текстового окна (вызывается нажатием клавиши F2) можно просмотреть все сообщения и запросы, которые появились в командной строке с начала текущего сеанса.

С помощью клавиши ESC можно в любой момент прервать выполнение функции.

3.3. СТРУКТУРА ВКЛАДОК ЛЕНТОЧНОГО ИНТЕРФЕЙСА

Схематично функции ленточного интерфейса naoCAD BIM Конструкции организованы слева направо в соответствии с этапами работы над информационной моделью проекта.

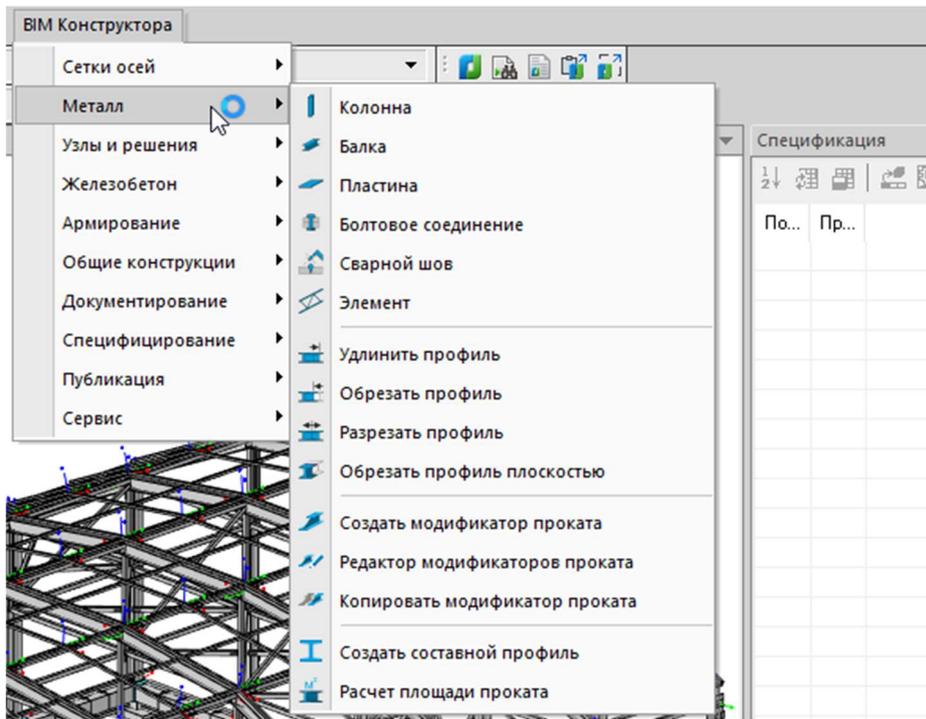


- Проработка осей проекта для организации вертикальной и горизонтальной структуры здания;
- Инструменты моделирования бетонных конструкций;
- Инструменты моделирования металлических конструкций;
- Работа с узлами и типовыми решениями;
- Инструменты моделирования общих конструкций типа стены, кровли, перекрытия и т.д.;
- Инструменты по документированию модели;
- Инструменты по составлению отчетов и спецификаций, а также по интеграции с другими решениями.

В конце представлены различные настройки программы.

3.4. СТРУКТУРА МЕНЮ КЛАССИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

Пункты меню классического интерфейса повторяют логику организации ленточного интерфейса, но схематично организованы сверху вниз:

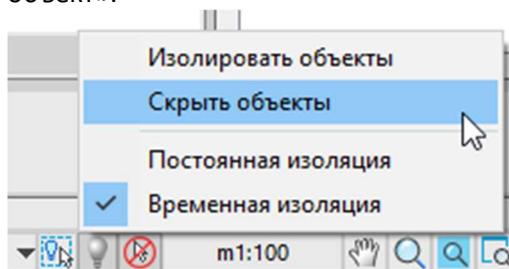


Пользователь может выбирать удобный для себя способ организации интерфейса (классический либо ленточный), а также «налету» переключаться между ними с помощью команды ЛЕНТА (RIBBON).

3.5. БАЗОВЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ

В процессе работы пользователи могут использовать следующие базовые приемы, ускоряющие работу с программой:

- Вращение вокруг точки: SHIFT+колесо мыши
- Переместить: CTRL+D
- Копировать: CTRL+SHIFT+D
- Поворот: CTRL+E
- Поворот копии: CTRL+E, указываем базовую точку и опция «Копия»...
- Массив: копировать, указываем базовую точку и опция «Массив»...
- Изоляция объектов: выделить и в строке состояния выбрать «Скрыть ...» или «Изолировать объект»:



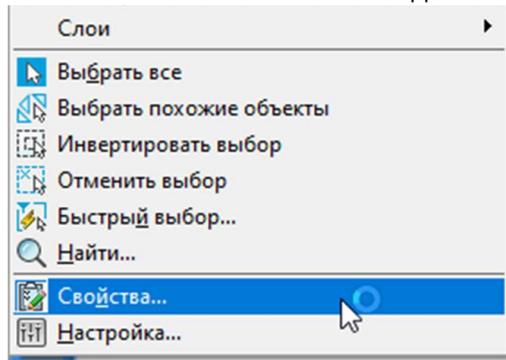
- Размещение колонн-балок: при создании новых элементов используются плавающие диалоги параметров. Это означает, что, задав параметры объекта и нажав на кнопку «Создать», диалог не пропадает с экрана, а висит поверх интерфейса программы. При этом пользователь может размещать объект в пространстве модели по заданным в командной строке координатам или привязываясь к другим объектам.
- Копирование свойств объекта (колонна-балка): выделить объект, зайти в диалог параметров, сбросить выделение – диалог параметров хранит значения параметров последнего выбранного объекта (так можно копировать параметры между документами).

- Подтянуть колонн-балку: схватить за ручку растяжения на конце (треугольная), потянуть – если просто вести, то будет проекция на экран, а если удерживать SHIFT, то будет проекция курсора на линию растяжения – можно вылавливать привязки к другим объектам и позиционировать конечную точку относительно другого объекта.

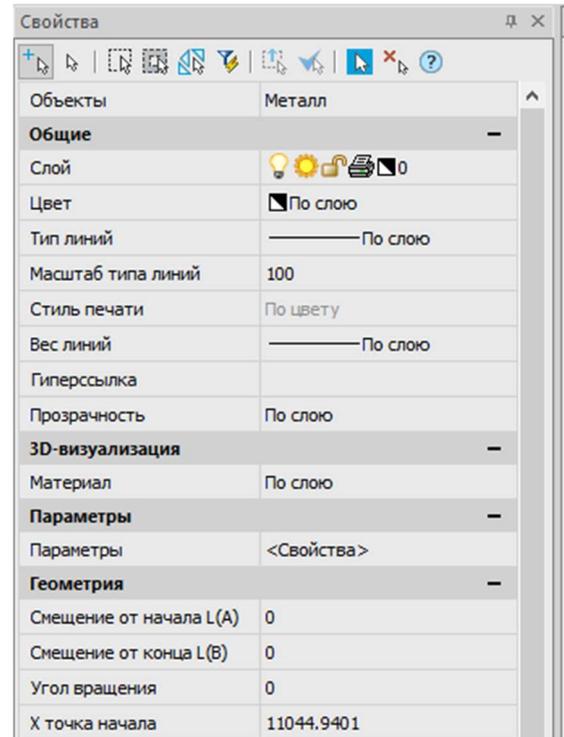
4. ДИАЛОГОВЫЕ ОКНА И ПАНЕЛИ

4.1. ПАНЕЛЬ «СВОЙСТВА»

Является плавающей функциональной панелью, относящейся к функционалу DWG-платформы, и обычно отображается слева от основного рабочего пространства (горячая клавиша CTRL+1). Открывается для выбранного объекта (объектов) из контекстного меню по команде «Свойства»:



В диалоговом окне «Свойства» указаны текущие свойства выбранного объекта или набора объектов. Большинство свойств может быть изменено путем задания нового значения.



Если выбраны несколько объектов, диалоговое окно «Свойства» отображает значения только тех свойств, которые одинаковы для всех выбранных объектов. При этом различающиеся свойства отображаются как «РАЗЛИЧНЫЕ».

Если не выбран ни один объект, диалоговое окно «Свойства» отображает общие свойства текущего слоя, название стиля печати, свойства вида и данные о ПСК.

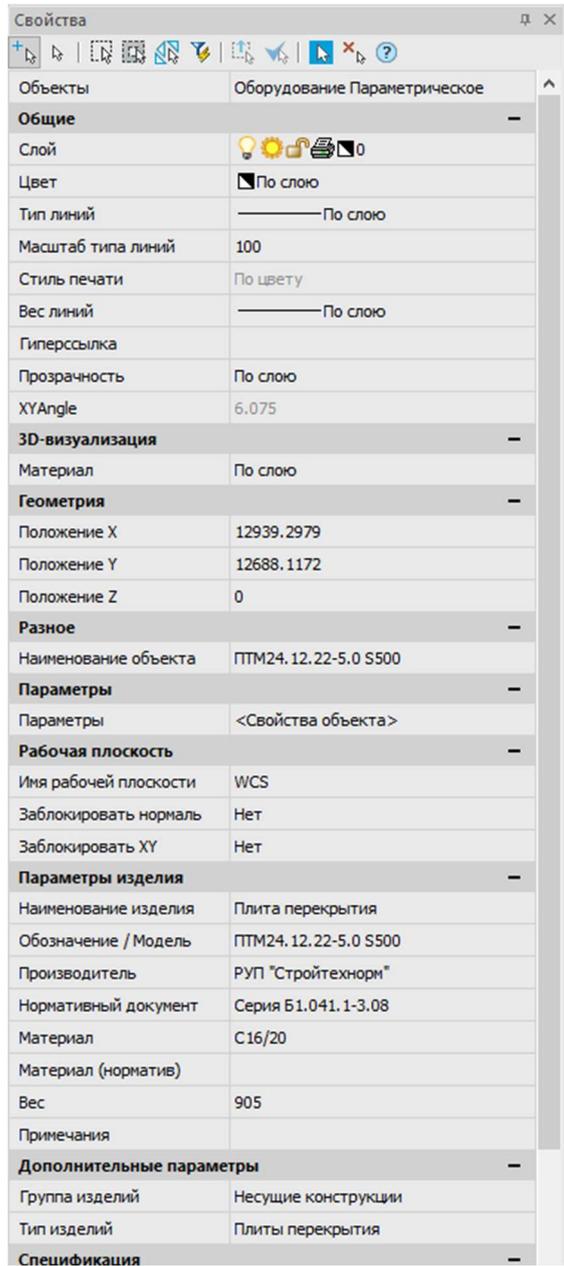
Вид диалогового окна «Свойства» зависит от выбранного элемента. Основные параметры диалогового окна приведены ниже на примере свойств «Параметрического оборудования».

Общий вид окна

Наименование параметра Пояснения

Группа «Общие»

Слой	Слой выбранных объектов.
Цвет	Цвет выбранных объектов.
Тип линий	Тип линии выбранных объектов.
Масштаб типа линий	Масштаб типа линии выбранных объектов.
Стиль печати	Стиль печати выбранных объектов. Стиль печати – это набор свойств объектов, назначаемых им при печати и сохраняемых в таблицах стилей. Эта опция доступна только при использовании именованных стилей печати.
Вес линий	Вес линий выбранных объектов. Вес линий должен иметь



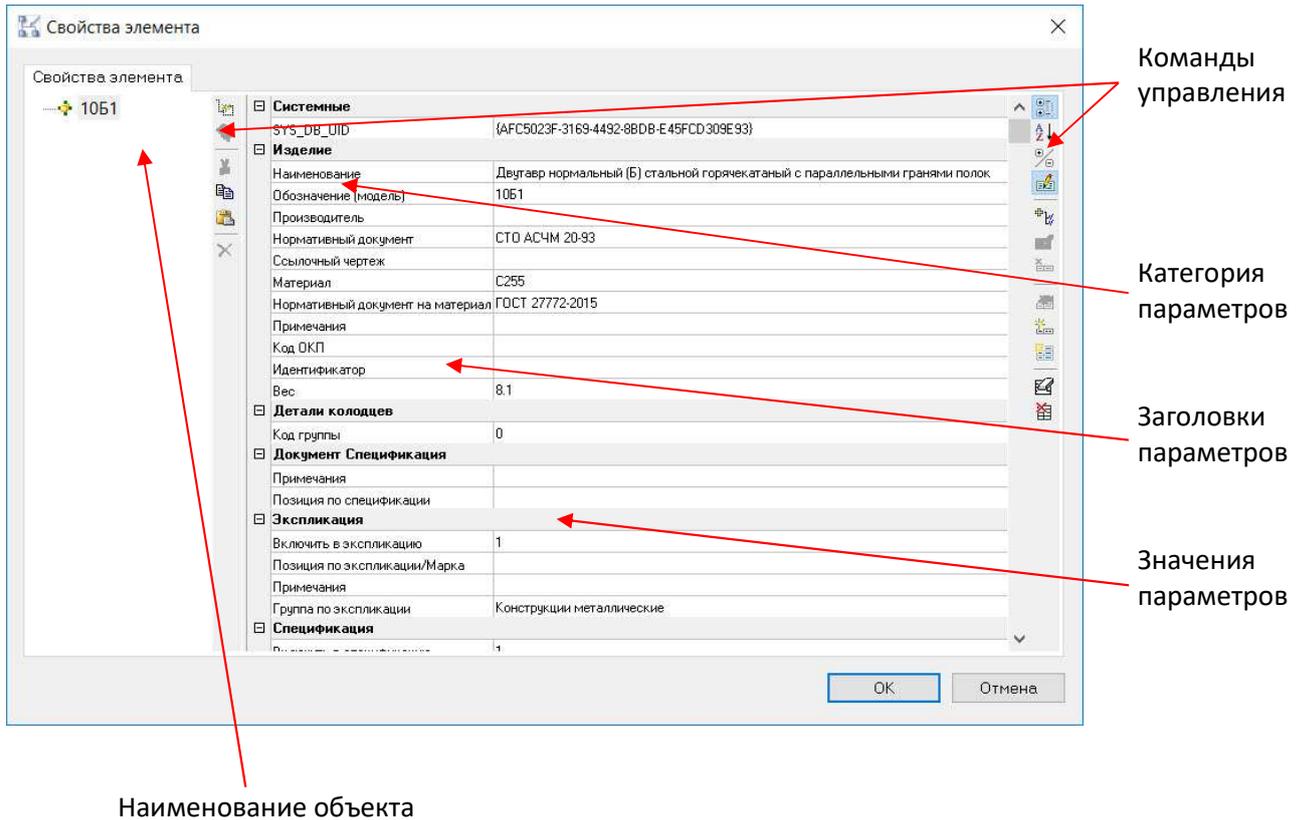
	значения из стандартного ряда. При вводе значения, отсутствующего в этом ряду, оно приводится к ближайшему стандартному.
Гиперссылка	Гиперссылки. Гиперссылки в чертежах – это указатели переходов на логически связанные файлы.
Прозрачность	Возможность установить прозрачность объекта в текущем виде
Группа «3D-визуализация»	
Материал	Возможность задать материал объекта
Группа «Геометрия»	
Положение X	Координата X точки вставки.
Положение Y	Координата Y точки вставки.
Положение Z	Координата Z точки вставки.
Группа «Параметры»	
Параметры	Вызов диалогового окна «Свойства элемента».
Группа «Разное»	
Наименование	Наименование объекта.
Группа «Рабочая плоскость»	
Имя рабочей плоскости	Наименование рабочей плоскости
Заблокировать нормаль	Направление оси Z объекта остается неизменным при повороте рабочей плоскости
Заблокировать XY	Блокирование координат X и Y объекта при перемещении рабочей плоскости
Группа «Параметры изделия»	
Параметры изделия	Наименование изделия Обозначение Производитель Нормативный документ Ссылочный чертеж Материал Материал (норматив) Примечание

Подробнее о диалоговом окне «Свойства» см. руководство пользователя naoCAD.

При проектировании есть смысл держать данное окно открытым постоянно.

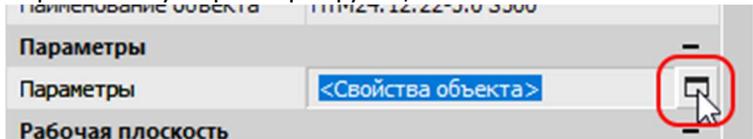
4.2. ОКНО «СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА»

Данное диалоговое окно дает доступ ко всем параметрам элемента и дает возможность управлять их вычислениями:

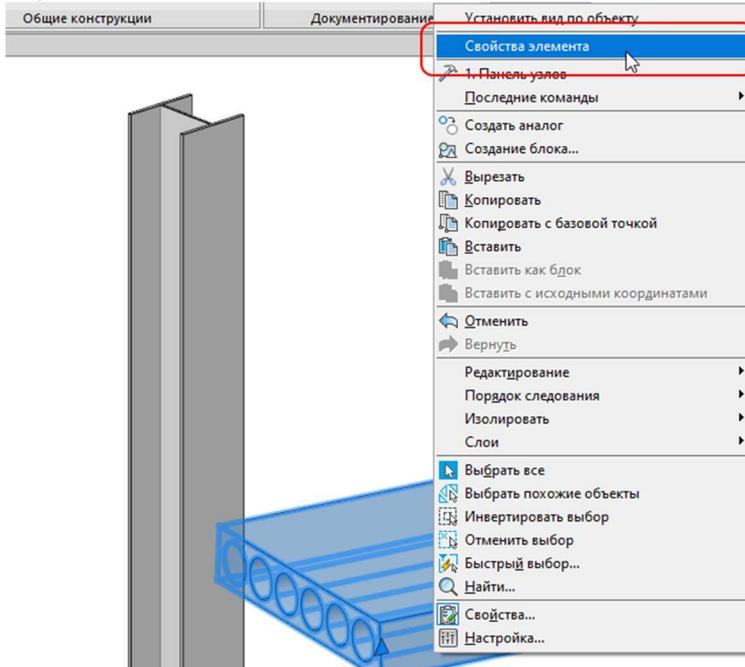


Диалоговое окно «Свойства элемента» для выбранного объекта (объектов) вызывается несколькими способами:

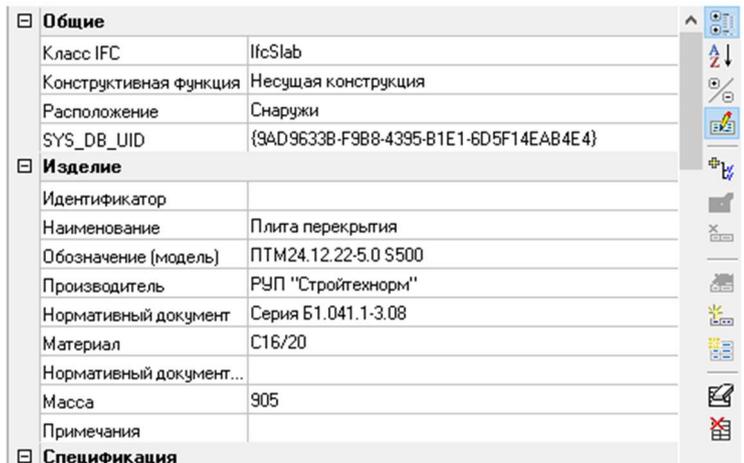
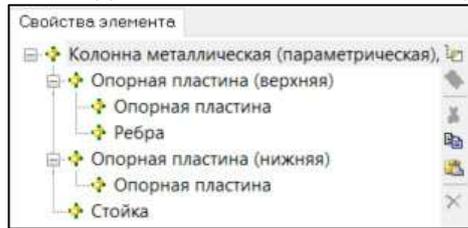
- Через кнопку Параметры функциональной панели «Свойства»



- Через контекстное меню на выделенном объекте → «Свойства элемента»



Диалог функционально состоит из двух частей:



В левой части окна можно создавать или редактировать древовидную структуру объекта.

В правой части окна задаются параметры для объекта и для каждого из его подобъектов. Команды управления позволяют манипулировать данными.

По команде «Создать параметр» открывается диалоговое окно «Свойства параметра». Во время работы с данным диалоговым окном остальные команды меню и панели инструментов не доступны.

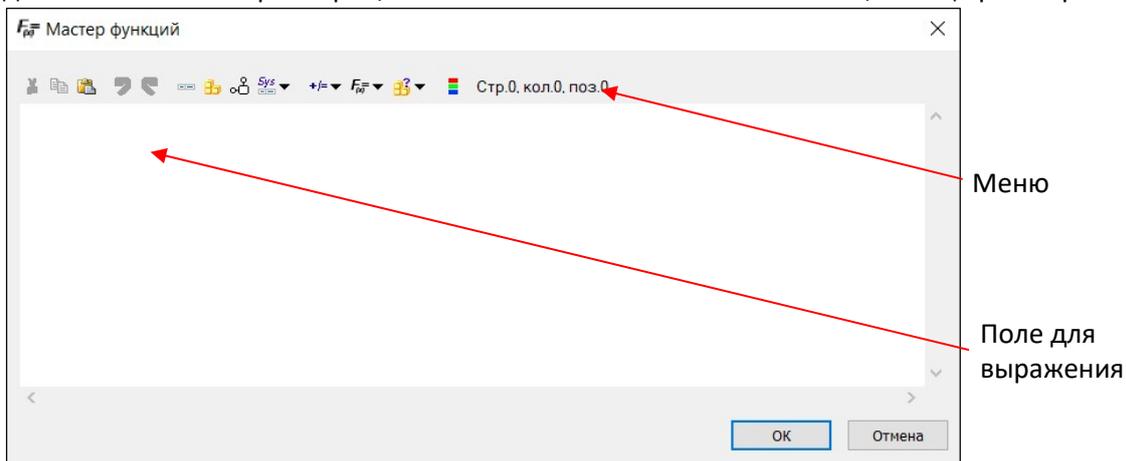
Команды управления

Наименование	Пояснения
Просмотр параметров по категориям	Переключатель, включающий сортировку параметров по категориям.
Просмотр параметров по алфавиту	Переключатель, включающий сортировку параметров по алфавиту.
Свернуть/Развернуть категории	Переключатель, позволяющий свернуть/развернуть все категории параметров.
Показать заголовки параметров	Переключатель между Заголовками и Именами параметров. Если команда активна, то отображаются Заголовки параметров, если отключена, то Имена.
Добавить параметры из списка	Команда, позволяющая добавить в текущий перечень параметры из существующего списка параметров.
Редактировать комментарий	Команда, вызывающая диалоговое окно для редактирования комментария к параметру (всплывающей подсказки).
Удалить параметр	Команда, позволяющая удалить выбранный параметр.
Редактировать параметр	Команда, вызывающая диалоговое окно для редактирования свойств выбранного параметра.
Создать параметр	Команда, вызывающая диалоговое окно для создания нового параметра.
Добавить параметры по умолчанию	Команда для добавления данному объекту параметра, заданного у него по умолчанию.
Очистить значения параметров	Команда, позволяющая удалить значения всех параметров.

	Удалить все параметры	Команда, позволяющая удалить все параметры у объекта.
	Добавить подчиненный элемент	Команда, позволяющая добавить новый подчиненный элемент в древовидную структуру объекта.
	Клонировать элемент	Команда, позволяющая клонировать существующий подчиненный элемент.
	Вырезать	Команда, позволяющая вырезать существующий подчиненный элемент.
	Копировать элемент	Команда, позволяющая копировать существующий подчиненный элемент.
	Вставить элемент	Команда, позволяющая вставить скопированный подчиненный элемент.
	Удалить подчиненный элемент	Команда, позволяющая удалить подчиненные элементы из дерева объекта.

4.3. ОКНО «МАСТЕР ФУНКЦИЙ»

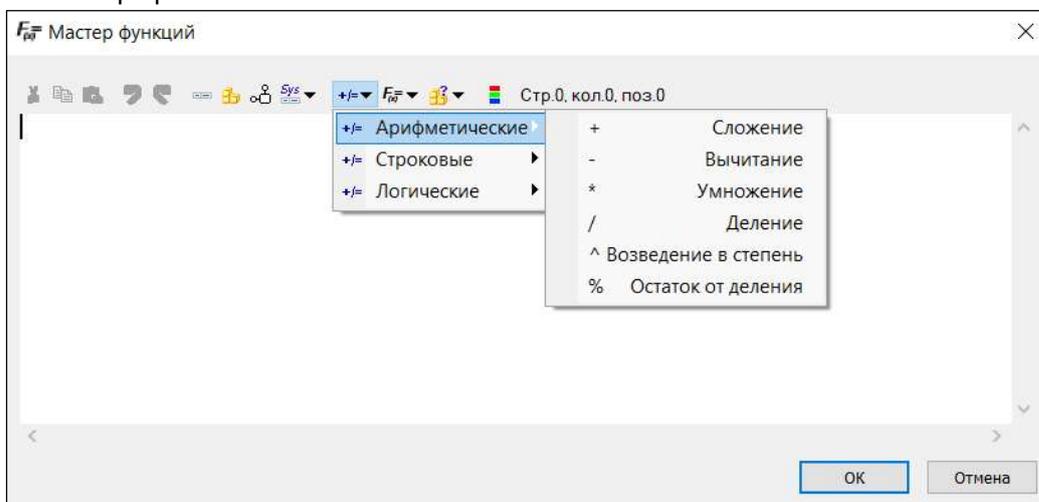
Вызывается нажатием кнопки из диалогового окна «Редактор параметрического оборудования» для большинства параметров, а также в окне «Свойства элементов», «Спецификатор» и прочих.



Операторы, функции и параметры, используемые в «Мастере функций»

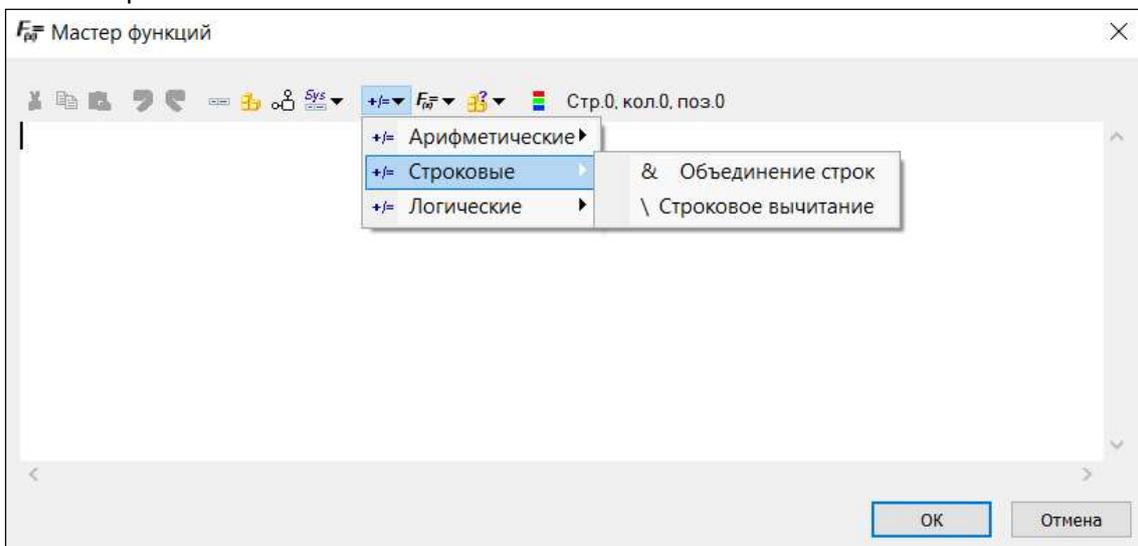
Функции для формирования формул и выражений могут иметь разные типы аргументов, в том числе целые и действительные числа, строковые значения, наименования параметров или формулы. Полный перечень операторов, функций и параметров приведен ниже:

- Арифметические:



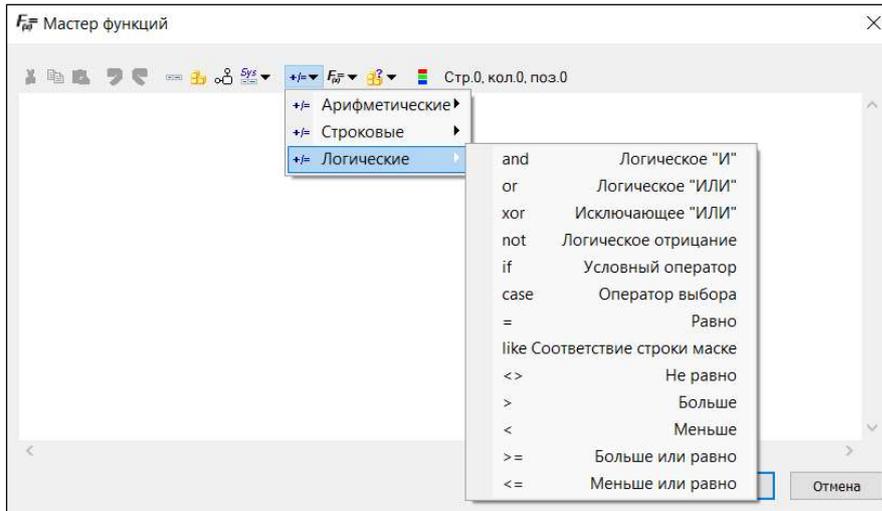
Оператор	Наименование	Пояснение
«-»	Вычитание	Вычисляет разность целых или действительных чисел. Шаблон: аргумент – аргумент, где аргумент число или параметр. Пример: 3865-[TRANSFORMATOR_GROUND_GAP] Результат: 200
«+»	Сложение	Вычисляет сумму целых или действительных чисел. Шаблон: аргумент + аргумент, где аргумент число или параметр. Пример: 5 + 4 Результат: 9
«*»	Умножение	Вычисляет произведение целых или действительных чисел. Шаблон: аргумент * аргумент, где аргумент число или параметр. Пример: 5 * 4 Результат: 20
«/»	Деление	Вычисляет частное целых или действительных чисел. Шаблон: аргумент / аргумент, где аргумент число или параметр. Пример: 20 / 5 Результат: 4
«^»	Возведение в степень	Возведение первого аргумента в степень, заданную вторым аргументом. Оба аргумента – действительные, первый аргумент должен быть больше 0. Шаблон: аргумент ^ аргумент, где аргумент число или параметр. Пример: 4.0 ^ 2.5 Результат: 32
«%»	Остаток от деления	Вычисляет остаток от деления первого целого числа на второе. Шаблон: аргумент % аргумент, где аргумент число или параметр. Пример: 24 % 5 Результат: 4

- Строковые:



Оператор	Наименование	Пояснение
«&»	Объединение строк	Присоединение второй строки к концу первой. Шаблон: аргумент & аргумент, где аргумент строка или параметр. Пример: "Наименование" & [PART_COMMENT] Результат: Наименование: Комментарий
«\»	Строковое вычитание	Удаление из первой строки всех вхождений второй строки. Шаблон: аргумент \ аргумент, где аргумент строка или параметр.

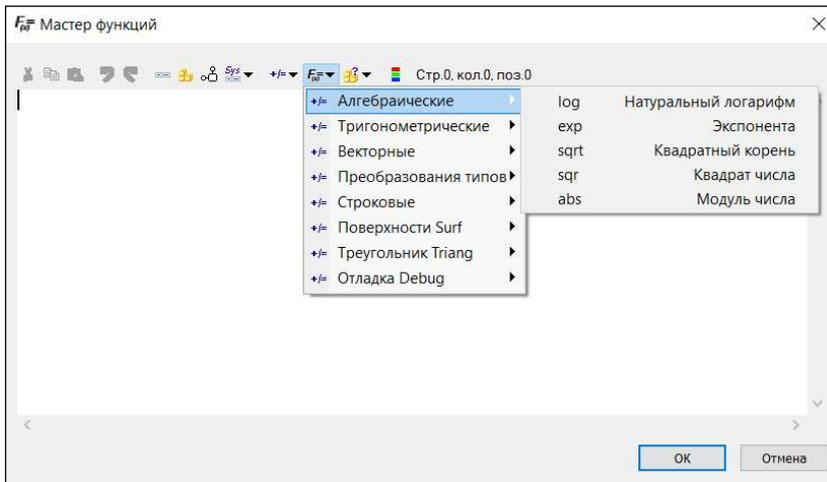
- Логические:



Оператор	Наименование	Пояснение
«and»	Логическое И	Возвращает логическую истину, если истинны оба аргумента. Шаблон: аргумент and аргумент, где аргумент значение или параметр.
«or»	Логическое ИЛИ	Возвращает логическую истину, если истинен хотя бы один аргумент. Шаблон: аргумент or аргумент, где аргумент значение или параметр.
«xor»	Логическое исключение ИЛИ	Возвращает логическую истину, если истинен либо первый, либо второй аргумент, но не оба сразу. Шаблон: аргумент xor аргумент, где аргумент значение или параметр.
«not»	Логическое отрицание	Инвертирует значение логического аргумента. Шаблон: not (аргумент) Пример: not ("true")
«if»	Условный оператор	В случае логической истинности первого аргумента возвращает второй аргумент, в противном случае возвращает третий аргумент. Шаблон: If (аргумент, аргумент, аргумент)
«case»	Оператор выбора	В случае логической истинности выражение равно первому аргументу получается второй аргумент, в противном случае возвращает последний аргумент. Шаблон: case((Выражение) when (аргумент) then (аргумент),

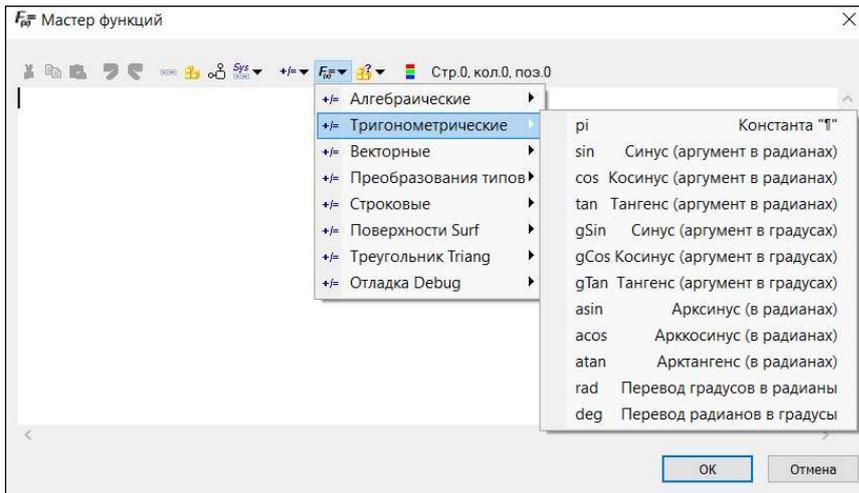
		when (аргумент) then (аргумент), ..., else (аргумент))
«=»	Равно	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент равен второму. Шаблон: аргумент = аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: [PART_MANUFACTURER]= “Электросила” Результат: true
«like»	Соответствие строки маске	Сравнение строки с маской. Шаблон: like (аргумент) Пример: [PART_NAME] like "Трансформатор %" Результат: true для всех элементов у которых PART_NAME начинается со слов «Трансформатор».
«<>»	Не равно	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент не равен второму. Шаблон: аргумент <> аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: 10 <> 50 Результат: true
«>»	Больше	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент больше второго. Шаблон: аргумент > аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: 10 > 50 Результат: false
«<»	Меньше	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент меньше второго. Шаблон: аргумент < аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: "AABB " < "BVCC" Результат: true
«>=»	Больше или равно	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент больше или равен второму. Шаблон: аргумент > = аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: [PART_MANUFACTURER]> = “Электросила” Результат: true
«<=»	Меньше или равно	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент меньше или равен второму. Шаблон: аргумент < = аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: 10 < = 10 Результат: true

- Алгебраические:



Оператор	Наименование	Пояснение
«log»	Натуральный логарифм	Вычисляет натуральный логарифм числа. Шаблон: log (аргумент) Пример: log (exp(5)) Результат: 5
«exp»	Экспонента	Вычисляет экспоненту (ex) числа. Шаблон: exp (аргумент) Пример: exp (1) Результат: 2.7182818285
«sqrt»	Квадратный корень	Вычисляет квадратный корень числа. Аргумент должен быть больше или равен 0. Шаблон: sqrt (аргумент) Пример: sqrt (25) Результат: 5
«sqr»	Квадрат числа	Возводит произвольное действительное или целое число в квадрат. Шаблон: sqr (аргумент) Пример: sqr (-5) Результат: 25
«abs»	Модуль числа	Вычисляет модуль числа. Шаблон: abs (аргумент) Пример: abs (-2) Результат: 2

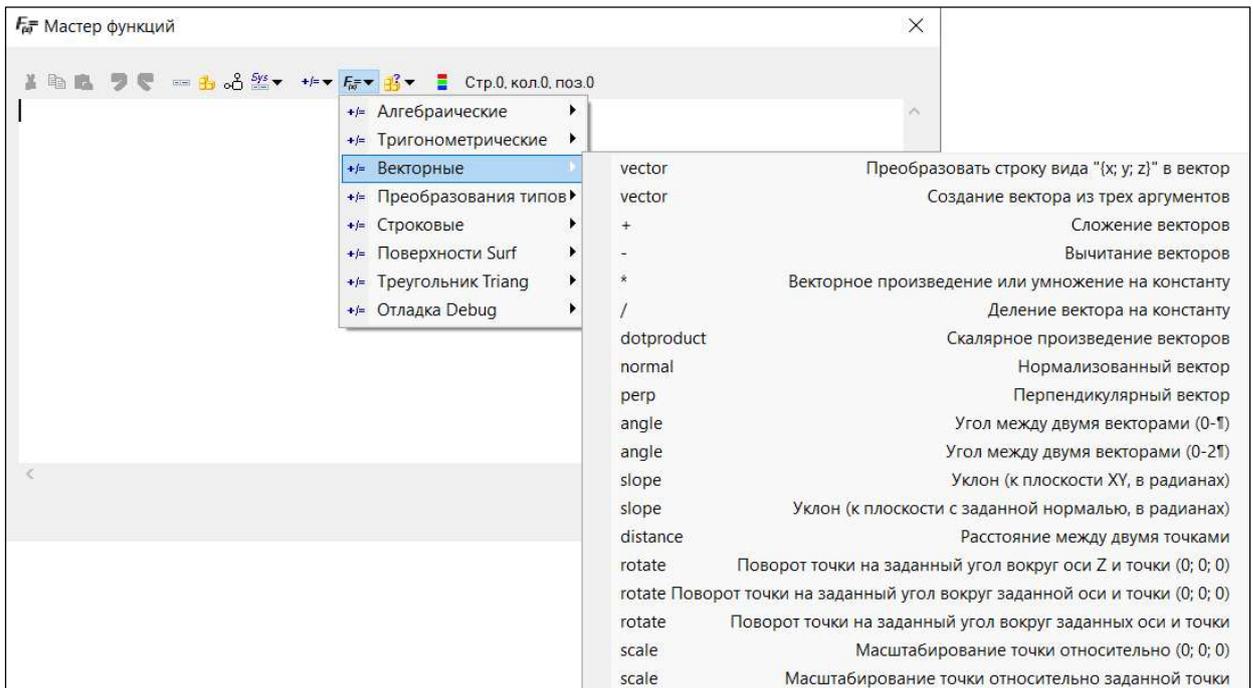
- Тригонометрические:



Оператор	Наименование	Пояснение
«pi»	Константа «Пи»	Значение константы «Пи» Пример: pi*R^2 Результат: 25
«sin»	Синус	Вычисляет синус угла. Значение угла приводится в радианах. Шаблон: sin (аргумент) Пример: sin (0.5235235) Результат: 0.499934808
«cos»	Косинус	Вычисляет косинус угла. Значение угла приводится в радианах. Шаблон: cos (аргумент) Пример: cos (0) Результат: 1
«tan»	Тангенс	Вычисляет тангенс угла. Значение угла приводится в радианах. Шаблон: tan (аргумент) Пример: tan (0.7853981634) Результат: 1
«gSin»	Синус	Вычисляет синус угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: sin (аргумент) Пример: sin (45) Результат: 0.5
«gCos»	Косинус	Вычисляет косинус угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: cos (аргумент) Пример: cos (90) Результат: 0
«gTan»	Тангенс	Вычисляет тангенс угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: tan (аргумент) Пример: tan (45) Результат: 1
«asin»	Арксинус	Вычисляет арксинус угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: asin (аргумент) Пример: asin (0.499934808) Результат: 0.5235235
«acos»	Арккосинус	Вычисляет арккосинус угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: acos (аргумент) Пример: acos (1) Результат: 0

«atan»	Арктангенс	Вычисляет арктангенс угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: atan (аргумент) Пример: atan (1) Результат: 0.7853981634
«rad»	Перевод градусов в радианы	Шаблон: rad (аргумент) Пример: rad (0) Результат: 0
«deg»	Перевод радиан в градусы	Шаблон: deg (аргумент) Пример: deg (0) Результат: 0

- Векторные:

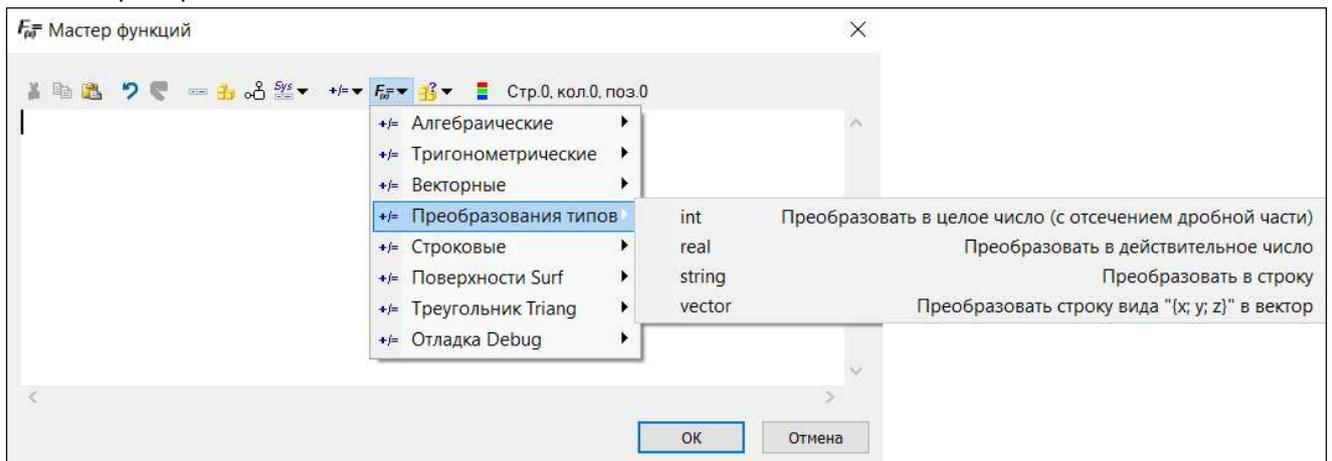


Оператор	Наименование	Пояснение
«vector»	Преобразовать строку вида (x,y,z) в вектор	Преобразует значения в вектор. Шаблон: vector (аргумент) Пример: vector (0,50,150) Результат: {0; 50;150}
«vector»	Создание вектора по трем аргументам	Преобразует аргументы в вектор. Шаблон: vector ([Параметр X], [Параметр Y], [Параметр Z]) Пример: vector (0,50,150) Результат: {0; 50;150}
«+»	Сложение векторов	Вычисляет сумму векторов. Шаблон: vector (аргумент) + vector (аргумент) Пример: vector (15, 50, 150) + vector (15, 50, 150) Результат: vector (30, 100, 300)
«-»	Вычитание векторов	Вычисляет разность векторов. Шаблон: vector (аргумент) - vector (аргумент) Пример: vector (30, 100, 300) - vector (15, 50, 150) Результат: vector (15, 50, 150)

«*»	Векторное умножение на константу	Вычисляет произведение векторов на константу. Шаблон: vector (аргумент) * (аргумент), где аргумент число или параметр Пример: vector (30, 100, 300) * 2 Результат: vector (60, 200, 600)
«/»	Деление вектора на константу	Вычисляет частное векторов на константу. Шаблон: vector (аргумент) / (аргумент), где аргумент число или параметр Пример: vector (30, 100, 300) / 2 Результат: vector (15, 50, 300)
«dotproduct»	Скалярное произведение векторов	Вычисляет скалярное произведение векторов. Шаблон: dotproduct ([Вектор1], [Вектор2]) Пример: dotproduct (vector(5, 8, 10), vector (5, 8, 10)) Результат: 189
«normal»	Нормализованный вектор	Преобразование заданного вектора в вектор в том же направлении, но с единичной длиной. Шаблон: normal ([Вектор]) Пример: normal (vector(1,2,3)) Результат: ≈ {0.26; 0.53; 0.8}
«perp»	Перпендикулярный вектор	Вычисление вектора, перпендикулярного данному. Шаблон: perp ([Вектор]) Пример: perp (vector(1,2,3)) Результат: ≈ {-0.89; 0.44; 0}
«angle»	Угол между двумя векторами 0-π	Вычисление угла между двумя векторами в диапазоне от 0 до 180 градусов. Шаблон: angle ([Вектор1], [Вектор2]) Пример: angle (vector(1,2,3), vector(4,5,6)) Результат: ≈ 0.22
«angle»	Угол между двумя векторами 0-2π	Вычисление угла между двумя векторами в диапазоне от 0 до 360 градусов относительно [РефВектора]. [РефВектор] определяет, как считать угол, если вектор направлен на наблюдателя, то против часовой стрелки от первого угла. Иначе - по часовой стрелке. Шаблон: angle([Вектор1], [Вектор2], [РефВектор])
«slope»	Уклон к плоскости XY, в радианах	Вычисление угла между вектором и плоскостью XY, в радианах. Шаблон: slope ([Вектор]) Пример: normal (vector(1,2,3)) Результат: ≈ 0.93
«slope»	Уклон к плоскости с заданной нормалью, в радианах	Вычисление угла между вектором и нормали к плоскости, в радианах. Шаблон: slope ([Вектор], [Вектор нормали к плоскости]) Пример: slope(vector(1,2,3), vector(4,5,6)) Результат: ≈ 1.34
«distance»	Расстояние между двумя точками	Вычисления расстояния между двумя точками в плоскости, в пространстве. Шаблон: distance ([Точка1], [Точка2]) Пример: distance (vector(1,2,3), vector (40,50,60)) Результат: ≈ 84.1
«rotate»	Поворот точки на заданный угол	Вычисление вектора, повернутого на угол вокруг оси Z. Шаблон: rotate ([Точка], [Угол])

	вокруг оси Z и точки {0,0,0}	Пример: rotate (vector(1,2,3), rad(15)) Результат: ≈ {0.44;2.19;3}
«rotate»	Поворот точки на заданный угол вокруг заданной оси и точки {0,0,0}	Вычисление вектора, повернутого на угол вокруг заданной оси. Шаблон: rotate ([Точка], [Угол], [Ось]) Пример: rotate(vector(1,2,3), rad(15), vector(4,5,6)) Результат: ≈ {1.11;1.82;3.07}
«rotate»	Поворот точки на заданный угол вокруг заданных оси и точки	Вычисление вектора, повернутого на угол вокруг заданной оси и точки. Шаблон: rotate ([Точка], [Угол], [Ось], [Базовая точка]) Пример: rotate(vector(1,2,3), rad(15), vector(4,5,6), vector(7,8,9)) Результат: ≈ {1.22;1.65;3.14}
«scale»	Масштабирование точки относительно {0,0,0}	Масштабирование вектора, относительно {0,0,0} Шаблон: scale ([Точка], [Масштабный коэффициент]) Пример: scale (vector(1,2,3), 2) Результат: {2;4;6}
«scale»	Масштабирование точки относительно заданной точки	Масштабирование вектора, относительно заданной точки Шаблон: scale([Точка], [Масштабный коэффициент], [Базовая точка]) Пример: scale(vector(1,2,3), 2, vector(4,5,6)) Результат: {-2;-1;0}

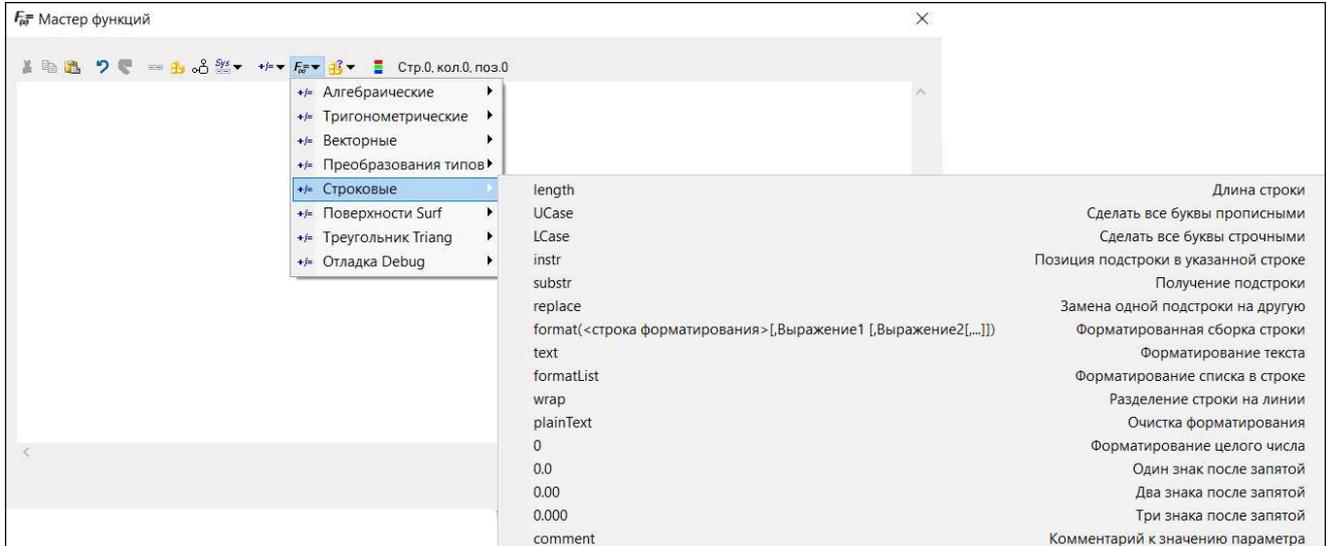
- Преобразование типов:



Оператор	Наименование	Пояснение
«int»	Преобразовать в целое число	Преобразует аргумент к целому числу. Если аргумент – действительное число, результатом будет его целая часть. Шаблон: int (аргумент) Пример: int (50.3467) Результат: 50
«real»	Преобразовать в действительное число	Преобразует аргумент к действительному числу. Шаблон: real (аргумент) Пример: real ("50.3467") Результат: 50.3467
«string»	Преобразовать в строку	Преобразует аргумент к строковому типу. Шаблон: string (аргумент) Пример: "Итого: "& string(50) Результат: Итого: 50

«vector»	Преобразовать строку вида (x,y,z) в вектор	Преобразует значения в вектор. Шаблон: vector (аргумент) Пример: vector (0,50,150) Результат: {0; 50;150}
----------	--	--

• Строковые:

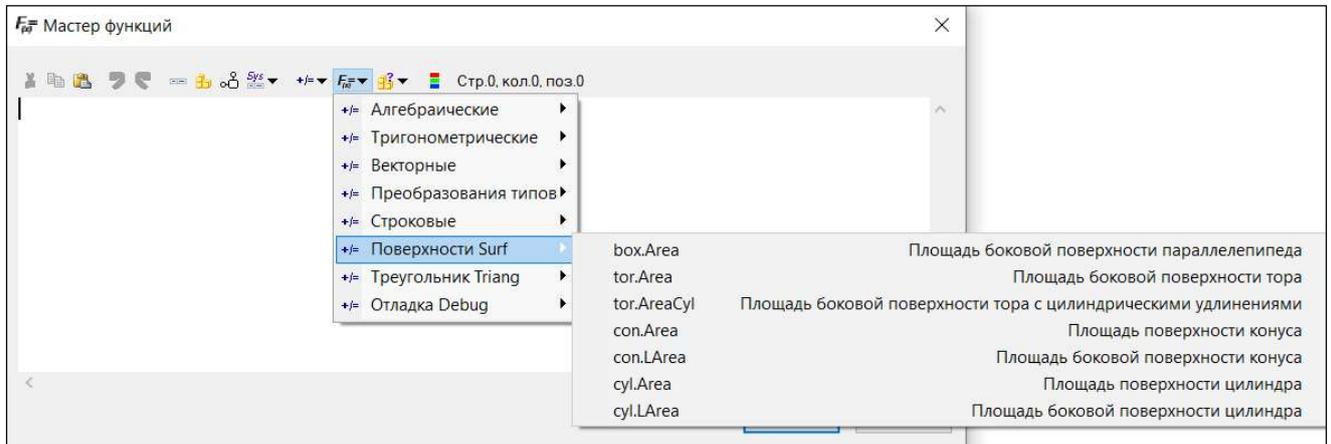


Оператор	Наименование	Пояснение
«length»	Длина строки	Подсчитывает количество символов в строке. Шаблон: int (аргумент) Пример: length("Конструкторский BIM") Результат: 19
«UCase»	Сделать все буквы прописными	Преобразует все буквы текстового аргумента в заглавные. Шаблон: Ucase (аргумент) Пример: Ucase ("Конструкторский BIM") Результат: КОНСТРУКТОРСКИЙ BIM
«LCase»	Сделать все буквы строчными	Преобразует все буквы текстового аргумента в строчные. Шаблон: Lcase (аргумент) Пример: Lcase («КОНСТРУКТОРСКИЙ BIM») Результат: конструкторский bim
«instr»	Позиция подстроки в указанной строке	Производит поиск подстроки в строке. Возвращает позицию первого вхождения строки <строка 2> в строку <строка 1>, <старт> - позиция, с которой начинается поиск. Если этот аргумент пропущен, поиск начинается с начала строки
«substr»	Получение подстроки	Производит вывод подстроки из строки, с указанным количеством символов. Шаблон: substr([Строка], [Индекс начала подстроки], [Число символов]) Пример: substr("Конструкторский BIM", "с", 8) Результат: структор
«replace»	Замена одной подстроки на другую	Производит замену строки на подстроку, с указанной подстрокой для поиска Шаблон: replace([Строка], [Подстрока для поиска], [Подстрока для замены])

		<p>Пример: <code>replace ("nanoCAD BIM Конструкции", "nanoCAD", "NCAD")</code> Результат: NCAD Конструкторский BIM</p>
«format»	Форматированная сборка строки	<p>Производит форматирование строк и чисел, с помощью специальных кодов, %s - строка, %d - целое, %f - действительное число. Шаблон: <code>format ([Строка форматирования], [Выражение1], ...)</code> Пример: <code>format ("%s / %s ,%d: %.3f", "str1","str2", 100, 2.3457)</code> Результат: <code>str1 / str2, 100: 2.346</code></p>
«text»	Форматирование списка в строке	<p>Производит форматирование строк с помощью специальных кодов, %s - строка, %d - целое, %f - действительное число. Шаблон: <code>format ([Строка форматирования], [Выражение1], ...)</code> Пример: <code>format ("%s / %s ,%d: %.3f", "str1","str2")</code> Результат: <code>str1 / str2</code></p>
«formatList»	Форматирование списка в строке	<p>Производит сортировку и сжатие списка в строке Режим сортировки: - <code>sortNone</code> – порядок по умолчанию; - <code>sortAsc</code> – порядок по возрастанию; - <code>sortDesc</code> – порядок по убыванию. Режим сжатия: - <code>compactNone</code> – сжатие списка не производится - <code>compactFull</code> – сжимает весь последовательный список - <code>compactPartial</code> – сжимает отдельные последовательности в списке Шаблон: <code>formatList([Строка], [Строка-разделитель], [Режим сортировки-sortNone/sortAsc/sortDesc], [Режим сжатия-compactNone/compactFull/compactPartial], [Строка-разделитель групп], [Новая строка-разделитель])</code> Пример: <code>formatList ("1,2,3,16", ", ", sortAsc, compactPartial, "..", ", ")</code> Результат: <code>1..3, 16</code></p>
«wrap»	Разделение строки на линии	<p>Преобразует длинную строку в многострочный текст, длина каждой строки в котором (в символах) не более заданного числа. Перенос осуществляется (по возможности) по словам, т.е. перенос строк делается на месте пробелов. Может использоваться в отчетах, когда надо вписаться в заданную ширину ячейки. Шаблон: <code>wrap([Строка], [Ширина], [Символ переноса строки])</code></p>
«plainText»	Очистка форматирования	<p>Удаляет из строки переносы строк и табуляцию, а все пробелы делает одинарными. Шаблон: <code>plainText([Строка])</code></p>
«0»	Форматирование целого числа	<p>Преобразует числовое значение аргумента в целое число. Шаблон: <code>format ("%d", (аргумент))</code> Пример: <code>format ("%d", 35.7568)</code> Результат: <code>35</code></p>
«0.0»	Один знак после запятой	<p>Преобразует числовое значение аргумента в десятичную дробь. Шаблон: <code>format ("%0.1f", (аргумент))</code></p>

		Пример: <code>format ("%0.1f", 35.7568)</code> Результат: 35.7
«0.00»	Два знака после запятой	Преобразует числовое значение аргумента в сотую дробь. Шаблон: <code>format ("%0.2f", (аргумент))</code> Пример: <code>format ("%0.2f", 35.7568)</code> Результат: 35.75
«0.000»	Три знака после запятой	Преобразует числовое значение аргумента в тысячную дробь. Шаблон: <code>format ("%0.3f", (аргумент))</code> Пример: <code>format ("%0.3f", 35.7568)</code> Результат: 35.756
«comment»	Комментарий к значению параметра	Выводит формулу полученного значения параметра. Шаблон: <code>comment([Параметр])</code> Пример: <code>comment([PART_TAG])</code> Результат: [EXPLICATION_NUMBER]

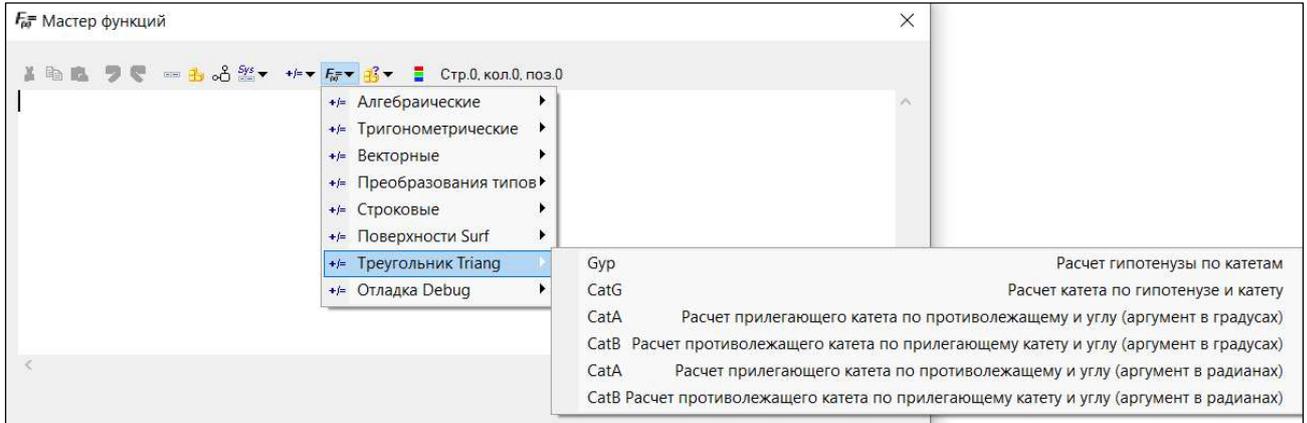
- Поверхности Surf:



Оператор	Наименование	Пояснение
«box.Area»	Площадь боковой поверхности параллелепипеда	Подсчитывает площадь боковой поверхности параллелепипеда. Шаблон: <code>Surf.Box.Area(<Длина>, <Высота>, <Ширина>)</code>
«tor.Area»	Площадь боковой поверхности тора	Подсчитывает площадь боковой поверхности тора. Шаблон: <code>Surf.Tor.Area(<Высота>, <Диаметр>, <Радиус сред.>, <Угол в градусах>)</code>
«tor.AreaCyl»	Площадь боковой поверхности тора с цилиндрическими удлинениями	Подсчитывает площадь боковой поверхности тора с цилиндрическими удлинениями. Шаблон: <code>Surf.Tor.AreaCyl(<Высота>, <Диаметр>, <Радиус сред.>, <Угол в градусах>, <Цилиндрическая длина>)</code>
«con.Area»	Площадь поверхности конуса	Подсчитывает площадь поверхности конуса. Шаблон: <code>Surf.Con.Area(<Высота>, <ДиаметрА>, <ДиаметрБ>)</code>
«con.LArea»	Площадь боковой поверхности конуса	Подсчитывает площадь боковой поверхности конуса. Шаблон: <code>Surf.Con.LArea(<Высота>, <ДиаметрА>, <ДиаметрБ>)</code>
«cyl.Area»	Площадь поверхности цилиндра	Подсчитывает площадь поверхности цилиндра. Шаблон: <code>Surf.Cyl.Area(<Высота>, <Диаметр>)</code>

«cyl.LArea»	Площадь боковой поверхности цилиндра	Подсчитывает площадь боковой поверхности цилиндра. Шаблон: Surf.Cyl.LArea(<Высота>, <Диаметр>)
-------------	--------------------------------------	---

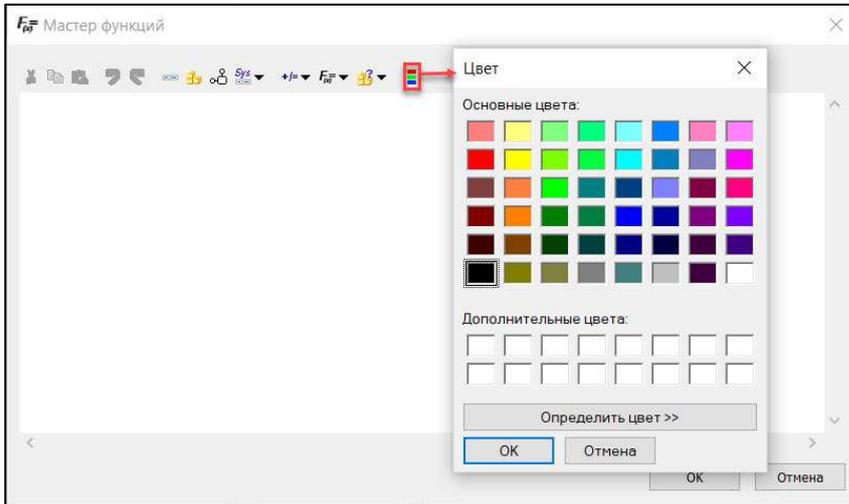
Треугольник Triang;



Оператор	Наименование	Пояснение
«Gyp»	Расчет гипотенузы по катетам	Подсчитывает длину гипотенузы по катетам. Шаблон: Triang.Gyp (<catA>, <catB>) Пример: Triang.Gyp (3, 4) Результат: 5
«CatG»	Расчет катета по гипотенузе и катету	Подсчитывает длину катета по двум другим сторонам. Шаблон: Triang.CatG(cat,Gyp) Пример: Triang.CatG(3,5) Результат: 4
«CatA»	Расчет прилежащего катета по противолежащему катету и углу (аргумент в градусах)	Подсчитывает длину катета по противолежащему катету и углу. Шаблон: Triang.CatA(<catB>, <Угол град.>, 1) Пример: Triang.CatA(4, 54, 1) Результат: 3
«CatB»	Расчет противолежащего катета по прилежащему катету и углу (аргумент в градусах)	Подсчитывает длину катета по прилежащему катету и углу. Шаблон: Triang.CatB(<catA>, <Угол град.>, 1) Пример: Triang.CatB(3, 54, 1) Результат: 4
«CatA»	Расчет прилежащего катета по противолежащему катету и углу (аргумент в радианах)	Подсчитывает длину катета по противолежащему катету и углу. Шаблон: Triang.CatA(<catB>, <Угол рад.>, 1) Пример: Triang.CatA(4, 0.9425, 1) Результат: 3
«CatB»	Расчет противолежащего катета по	Подсчитывает длину катета по прилежащему катету и углу. Шаблон: Triang.CatB(<catA>, <Угол рад.>, 1)

	прилежащему катету и углу (аргумент в градусах)	Пример: Triang.CatB(3, 0.9425, 1) Результат: 4
--	---	---

- Указание цвета:



Применяется для указания цвета 2D и 3D примитивам в «Редакторе параметрического оборудования».

- Структурные операции:

Оператор	Наименование	Пояснение
child (1)	Первый подчиненный элемент	
childLast	Последний подчиненный элемент	
parent	Родительский элемент	

root	Корневой элемент	
------	------------------	--

На порядок действий можно повлиять, используя круглые скобки.

Пример:

$$5 + 5 * 2 = 15$$

$$(5 + 5) * 2 = 20$$

В первом случае происходит умножение $5 * 2 = 10$, после чего к 10 прибавляется 5. Во втором случае сначала происходит суммирование $5 + 5 = 10$, после чего сумма умножается на 2.

Преобразование типов

Формулы naпoCAD BIM Конструкции нечувствительны к начальному типу аргументов. Аргументы автоматически преобразуются в зависимости от типа, который требуется в данном операторе. В случаях, когда оператор воспринимает различные типы аргументов, автоматического преобразования не происходит.

Аргументы, которые основаны на параметрах объектов naпoCAD BIM Конструкции, по умолчанию имеют тип «Строка». При преобразовании строк в действительное число нужно учитывать, что в качестве десятичной точки формулы naпoCAD BIM Конструкции всегда используется символ «.» (точка) – независимо от национальных настроек.

Результаты сравнений могут быть преобразованы в разные типы данных и, соответственно, по-разному отображаться и интерпретироваться:

Значение	Тип string	Тип real	Тип int
Истина	true	1.0	1
Ложь	false	0.0	0

Пример:

$$("5" \& "5") * 2 = 110$$

Результат конкатенации строк в примере дает строку «55», которая перед операцией умножения автоматически преобразуется в число 55. Соответственно $55 * 2 = 110$.

Пример:

$$("1.0" = "1") = false$$

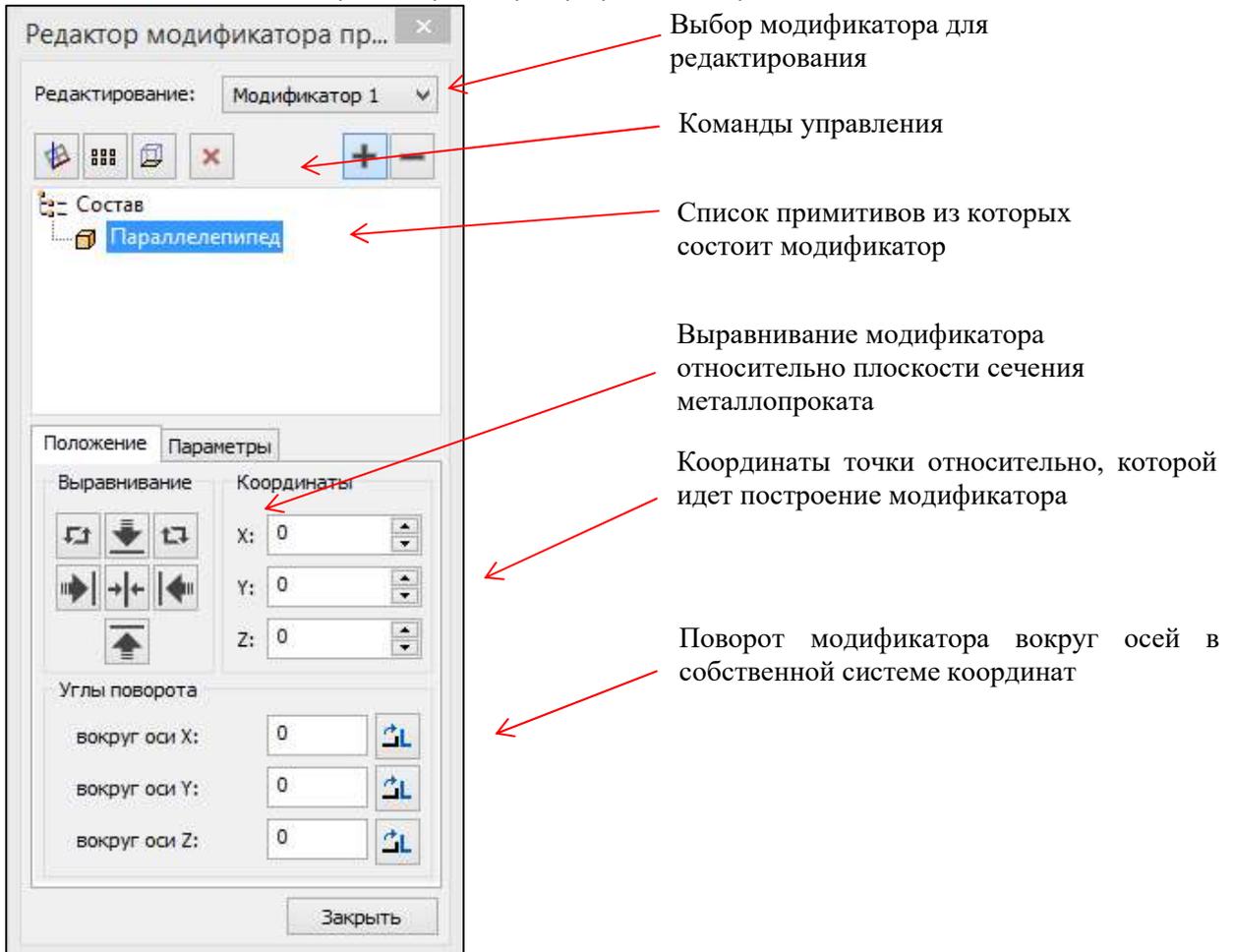
$$(real("1.0") = real("1")) = true$$

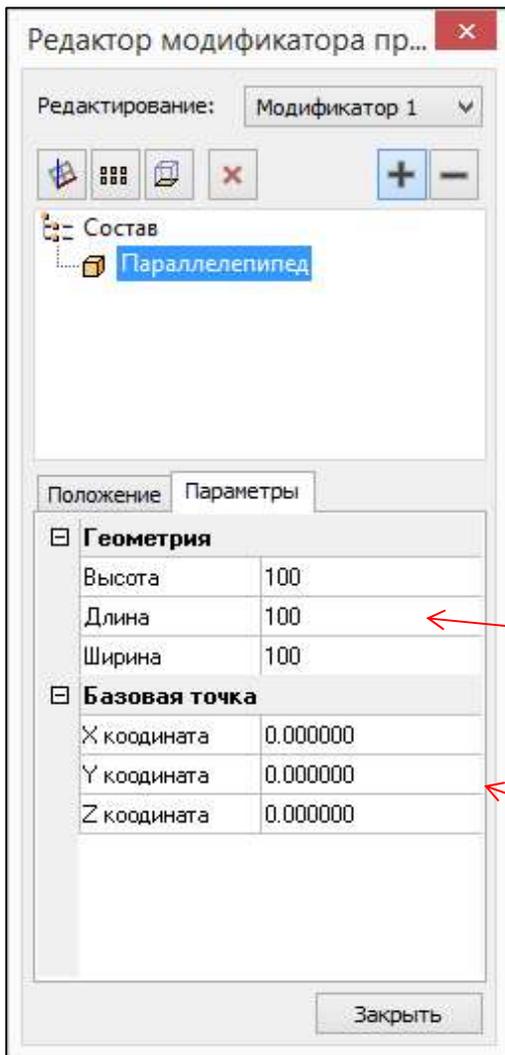
В первом случае происходит сравнение двух строковых значений. Соответственно, результат сравнения – false (ложь). Во втором случае сначала происходит преобразование типов, а затем сравнение двух действительных чисел. Результат сравнения – true (истина).

4.4. ОКНО «РЕДАКТОР МОДИФИКАТОРА ПРОКАТА»

Вызывается по команде «Редактор модификаторов» из вкладки ленты «BIM Конструктора» → раздел «Металлические конструкции» → команда «Редактор модификаторов металлопроката», предварительно выбрав модификатор металлопроката.

Диалоговое окно «Редактор модификатора профиля» содержит две вкладки:





Габаритные размеры примитива модификатора

Координаты точки относительно, которой идет построение модификатора

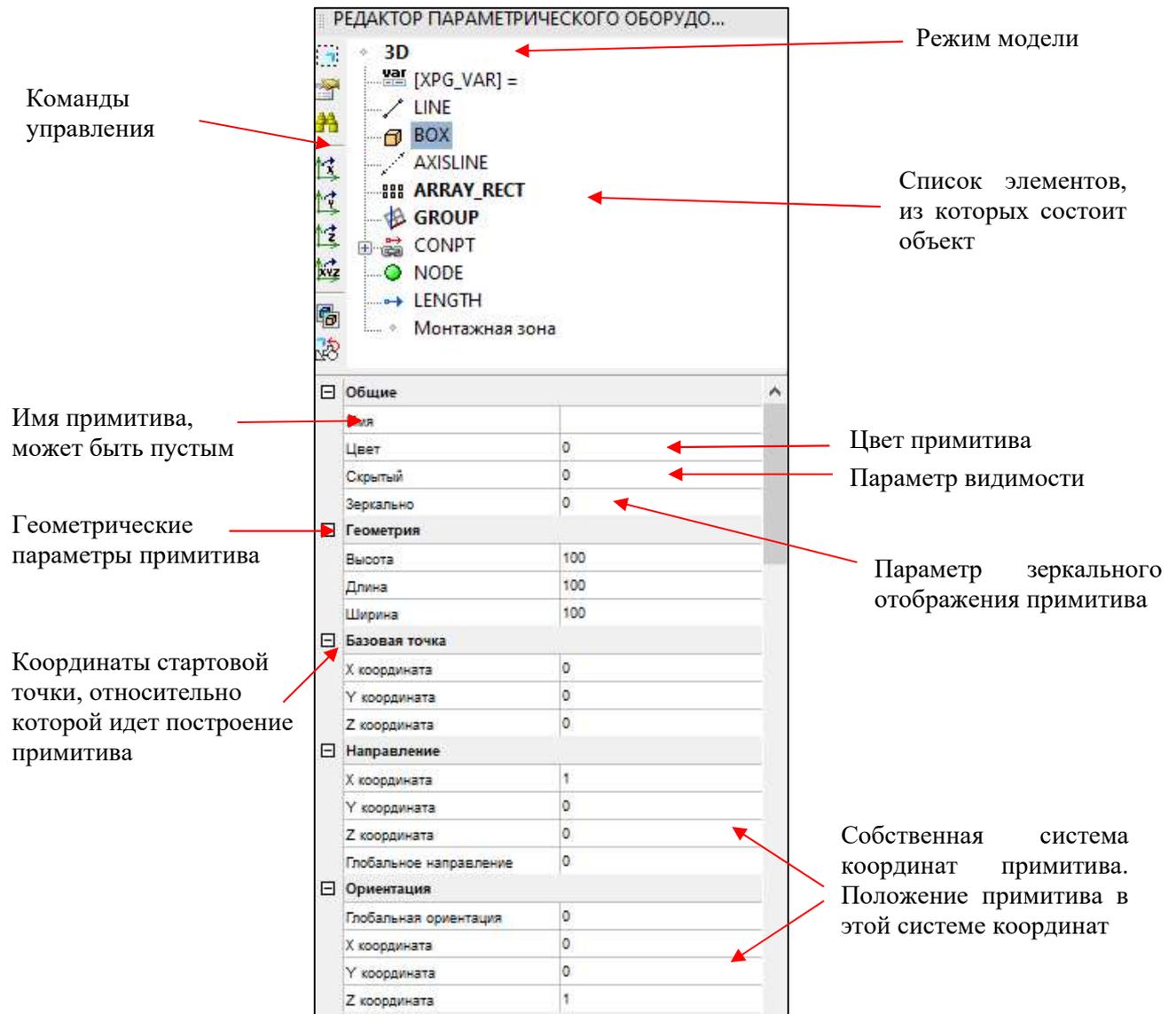
Команды управления

Наименование	Пояснения
 Добавить группу	Добавляет объект-группу в составе которого хранятся набор примитивов.
 Добавить массив	Добавляет массив, в который будут входить примитивы.
 Задать 3D примитив	Позволяет выбрать примитив, из которых будет состоять модификатор профиля.
 Удалить из дерева	Удалить примитив из списка.
 Добавление	Делаем примитив добавляемым.
 Вычитание	Делает примитив вычитаемым.

4.5. ПАНЕЛЬ «РЕДАКТОР ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Вызывается при выборе параметрического объекта командой «Редактировать оборудование» (вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Узлы и решения» → команды «Создать параметрическое оборудование» либо «Редактировать параметрическое оборудование») или путем ввода в командной строке «CREATEPARAMEQUIPMENT» либо «EDITPARAMEQUIPMENT».

Интерфейс панели

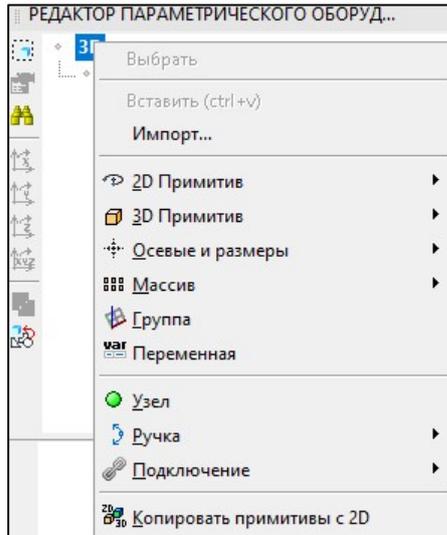


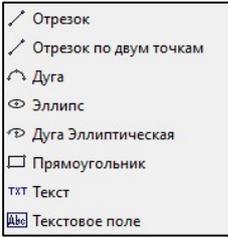
Команды управления

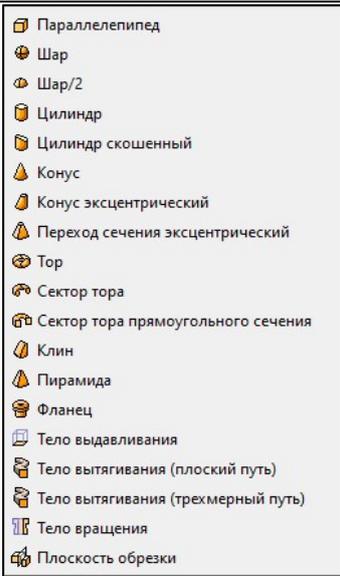
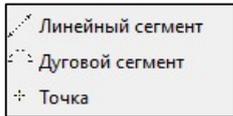
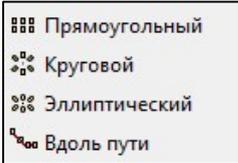
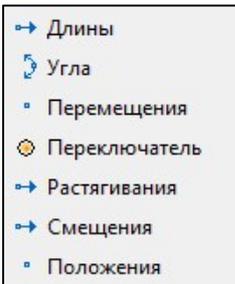
	Выбрать параметрический объект	Команда, с помощью которой можно выбрать параметрический объект в модели, с целью редактирования.
	Свойства	Команда для вызова диалогового окна свойств параметрического объекта.
	Найти мой Параметрический объект	Поиск параметрического объекта в модели.
	Повернуть подобъект вокруг X	Поворот выбранного элемента вокруг оси X. Значение угла поворота вводится в командной строке.
	Повернуть подобъект вокруг Y	Поворот выбранного элемента вокруг оси Y. Значение угла поворота вводится в командной строке.
	Повернуть подобъект вокруг Z	Поворот выбранного элемента вокруг оси Z. Значение угла поворота вводится в командной строке.

	Повернуть подобъект	Поворот выбранного элемента в трехмерной системе координат.
	Копировать подобъект	Команда для создания копии выбранного элемента.
	Импортировать объекты из чертежа	Импорт элементов графической системы с преобразованием их в параметрические

В редакторе параметрического оборудования создается/редактируется геометрия объектов БД;



Наименование	Пояснения
Импорт	Импортирует параметрическую графику в формате xrg;
2D Примитив	Создает 2D графику для оборудования; 
3D Примитив	Создает 3D тела для оборудования;

	
Осевые и размеры	<p>Создает 2D примитивы для привязки размеров при получении документации, такие как осевые линии, угловые размеров и точки привязки;</p> 
Массив	<p>Создает массив для 3D и 2D примитивов;</p> 
Группа	Создается для объединения 3D и 2D примитивов в группу;
Переменная	Создает промежуточный параметр при создании оборудования;
Узел	Создает точки подключения для трубопроводной части;
Ручка	Создает интерактивные ручки для управления геометрией;
	
Подключение	Используется для подключения объектов смежных специальностей;
Копировать примитивы с 2D	Позволяет продублировать примитивы из 2D режима в 3D режим и наоборот

4.6. ПАНЕЛЬ «УЗЛЫ И ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ»

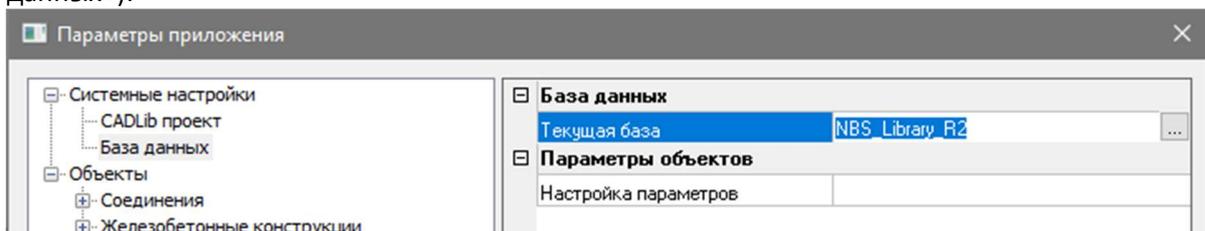
Функциональную панель «Узлы и готовые решения» можно вызвать следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «NBIM_MJOINTS».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Узлы и решения» → команда «Панель узлов».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Узлы и решения» → команда «Панель узлов»

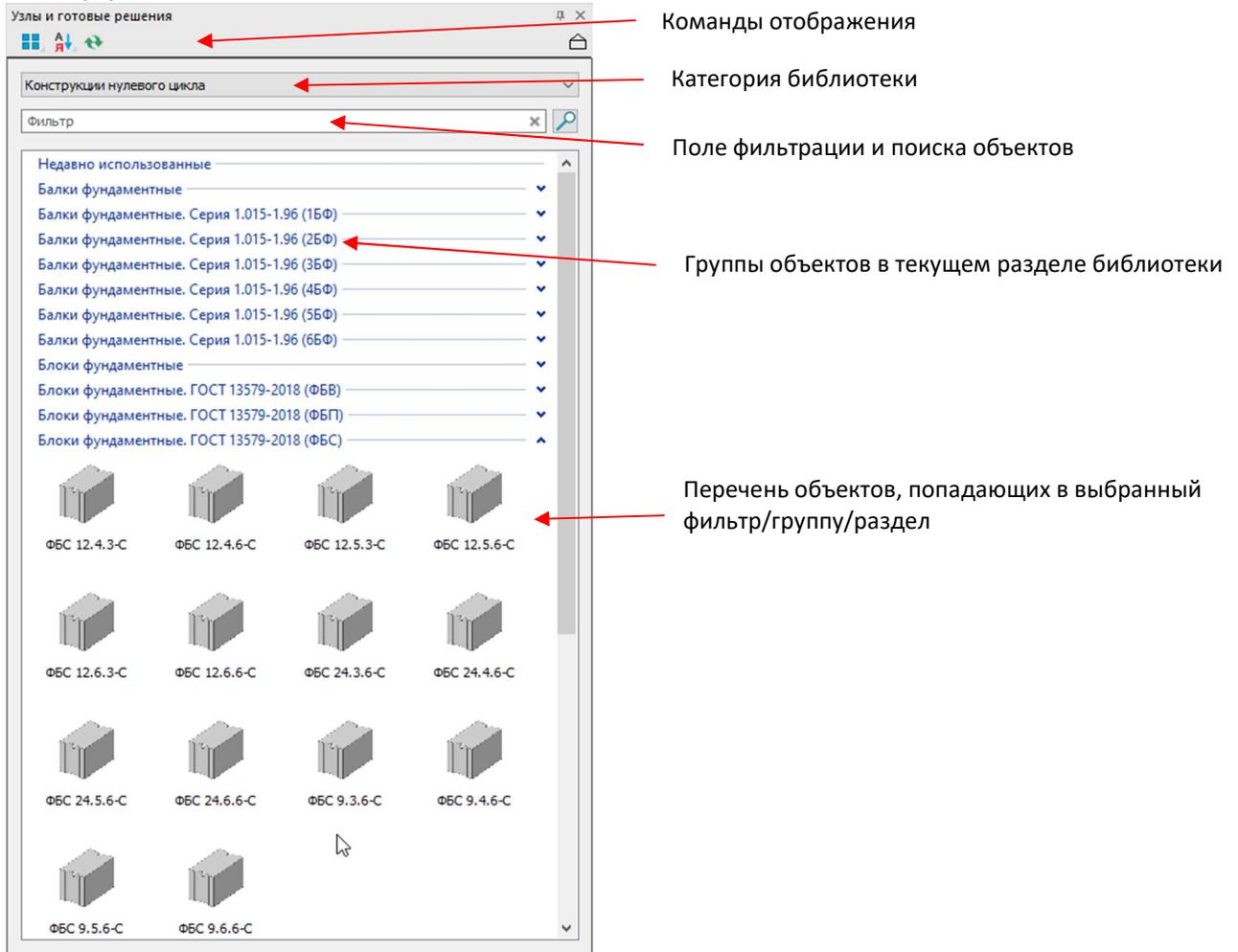
Панель «Узлы и готовые решения» предназначена для работы с библиотекой стандартных компонентов и позволяет:

- осуществлять поиск по параметрам нужного объекта, хранящегося в базе данных;
- просматривать параметры и изображение объектов, хранящихся в базе данных;
- вставлять в чертеж объекты, хранящиеся в базе данных;
- копировать параметры объектов базы данных в свойства объектов, размещенных на чертеже;
- сохранять отдельные объекты чертежа в базу данных;
- сохранять сборки (совокупность объектов чертежа) в базу данных;
- удалять объекты из базы данных (удалению подлежат только собственные объекты).

Физически библиотека представляет собой базу данных, которая может быть организована на базе Microsoft SQL Server либо любой другой SQL базе данных (например, PostgreSQL), а располагаться либо локально на компьютере пользователя, либо на сервере в локальной сети организации. Узнать текущее подключение к библиотеке стандартных компонентов можно в диалоге «Параметры приложения» (вкладка ленты «BIM Конструктора» → раздел «Сервис» → команда «Настройки» → раздел «Системные настройки\База данных» → параметр «База данных»):



Интерфейс панели



Категории библиотеки

Панель позволяет оперировать следующими категориями:

Узлы металлопроката	Все элементы	Данная категория является общей для всех элементов, заведенных в базу стандартных компонентов и отображает все элементы библиотеки
Все элементы	Архитектура и дизайн	Собирает объекты, относящиеся к архитектурному представлению проекта и имеющие Специализацию «Архитектура и дизайн».
Архитектура и дизайн	Водоснабжение и канализация	Собирает объекты, относящиеся к разделу ВК и имеющие Специализацию «Водоснабжение и канализация».
Водоснабжение и канализация	Генплан и объекты благоустройства	Собирает объекты благоустройства и элементов ландшафта.
Генплан и объекты благоустройства	Инженерное оборудование	Объекты, относящиеся к оформлению проекта либо
Инженерное оборудование		

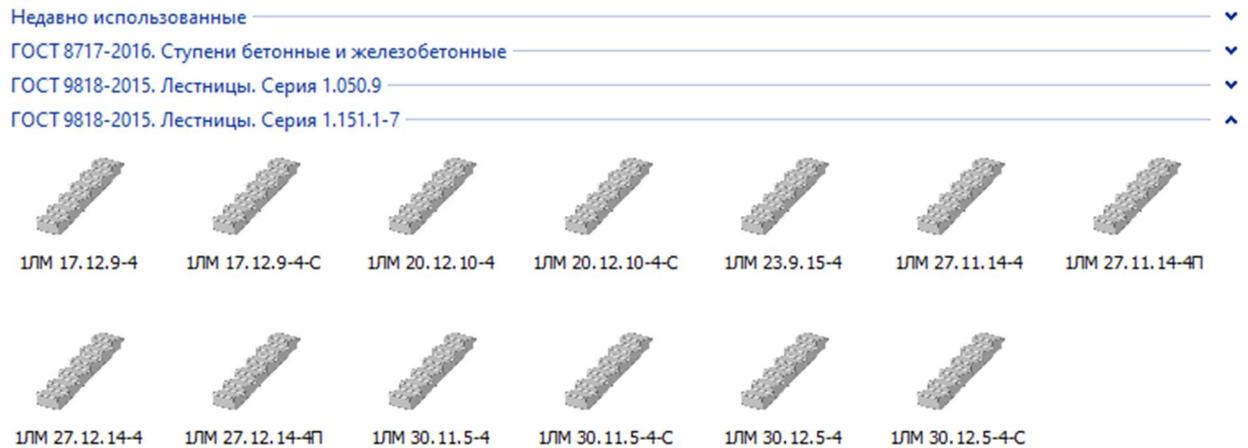
		наполнению его инженерными типовыми решениями
Конструктивные элементы и узлы		Типовые решения, узлы, детали и прочие повторно применяемые конструкции
Конструкции нулевого цикла		Собирает объекты, относящиеся к той части сооружения, что лежит ниже «нулевой» отметки здания: фундаменты различных типов, фундаментные плиты/блоки/болты, сваи, детали фундаментов и т.д.
Несущие конструкции		Собирает объекты, относящиеся к конструкциям здания или сооружения, которые выдерживают нагрузки, обеспечивают прочность и устойчивость постройки: плиты перекрытий, балки, колонны, фермы и т.д.
Ограждающие конструкции		Собирает объекты, относящиеся к конструкциям здания или сооружения, которые формируют наружную оболочку или разделяющие объект на отдельные помещения: дверные и оконные проемы, панели, листы профильные и т.д.
Отопление и кондиционирование		Собирает объекты, связанные с разделом ОВиК
Плагины и утилиты		Специализированная категория объектов, предназначенная для запуска зарегистрированных в системе команд, скриптов и подпрограмм из сторонних модулей
Системы безопасности		Собирает объекты, связанные с безопасностью здания
Составные профили		Конструкции, образованные из сортамента металлопроката, и собранные в один профиль
Технологическое оборудование		Собирает объекты, относящиеся к технологической части здания и имеющие Специализацию «Технологическое оборудование».
Узлы металлопроката		Типовые узлы, применяемые к металлическим профилям
Электротехническое оборудование		Объекты электротехнического обеспечения.

Переключаясь между категориями библиотеки пользователь может менять количество представленных объектов на панели, фильтруя их количество выбранной категорией.

Команды управления

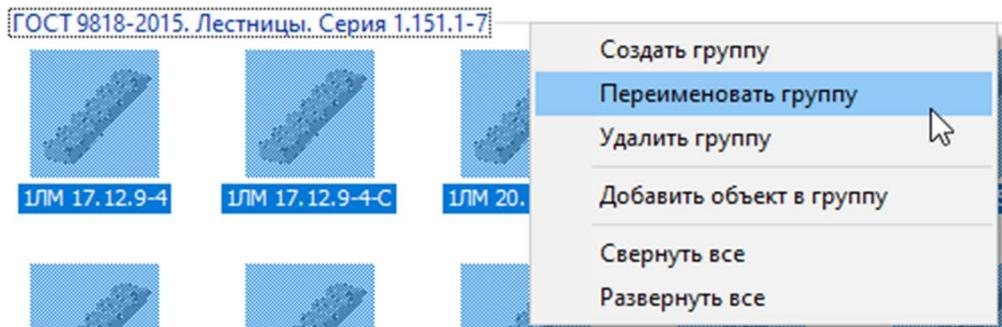
Группы объектов в категориях

Во всех категориях объекты распределяются по тематическим группам:

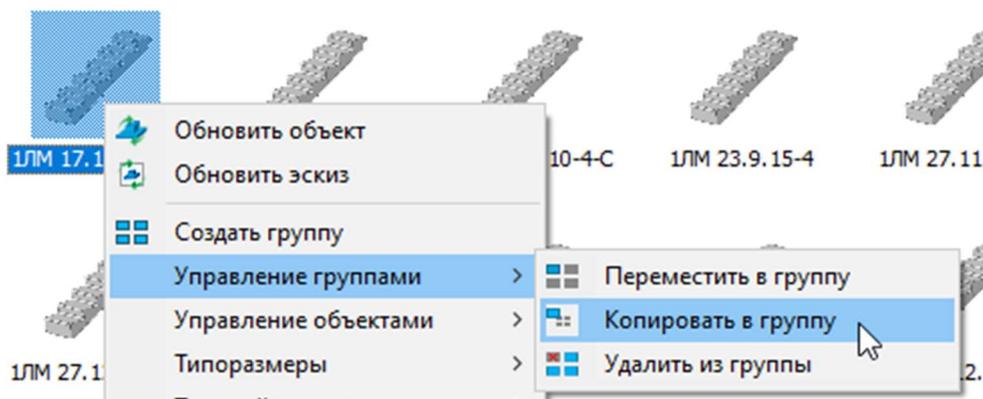


При этом:

- Группа «Недавно использованные» динамически отображает 10 последних используемых объектов выбранной категории;
- Пользователи могут создавать новые/переименовывать/удалять группы. Для этого необходимо щелкнуть правой кнопкой мышки на заголовке группы и получить доступ к управляющим командам группы:



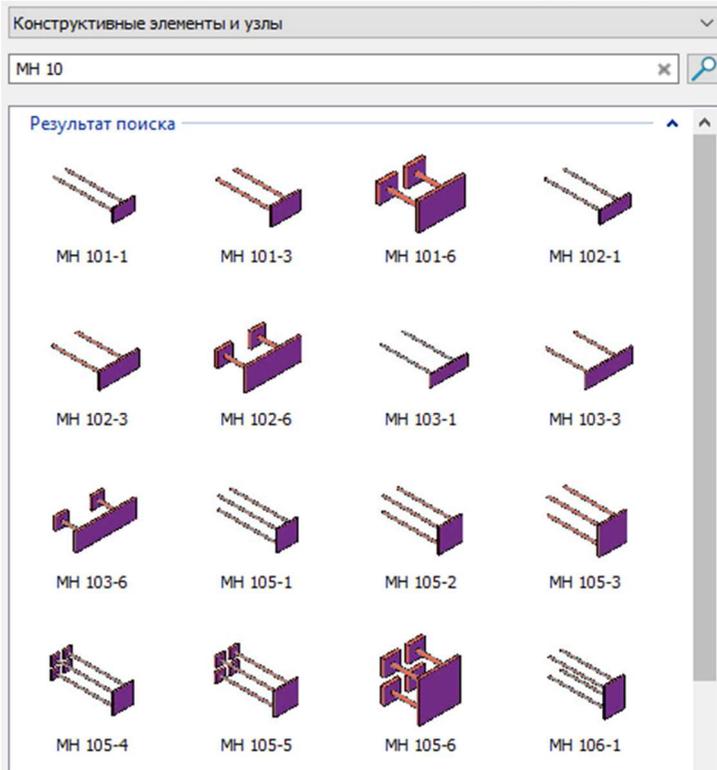
- Объекты можно перемещать/копировать/удалять по группам. Для этого необходимо выбрать объект и в правокнопочном меню мышки выбрать соответствующую группу команд:



Примечание: операции с группами в категории «Все объекты» заблокированы и отображаются только в режиме «Использование».

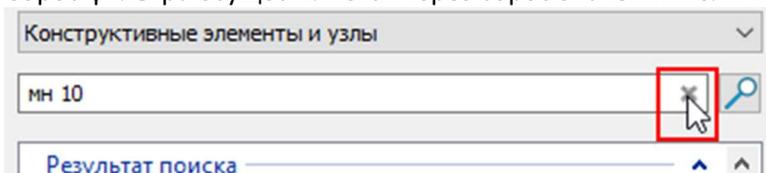
Поле фильтрации и поиска объектов

Предназначено для поиска объектов из выбранного раздела библиотеки – как только в поле вводится информация, библиотека отфильтровывается и в панели остаются объекты, содержащие в названии введенные символы. Например, фильтр по закладным изделиям «МН 10xx»:



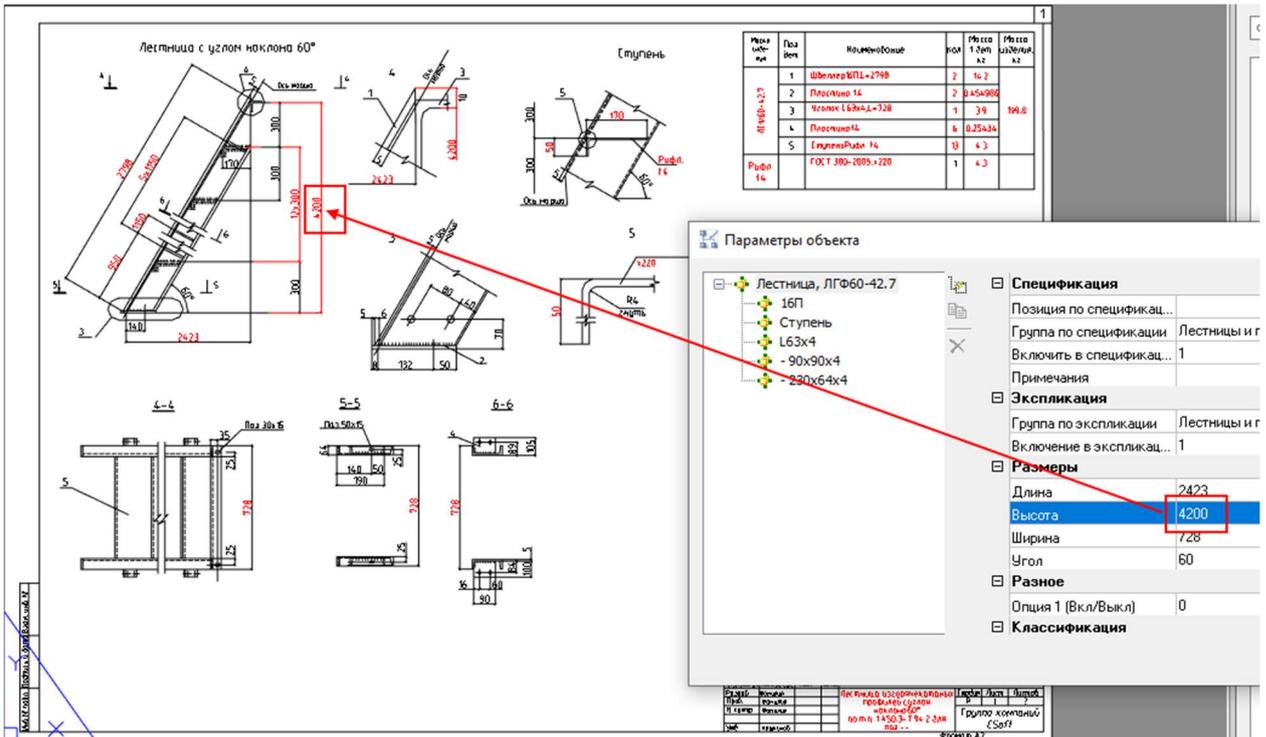
Примечание: в режиме фильтрации объектов команды по работе с группами заблокированы

Сброс фильтра осуществляется через сброс значения поля «Фильтр»:



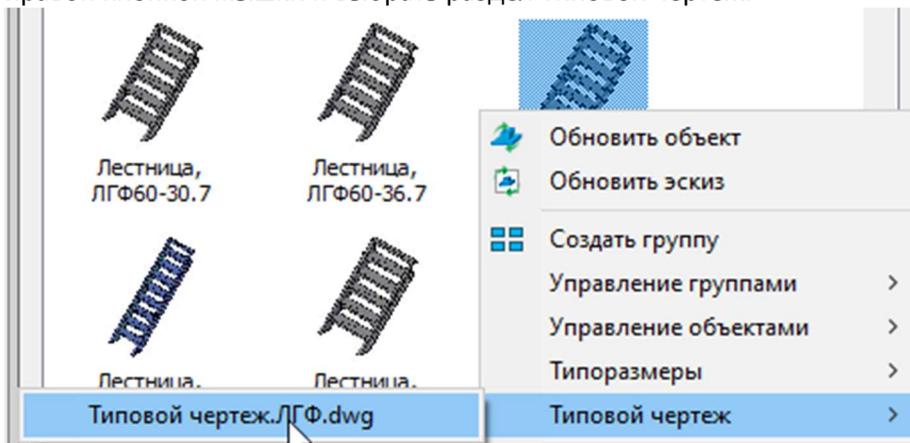
Типовой чертеж объекта библиотеки

К любому библиотечному элементу можно добавить один или несколько типовых чертежей, которые формируют схему монтажа или узлов объекта:



При этом данные чертежа заполняются из информационных параметров выбранного экземпляра объекта: например, высота лестницы на рисунке вверху заносится в размер лестницы на чертеже.

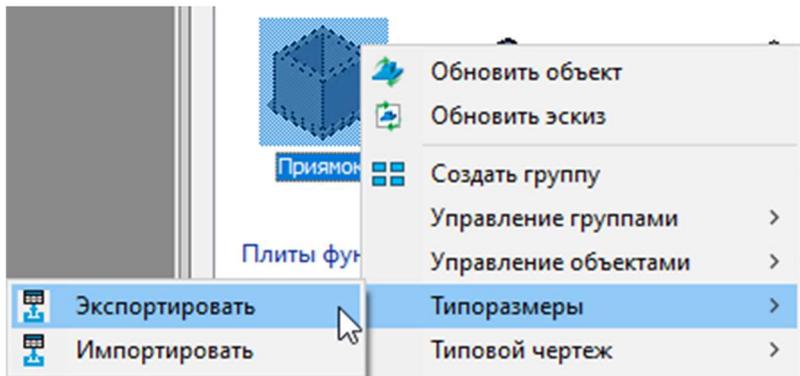
Для того, чтобы разместить типовой чертеж объекта библиотеки необходимо щелкнуть на объекте правой кнопкой мышки и выбрать раздел Типовой чертеж:



Если к объекту в библиотеке будут прикреплены типовые чертежи, то в меню будет ссылка на эти DWG-документы, а вызов этой команды приведет к вставке в текущий DWG-документ блока с заполненным чертежом, который можно разместить как в пространстве листа, так и в пространстве модели.

Типоразмеры объекта библиотеки

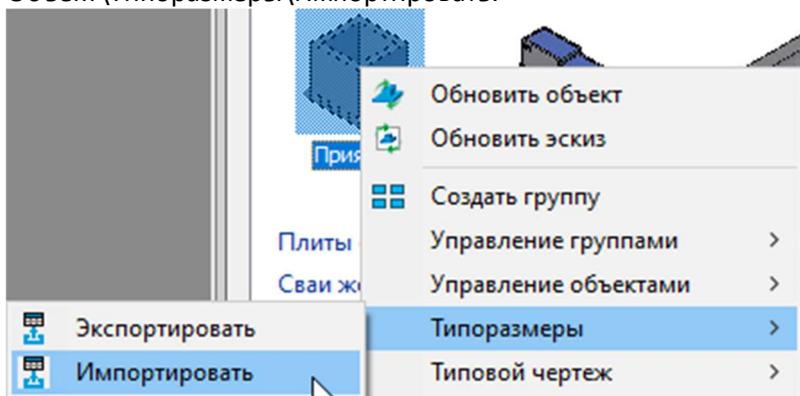
Информационные параметры любого объекта библиотеки можно выгрузить во внешнюю текстовую таблицу:



В результате мы получаем редактируемый табличный CSV-файл:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	SYS_OBJECT	CONSTRUCTION	DIM_HEIGHT	DIM_HEIGHT	DIM_LENGTH	DIM_LENGTH	DIM_VOLUME	DIM_WIDTH	DIM_WIDTH	IFCOUTLINE	IFC_CLASS
3	Имя объекта	Конструкция	Высота	Высота 2	Длина	Длина 2	Объем, м	Ширина	Ширина 2	Слой на к	Класс IFC
4	Прямоугольник	Несущая плита	1150	1000	1300	1000	0.94	1300	1000		IfcFooting

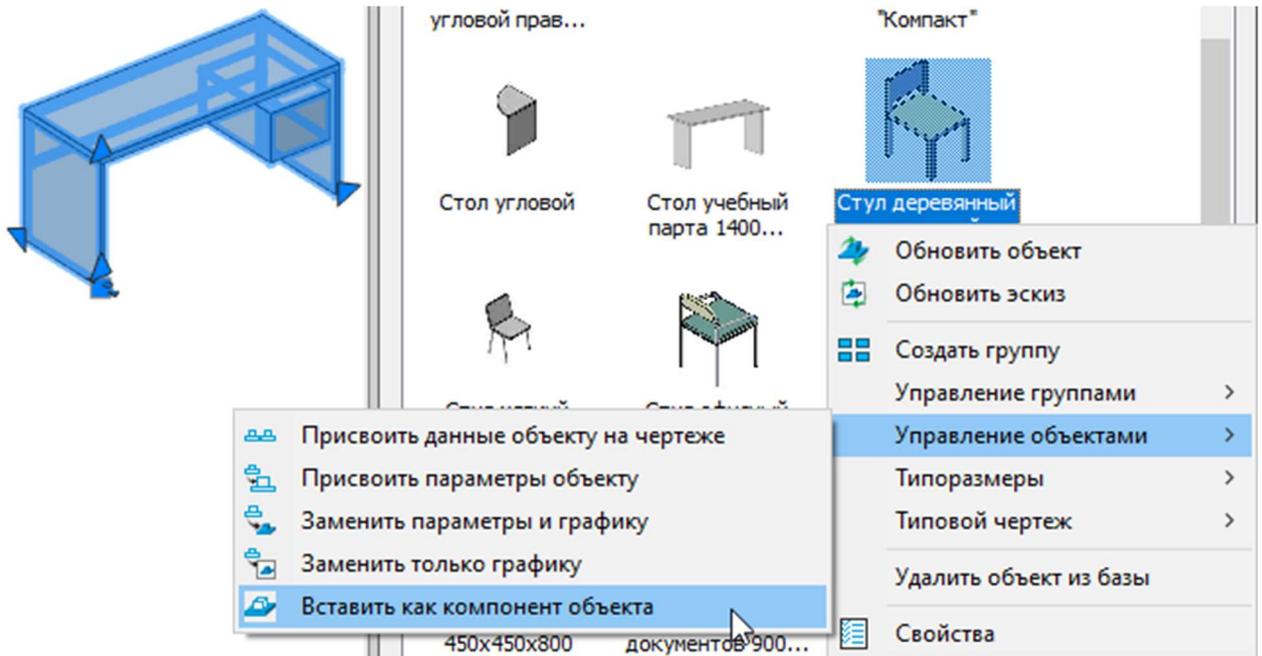
Пользователь может добавить новые строки с новыми значениями информационных параметров объекта и затем обратно импортировать его в библиотеку объектов с помощью команды Объект\Типоразмеры\Импортировать:



В результате мы получим в библиотеке новые типоразмеры объекта. При этом, если объект содержит параметрическую графику, то в библиотеке также изменится геометрия объекта.

Управление объектами библиотеки

Панель «Узлы и типовые решения» обладает достаточно широким диапазоном инструментов по управлению объектами. Так пользователи могут (при наличии соответствующих прав в SQL-библиотеке) удалять/добавлять объекты, а также взаимодействовать с объектами в DWG-документе:



В этом подменю расположены следующие команды:

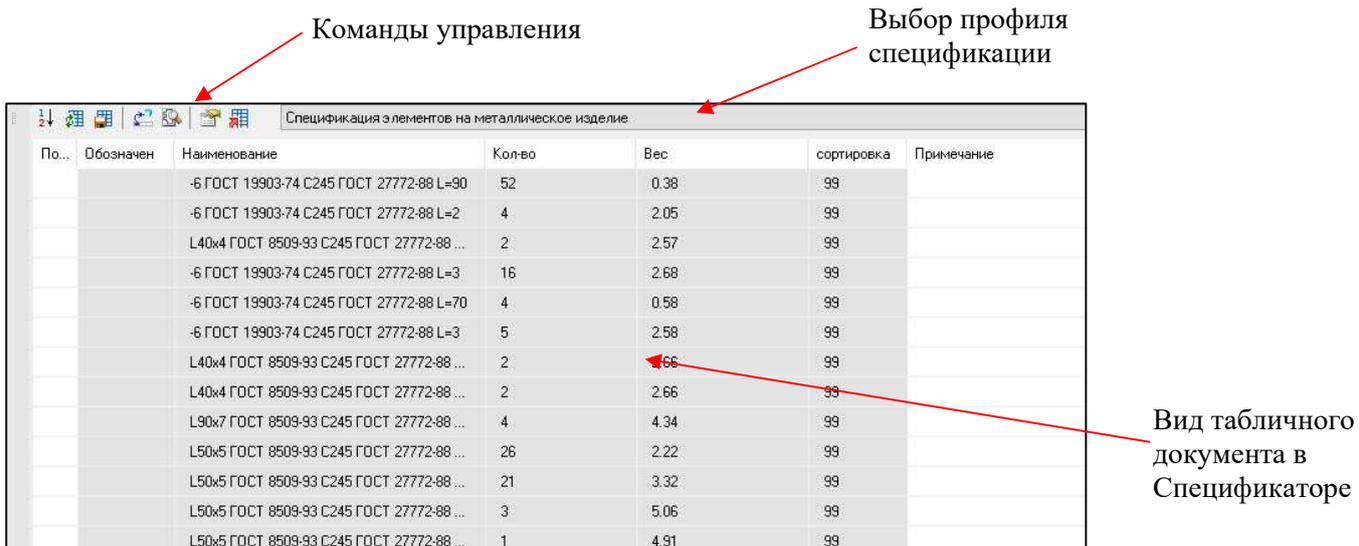
- *Присвоить данные объекту на чертеже*: позволяет передать **список атрибутивных параметров** выбранного библиотечного объекта объектам модели (то есть синхронизировать информационные параметры объекта библиотеки и объект модели);
- *Присвоить параметры объекту*: позволяет синхронизировать **значения информационных параметров** выбранного библиотечного объекта с объектами модели;
- *Заменить параметры и графику*: полностью заменяет объект в модели новым объектом из библиотеки – и трехмерную графику объекта, и его информационные параметры, и значения этих информационных параметров;
- *Заменить только графику*: заменяет трехмерную графику выбранного объекта модели графикой выбранного в библиотеке элемента (информационные параметры остаются неизменными);
- *Вставить как компонент объекта*: добавляет выбранный в библиотеке элемент к существующему объекту модели как подобъект.

Данный инструментарий позволяет более гибко моделировать и изменять информационную модель текущего BIM-проекта.

4.7. ПАНЕЛЬ «СПЕЦИФИКАТОР»

Вызывается по команде «Спецификатор» вкладки ленты «BIM Конструктора» → раздел «Отчеты и публикация» → команда «Спецификации» или ввести «URS_SPECIFICATION_PALETTE» в командной строке.

Команды управления позволяют манипулировать данными, собранными спецификатором. Диалоговое окно спецификатора может быть плавающим или закрепленным. Плавающее диалоговое окно спецификатора может перемещаться пользователем в пределах области рисования. Пользователь может изменять его размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленное окно спецификатора примыкает к одному из краев области рисования.

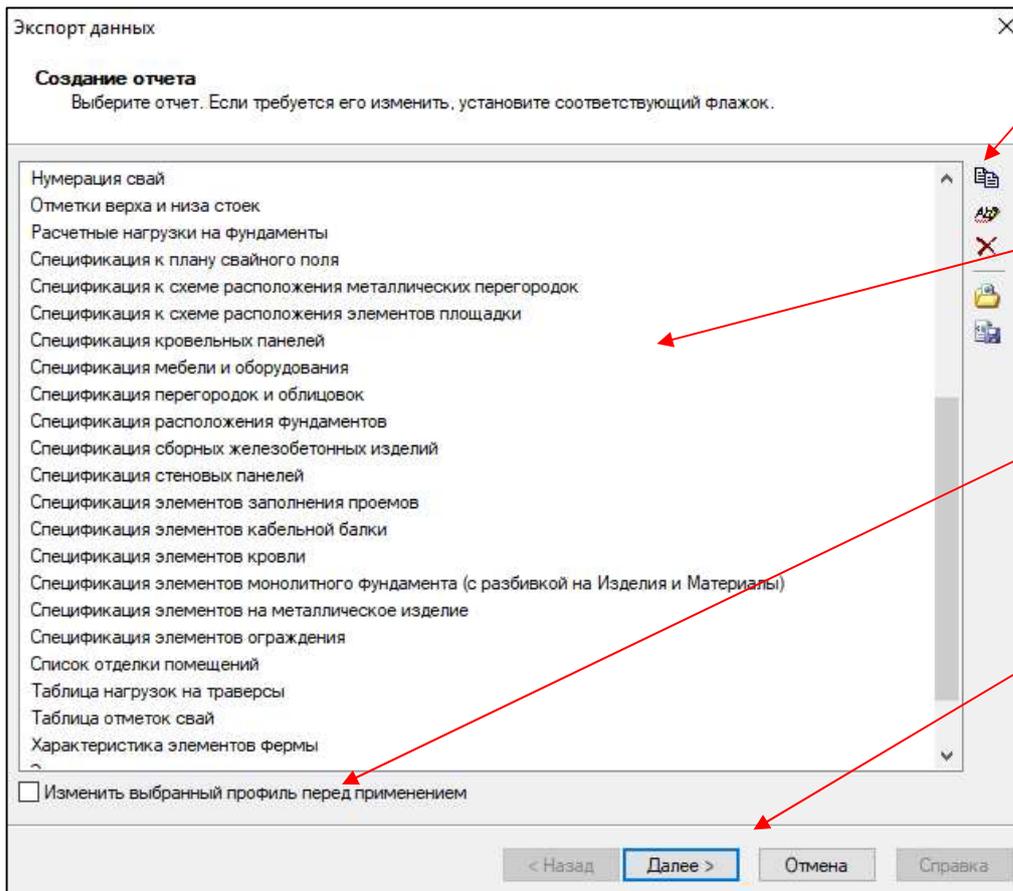


Команды управления

	Наименование	Пояснения
	Проставить позиции	С помощью этой команды можно автоматически присвоить позиции объектам в спецификации.
	Обновить спецификацию	Команда используется, если в модели чертежа производились какие-то изменения. Команда обновляет данные в спецификаторе.
	Сохранить изменения в объекты чертежа	Команда используется, если в спецификаторе редактировались параметры объектов. Команда вносит и сохраняет изменения, сделанные в спецификаторе, в модель.
	Подсвечивать объекты спецификаций	Если данная команда активна, то выделенные объекты спецификации будут подсвечиваться в модели.
	Найти объекты на чертеже	Команда используется для поиска объектов в модели.
	Настройки	По команде открывается окно Профили спецификаций, в котором можно настроить и создать новые профили спецификаций.
	Мастер экспорта	Команда вызывает диалоговое окно Экспорт данных.

4.8. ОКНО «ЭКСПОРТ ДАННЫХ»

Вызывается по команде «Мастер экспорта данных» с панели «Спецификатор» или путем ввода в командной строке «URS_EXPORT_DATA».



Команды управления

Выбор доступных профилей или создание нового профиля

Команды для изменения ранее созданного профиля

Кнопки продолжения, отмены, отката назад, справки при экспорте данных

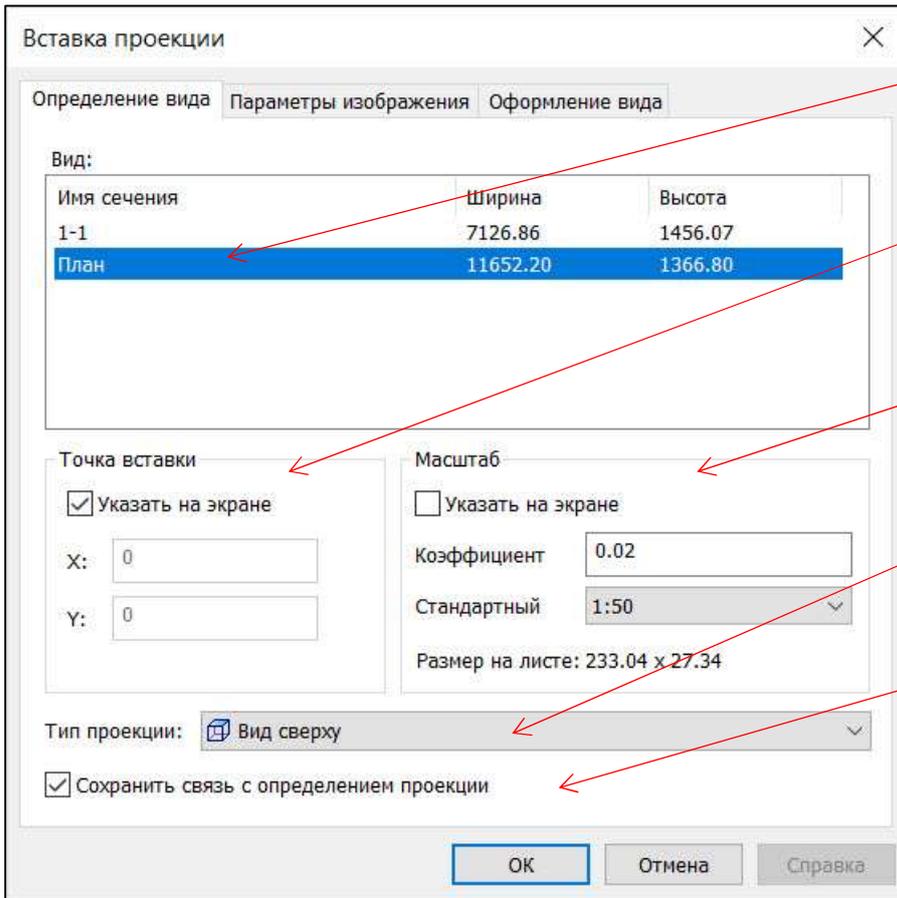
Команды управления

Наименование	Пояснения
 Копировать профиль	Копирование существующего профиля.
 Переименовать профиль	Переименование существующего профиля.
 Удалить профиль	Удаление существующего профиля.
 Импортировать профиль	Импортирование профиля в формате XML.
 Экспортировать профиль	Экспортировать профиль в формате XML.

4.9. ОКНО «ВСТАВКА ПРОЕКЦИИ»

Вызывается по команде «Проекция» из вкладки ленты «BIM Конструктора» → раздел «Документирование» → команда «Вставить проекцию» или путем ввода в командной строке «DG_VPORT».

Диалоговое окно «Вставка проекции» содержит три вкладки:



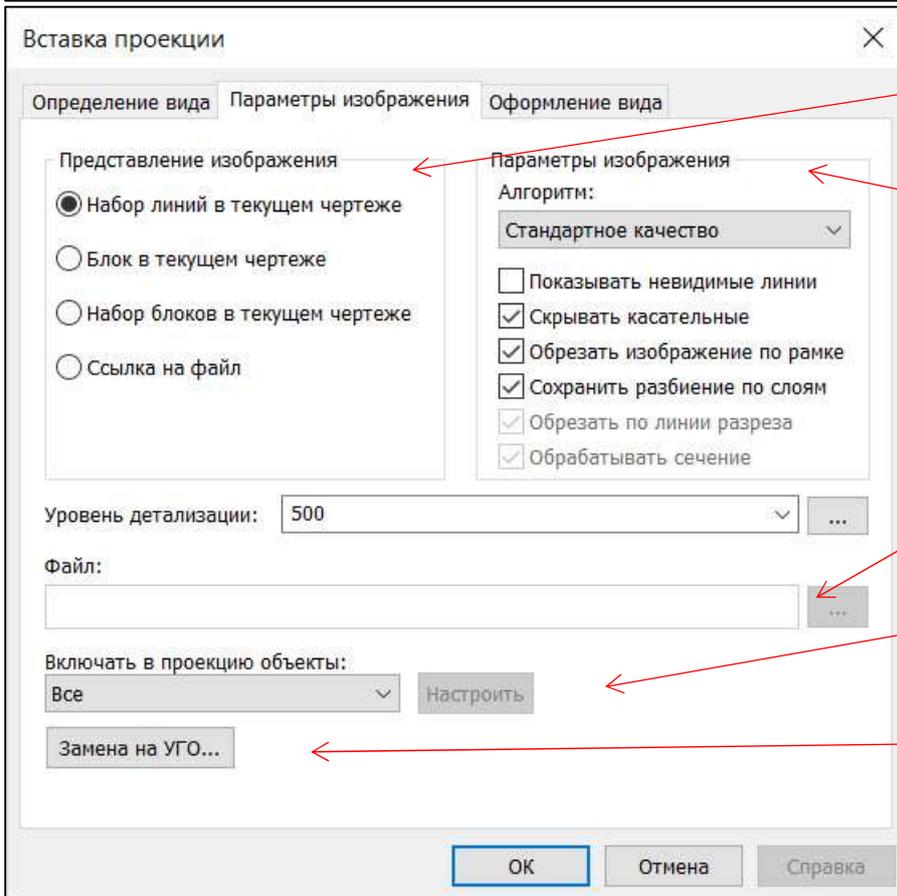
Выбор сечения для получения проекции

Задание координат точки вставки проекции на чертеже

Задание масштаба вставляемой в чертеж проекции

Выбор типа вставляемой проекции

Выбор сохранения связи проекции с моделью



Выбор способа представления изображения

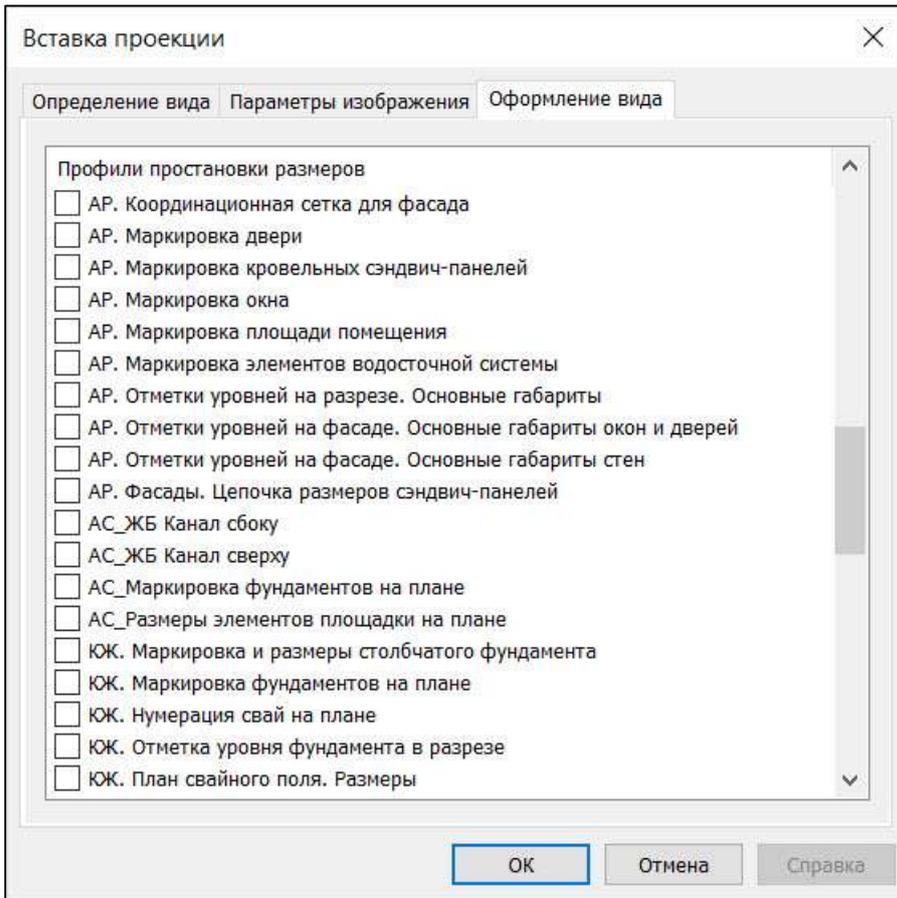
Выбор параметров изображения

Адрес файла при генерации проекции во внешний файл

Выбор объектов, включаемых в проекцию

Назначение условий для замены трехмерных объектов на УГО

Выбор профилей размеров и маркировки для добавления к проекции



Параметры вставки проекции

Наименование группы параметров

Пояснения

Точка вставки

Точка вставки может задаваться 2 способами:
Указать точку вставки на экране

Указать на экране

Задать координаты точки вставки

X:

Y:

Масштаб

Масштабирование может осуществляться 2 способами:

Указать на экране при вставке проекции

Указать на экране

Задать масштаб, используя соответствующий коэффициент (коэффициент можно выбрать из списка стандартных значений, либо задать собственный)

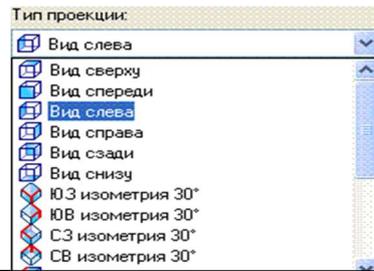
Коэффициент

Стандартный

Размер на листе:
126.00 x 120.00

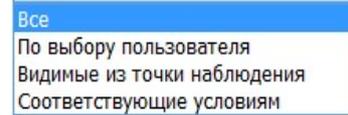
Тип проекции

Тип проекции выбирается из списка предложенных вариантов:



Включать в проекцию объекты

Включать в проекцию объекты – выбор варианта включения объектов модели в проекцию:



Все – в проекцию включаются все объекты, присутствующие в модели;

По выбору пользователя – возможность выбора объектов модели (может применяться только в пространстве модели);

Видимые из точки наблюдения - включение в проекцию объектов, видимых из точки наблюдения;

Соответствующие условиям – включение в проекцию объектов, отвечающих заданным условиям (кнопка «Настроить»).

Параметры изображения

Качество изображения:

Стандартное;

Повышенное

Показывать невидимые линии – функция отображения невидимых линий.

Обрезать изображение по рамке - функция обрезки изображения по рамке проекции.

Сохранить разбиение по слоям – функция сохранения разбиения объектов по слоям.

Обрезать по линии разреза – функция обрезки изображения по линии разреза.

Представление изображения

Набор линий в текущем чертеже – проекция генерируется в виде примитивов naoCAD;

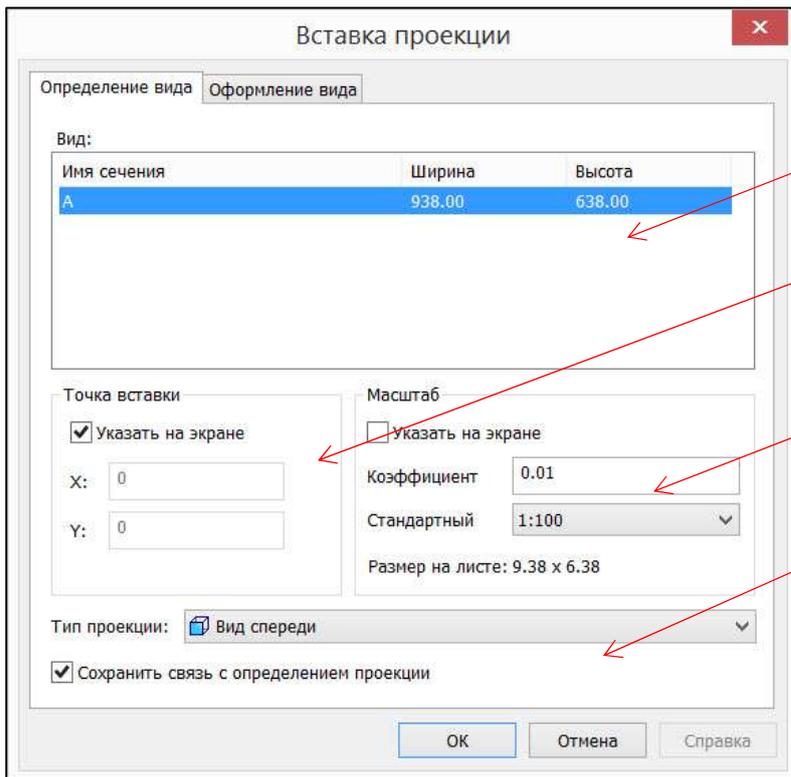
Блок в текущем чертеже – проекция генерируется в виде блока naoCAD;

Ссылка на файл – проекция генерируется в указанный файл *.dwg и вставляется в текущий чертеж в виде внешней ссылки.

4.10. ОКНО «ВСТАВКА ПРОЕКЦИИ ВИДА»

Вызывается по команде «Вставить окно вида» из вкладки ленты «BIM Конструктора» → раздел «Документирование» → команда «Вставить окно вида» или путем ввода в командной строке «DG_AC_VPORT».

Данная команда работает только в пространстве Лист. Диалоговое окно «Вставка проекции» содержит две вкладки:

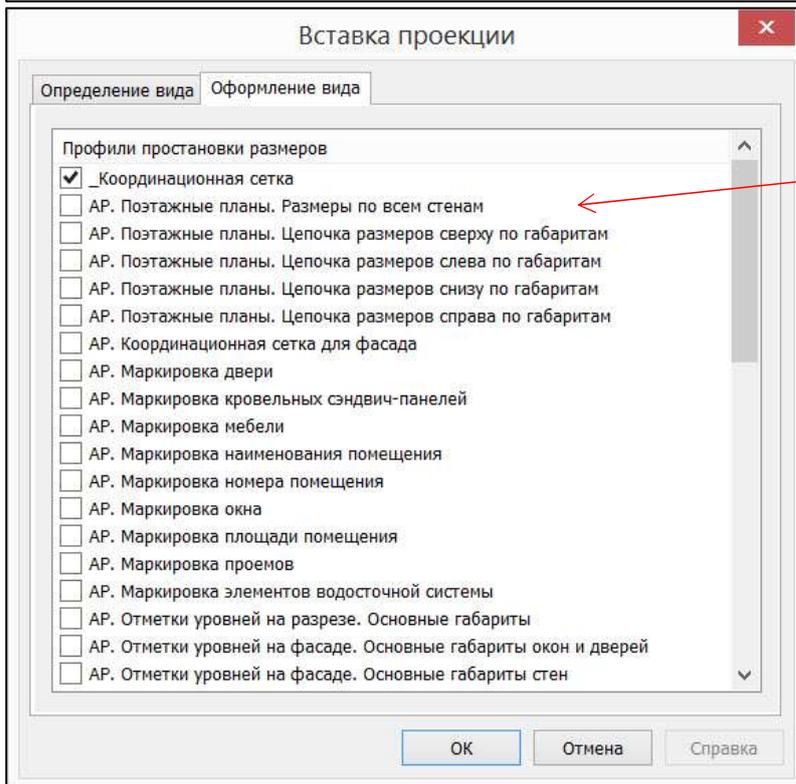


Выбор сечения для получения вида

Задание координат точки вставки вида на листе

Задание масштаба вставляемого в лист вида

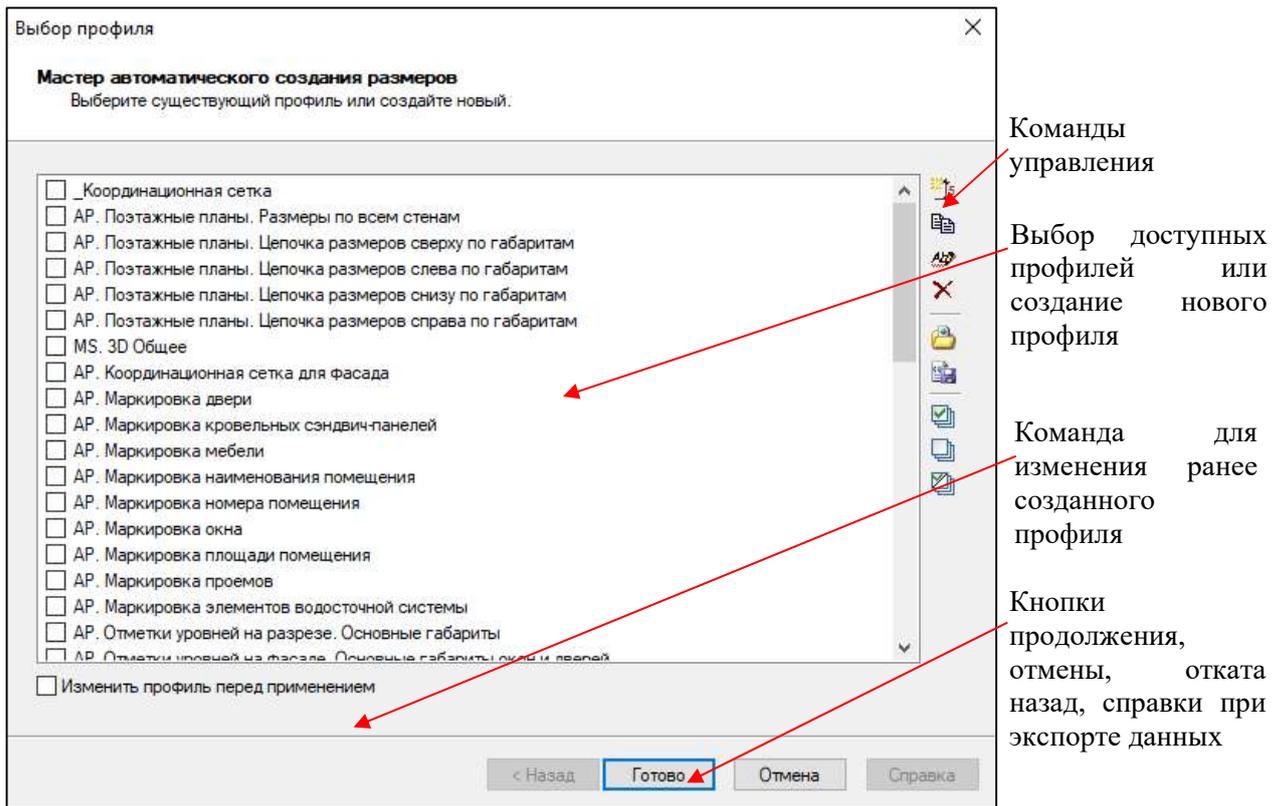
Выбор типа вставляемого вида



Выбор профилей размеров и маркировки для добавления к проекции

4.11. ОКНО «МАСТЕР ПРОСТАНОВКИ РАЗМЕРОВ»

Окно «Выбор профиля» вызывается: по команде вкладки ленты «BIM Конструктора» → раздел «Документирование» → «Мастер простановки размеров» или путем ввода в командной строке «URS_DIM_WIZARD».



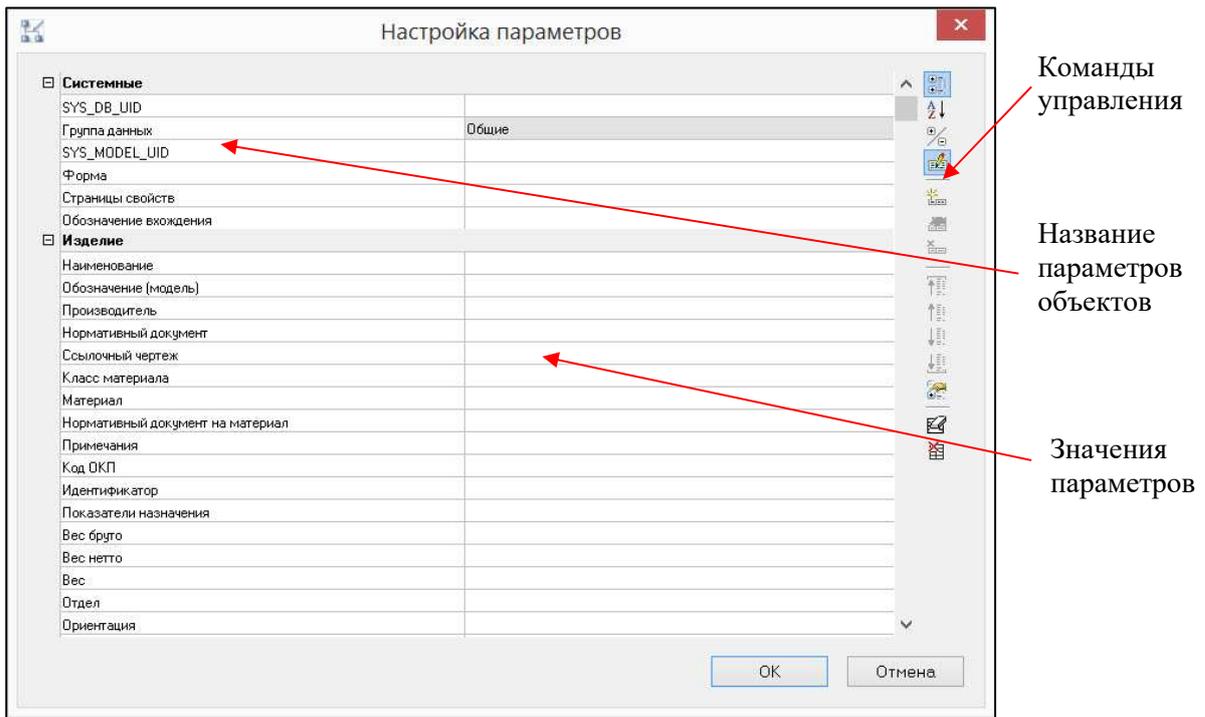
Команды управления

	Наименование	Пояснения
	Копировать профиль	Копирование существующего профиля.
	Переименовать профиль	Переименование существующего профиля.
	Удалить профиль	Удаление существующего профиля.
	Импортировать профиль	Импорт профиля в формате XML.
	Экспортировать профиль	Экспорт профиль в формате XML.

4.12. ОКНО «НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ»

Вызывается по команде «Настройки параметров» вкладки ленты «BIM Конструктора» → раздел «Сервис» → команда «Настройки» → раздел «Системные настройки\База данных» → параметр «Настройка параметров» или ввести «URS_SETUP_PARAMETERS» в командной строке.

Диалоговое окно «Настройка параметров» позволяет создавать и изменять параметры, которые затем можно добавлять объектам naпoCAD BIM Конструкции.



Команды управления

	Наименование	Пояснения
	Просмотр параметров по категориям	Просмотр по категориям в развернутом виде. То есть, если список параметров объекта состоит из нескольких категорий.
	Просмотр параметров по алфавиту	Сортировка списка параметров по алфавиту.
	Свернуть/Развернуть категории	Просмотр по категориям в свернутом или развернутом виде.
	Показать заголовки параметров	Переключатель между Заголовками и Именами параметров. Если команда активна, то отображаются Заголовки параметров, если отключена, то Имена.
	Добавить вариант	Команда, позволяющая добавить новый вариант значения параметра.
	Редактировать параметр	Команда, вызывающая диалоговое окно для редактирования свойств выбранного параметра.
	Удалить вариант	Команда, позволяющая удалить вариант значения параметра.
		Команда, позволяющая переместить значение параметра в верх списка.
		Команда, позволяющая переместить значение параметра на одну строчку вверх.
		Команда, позволяющая переместить значение параметра на одну строчку вниз.
		Команда, позволяющая переместить значение параметра в низ списка.
	Определить порядок следования категорий	Команда, позволяющая изменять настройки категорий параметров
	Очистить значения параметров	Команда, позволяющая удалить значения всех параметров.



Удалить все параметры

Команда, позволяющая удалить все параметры у объекта.

5. РАБОТА С NANOCAD BIM КОНСТРУКЦИИ

naoCAD BIM Конструкции позволяет проектировать объекты на всех стадиях проекта: обоснование инвестиций, технико-экономическое обоснование (проект), рабочий проект.

naoCAD BIM Конструкции может использоваться при проектировании новых объектов, реконструируемых объектов, демонтируемых объектов и ремонтируемых объектов.

Сценарии работы с naoCAD BIM Конструкции, в зависимости от типа и стадии проектируемого объекта, схожи и в целом могут быть представлены следующим алгоритмом:

Действие	Пояснения
1 Получение исходных данных	<p>Проект naoCAD BIM Конструкции может выполняться на базе данных, полученных их внешних сред:</p> <ul style="list-style-type: none">• Данные по земле и участку;• Данные от архитекторов и других участников BIM процесса. <p>В качестве исходных naoCAD BIM Конструкции может получать данные в форматах DWG, IFC, DWF, DGN, PDF, SAT, STL, облака точек (LAS, PTX, BIN и т.д.), а также множества других векторных, растровых и текстовых форматов, которые поддерживает платформа naoCAD.</p>
2 Размещение строительных элементов и конструкций (моделирование)	<p>Для размещения строительных конструкций, необходимо выбрать элементы из библиотеки стандартных компонентов. После того, как оборудование выбрано, необходимо разместить в пространстве модели naoCAD, используя стандартные средства naoCAD.</p>
3 Проверка коллизий	<p>Для проверки коллизий (допустимых расстояний и габаритов) необходимо запустить программное обеспечение CADLib Модель и Архив. Для запуска процедуры проверки коллизий нужно выбрать соответствующую команду из меню информационной системы CADLib Модель и Архив. Обнаруженные коллизии отображаются в модели соответствующими объектами «Коллизия», которые можно документировать.</p>
4 Документирование	<p>naoCAD BIM Конструкции позволяет автоматизировать выпуск чертежей и спецификаций.</p> <p>Для выпуска чертежей нужно выбрать соответствующие команды из меню или панели инструментов naoCAD BIM Конструкции. Общий порядок получения чертежей следующий:</p> <ul style="list-style-type: none">• указать расположения линий разрезов;• указать размещение видов на листе (пространство листа);• вызвать команду автоматической протановки размеров и надписей. <p>Для выпуска спецификаций используется подсистема экспорта данных (подробнее см. соответствующую главу).</p>

5	Интеграция	Данные, которые сформированы в среде nanoCAD BIM Конструкции можно выгружать во внешние источники, используя многочисленные обменные форматы файлов и интеграционные функции. В частности, nanoCAD BIM Конструкции поддерживает форматы DWG, IFC, PDF (в том числе и 3D PDF), SAT, STL, SPR, S2L, FEP, NWC, CSV и т.д.
---	------------	--

nanoCAD BIM Конструкции позволяет:

- вставлять объекты в чертеж;
- сохранять новые объекты;
- редактировать объект, уже вставленный в чертеж;
- добавлять и удалять графические компоненты;
- создавать в чертеже копии уже вставленных объектов;
- редактировать свойства и параметры объектов.

Функции для работы с объектами можно разделить на три основные группы:

- вставка объектов из базы в чертеж;
- редактирование графического состава параметрического объекта и его свойств;
- создание и сохранение объектов в базе стандартного оборудования.

5.1. РАБОТА С СЕТКАМИ ОСЕЙ

Сетка осей – это инструмент, который позволяет организовать структуру проектируемого сооружения и опорные плоскости для других конструкций. Сетка осей влияет на выгружаемые данные (например, в формат IFC или в сводный CADlib проект), а также корректный импорт элементов из других BIM систем. Также сетка осей используется при генерации документации: поэтажных планов, разрезов, узлов и других двухмерных видов.

Проект может содержать внутри себя несколько сеток осей, которые в целом организуют структуру сложного здания либо нескольких зданий в рамках одного проекта. Также проект может содержать только проектируемую часть сетки осей здания.

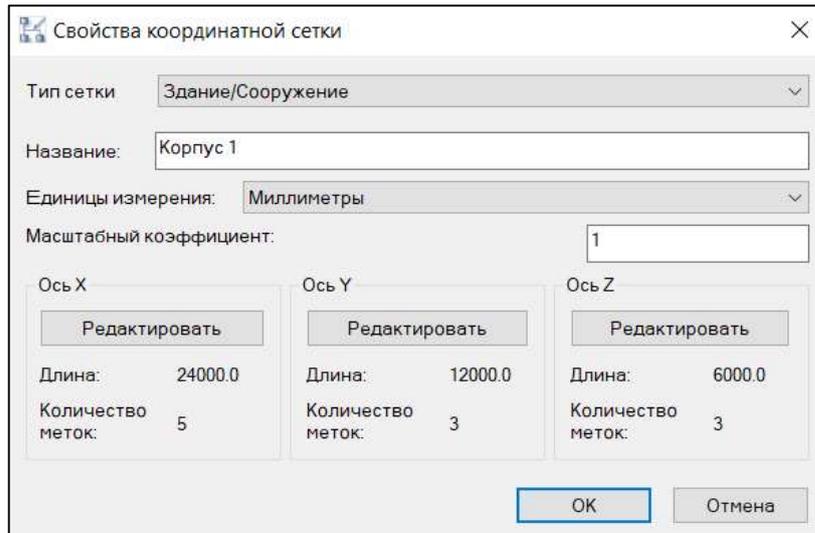
Сетка осей вызывается следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «URS_AXIS_NEW».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Оси» → команда «Оси».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Сетки осей» → команда «Координационные оси»

Создание сетки осей для зданий и сооружений

Для создания сетки осей зданий и сооружений необходимо:

- Вызвать команду из интерфейса;
- 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.

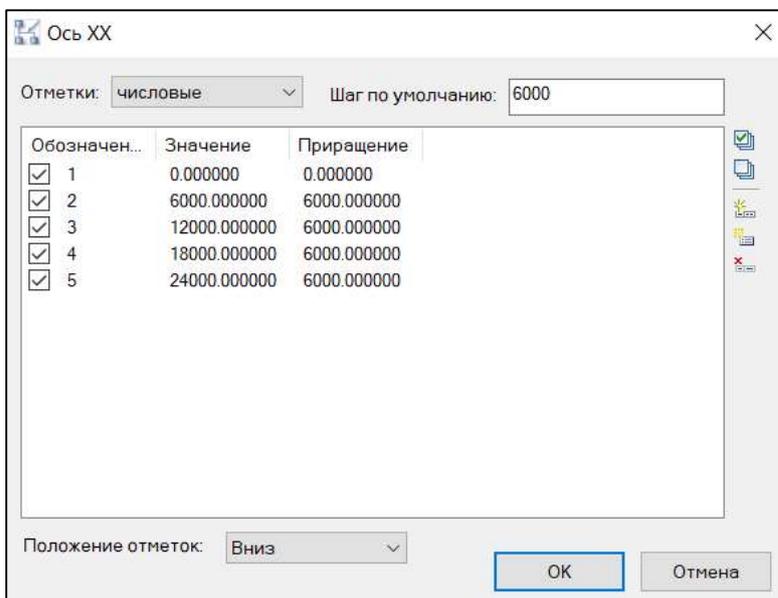
Для сетки осей зданий и сооружений задать:

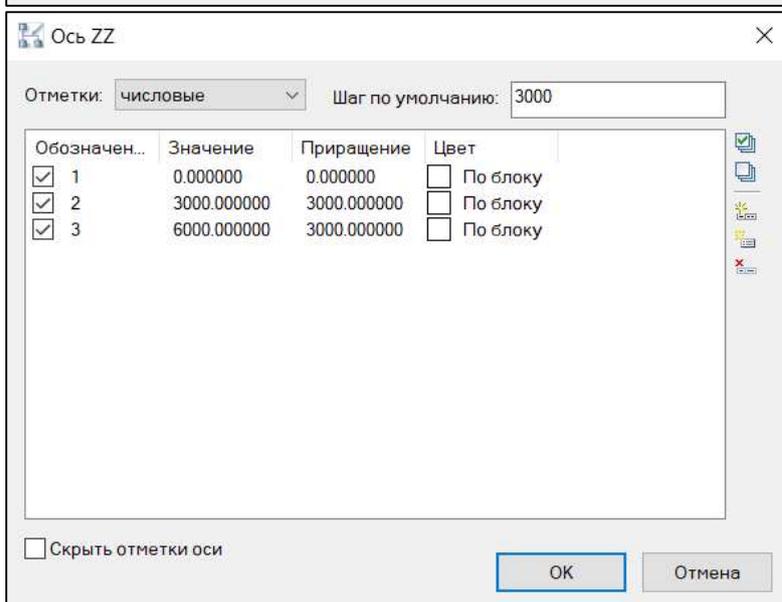
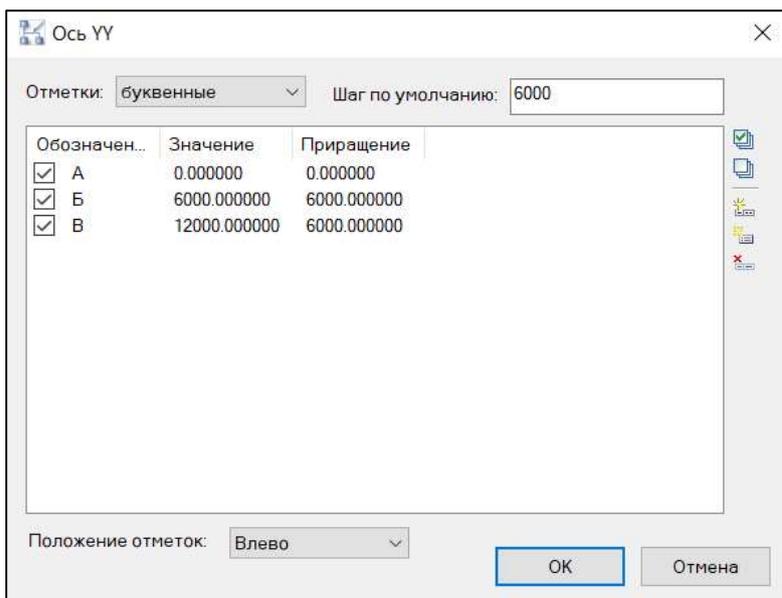
ось X: обозначение - числовые, шаг между осями и количество осей;

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;

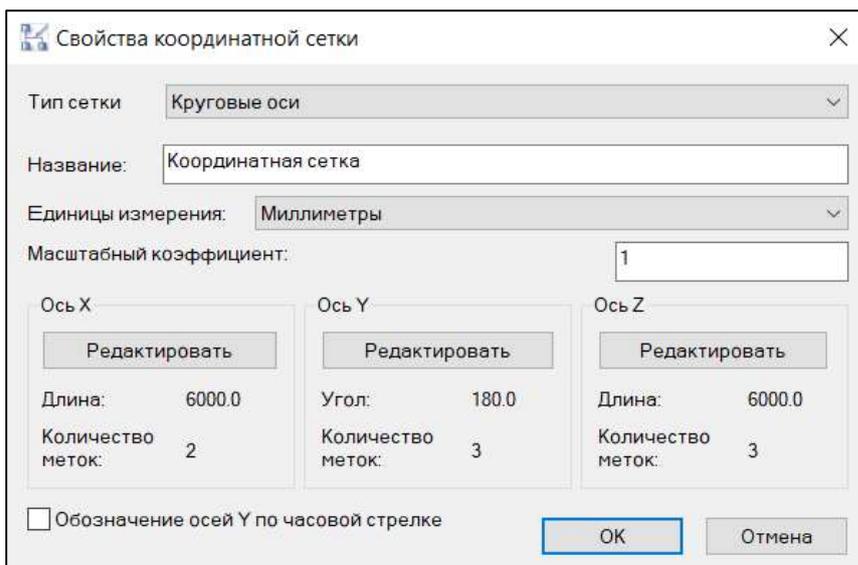
После задания всех параметров в окне «Свойства координатной сетки» нажать ОК.



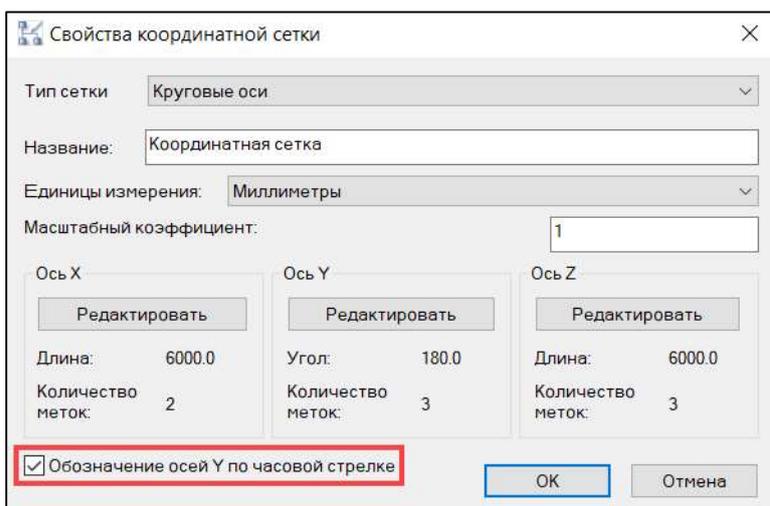


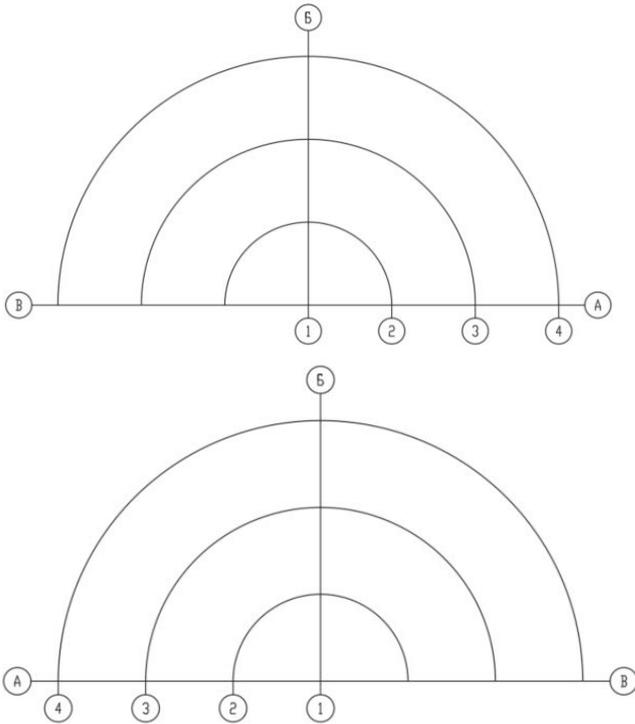
Создание круговой сетки осей

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;



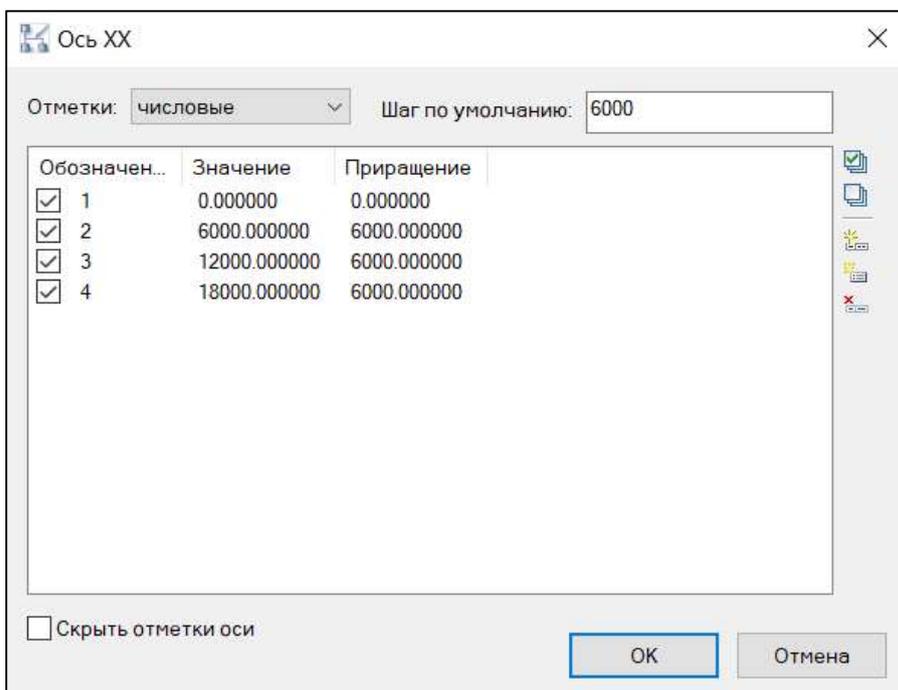


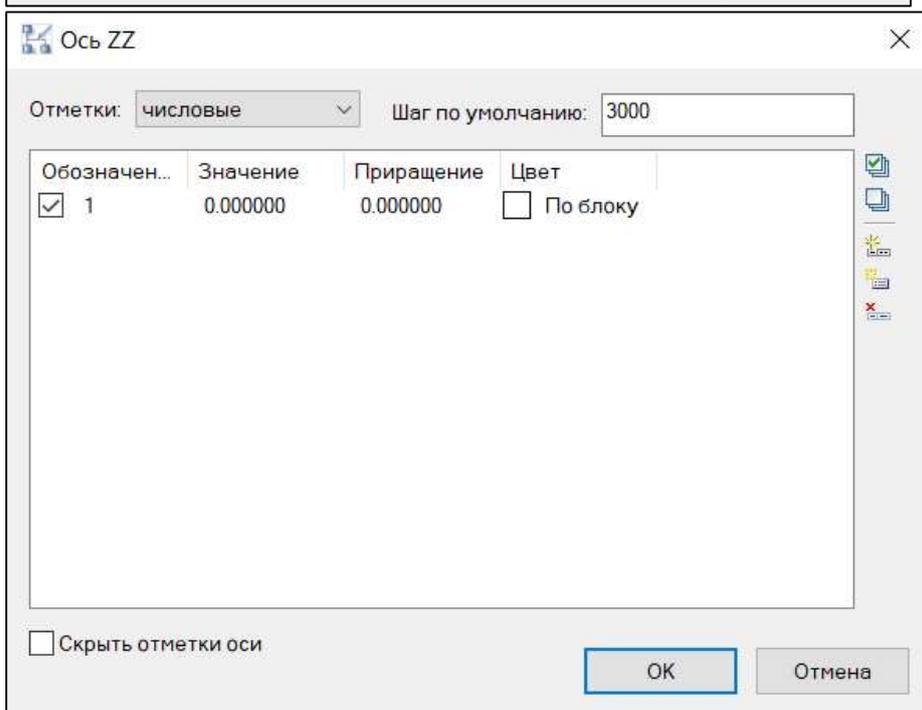
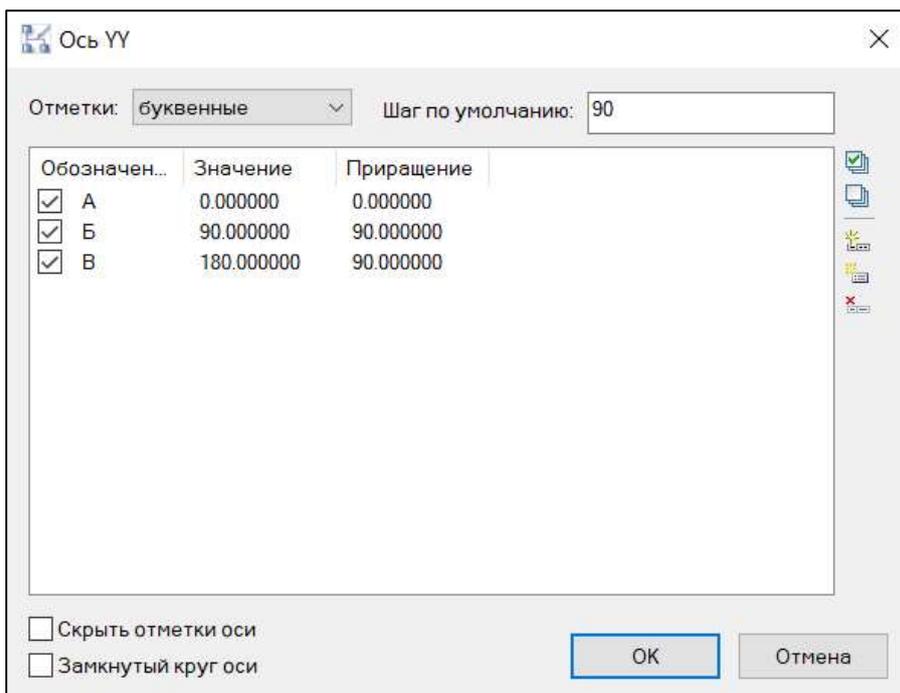
При нажатии кнопки «Редактировать» для каждой оси в открывшемся диалоговом окне можно выполнить следующие действия: задать расстояния между осями, добавить ось, добавить массив осей, удалить ось.

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.

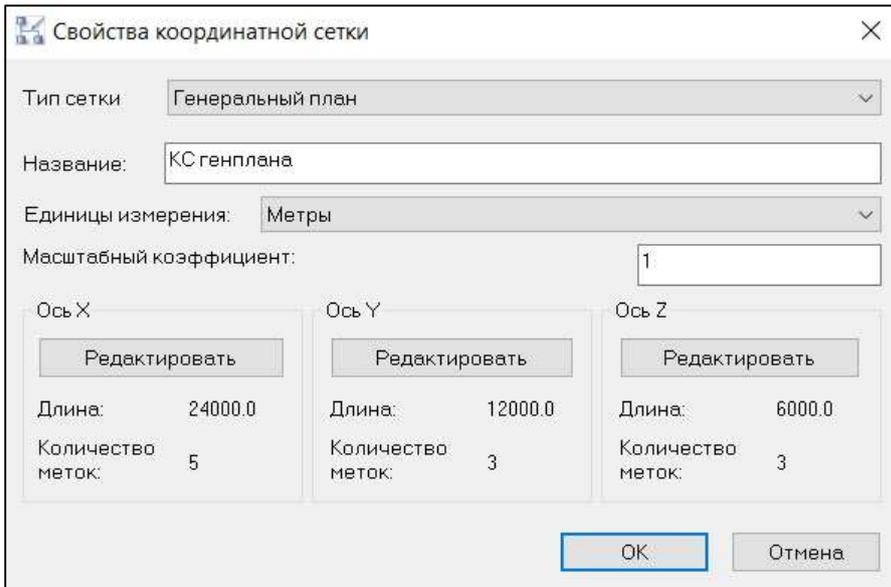




Создаётся круговая сетка

Создание сетки генплана

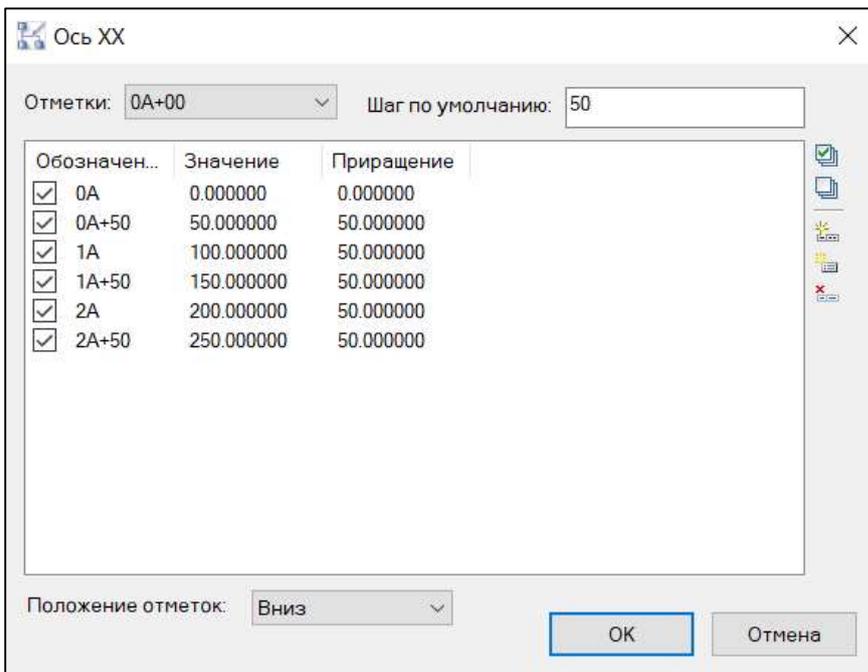
В окне «Свойства координатной сетки», выбрать тип сетки «Генеральный план», задать название, выбрать единицы измерения «Метры»:

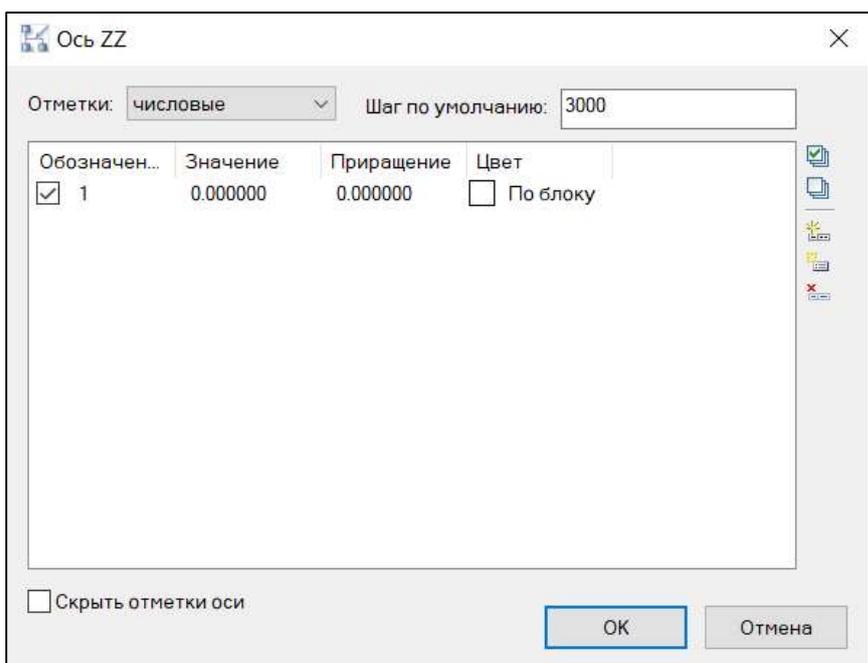
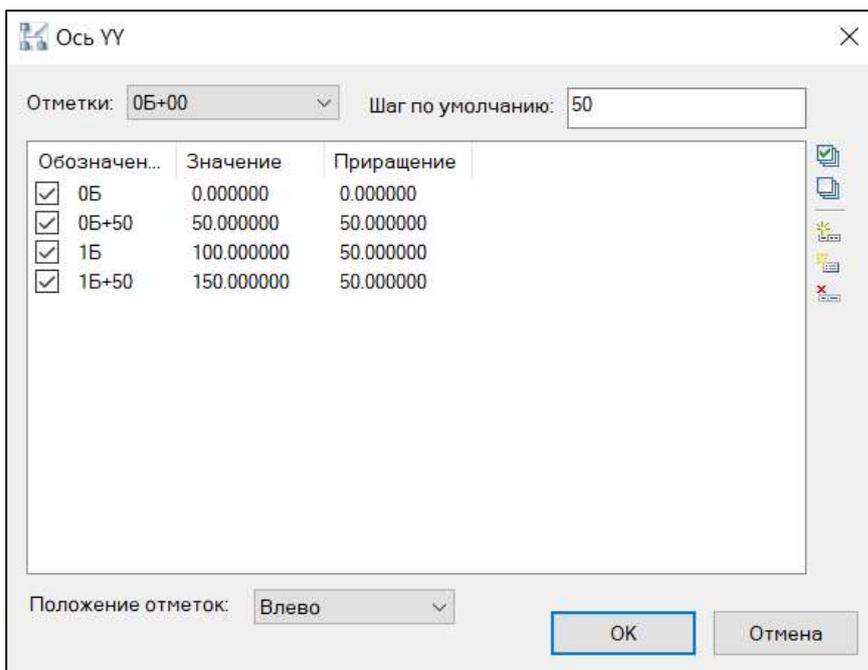


Для сетки генплана надо задать:

- 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.

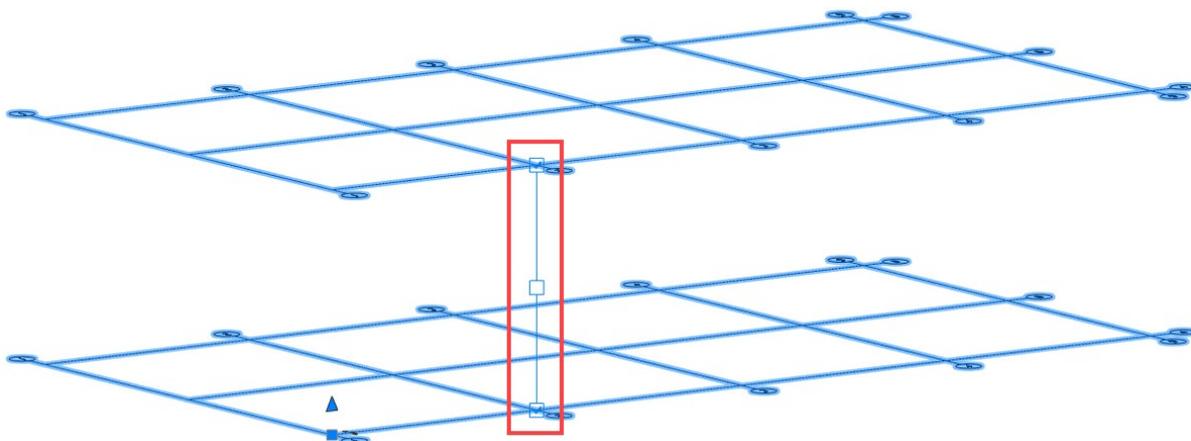




Создаётся сетка генплана.

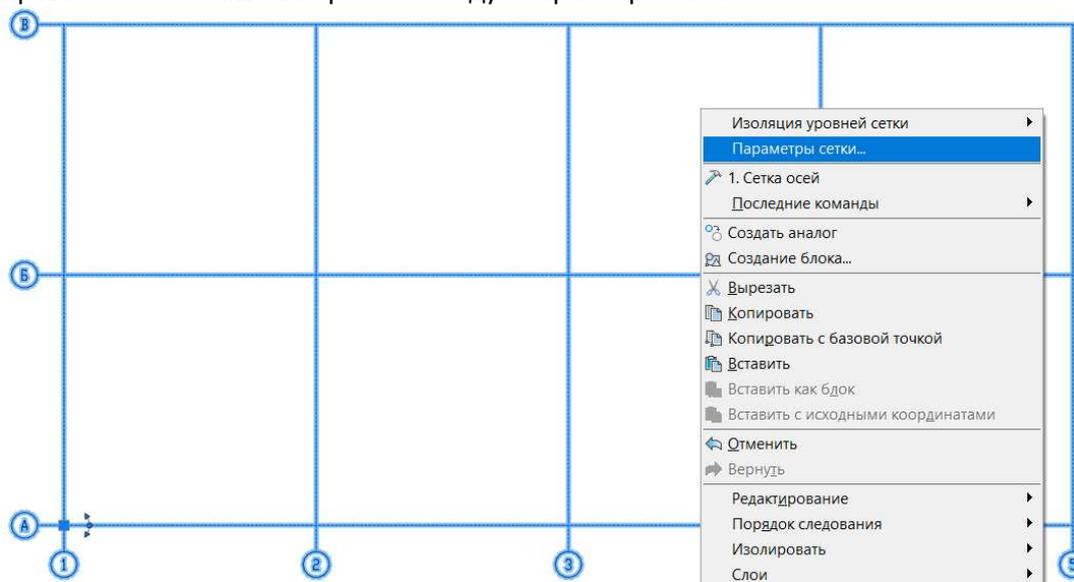
Отображение сетки осей в проекте

При отображении сетки осей в проекте можно включать/выключать уровни, оставляя только необходимые для работы;

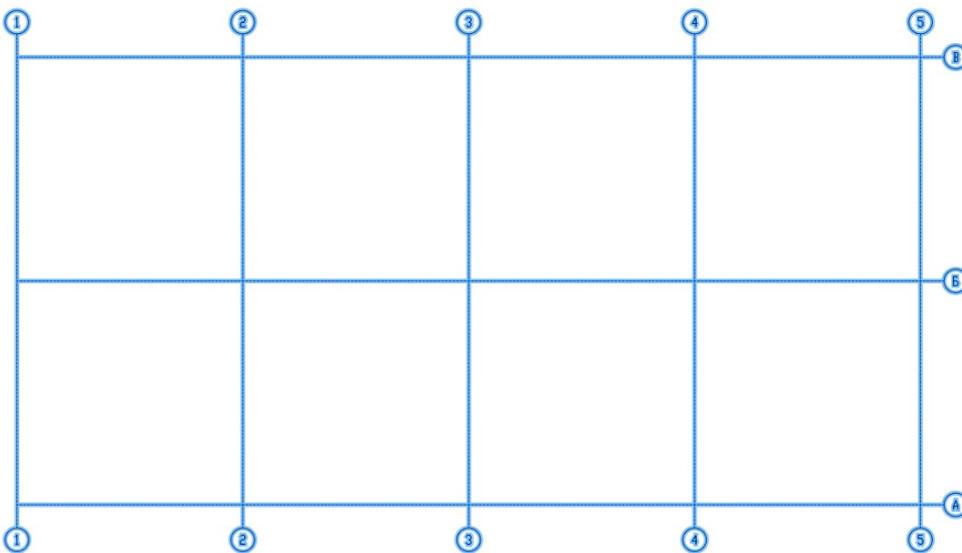
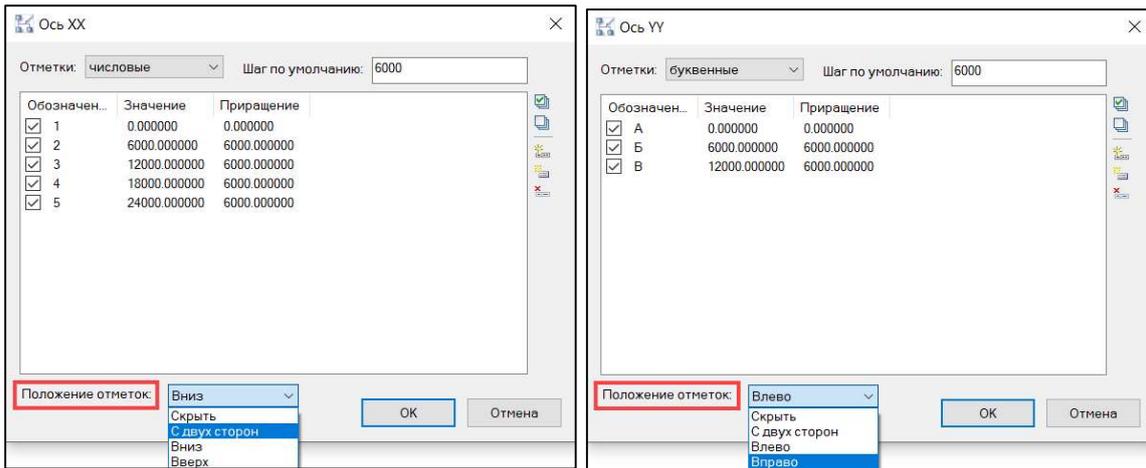


Редактирование сетки осей

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



Для изменения положение отметок для осей «X» или «Y» в свойствах сетки выбрать необходимое расположение:



Удаление сетки осей

Сетка осей – это обычный объект среды DWG, поэтому ее можно удалить из файла стандартными средствами nanCAD, включая:

- вызов команды СТЕРЕТЬ (DELETE);
- вырезание в буфер обмена;
- нажатие клавиши DELETE.

5.2. АРМИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ

nanCAD BIM Конструкции позволяет проводить армирование железобетонных конструкций в ручном и автоматизированном режимах. При этом пользователи могут:

- Создавать отдельные армирующие пруты: прямые, согнутые и по спирали;
- Создавать хомуты (прямоугольные и кольцевые), скобы, шпильки;
- Добавлять/удалять крюки на окончания пруты;
- Собирать стержни в армирующие сетки;
- Собирать стержни в конструктивные сборки.

Весь этот набор инструментов позволяет проводить армирование по сложным контурам и конфигурациям конструкций.

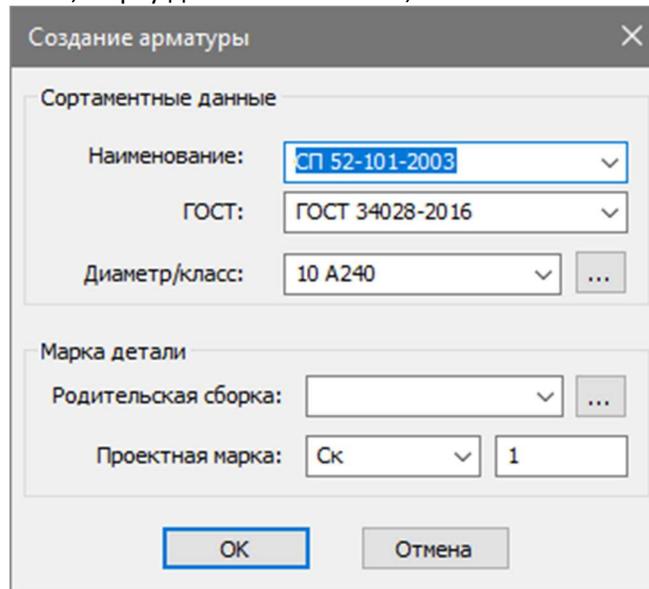
Создание армирующего стержня

Отдельный армирующий прут можно создать следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_CREATE».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Бетонные конструкции» → команда «Стержень».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Армирование» → команда «Арматурный стержень»

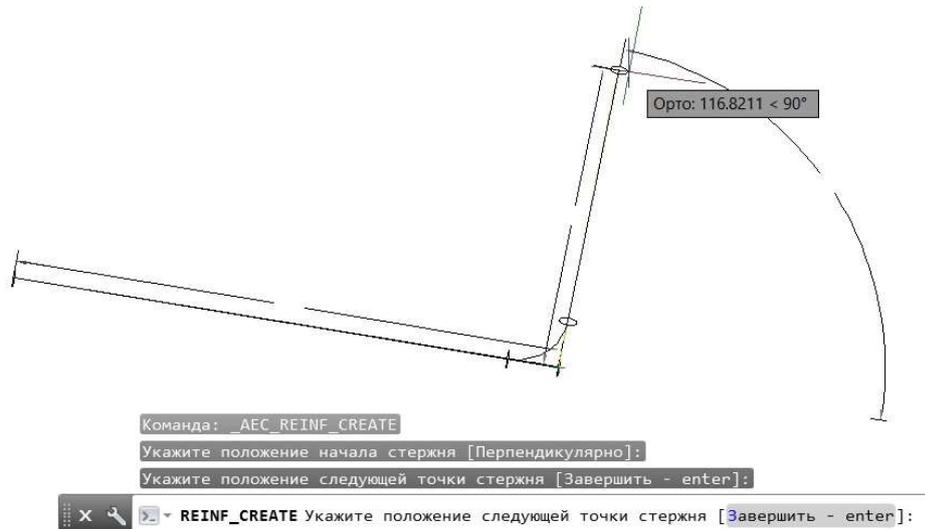
Процесс создания нового стержня следующий:

- После вызова команды появляется диалог «Создание арматуры»
- В диалоговом окне необходимо выбрать тип стержня из базы данных: наименование, ГОСТ, диаметр/класс, марку детали. Нажать ОК;

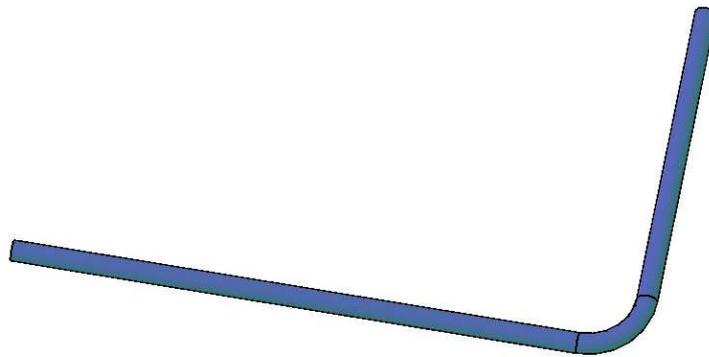


Список доступных параметров стержней берется из библиотеки стандартных компонентов и легко расширяется с помощью Менеджера стандартных компонентов (редактирование записей в базе данных). Кроме того, после размещения стержней в модели пользователь может вручную изменить атрибутивные параметры стержня на новые.

- Точками последовательно указать на чертеже положение арматуры. Для завершения команды нажать Enter:



- Арматурный стержень создан:



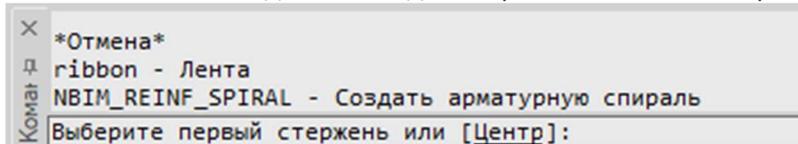
Создание арматурной спирали

Отдельную армирующую спираль можно создать следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «NBIM_REINF_SPIRAL».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Бетонные конструкции» → команда «Спираль арматурная».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Армирование» → команда «Стержень по спирали»

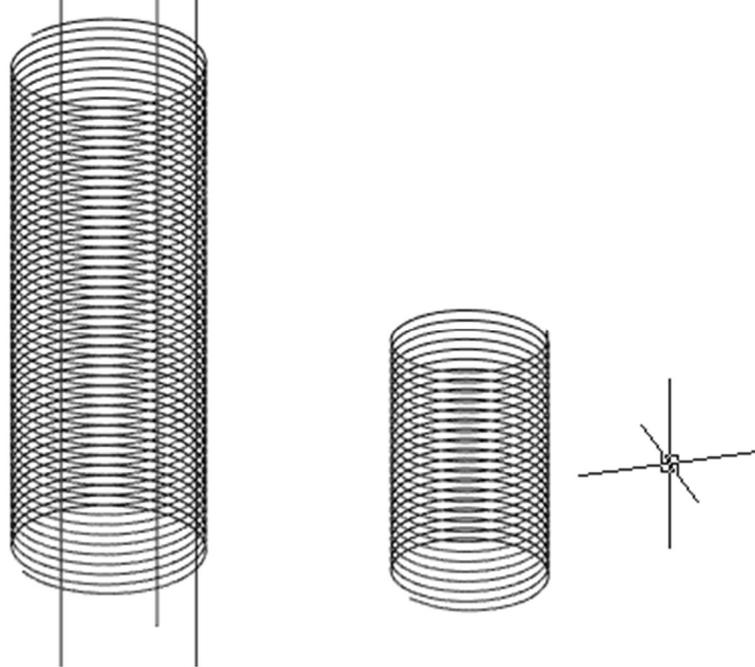
Процесс создания новой спирали следующий:

- После вызова команды в командной строке появляется запрос режима построения:



- При первом режиме построения надо последовательно указать три стержня, на которые будет накручиваться армирующая спираль – эти по этим данным вычисляется центр и радиус спирали;
- При выборе опции «Центр» программа запросит центр и радиус спирали, чтобы построить ее в произвольной точке пространства;

- Задаем высоту и угол ориентации начала-конца спирали;
- Армирующая спираль создана:



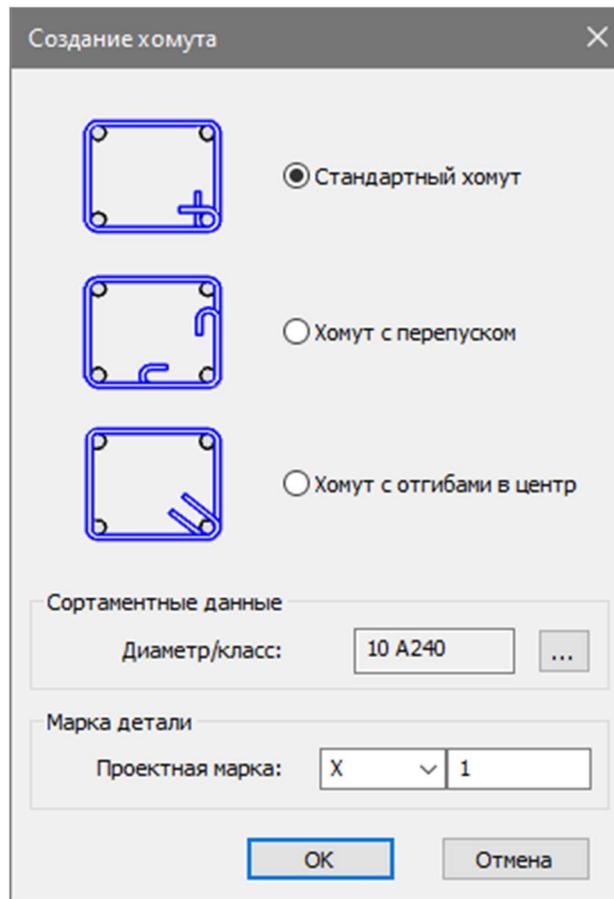
Создание армирующего хомута

Отдельный хомут (ломанный либо кольцевой) можно создать следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_LOOP» для обычного хомута либо «AEC_REINF_RLOOP» для кольцевого хомута
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Бетонные конструкции» → команды «Хомуты» либо «Хомут кольцевой»
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Армирование» → команды «Хомуты» либо «Хомут кольцевой»

Процесс создания нового ломанного хомута следующий:

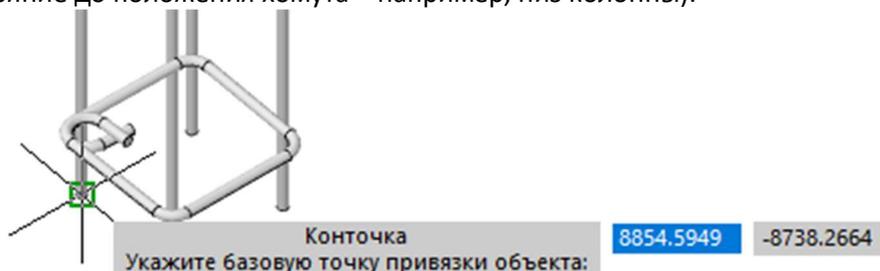
- Вызвать команду «AEC_REINF_LOOP»;
- В диалоге «Создание хомута» выбрать тип прямоугольного хомута и класс/диаметр стержня:



- последовательно укажите стержни, которые будет обвязывать хомут – в процессе программа будет динамически показывать создаваемый хомут:



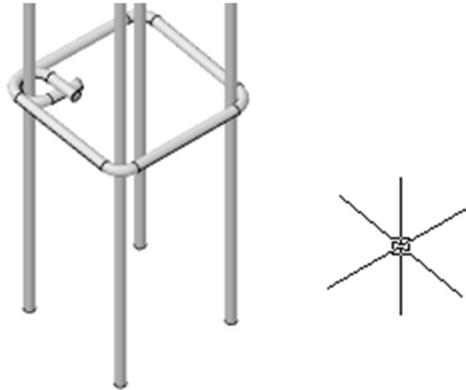
- укажите базовую точку расположения хомута (точку, от которой будет задаваться расстояние до положения хомута – например, низ колонны):



- задайте расстояние смещения от базовой точки (например, 250 мм):

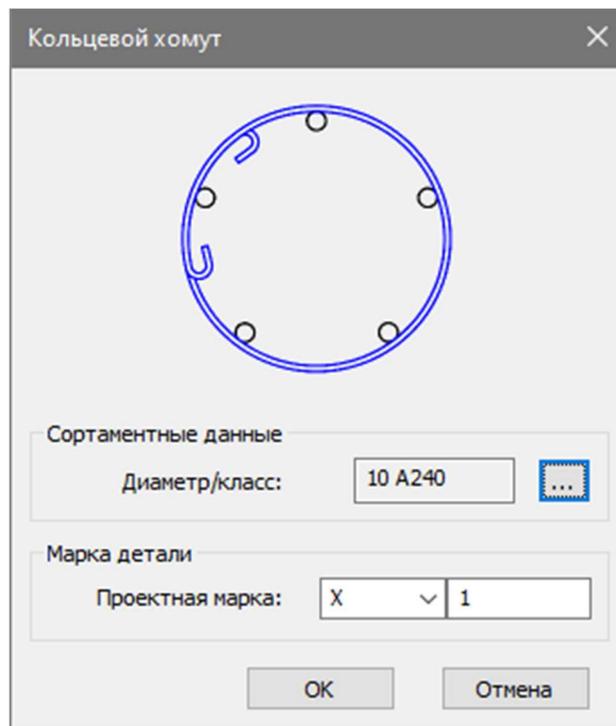


- ломанный хомут создан:

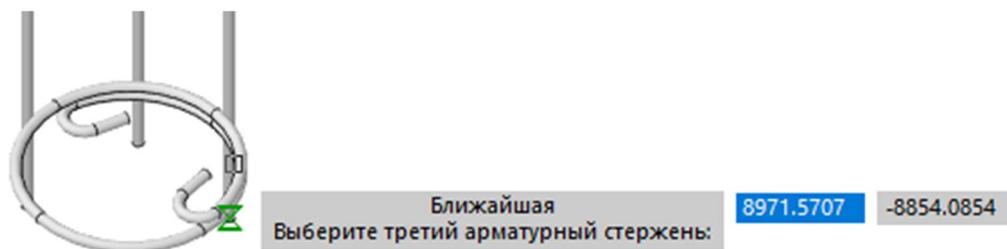


Процесс создания нового кольцевого хомута следующий:

- Вызвать команду «AEC_REINF_RLOOP»;
- В диалоге «Кольцевой хомут» выбрать тип прямоугольного хомута и класс/диаметр стержня:



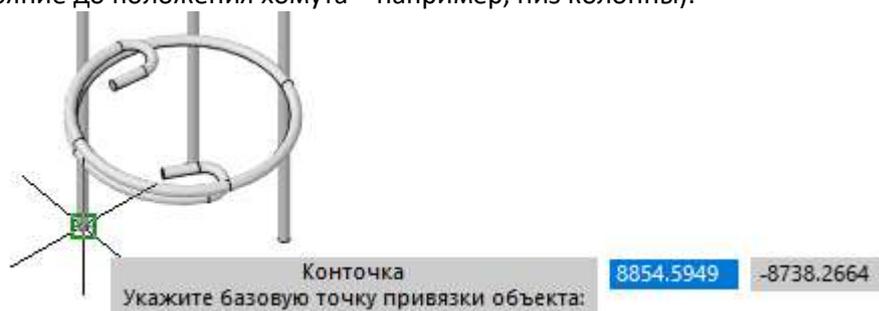
- последовательно выберите три армирующих стержня, положение которых задаст центр и радиус кольцевого хомута либо выберите опцию «Центр», чтобы задать центр и радиус хомута самостоятельно:



- задайте положение перепусков на окружности хомута:



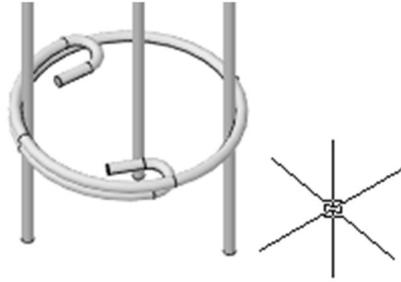
- укажите базовую точку расположения хомута (точку, от которой будет задаваться расстояние до положения хомута – например, низ колонны):



- задайте расстояние смещения от базовой точки (например, 150 мм):



- кольцевой хомут создан:



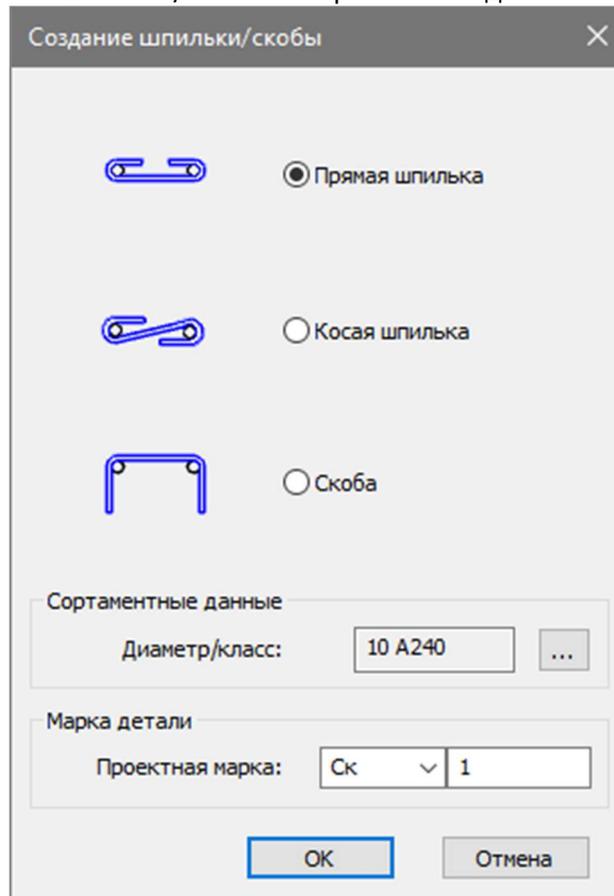
Создание армирующих шпилек/скоб

Отдельную армирующую скобу можно создать следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_CLIP»
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Бетонные конструкции» → команда «Шпильки/скобы»
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Армирование» → команда «Шпильки или скобы»

Процесс создания новой шпильки/скобы следующий:

- Вызвать команду «AEC_REINF_CLIP»;
- В диалоге «Создание шпильки/скобы» выбрать тип создаваемого элемента:



- последовательно укажите два стержня, которые будет связывать шпилька/скоба– в процессе программа будет динамически показывает создаваемый элемент:

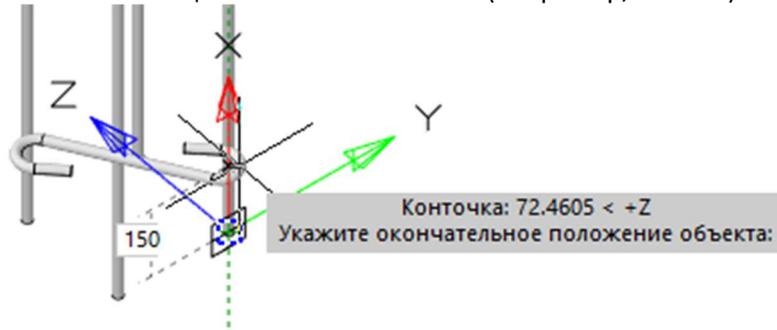


Центр
Выберите второй арматурный стержень:

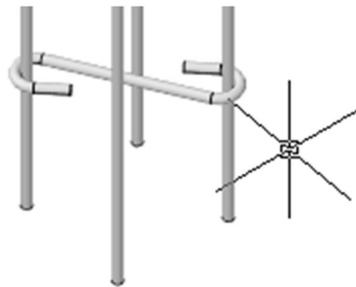
8971.5707

-8854.0854

- укажите базовую точку расположения элемента (точку, от которой будет задаваться расстояние до расположения шпильки/скобы – например, низ колонны);
- задайте расстояние смещения от базовой точки (например, 150 мм):



- шпилька/скоба создана:



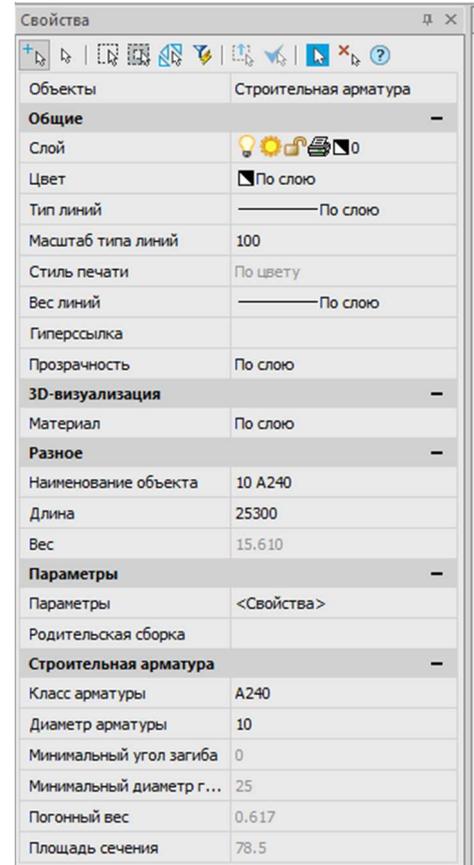
Редактирование арматуры

Арматуру можно редактировать следующими способами:

- Используя функциональную панель «Свойства»:

Предназначено для оперативного (быстрого) изменения и контроля наиболее важных параметров арматуры:

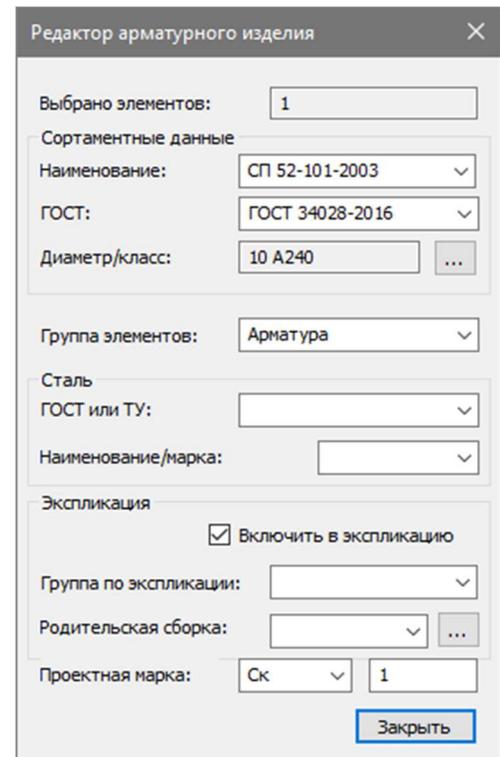
- Базовые DWG-параметры: слой-цвет-прозрачность-текстура в 3D;
- Наименование объекта: формируется по формуле <Диаметр> <Класс арматуры>;
- Длина стержня, рассчитываемая от начала стержня;
- Вес арматуры (расчетное значение);
- Класс арматуры;
- Диаметр арматуры;
- Минимальный угол загиба (табличное значение из базы данных, заполненное по стандарту);
- Минимальный диаметргиба (табличное значение из базы данных, заполненное по стандарту);
- Погонный вес (табличное значение из базы данных, заполненное по стандарту);
- Площадь сечения (табличное значение из базы данных, заполненное по стандарту);
- Родительская сборка.



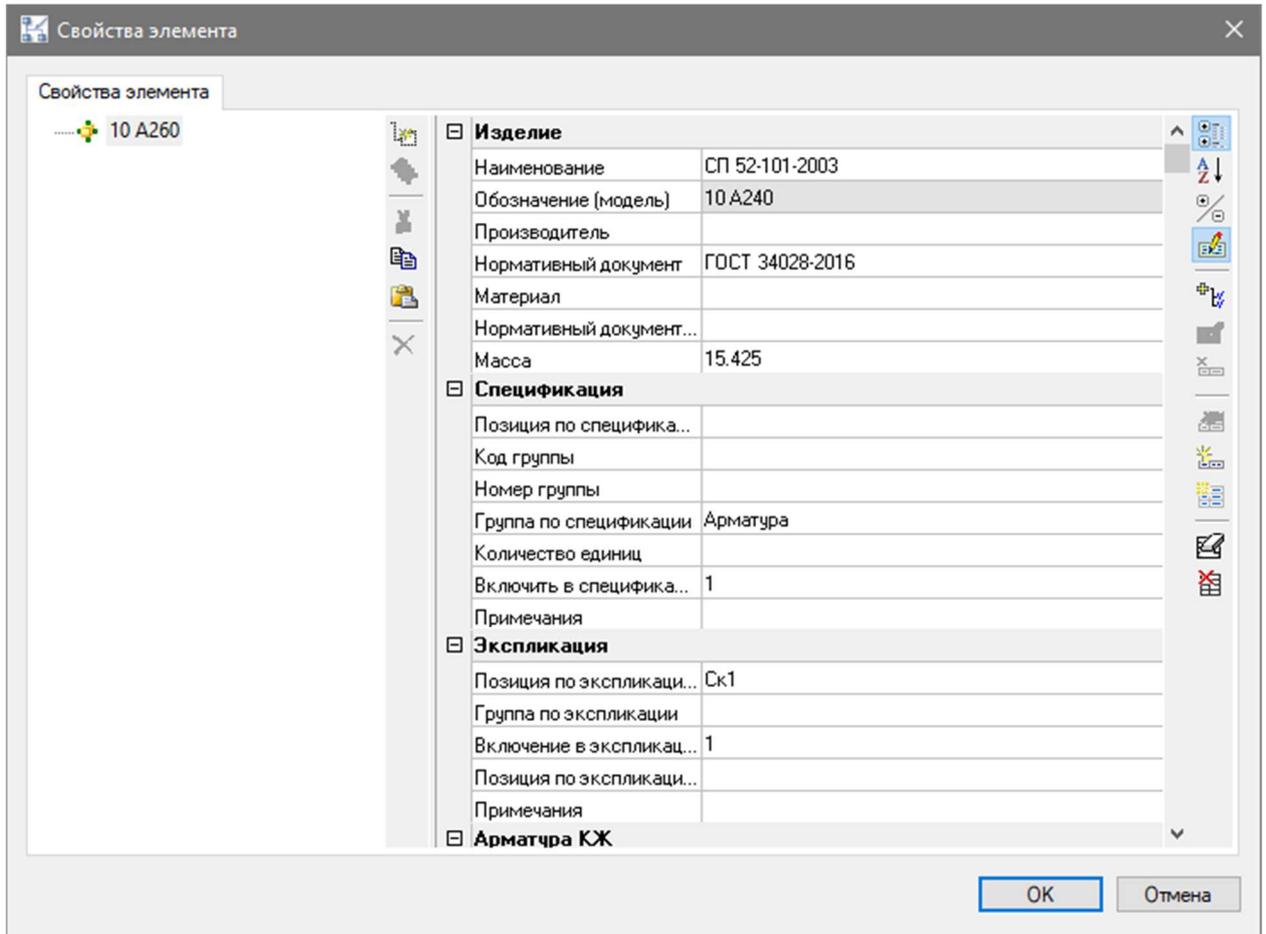
- Используя диалог «Редактор арматурного изделия»:

Предназначено для удобного редактирования параметров стержня, связанных с табличными значениями стандартов, заложенных в базу стандартных компонентов программы. Данный диалог можно вызвать командой «AEC_REINF_EDIT» и, задав стандарт, диаметр/класс стержня задать все связанные с этими значениями параметры по таблицам стандарта:

- Вес арматуры (расчетное значение);
- Минимальный угол загиба;
- Минимальный диаметргиба;
- Погонный вес;
- Площадь сечения.



- Используя диалог «Свойства объекта» - предназначено для полного доступа к параметрам арматуры и ручного контроля их значений, добавления новых параметров, взаимоувязки параметров через формулы:



Удаление арматуры

Любые типы арматуры (стержни, спирали, хомуты, шпильки и скобы) – это обычные объекты среды DWG, поэтому их можно удалить из файла стандартными средствами nanocAD, включая:

- вызов команды СТЕРЕТЬ (DELETE);
- вырезание в буфер обмена;
- нажатие клавиши DELETE.

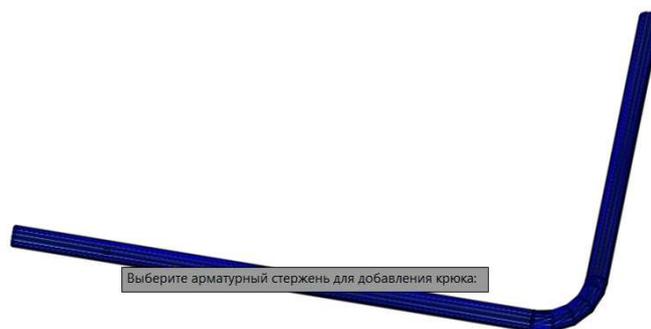
Добавление/удаление крюка

К армирующему стержню можно добавить крюк, а затем его при необходимости удалить:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_ADDHOOK» (добавить крюк) либо «AEC_REINF_DELHOOK» (удалить крюк).
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Бетонные конструкции» → команды «Добавить крюк» либо «Удалить крюк».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Армирование» → команды «Добавить крюк» либо «Удалить крюк»

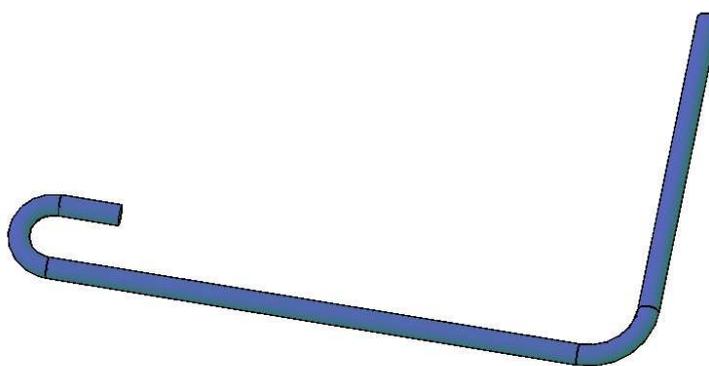
Процесс добавления нового крюка следующий:

- Вызвать команду;
- Указать арматурный стержень для добавления крюка;

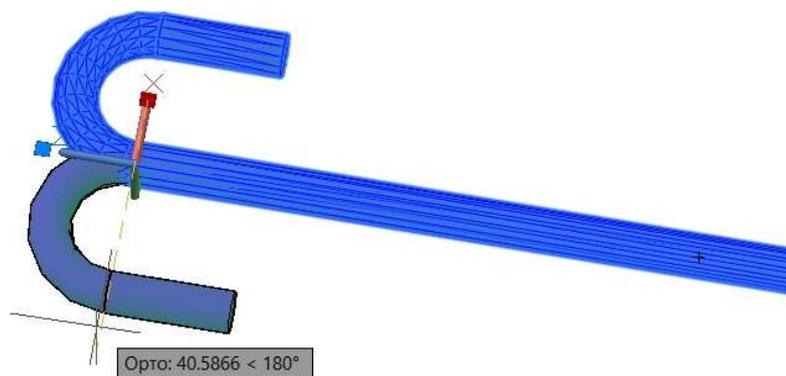


REINF_ADDHOOK Выберите арматурный стержень для добавления крюка:

- Крюк добавлен на ближайший конец арматурного стержня;

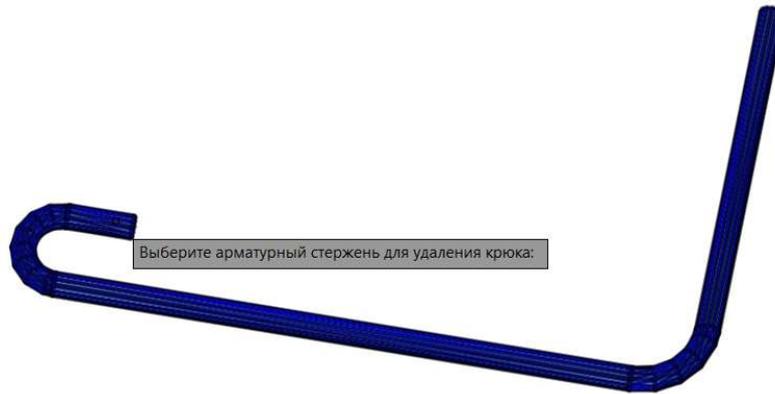


- При необходимости можно изменить положение крюка с помощью «ручек».

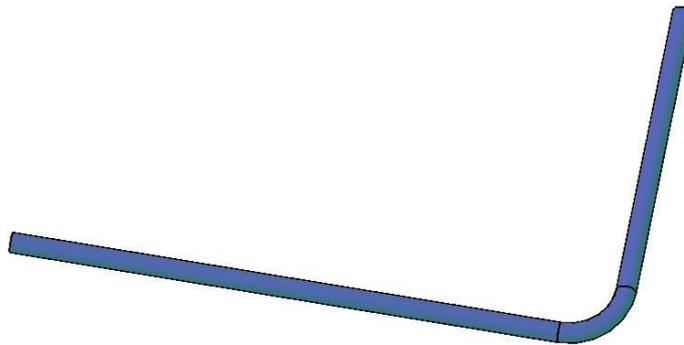


Процесс удаления крюка следующий:

- Вызвать команду;
- Указать на арматурном стержне крюк, который необходимо удалить;



- Крюк удалён.



Ручное армирование фундаментной балки

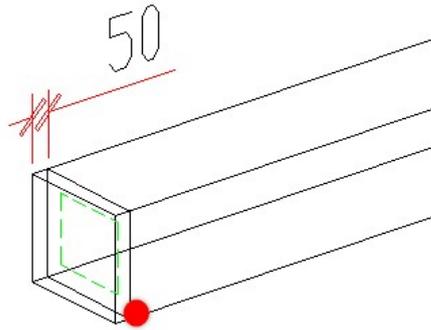
Создание защитного слоя бетона

К бетонным конструкциям можно добавить плоскость, задающую защитный слой бетона, которая помогает упростить геометрическое построение армирующих стержней:

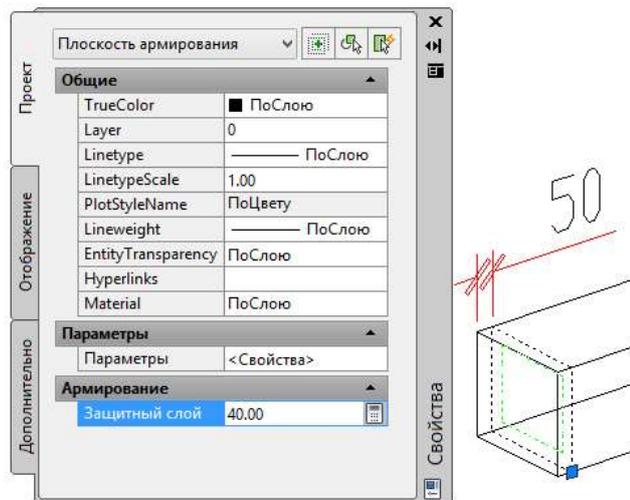
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_PLANECREATE».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Бетонные конструкции» → команда «Создать плоскость армирования».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Армирование» → команда «Создать плоскость армирования»

Процесс создания новой плоскости армирования следующий:

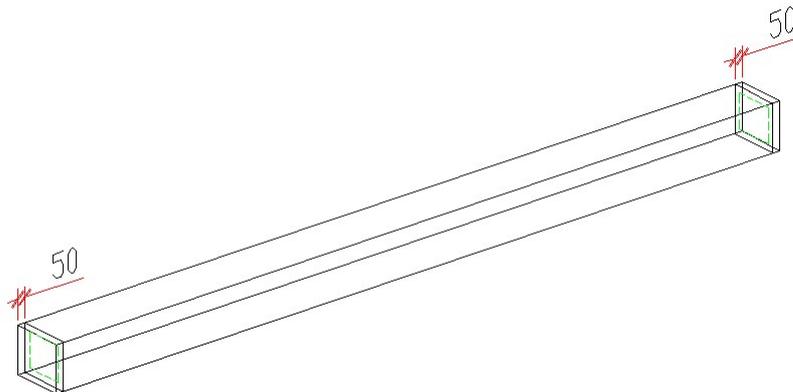
- Вызвать команду;
- Выбрать ребро фундаментной балки и разместить плоскость армирования на проектном расстоянии от края балки. Плоскость армирования строится перпендикулярно выбранному ребру:



- Выбрать плоскость армирования и в свойствах графической платформы задать значение для параметра «Защитный слой»:

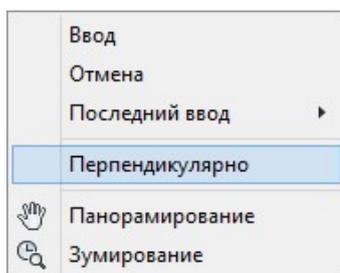


- Для удобства построения продольной арматуры плоскость армирования можно копировать в теле балки.

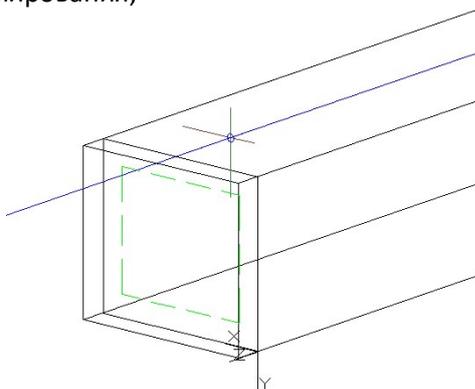


Размещение продольной арматуры

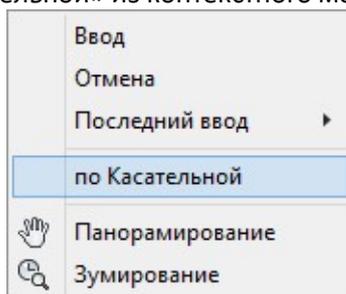
- Вызвать команду создания армирующего стержня, задать параметры стержня и начать построение, нажав в диалоге кнопку «Ок»;
- Выбрать команду «Перпендикулярно» из контекстного меню команды построения стержня;



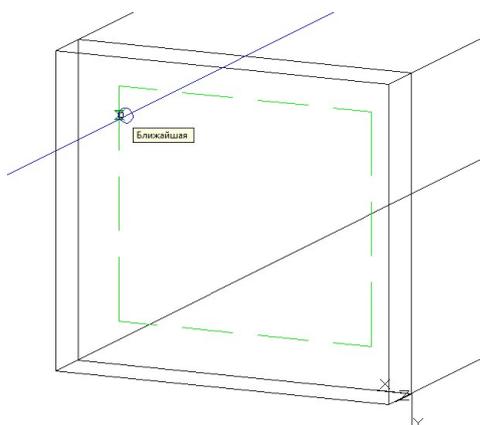
- Выбрать плоскость армирования;



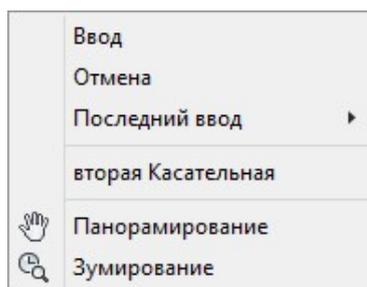
- Выбрать команду «по Касательной» из контекстного меню;



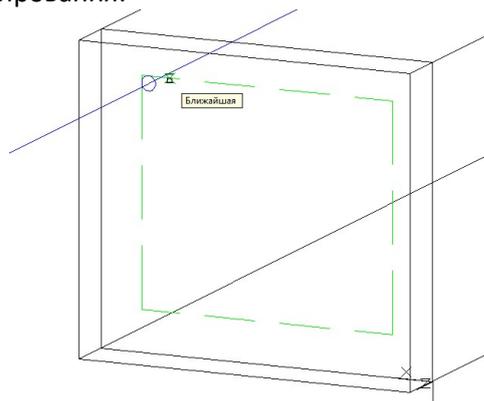
- Указать первую касательную таким образом, чтобы прототип арматуры отображался внутри плоскости армирования;



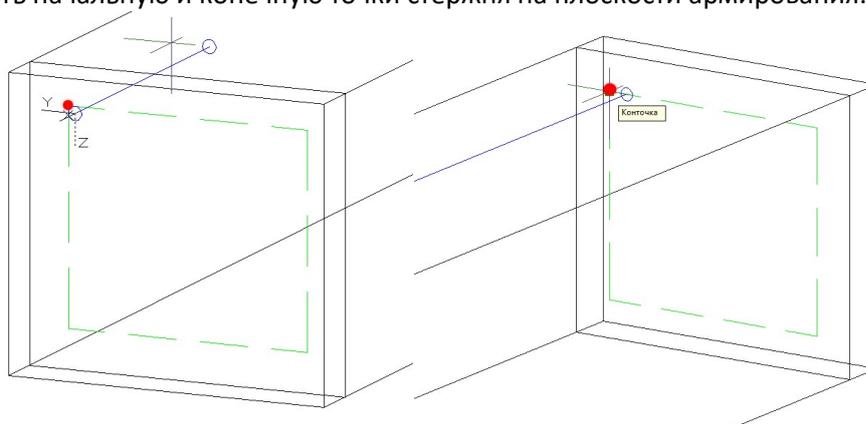
- Выбрать команду «вторая Касательная» из контекстного меню;



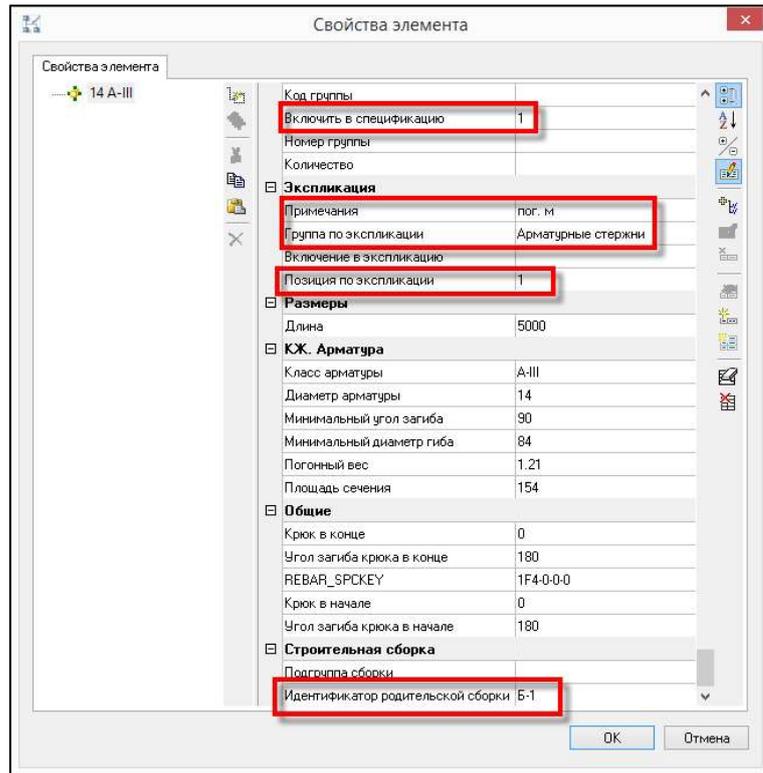
- Указать вторую касательную таким образом, чтобы прототип арматуры отображался внутри плоскости армирования:



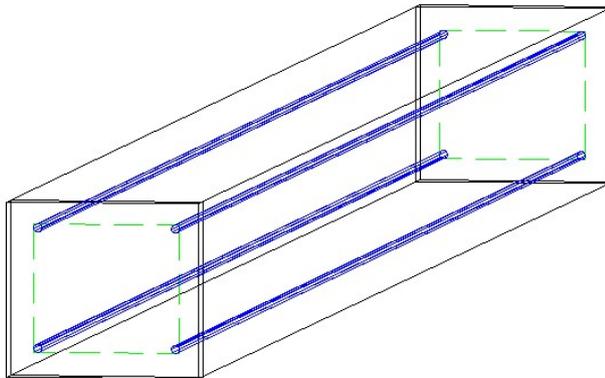
- Указать начальную и конечную точки стержня на плоскости армирования:



- Выбрать продольную арматуру и задать в окне «Свойства элемента» значения параметров:
 - «Включить в спецификацию»: 1;
 - «Примечание»: пог. м;
 - «Группа по экспликации»: Арматурные стержни;
 - «Позиция по экспликации»: 1;
 - «Идентификатор родительской сборки»: Б-1;

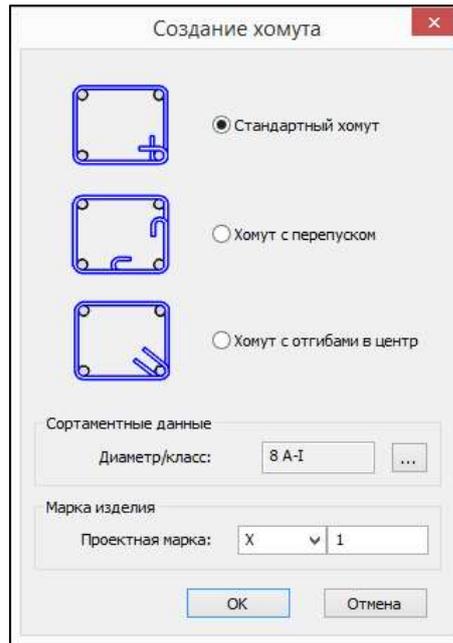


- Растиражировать арматурный стержень средствами графической платформы согласно проектным данным.

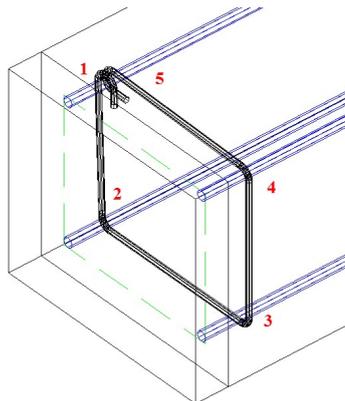


Размещение хомутов

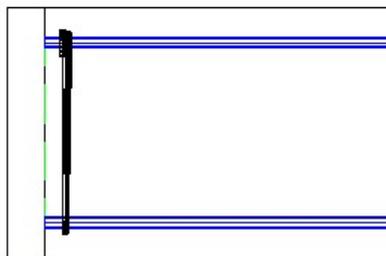
- Вызвать команду построения хомута «AEC_REINF_LOOP»;
- В диалоговом окне «Создание хомута» выбрать параметры: тип хомута, сортаментные данные и марку изделия:



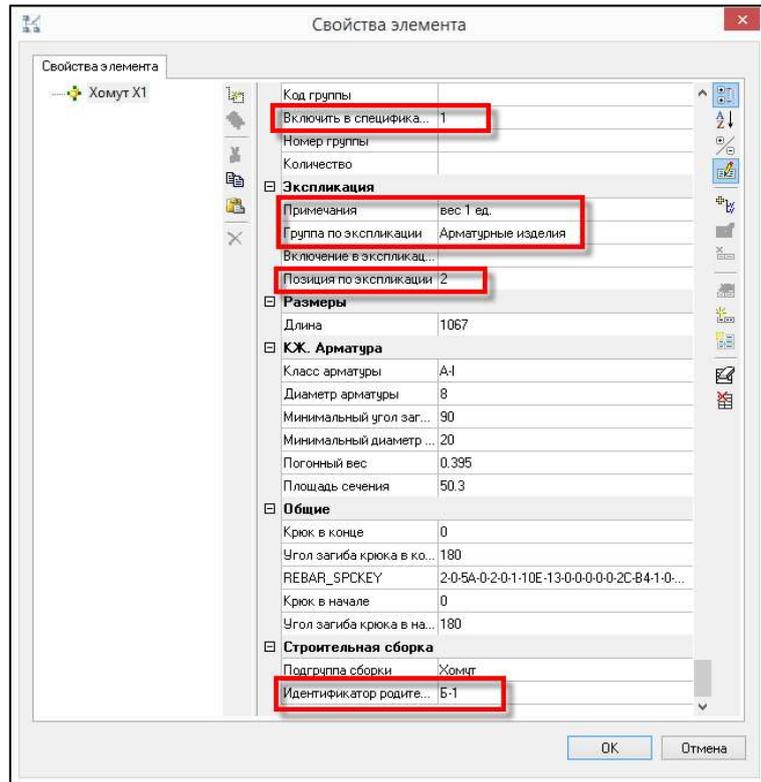
- Последовательно указать продольные стержни. Петля хомута формируется на первом указанном стержне;



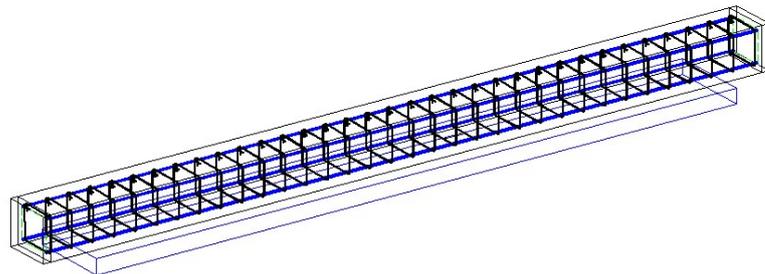
- Задать проектное положение хомута в плане средствами графической платформы;



- Выбрать хомут и задать в окне «Свойства элемента» параметры:
 - «Включить в спецификацию»: 1;
 - «Примечание»: вес 1 ед.;
 - «Группа по экспликации»: Арматурные изделия;
 - «Позиция по экспликации»: 2;
 - «Идентификатор родительской сборки»: Б-1;



- Растиражировать хомуты с нужным шагом по длине балки средствами графической платформы.



Работа с арматурными сборками

naпoCAD BIM Конструкции позволяет собирать арматурные элементы в специализированные сборки, которые затем хранятся в базе библиотеки стандартных компонентов и могут использоваться в других проектах.

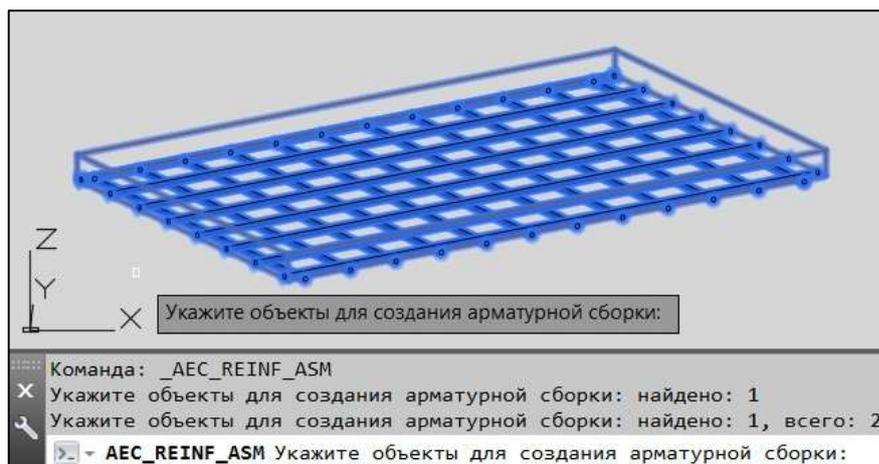
Создание арматурной сборки

Арматурную сборку можно создать следующими способами:

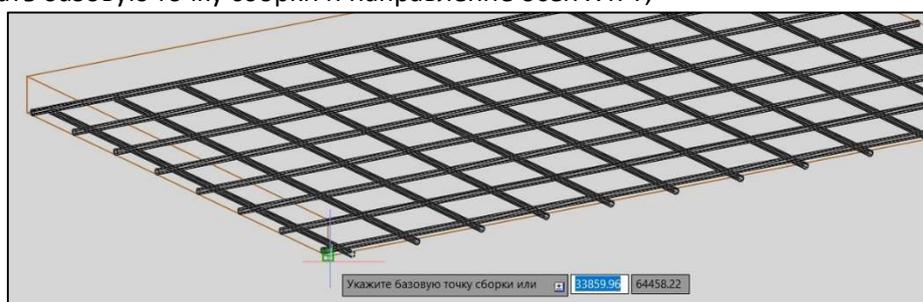
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_ASM».

Процесс создания арматурной сборки следующий:

- Вызвать команду «AEC_REINF_ASM»;
- Указать объекты для создания арматурной сборки;



- Указать базовую точку сборки и направление осей X и Y;



- Указать маркировку сборки;

Марка

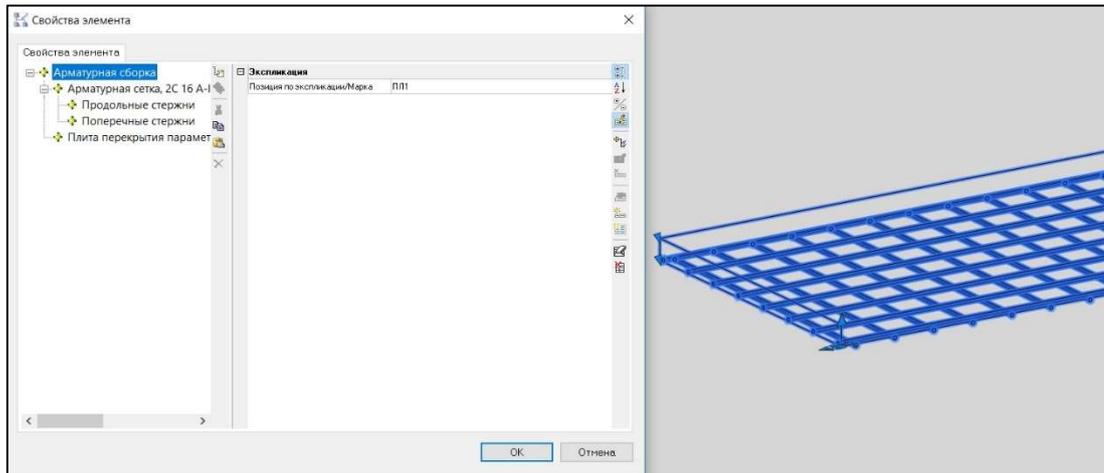
Проектная марка:

Группа по спецификации:

Идентификатор:

OK Отмена

- Сборка сформирована;



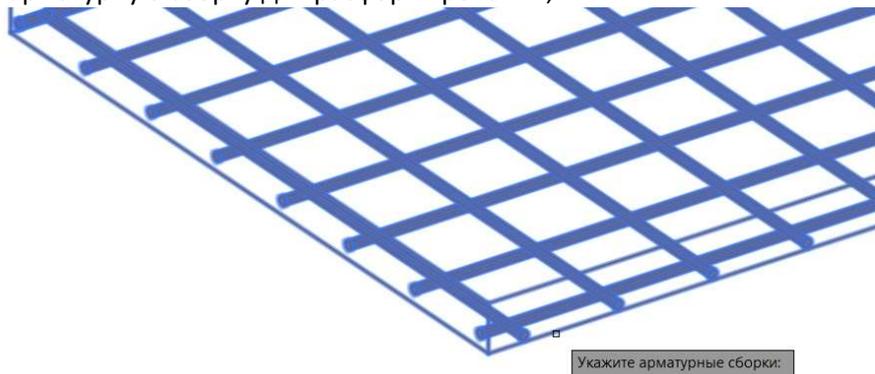
Расформирование арматурной сборки

Арматурную сборку можно разрушить следующими способами:

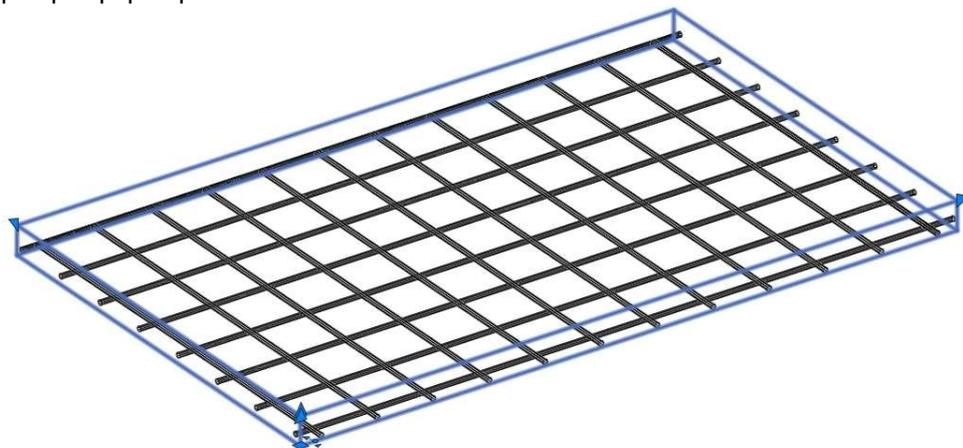
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_DASM».

Процесс создания арматурной сборки следующий:

- Вызвать команду «AEC_REINF_DASM»;
- Указать арматурную сборку для расформирования;



- Сборка расформирована.



Добавление элемента в арматурную сборку

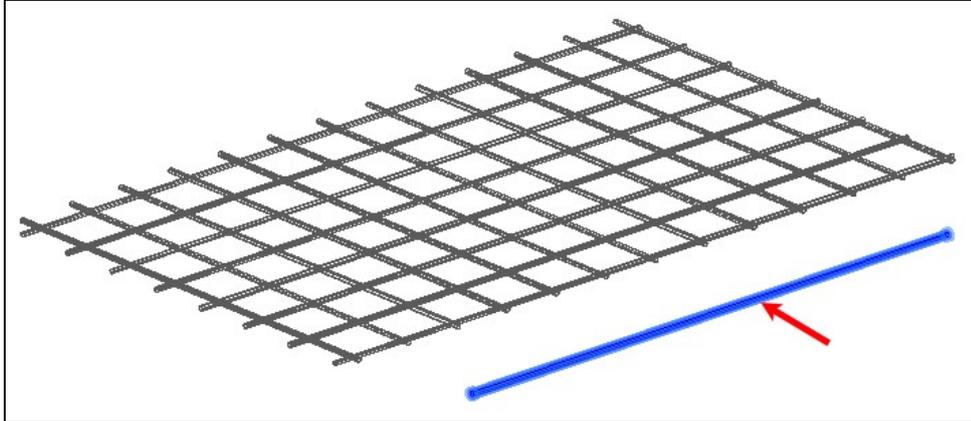
В арматурную сборку можно добавить элементы следующими способами:

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

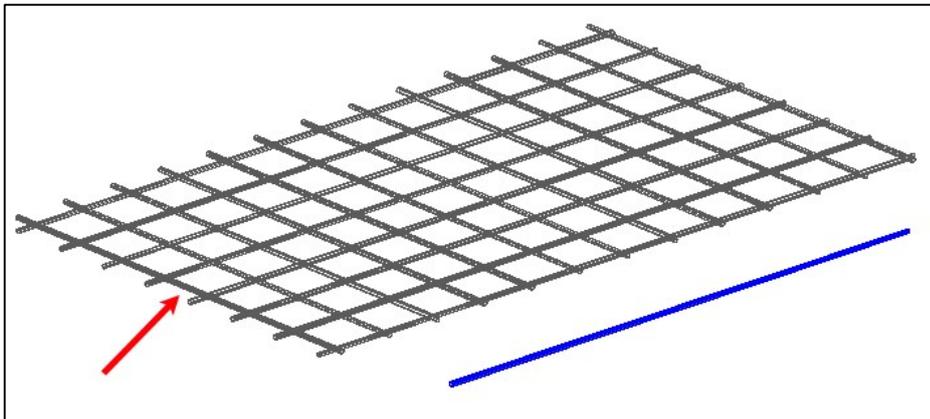
1 Командная строка Набрать в командной строке «AEC_REINF_INCLUDE».

Процесс добавления элементов в арматурную сборку следующий:

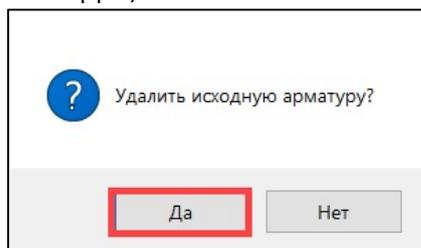
- Вызвать команду «AEC_REINF_INCLUDE»;
- Указать арматурный элемент для включения в сборку и подтвердить выбор;



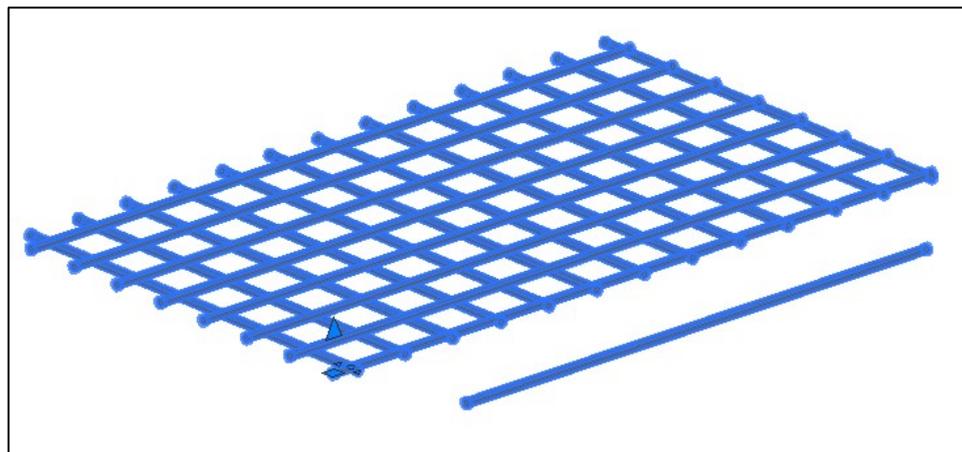
- Указать арматурную сборку для включения элемента;



- В появившемся окне выбирается удалить «Да/Нет» в модели исходный добавляемый арматурный элемент, нажать «Да»;



- В арматурную сборку добавился элемент;



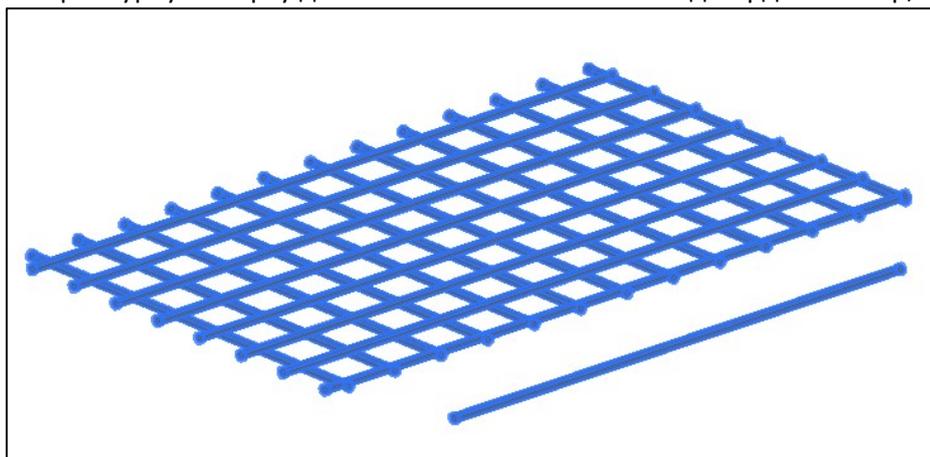
Исключение элемента из арматурной сборки

Из арматурной сборки можно удалить элементы следующими способами:

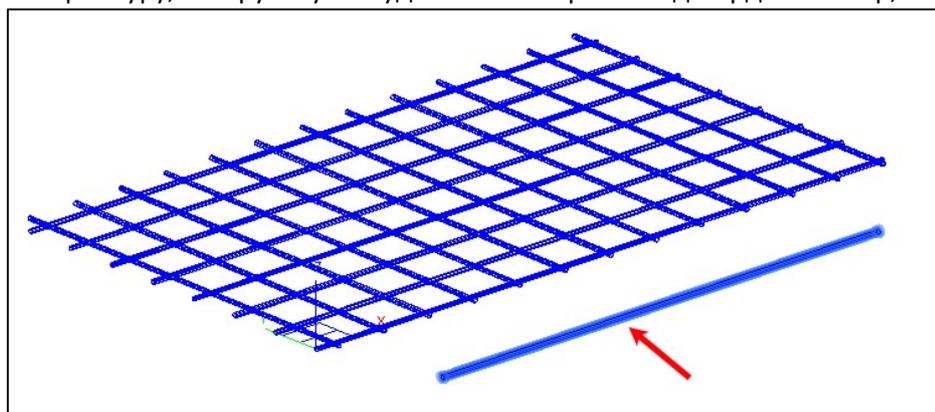
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_EXCLUDE».

Процесс удалений элементов их арматурной сборки следующий:

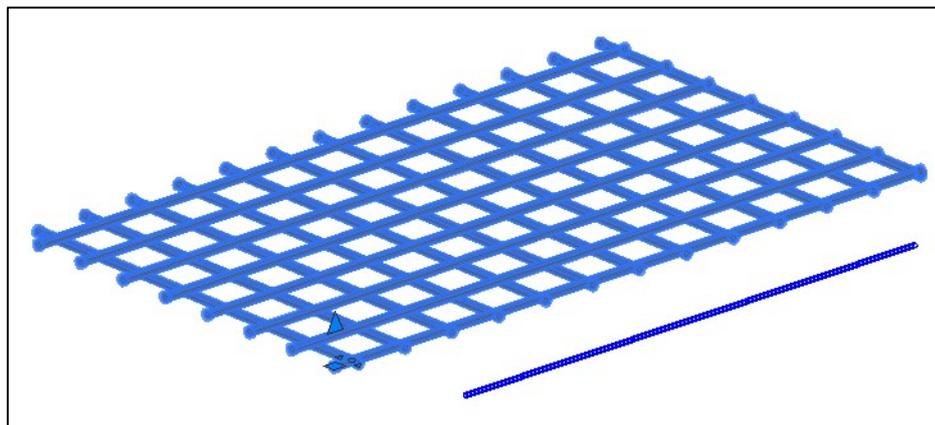
- Вызвать команду «AEC_REINF_EXCLUDE»;
- Указать арматурную сборку для исключения элемента и подтвердить выбор;



- Указать арматуру, которую нужно удалить из сборки и подтвердить выбор;



- Указанный элемент исключен из арматурной сборки;



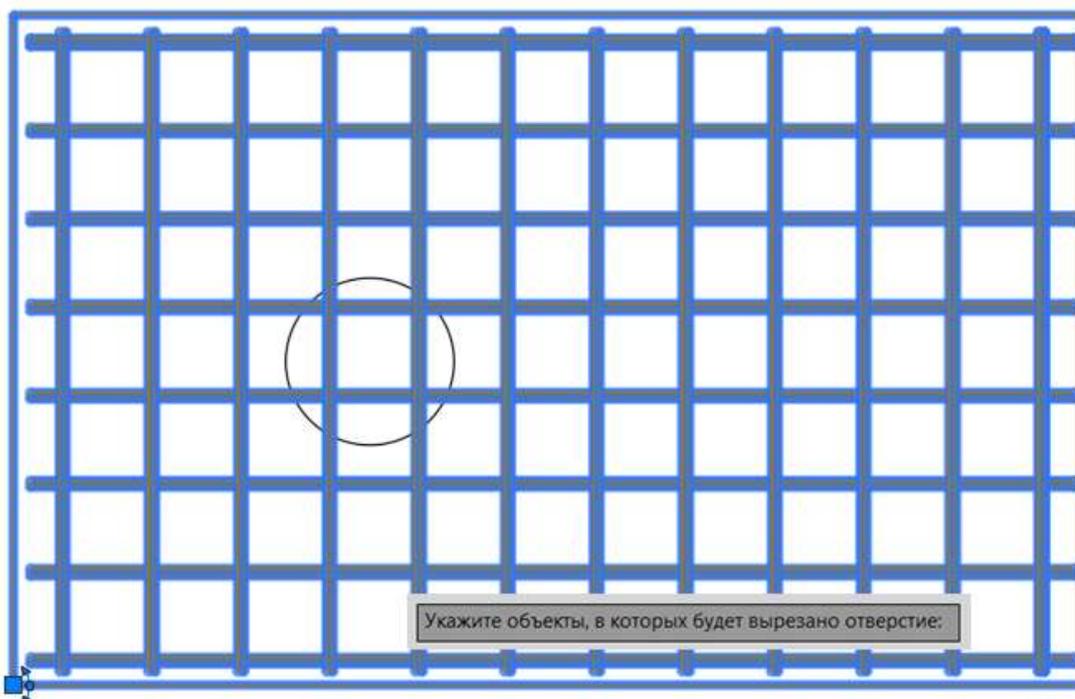
Создание отверстий в арматурной сборке

В арматурной сборке можно выполнить подрезку под проемы следующими способами:

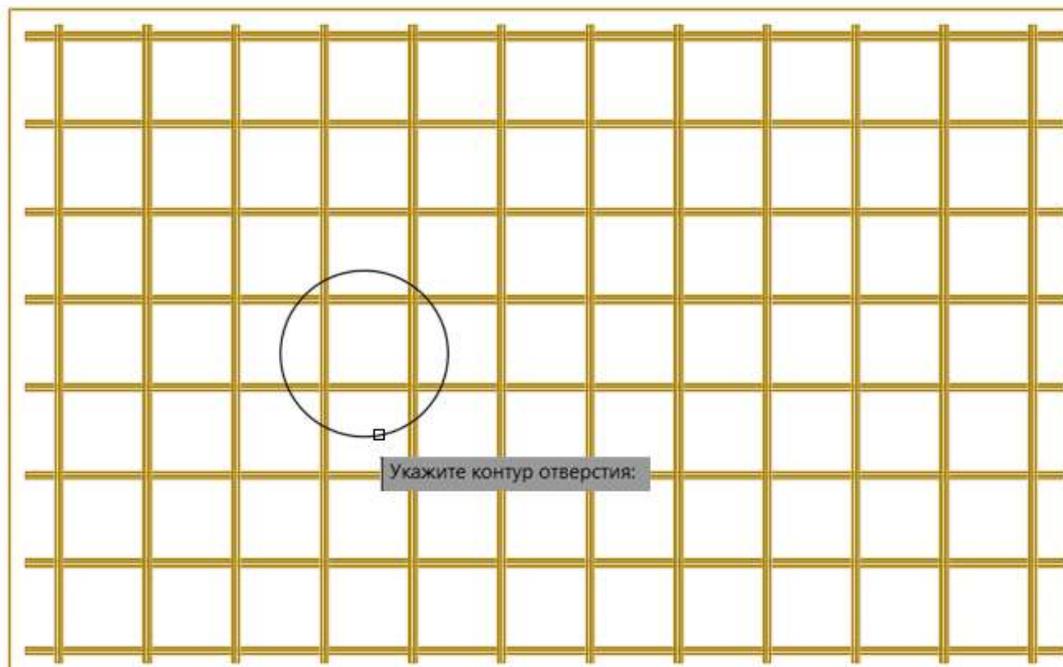
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_HOLE».

Процесс подрезки элементов арматурной сборки под проем следующий:

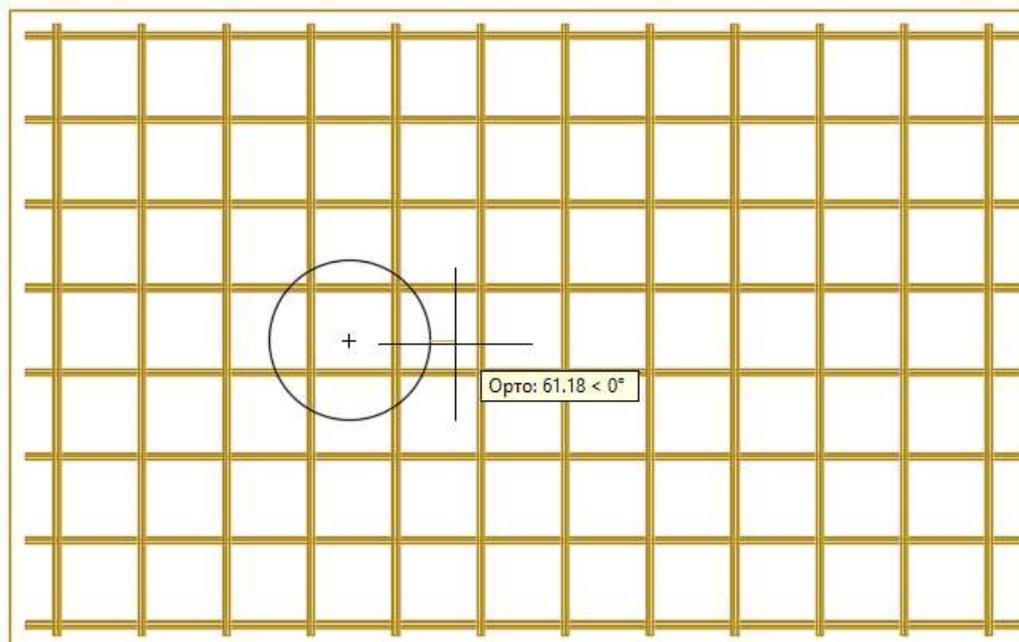
- Вызвать команду «AEC_REINF_HOLE»;
- Указать объекты, в которых будет вырезано отверстие;



- Указать контур, по которому будет вырезано отверстие. Контур выполняется объектом окружность или замкнутая полилиния;

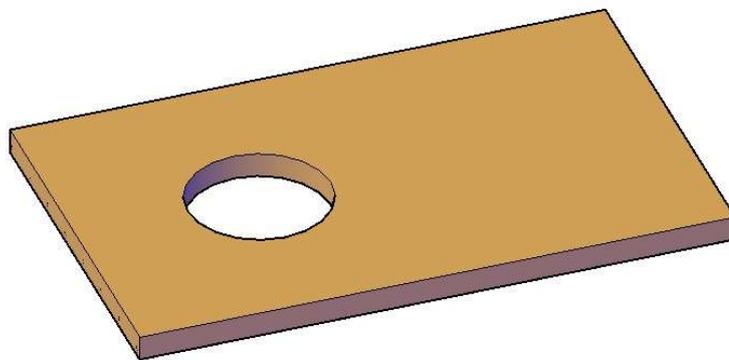
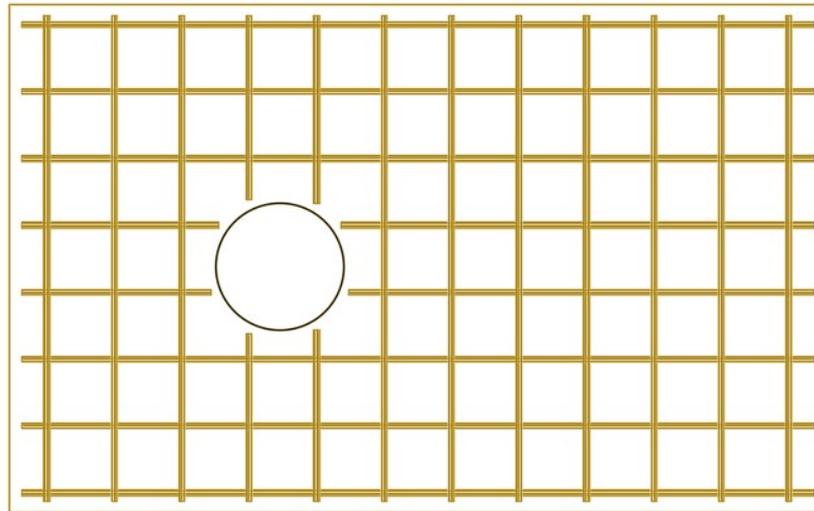


- Указать величину отступа арматуры от края отверстия (величина защитного слоя бетона);



рых будет вырезано отверстие: найдено: 1
рых будет вырезано отверстие:
я:
жите отступ арматуры от края отверстия или [Контур] <30>:

- Отверстие сформировано:



Параметрический объект «Арматурная сетка»

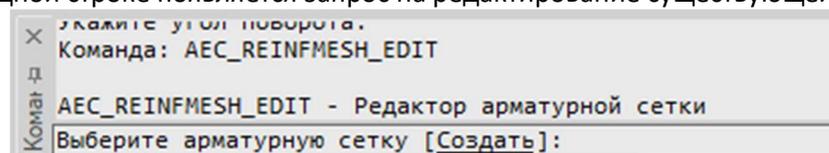
Данный инструмент является примером по автоматизации работы с арматурными сетками с учетом требований ГОСТ 23279-2012 «Сетки сварные».

Объект можно создать следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINFMESH_EDIT».

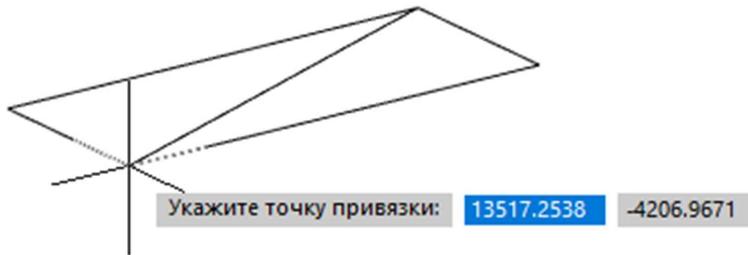
Процесс создания объекта «Арматурная сетка» следующий:

- Вызвать команду «AEC_REINFMESH_EDIT»;
- В командной строке появляется запрос на редактирование существующей сетки:



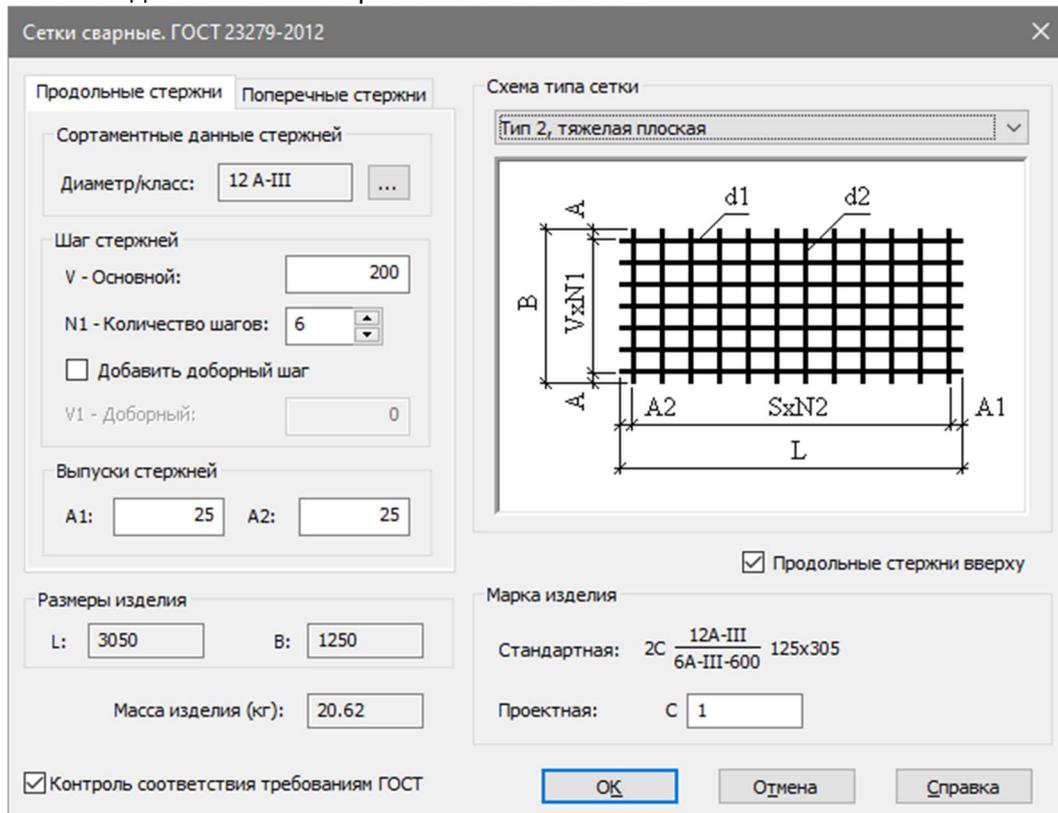
- Если создаете новую сетку – выберите опцию «Создать».
- Укажите в поле документа точку вставки и направление поворота сетки.

ВНИМАНИЕ! Если в поле документа формируется сетка упрощенного вида:



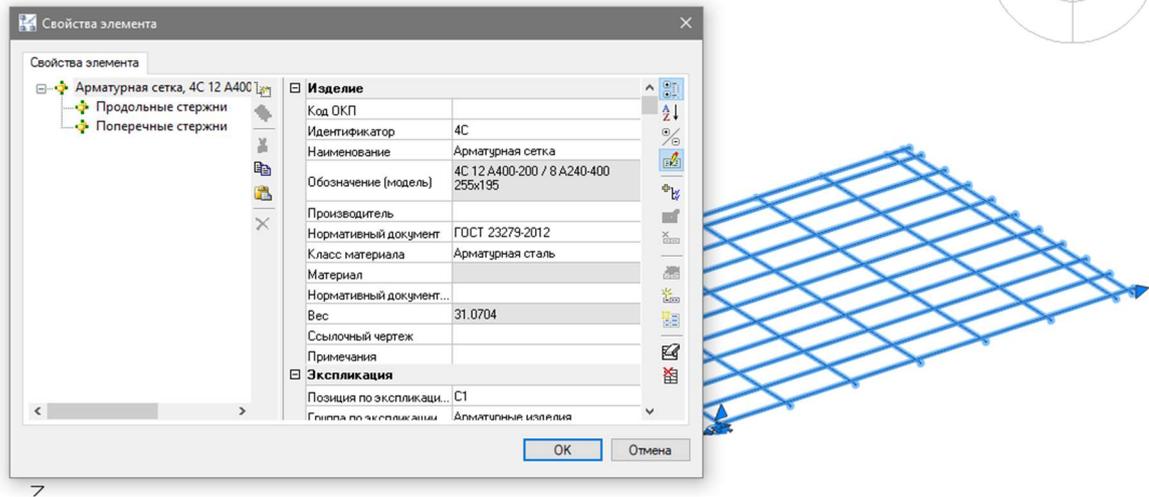
то убедитесь, что nanocAD BIM Конструкции работает в 3D-режиме (см. строка состояния  3D-режим).

- Появится диалог «Сетки сварные. ГОСТ 23279-2012»:



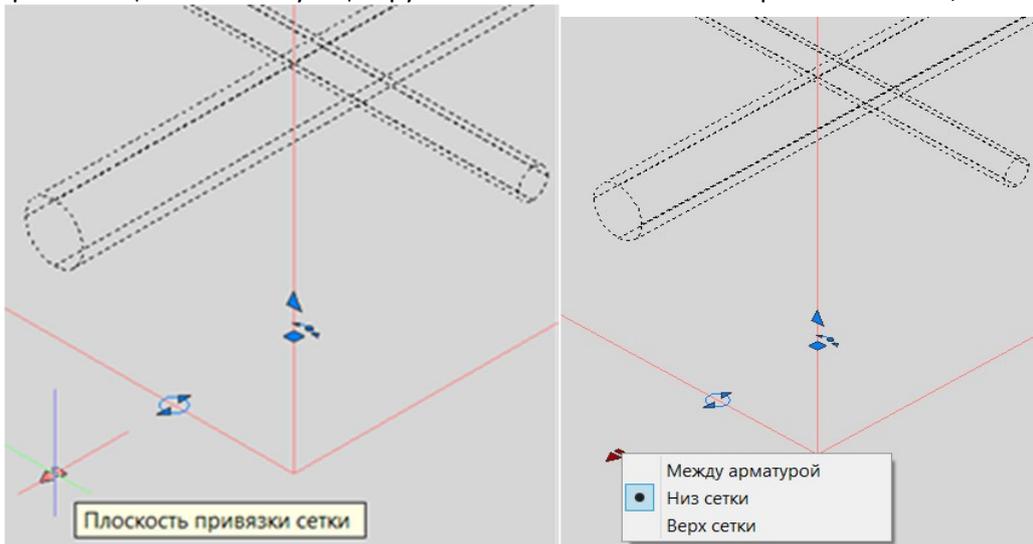
Данный диалог позволяет настроить правила раскладки продольных и поперечных стержней и сформировать разные типы сеток по требованиям ГОСТа. При этом если взведена опция «Контроль соответствия требованиям ГОСТ», то алгоритмы программы будут отслеживать исполнение требований. Либо, если опция снята, пользователь может смягчить правила разложения.

После заведения параметров сетки, в модели формируется соответствующий параметрический объект:

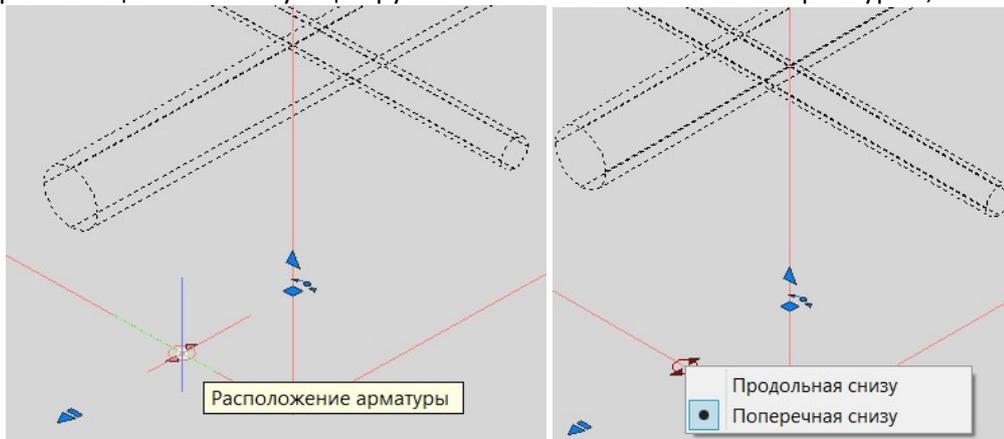


Дальнейшие возможные операции над объектом:

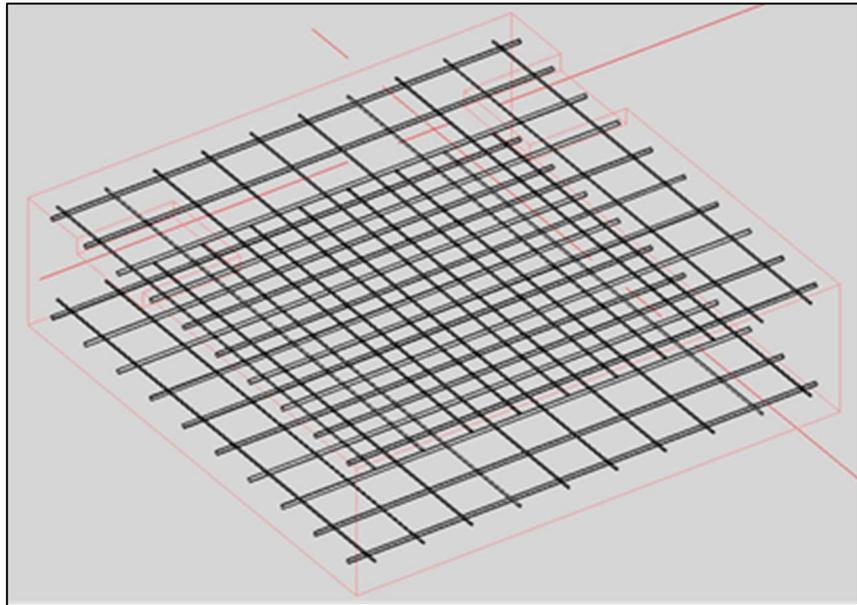
- При помощи соответствующей ручки изменить «Плоскость привязки сетки»;



- При помощи соответствующей ручки изменить «Расположение арматуры»;



- При размещении идентичных сеток допускается их копирование.



Автоматическое армирование железобетонных конструкций

nanocAD BIM Конструкции содержит набор команд для автоматического армирования железобетонных конструкций, которые зарегистрированы в командной строке продукта, а также вынесены в категорию «Плагины и утилиты» панели «Узлы и типовые решения» (группа «Армирование типовых конструкций»):

Армирование типовых конструкций



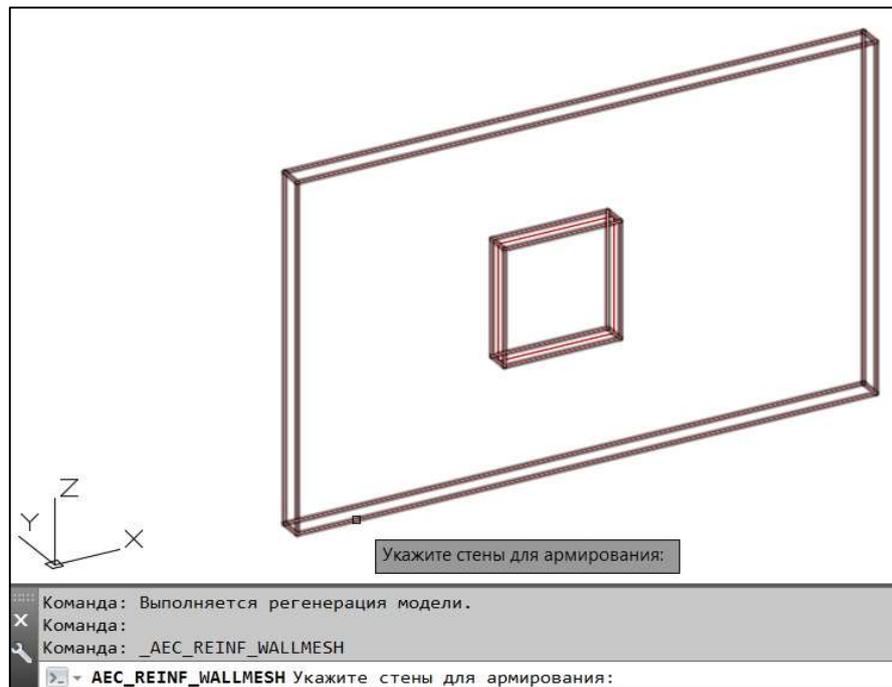
Армирование монолитной стены/перекрытия (строительных поверхностей)

Функционал вызывается следующими способами:

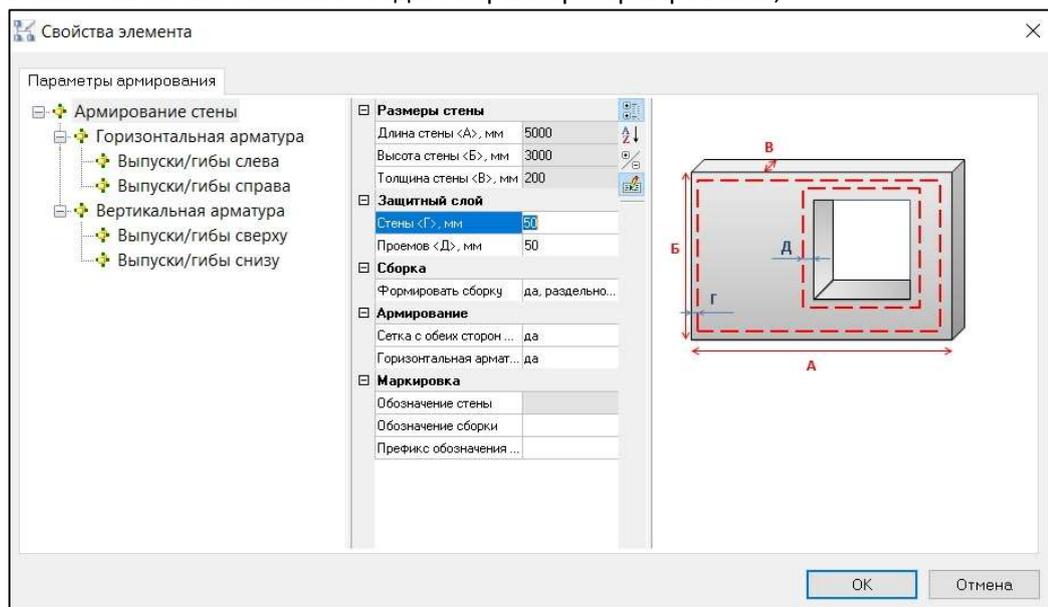
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_WALLMESH».
2	Панель «Узлы и типовые решения»	Категория «Плагины и утилиты», группа «Армирование типовых конструкций», команда «Армирование стены»

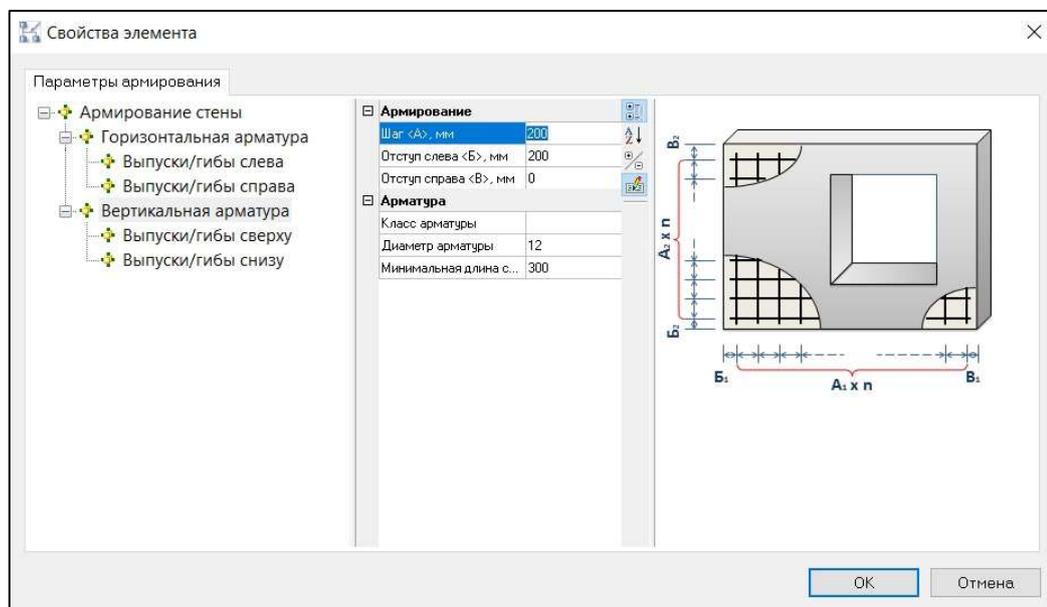
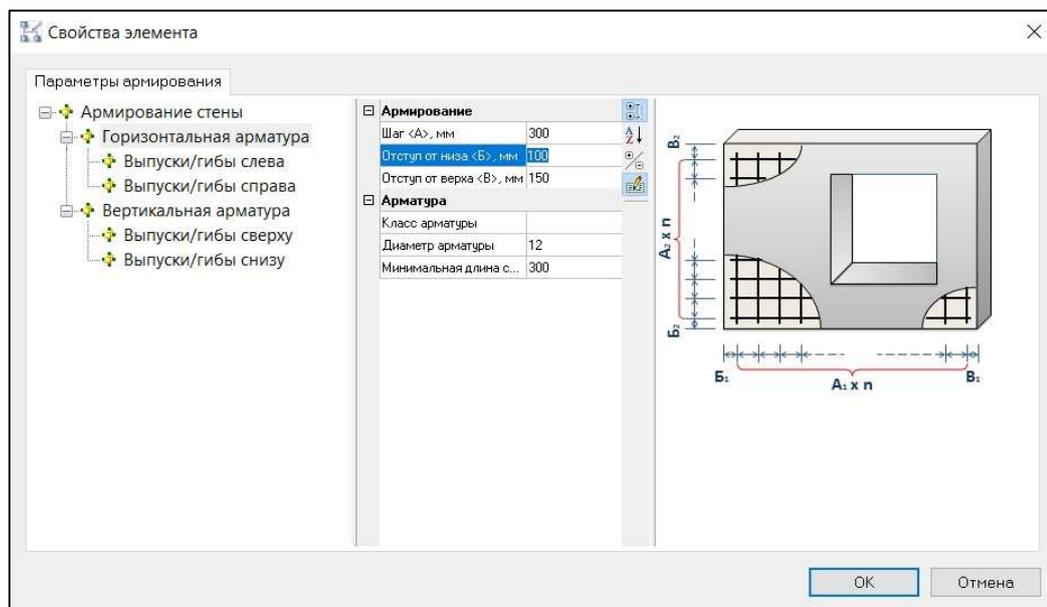
Последовательность работы следующая:

- Вызвать команду «AEC_REINF_WALLMESH»;
- Указать стену для армирования;

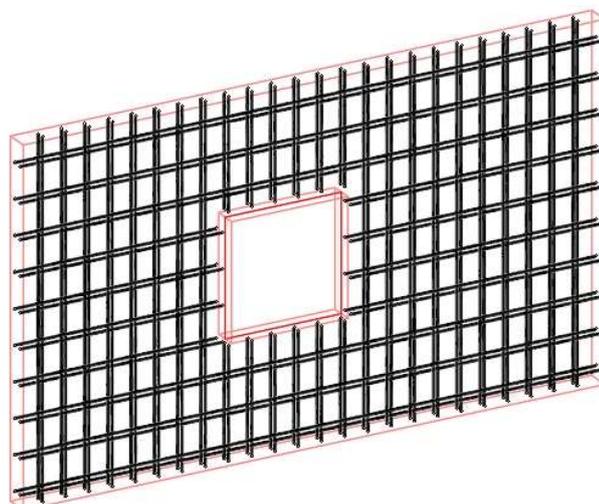


- В окне «Свойства элемента» задать параметры армирования;





- Нажать «OK». Армирование выполнено.



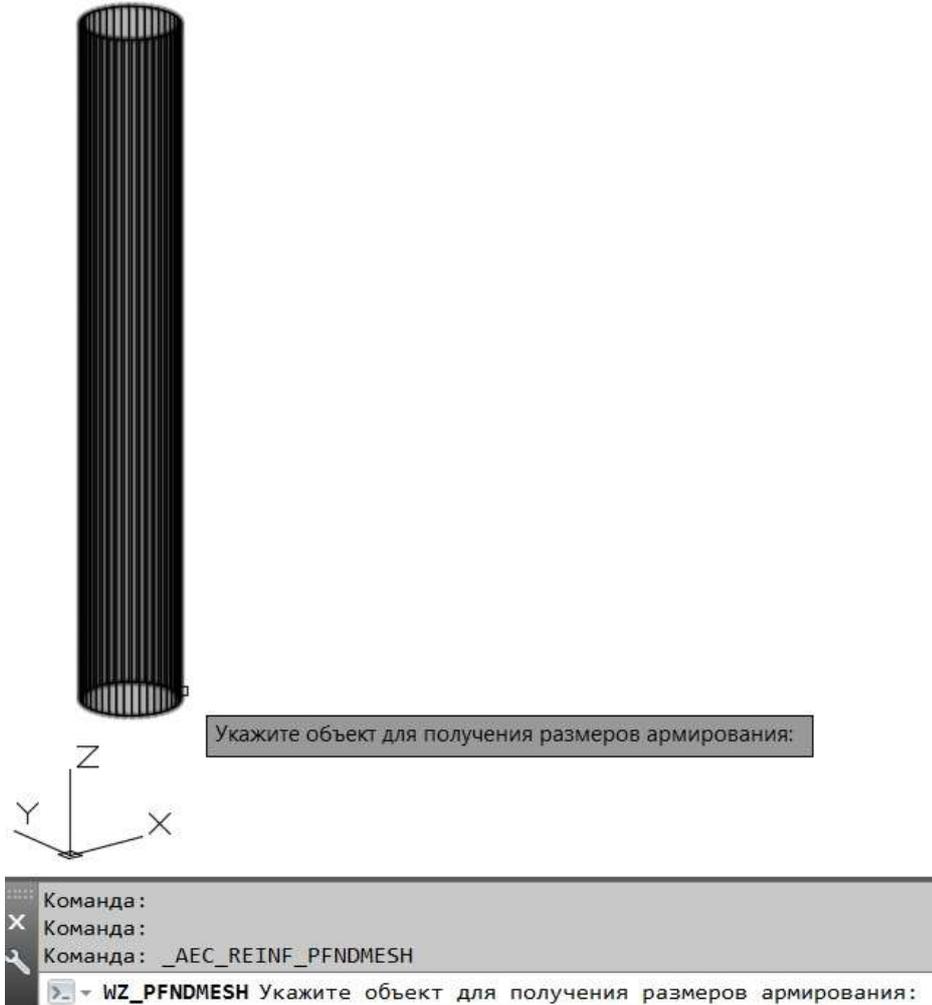
Армирование буроопускной сваи

Функционал вызывается следующими способами:

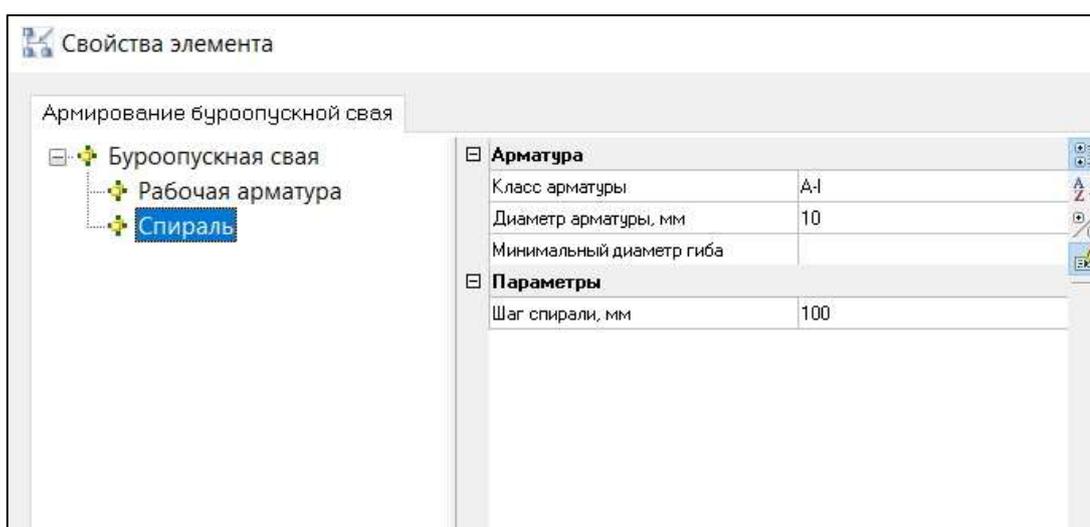
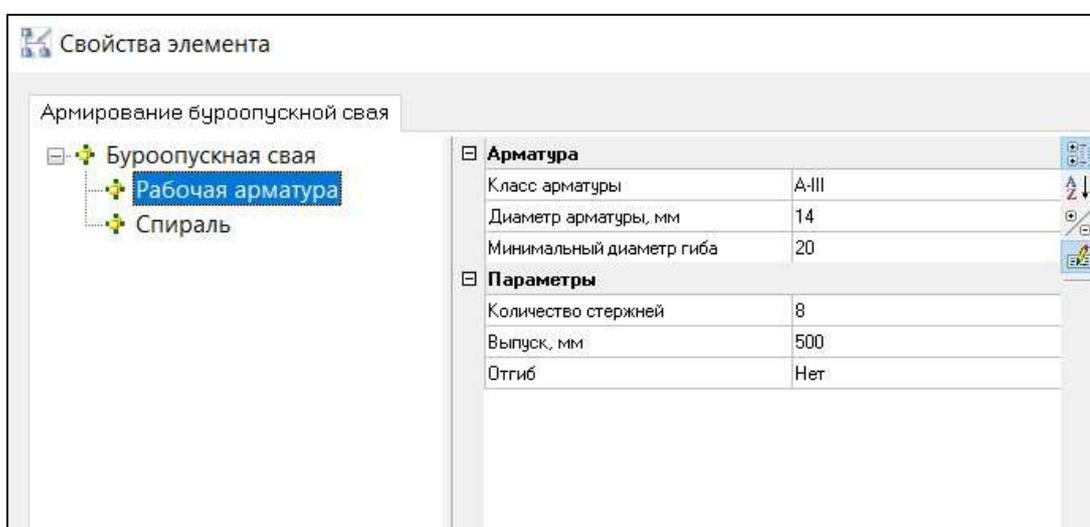
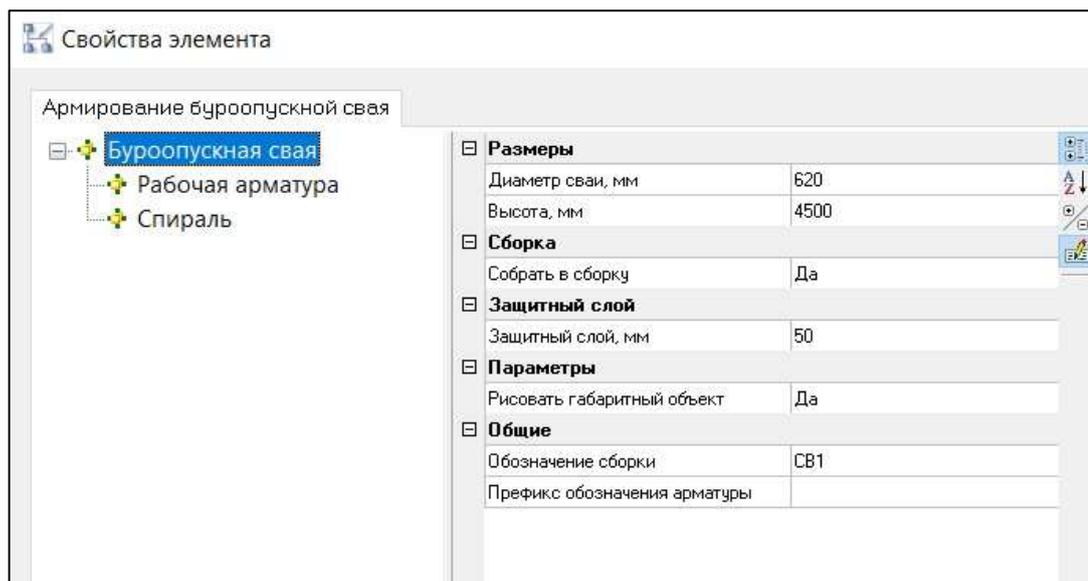
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_PFNDMESH».
2	Панель «Узлы и типовые решения»	Категория «Плагины и утилиты», группа «Армирование типовых конструкций», команда «Армирование буроопускной сваи»

Последовательность работы следующая:

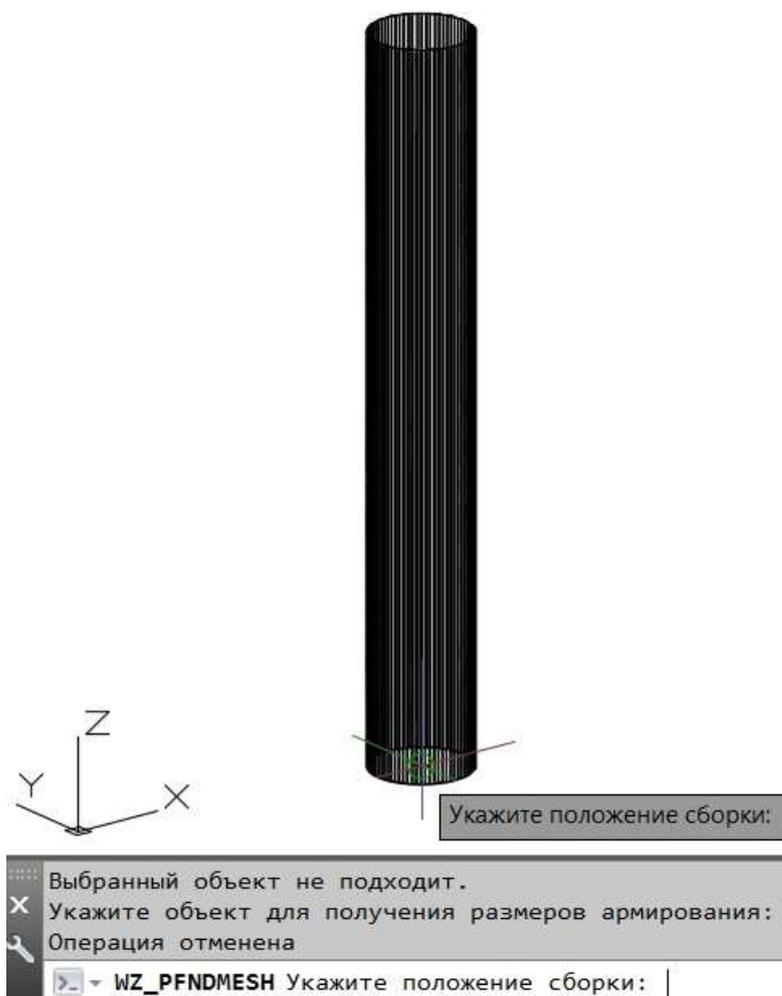
- Вызвать команду «AEC_REINF_PFNDMESH»;
- Указать объект для армирования;



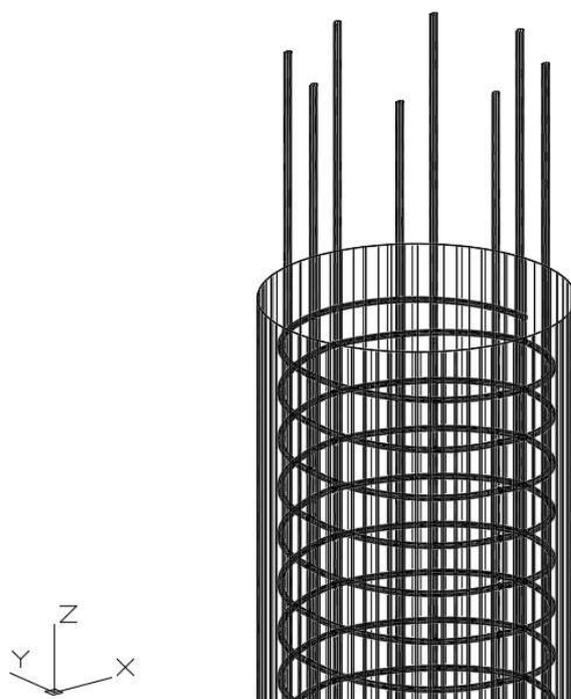
- В окне «Свойства элемента» задать параметры армирования;



- Указать положение сборки: низ сваи;



- Армирование выполнено.



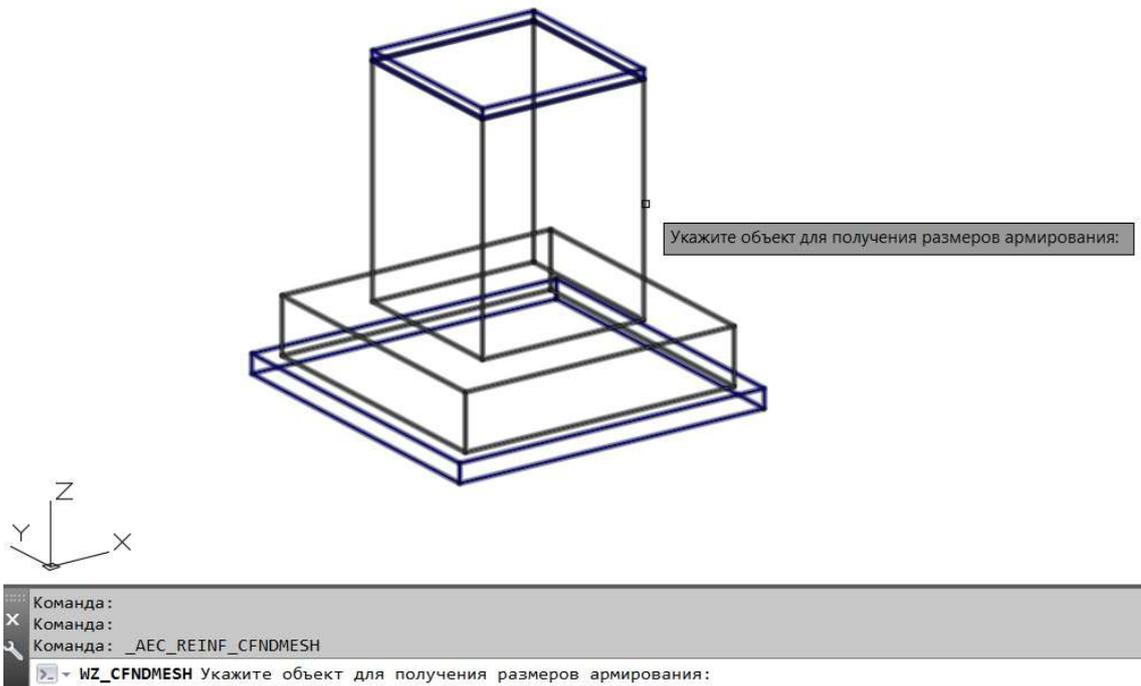
Армирование столбчатого фундамента

Функционал вызывается следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_CFNDMESH».
2	Панель «Узлы и типовые решения»	Категория «Плагины и утилиты», группа «Армирование типовых конструкций», команда «Армирование столбчатого фундамента»

Последовательность работы следующая:

- Вызвать команду «AEC_REINF_CFNDMESH»;
- Указать объект для армирования;



- В окне «Свойства элемента» задать параметры армирования;

Свойства элемента

Армирование столбчатого фундамента

- Столбчатый фундамент
 - Продольные стержни подошвы
 - Поперечные стержни подошвы
 - Столб. Рабочая арматура
 - Столб. Хомуты

Сборка

Собрать в сборку	Да
------------------	----

Размеры подошвы

Толщина, мм	300
Размер 1, мм	1500
Размер 2, мм	1500

Размеры столба

Высота, мм	1200
Размер 1, мм	900
Размер 2, мм	900

Защитный слой

Защитный слой <A> подошвы, мм	50
Защитный слой подошвы, мм	50
Защитный слой <C> столбчатой части, мм	50
Защитный слой <D> от верха, мм	50

Параметры

Рисовать габаритный объект	Да
----------------------------	----

Общие

Обозначение сборки	
Префикс обозначения арматуры	

Свойства элемента

Армирование столбчатого фундамента

- Столбчатый фундамент
 - Продольные стержни подошвы
 - Поперечные стержни подошвы
 - Столб. Рабочая арматура
 - Столб. Хомуты

Арматура

Класс арматуры	A-III
Диаметр арматуры, мм	14

Параметры

Шаг, мм	100
Количество	15
Доборный шаг, мм	0
Выпуск, мм	50

Свойства элемента

Армирование столбчатого фундамента

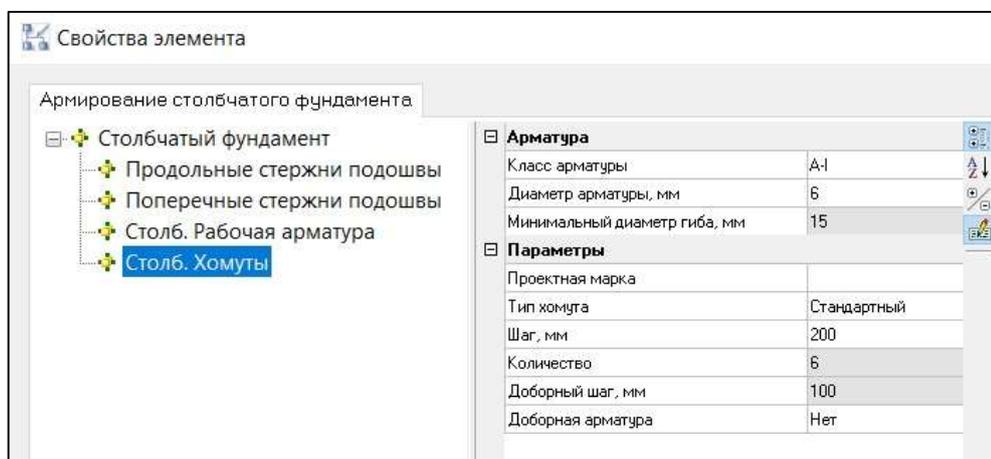
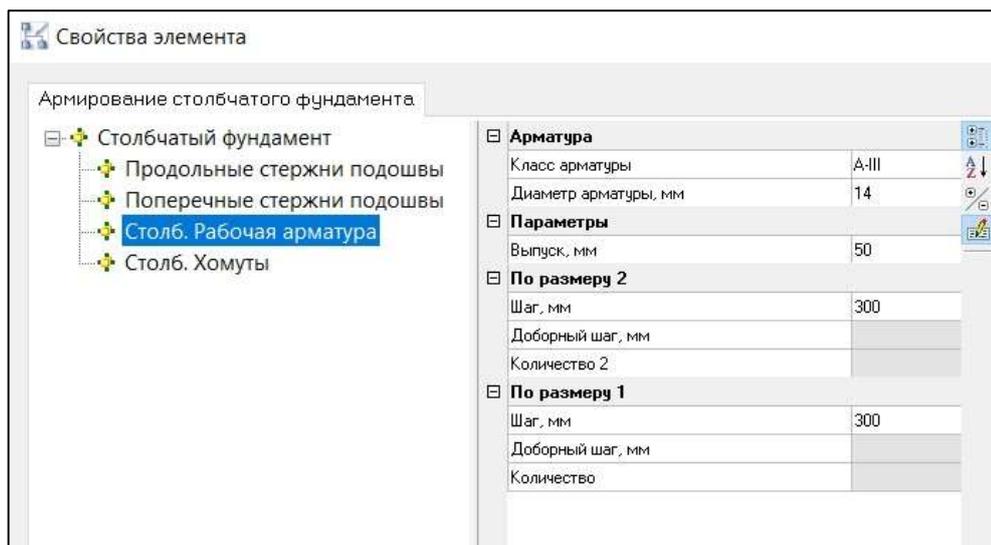
- Столбчатый фундамент
 - Продольные стержни подошвы
 - Поперечные стержни подошвы
 - Столб. Рабочая арматура
 - Столб. Хомуты

Арматура

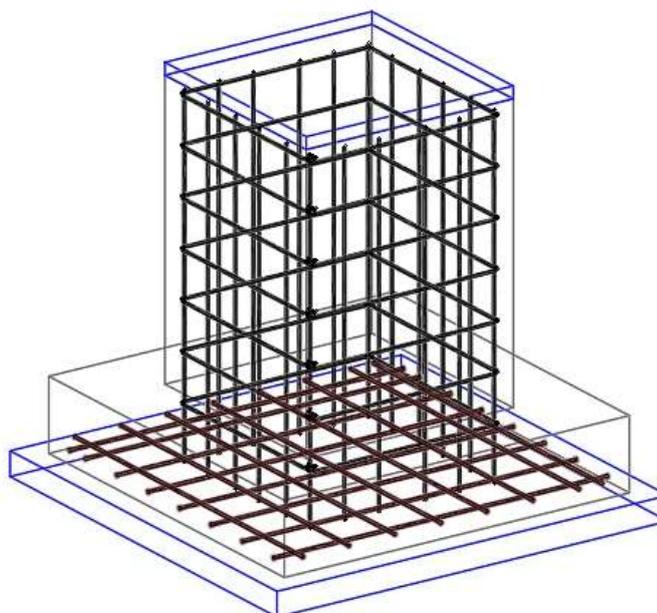
Класс арматуры	A-III
Диаметр арматуры, мм	14

Параметры

Шаг, мм	100
Количество	15
Доборный шаг, мм	0
Выпуск, мм	50



- Армирование выполнено.



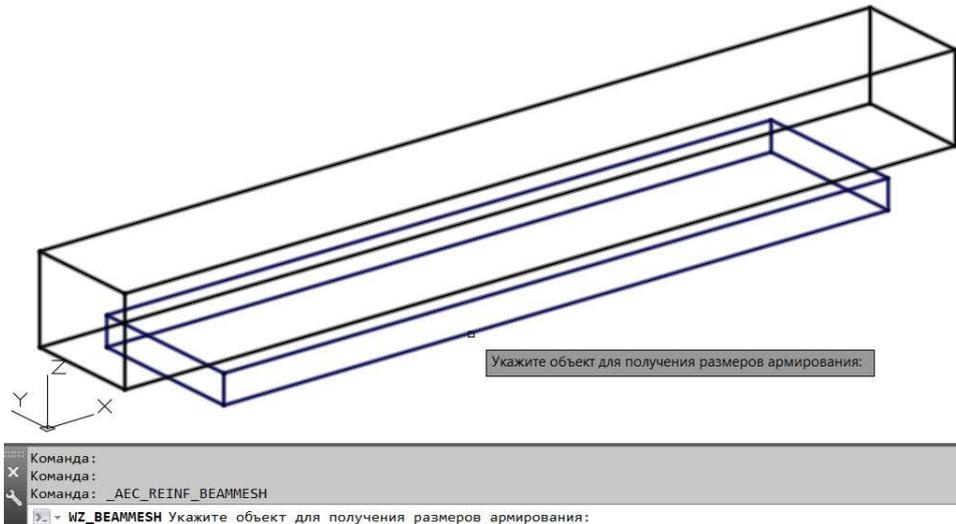
Армирование фундаментной балки

Функционал вызывается следующими способами:

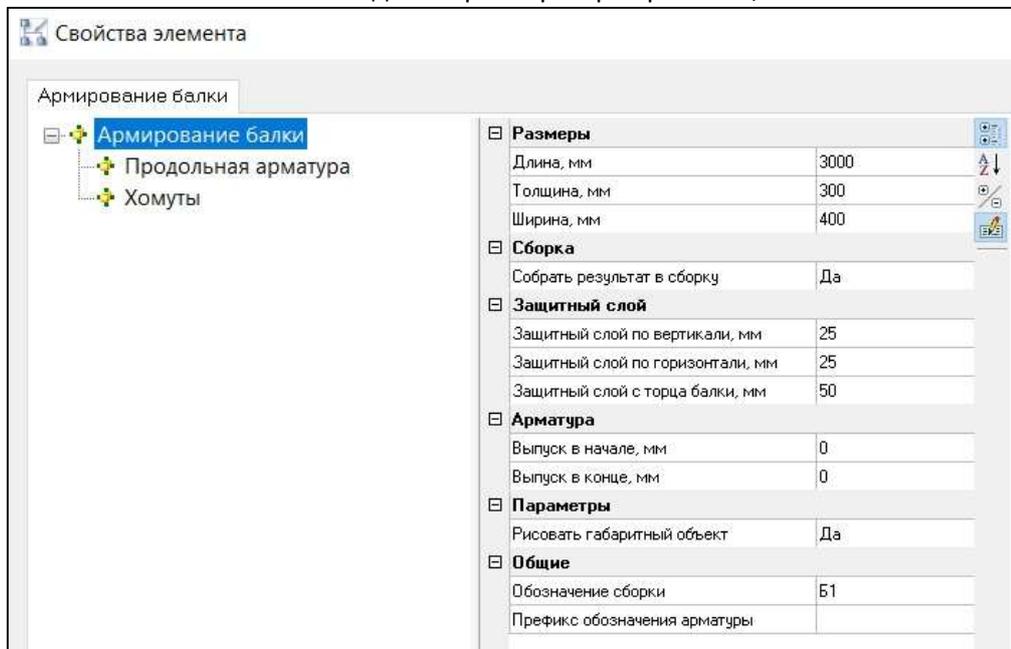
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_BEAMMESH».
2	Панель «Узлы и типовые решения»	Категория «Плагины и утилиты», группа «Армирование типовых конструкций», команда «Армирование фундаментной балки»

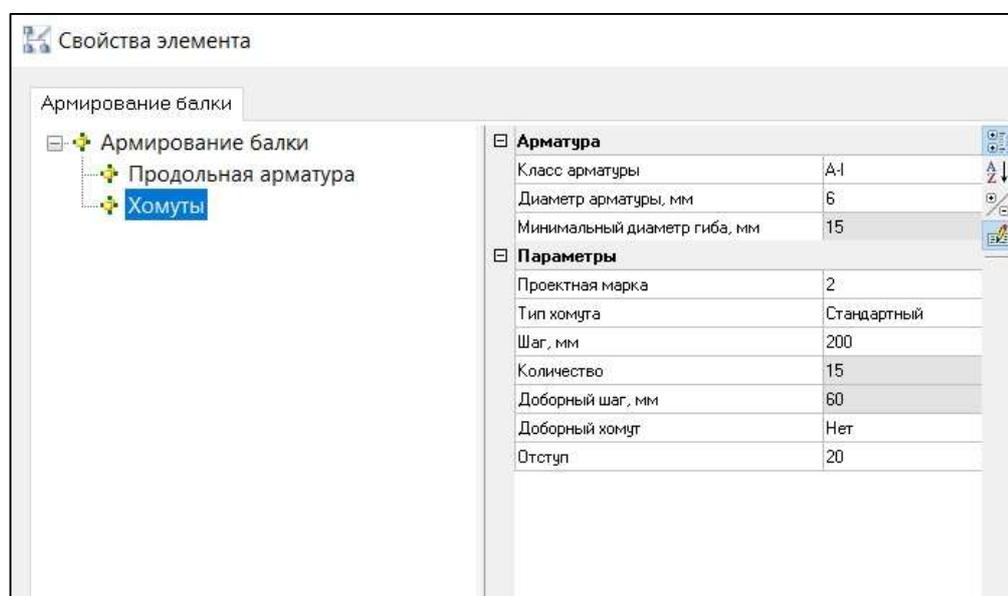
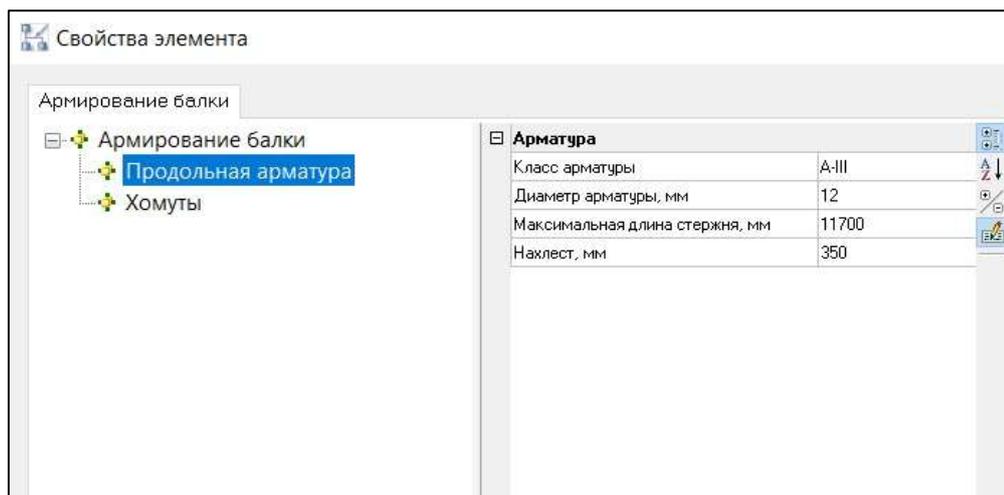
Последовательность работы следующая:

- Вызвать команду «AEC_REINF_BEAMMESH»;
- Указать объект для армирования;

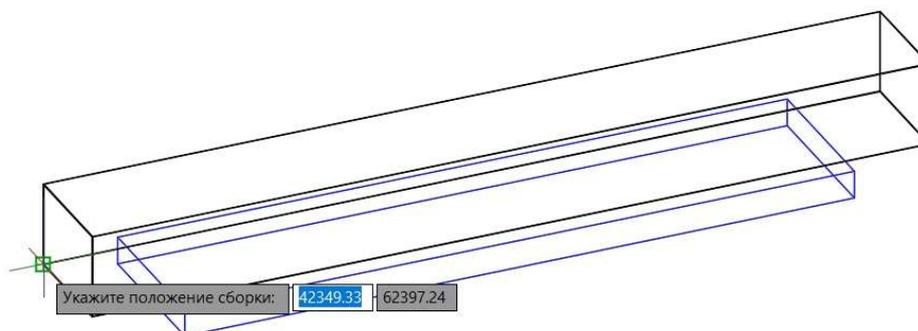


- В окне «Свойства элемента» задать параметры армирования;

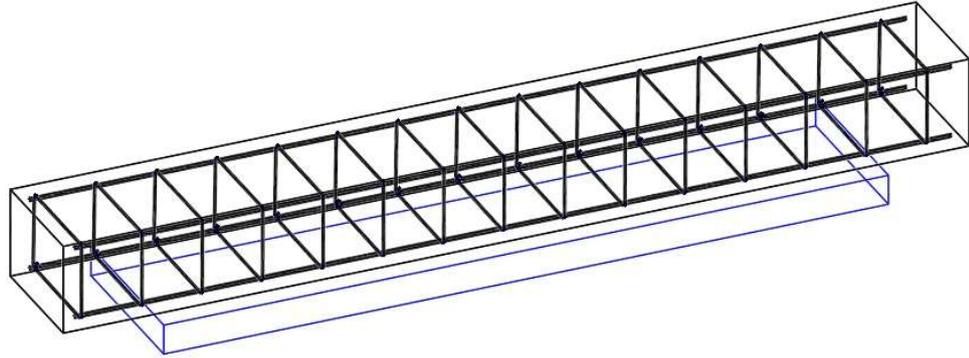




- Указать положение сборки;



- Армирование выполнено.



Армирование фундамента «кольцо»

Функционал вызывается следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_RFNDMESH».

Последовательность работы следующая:

- Вызвать команду «AEC_REINF_RFNDMESH»;
- Указать объект для армирования;



- В окне «Свойства элемента» задать параметры армирования;

Свойства элемента

Армирование кольцевого фундамента

- Кольцевой фундамент
 - Рабочая арматура
 - Каркасы
 - Вертикальные стержни
 - Горизонтальные стержни

Размеры		
Радиус внешний, мм	17100	A Z ↓
Отступ наружу	400	↕
Отступ внутрь	600	↕
Толщина, мм	400	↕
Сборка		
Собрать в сборку	Да	
Защитный слой		
Защитный слой по вертикали, мм	50	
Защитный слой по горизонтали, мм	50	
Параметры		
Рисовать габаритный объект	Да	
Общие		
Обозначение сборки		
Префикс обозначения арматуры		

Свойства элемента

Армирование кольцевого фундамента

- Кольцевой фундамент
 - Рабочая арматура
 - Каркасы
 - Вертикальные стержни
 - Горизонтальные стержни

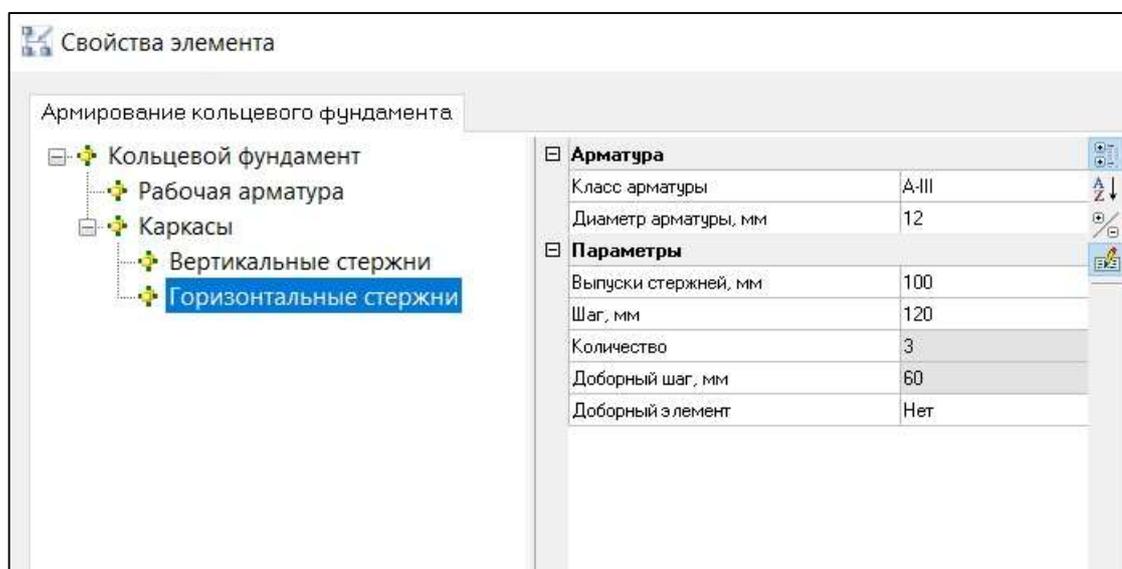
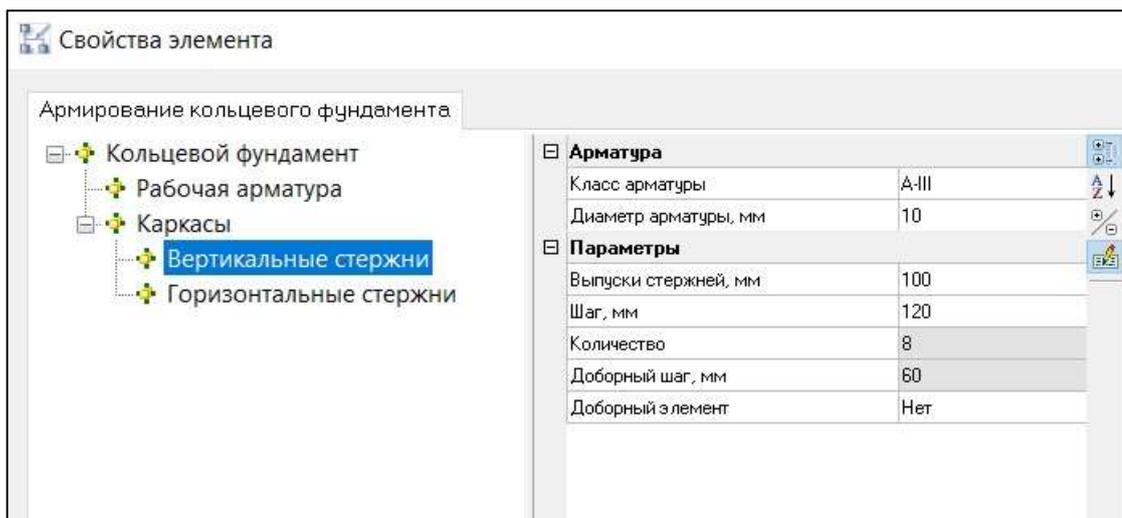
Арматура		
Класс арматуры	A-III	A Z ↓
Диаметр арматуры, мм	12	↕
Перепуск, мм	350	↕
Максимальная длина стержня, мм	11700	↕
Включить обрезку длины		

Свойства элемента

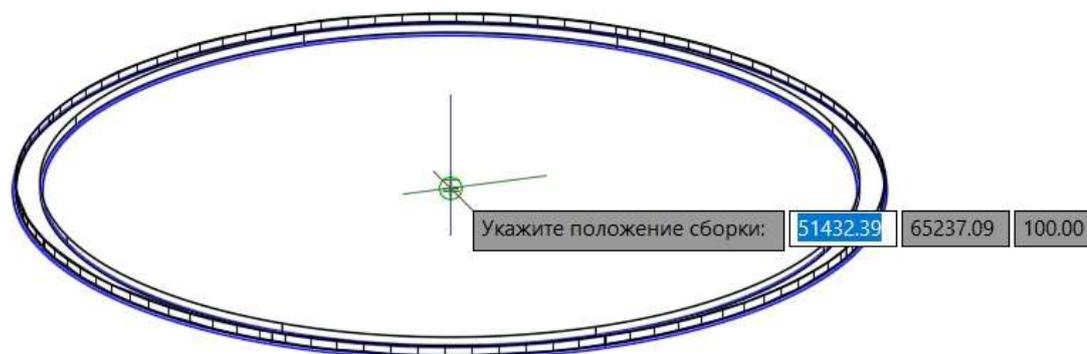
Армирование кольцевого фундамента

- Кольцевой фундамент
 - Рабочая арматура
 - Каркасы
 - Вертикальные стержни
 - Горизонтальные стержни

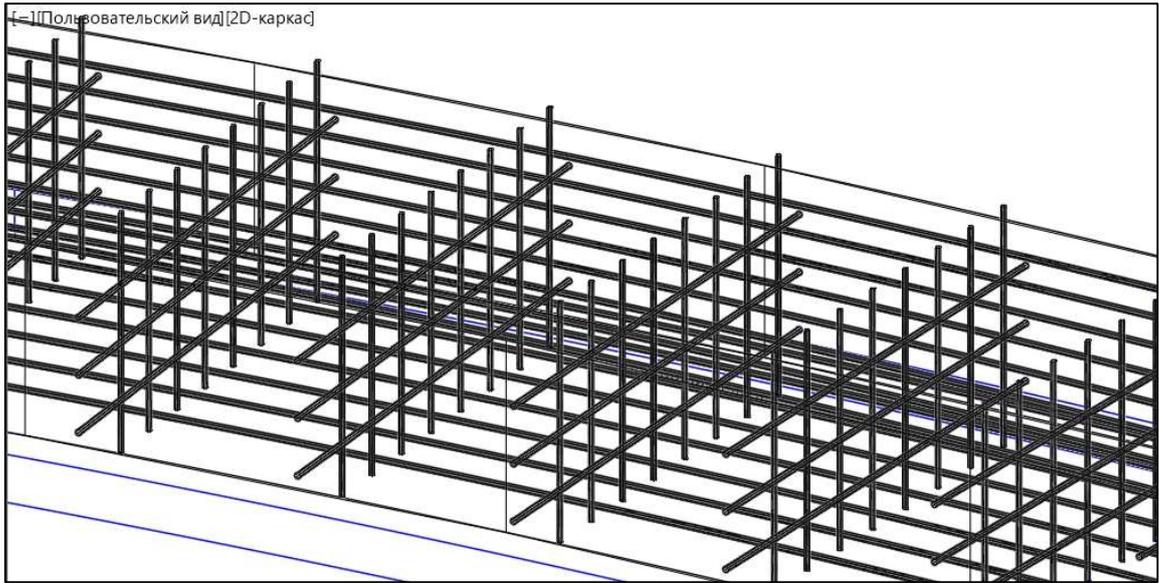
Каркас		
Проектная марка	KP1	A Z ↓
Параметры		
Шаг, мм	500	↕
Количество	219	↕
Доборный шаг, мм	456	↕
Доборный элемент	Нет	



- Указать положение сборки;



- Армирование выполнено.



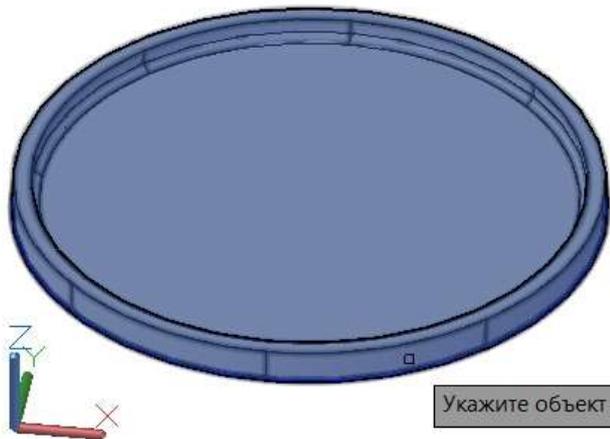
Армирование фундамента типа «Корыто»

Функционал вызывается следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_RKRTMESH».

Последовательность работы следующая:

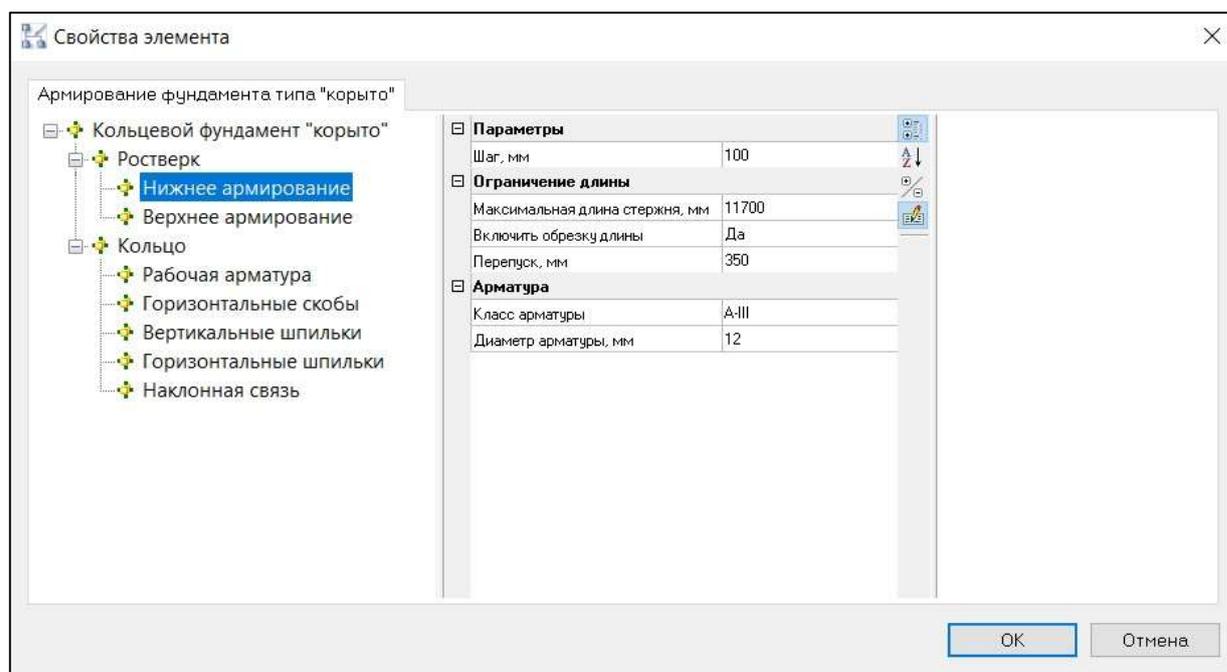
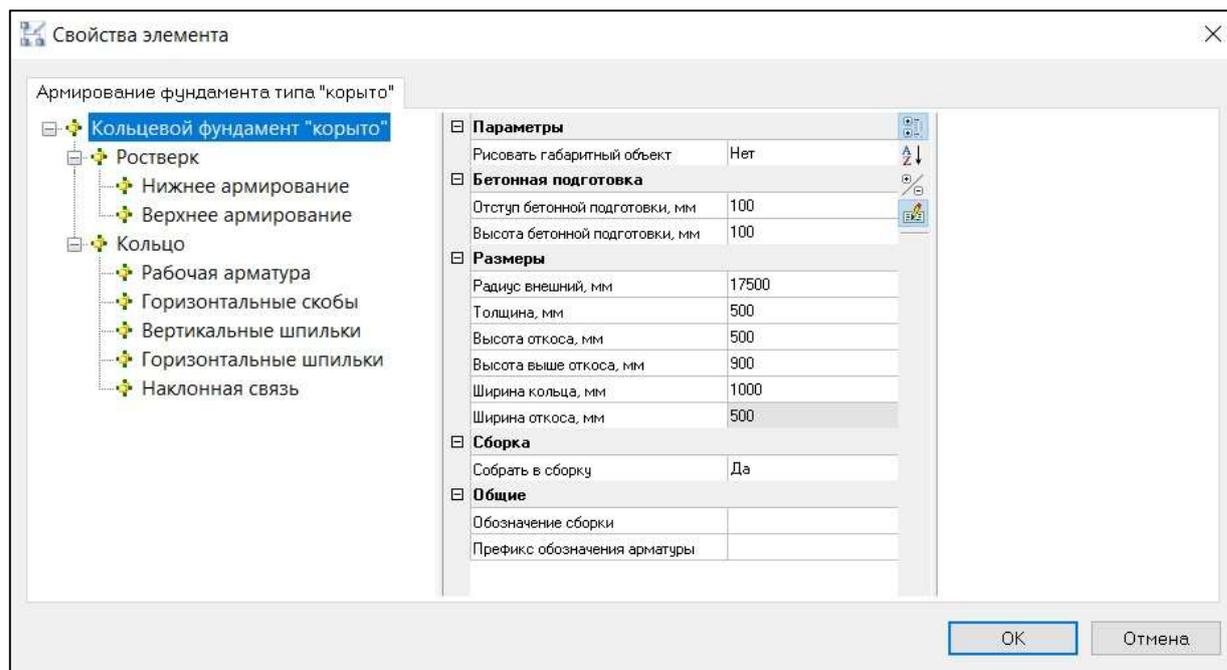
- Вызвать команду «AEC_REINF_RKRTMESH»;
- Указать объект, для получения размеров армирования;

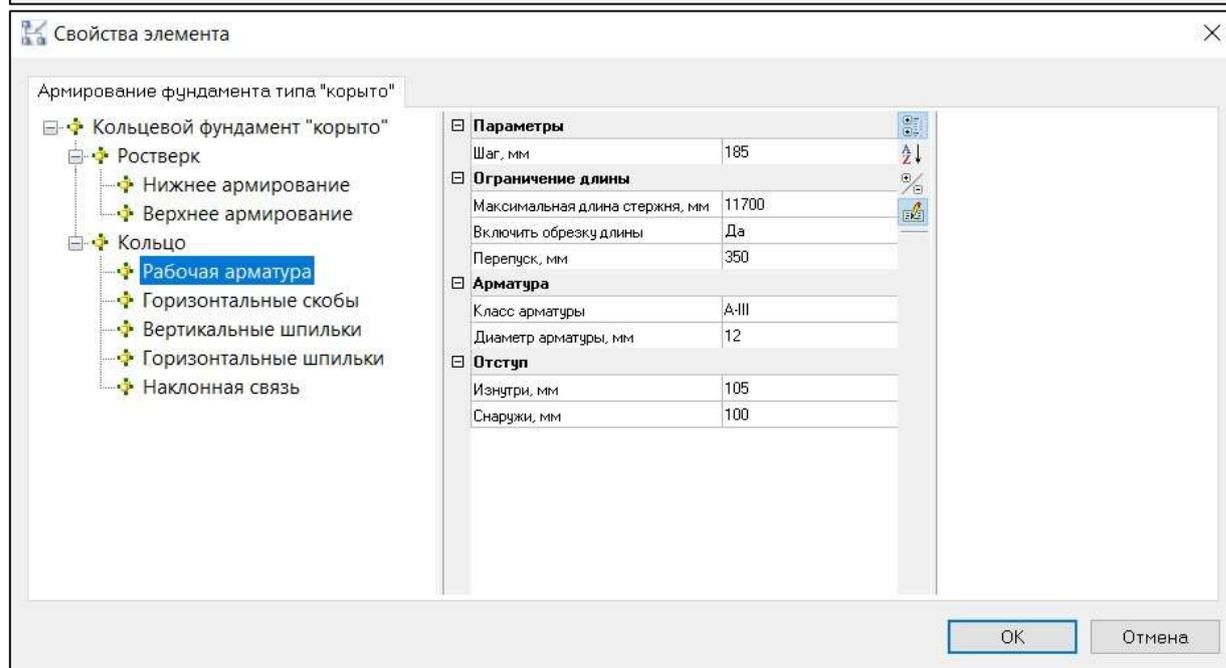
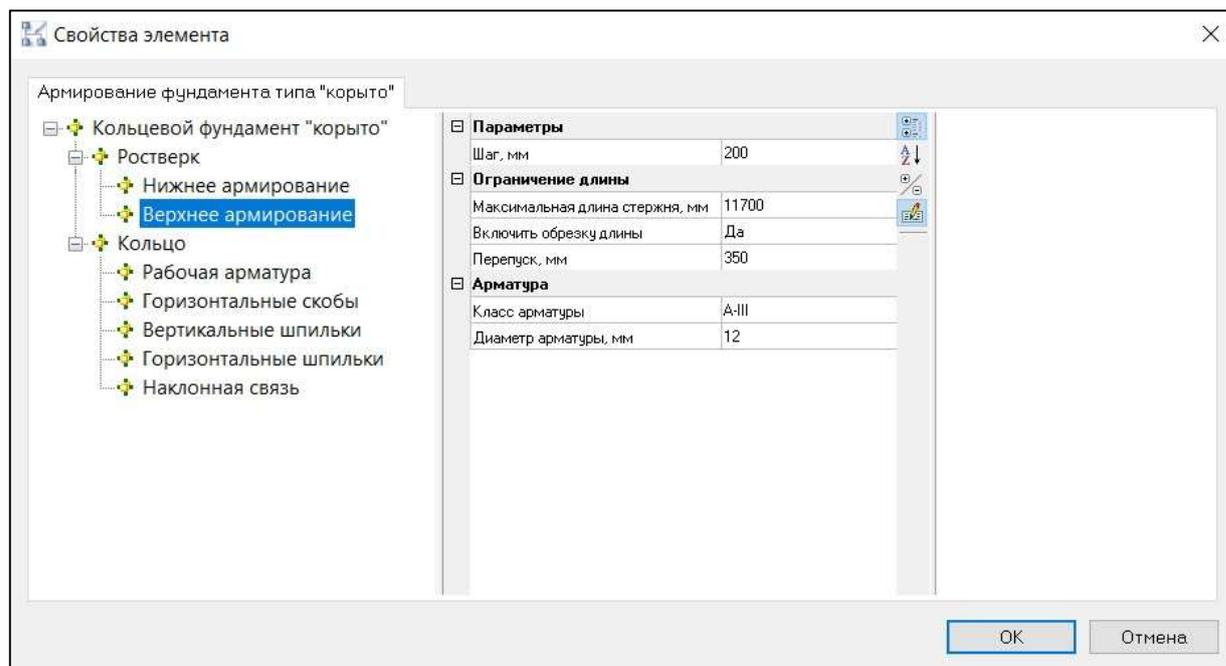


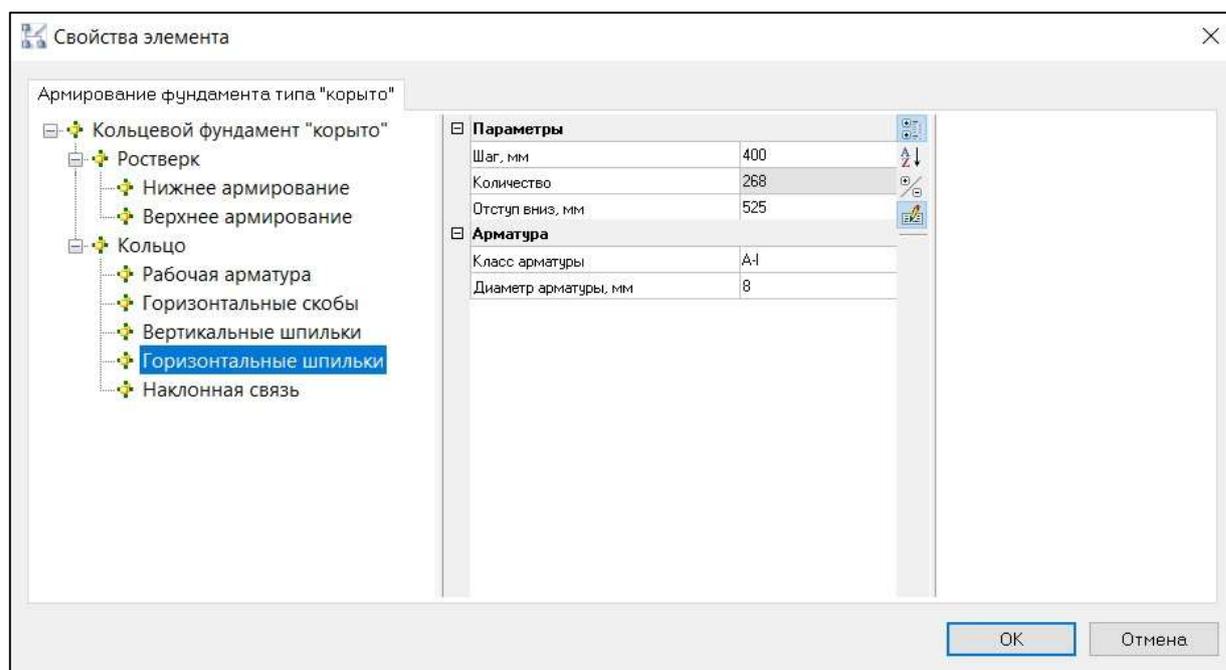
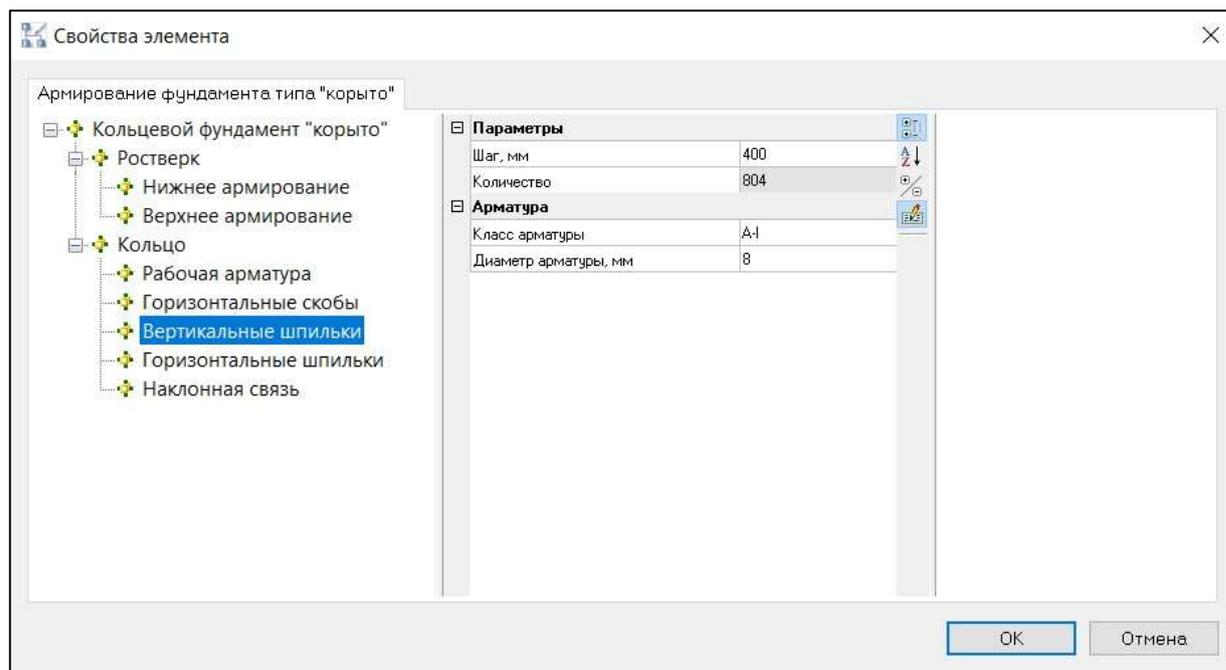
Укажите объект для получения размеров армирования:

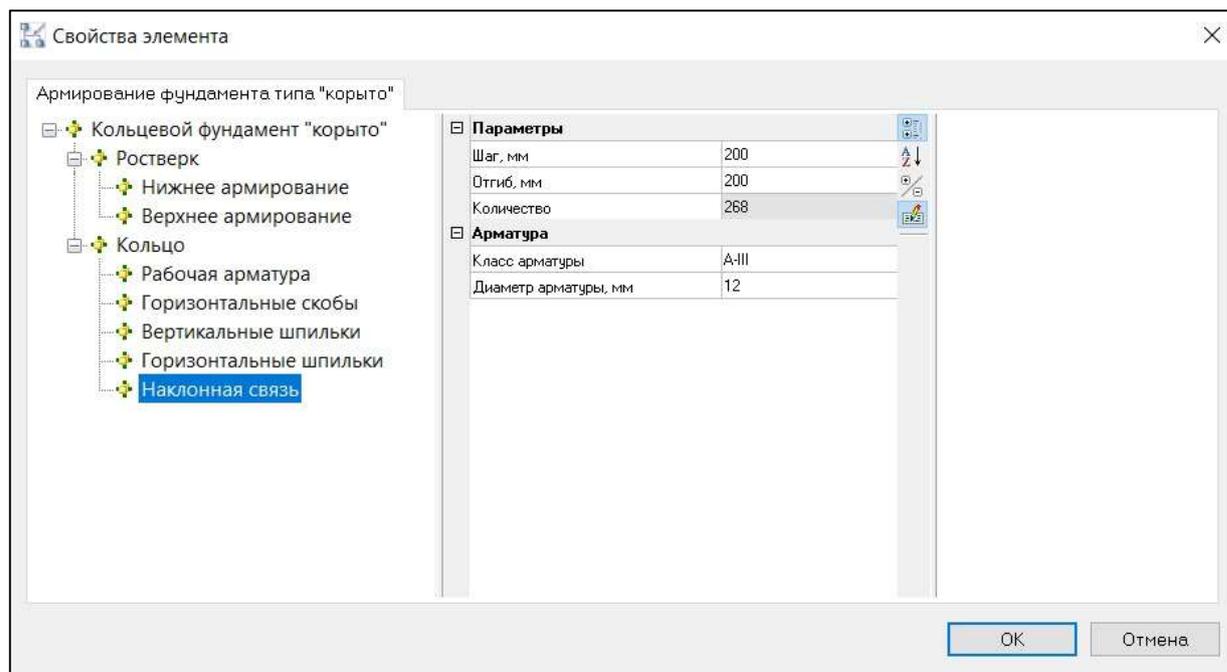


- В окне «Свойства элемента» задать параметры армирования;

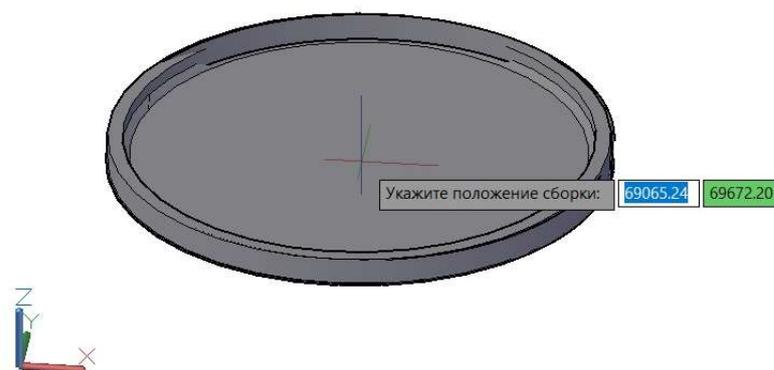






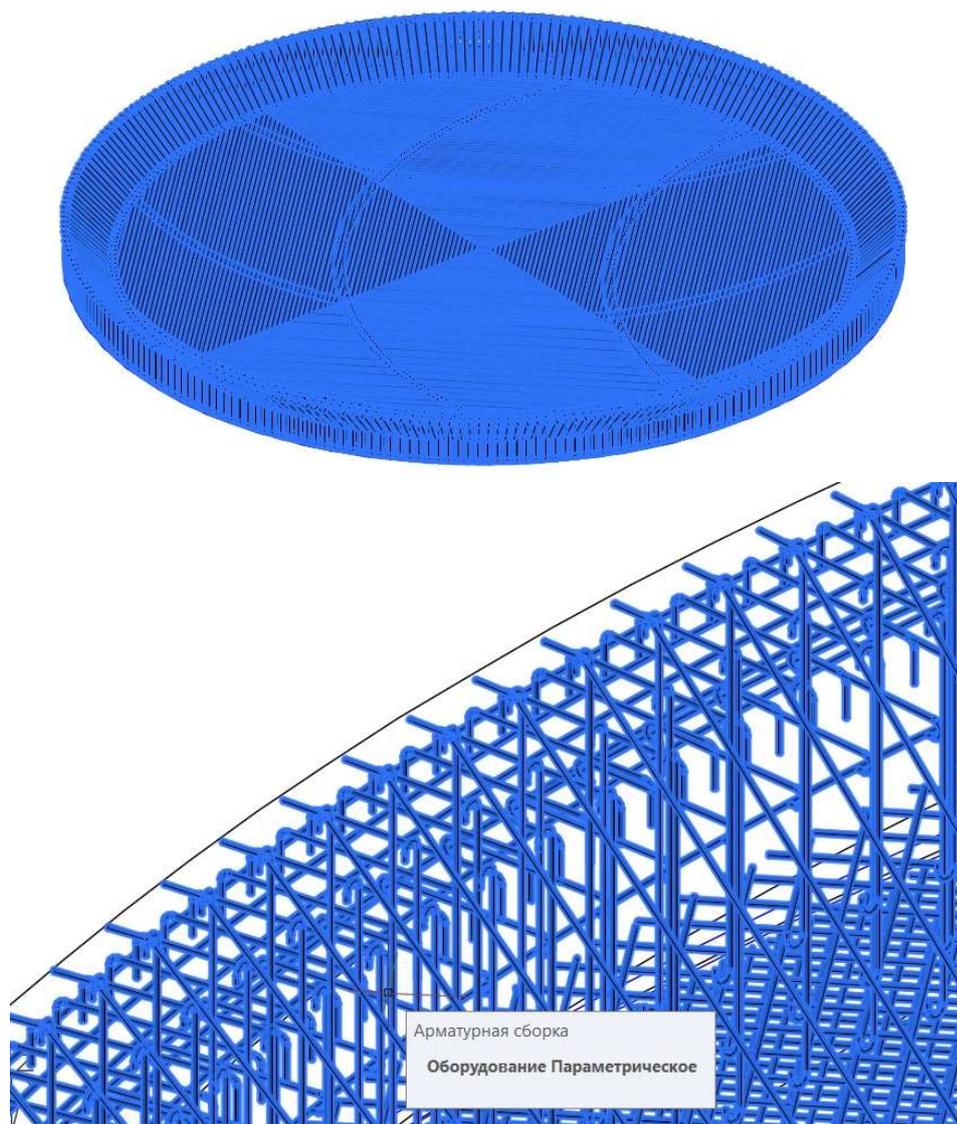


- Указать положение сборки;



```
Улучшенная производительность 3D-отображения недоступна для текущего визуального стиля.  
X Команда: WZ_RKRTMESH  
Укажите объект для получения размеров армирования:  
WZ_RKRTMESH Укажите положение сборки:
```

- Армирование выполнено.



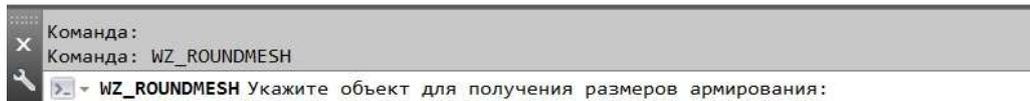
Армирование фундамента «Круглая плита»

Функционал вызывается следующими способами:

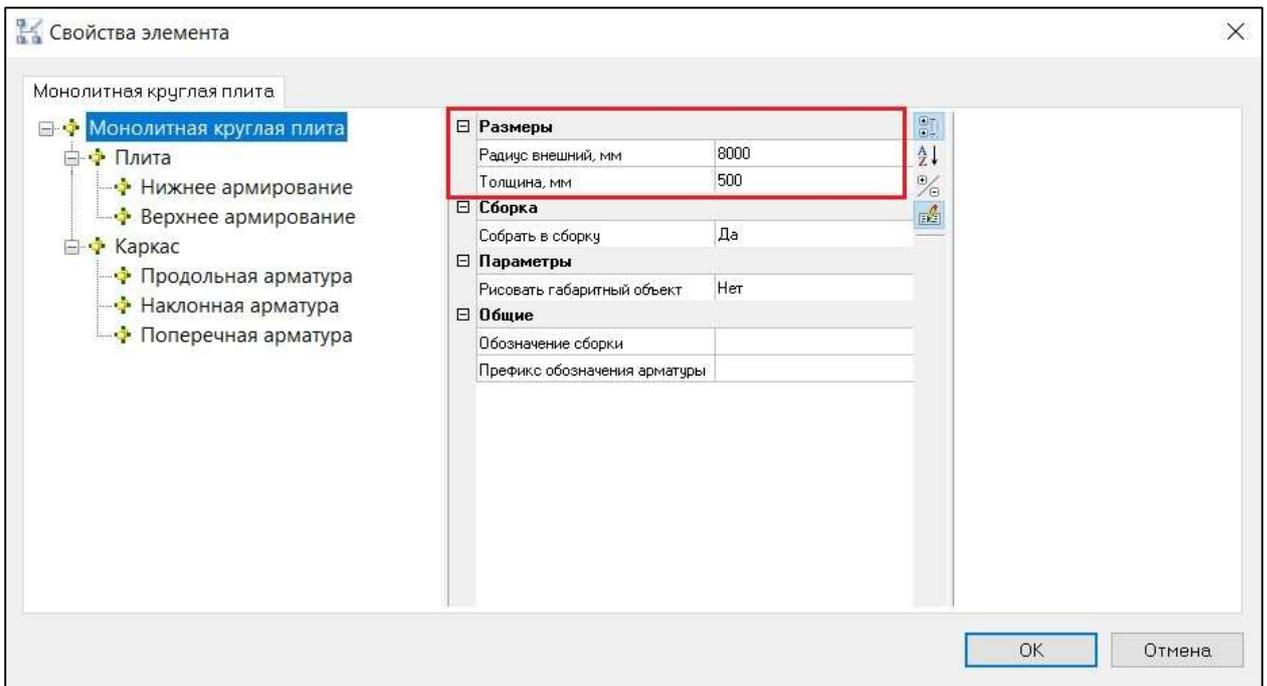
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_REINF_ROUNDMESH».

Последовательность работы следующая:

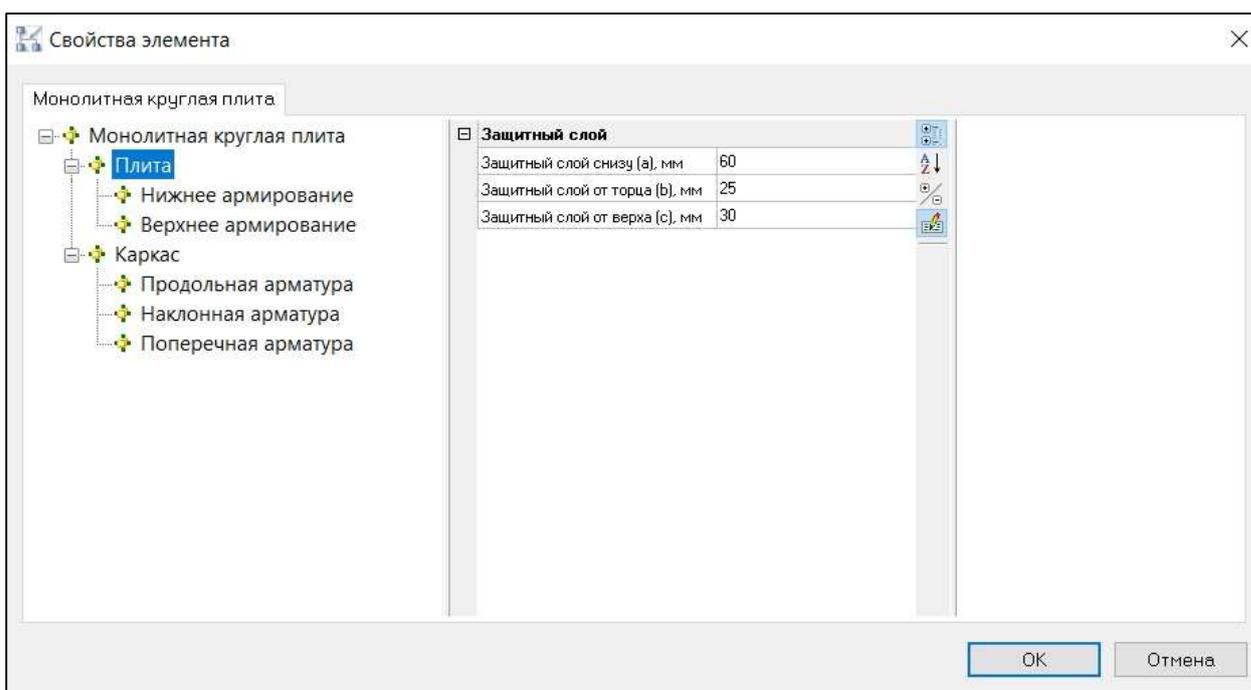
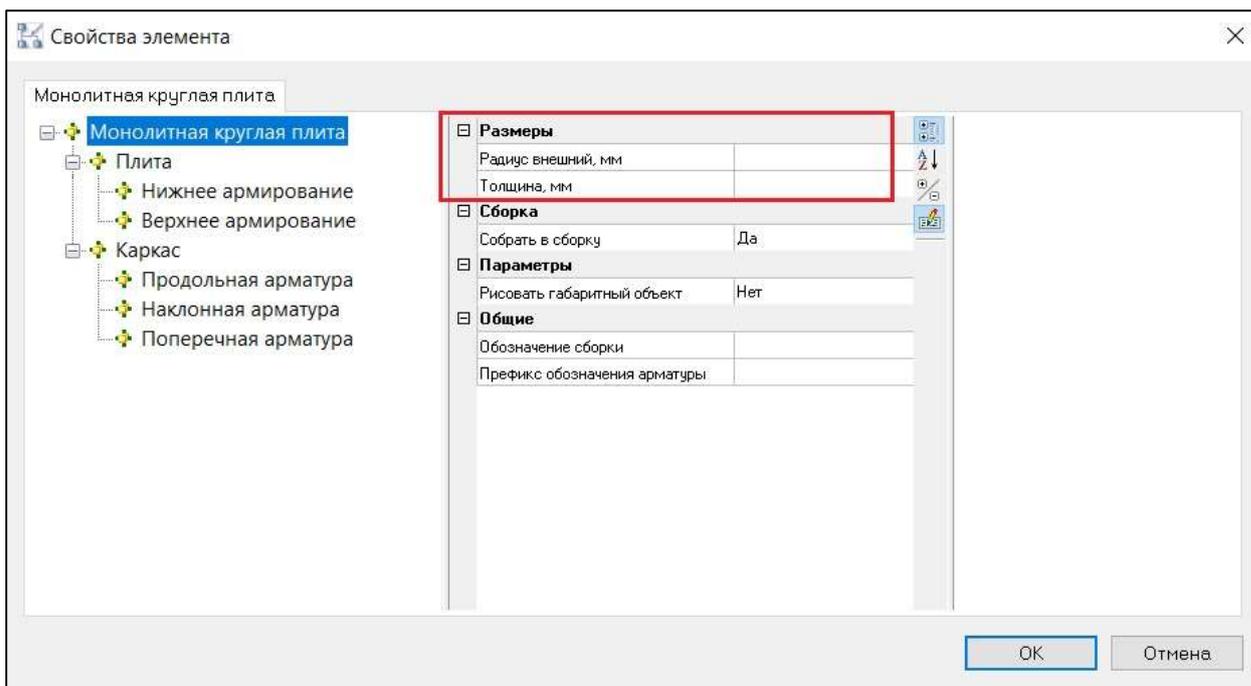
- Вызвать команду «AEC_REINF_ROUNDMESH»;
- Указать объект, для получения размеров армирования;

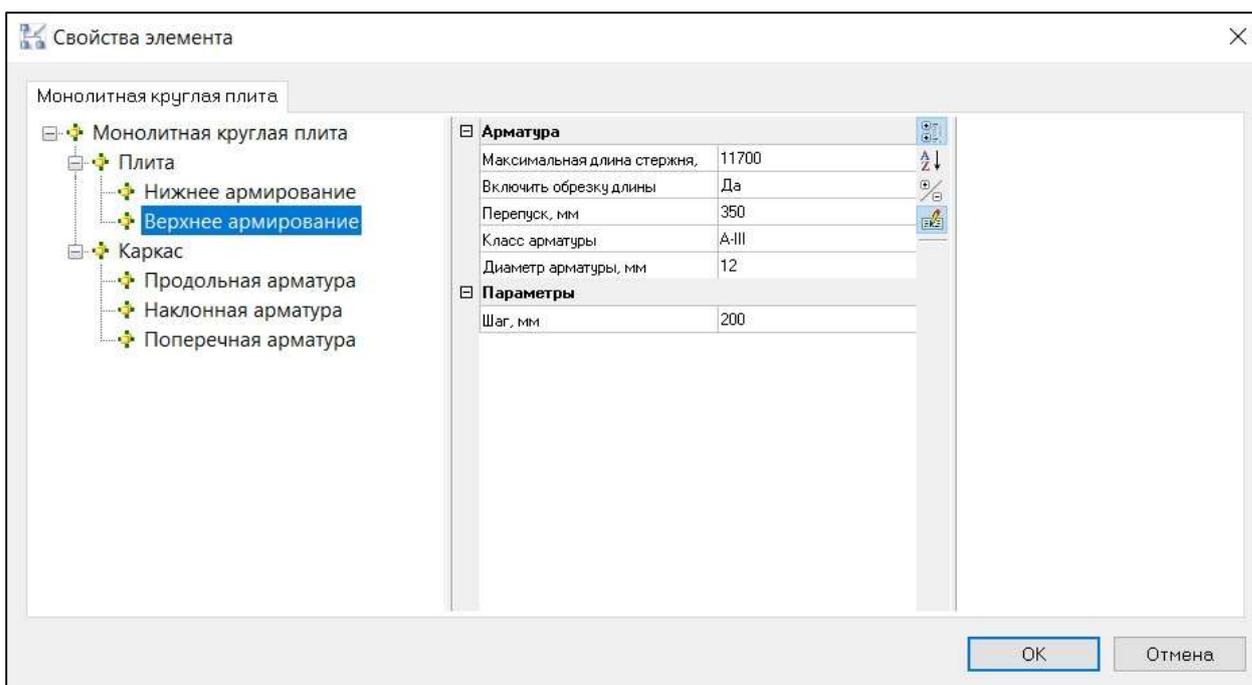
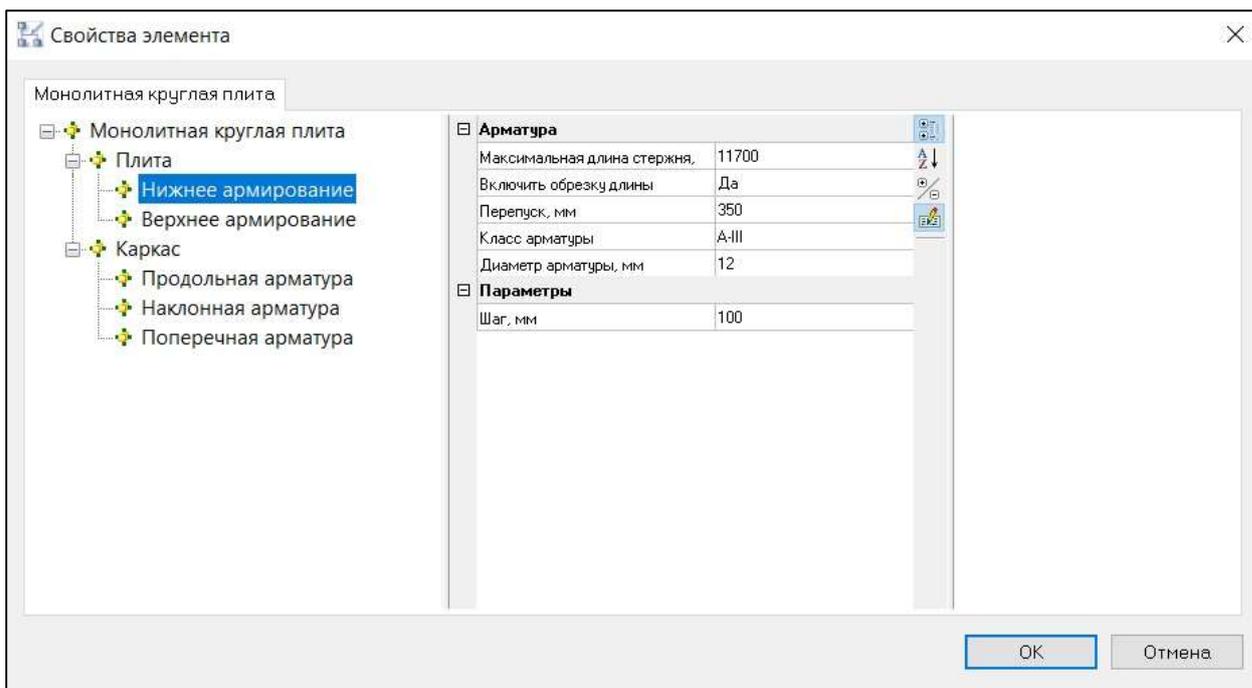


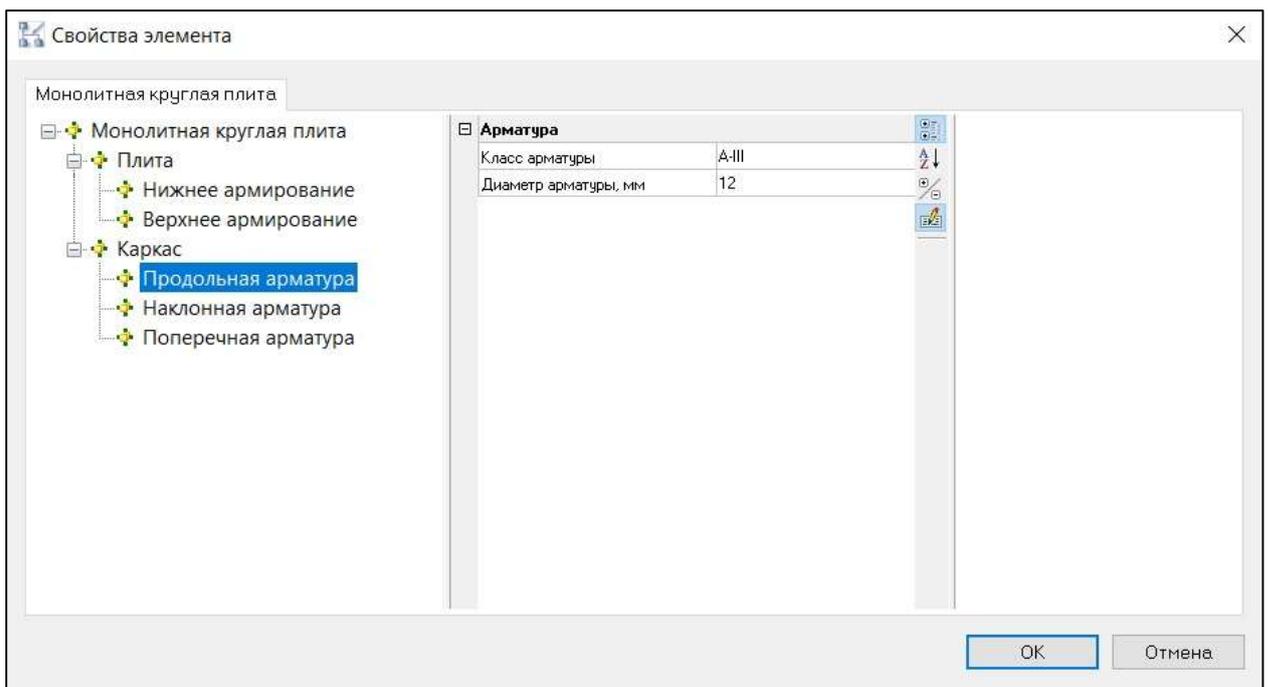
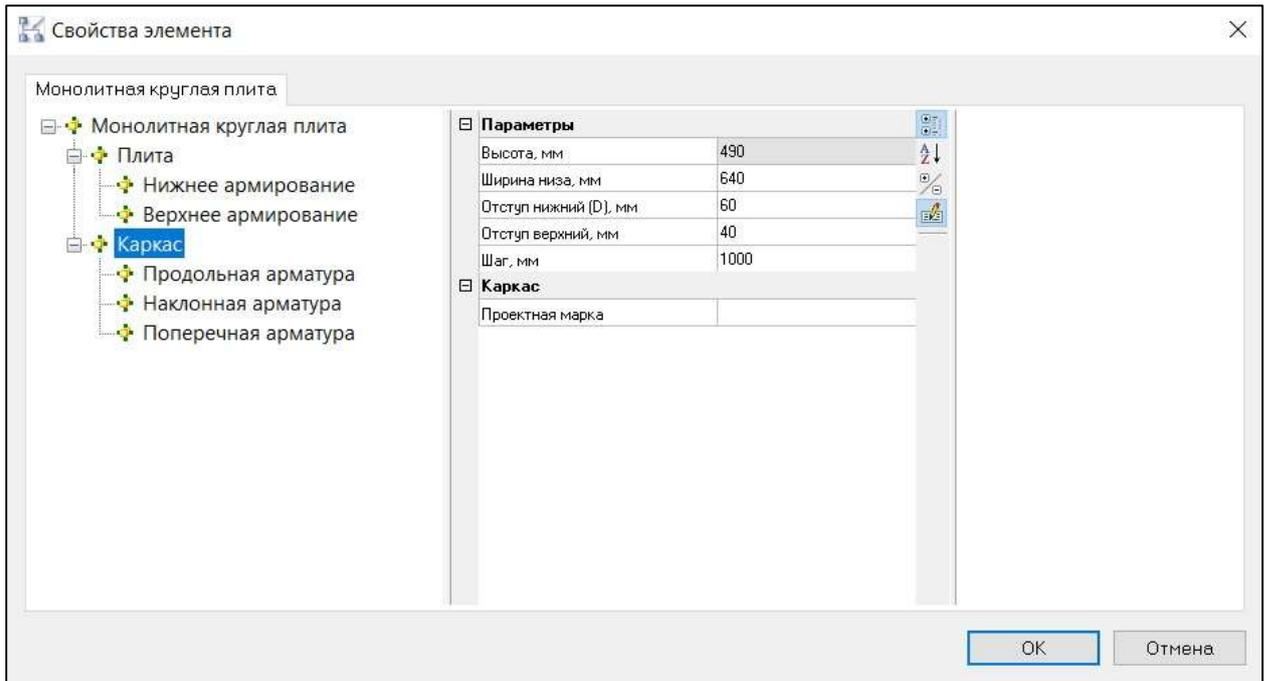
- В окне «Свойства элемента» задать параметры армирования; Для параметрического оборудования информация по габаритам считывается автоматически.

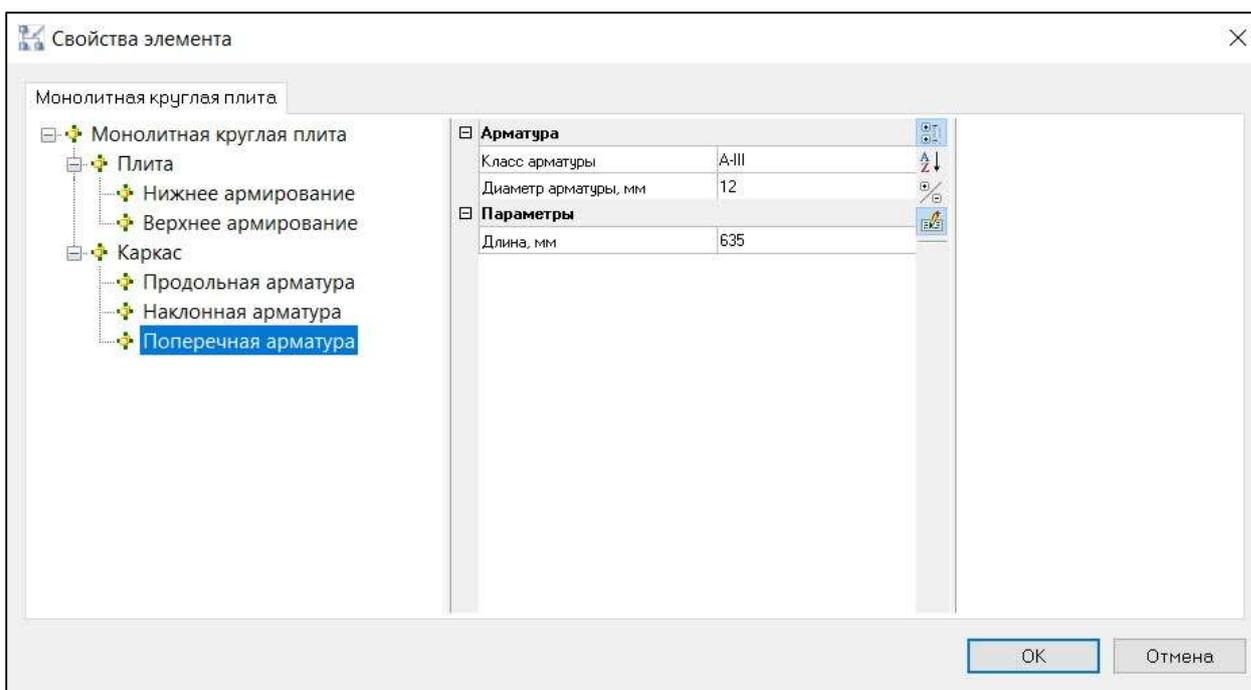
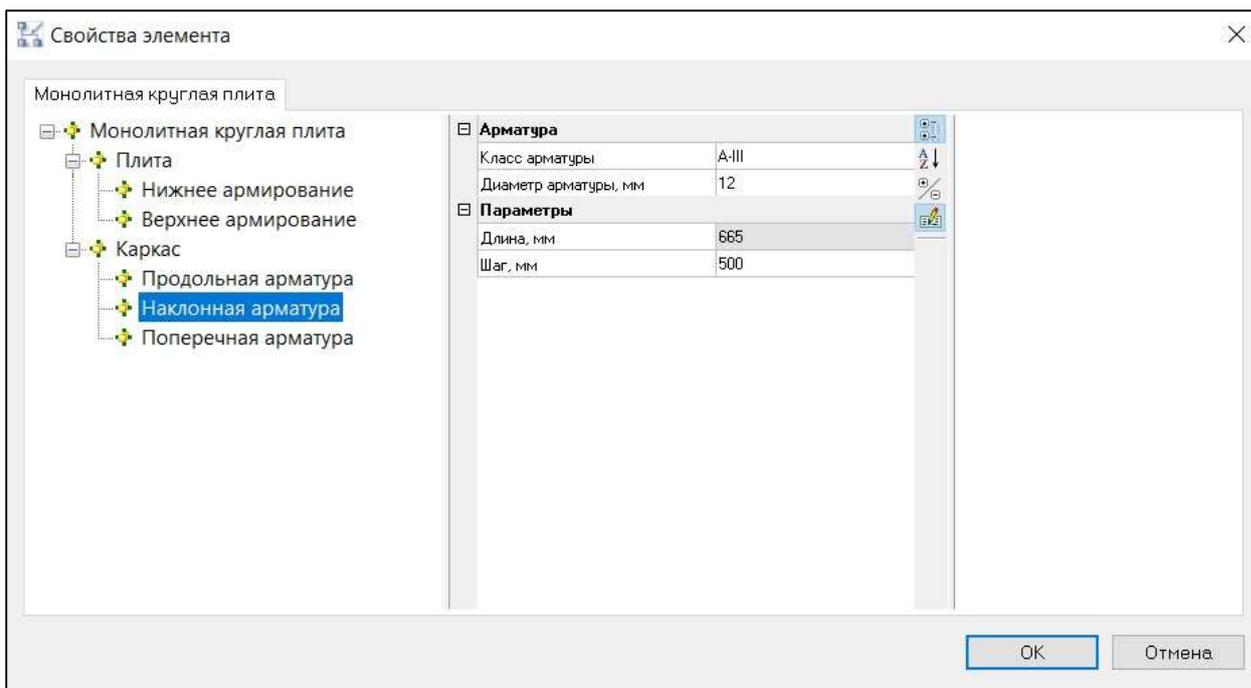


Для строительной поверхности информацию по габаритам необходимо ввести вручную.





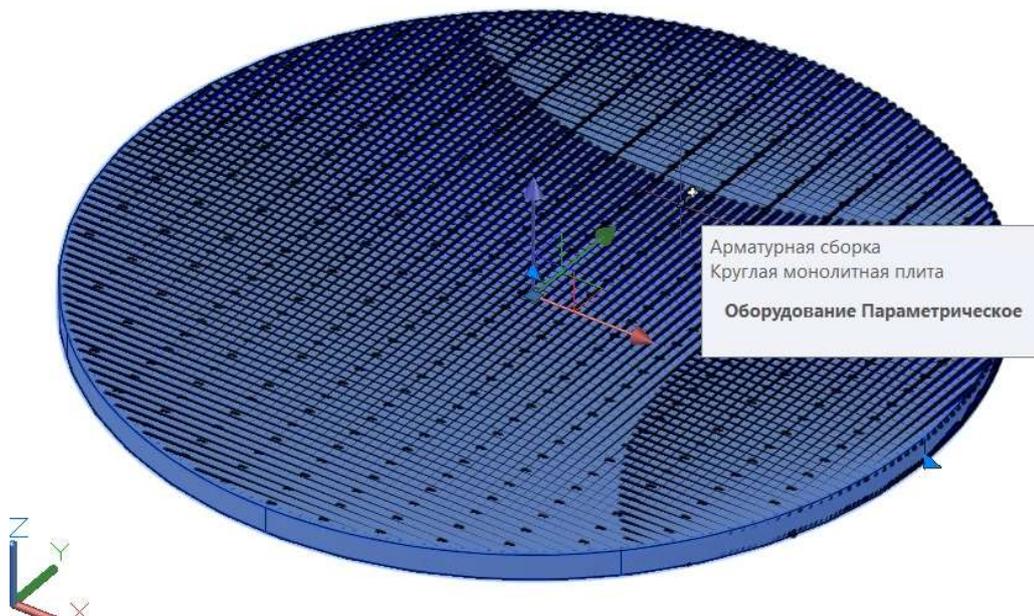




- Указать положение сборки;



- Армирование выполнено;



Специфицирование арматурных элементов

Все арматурные элементы являются стандартными элементами nanocAD BIM Конструкции и подчиняются стандартным правилам по формированию отчетных таблиц. Это означает, что пользователь может сформировать таблицы любой сложности и включить в них любой атрибутивный параметр объекта.

В то же время в nanocAD BIM Конструкции под арматурные изделия настроена таблица «Ведомость расхода стали», которая формируется специализированной командой.

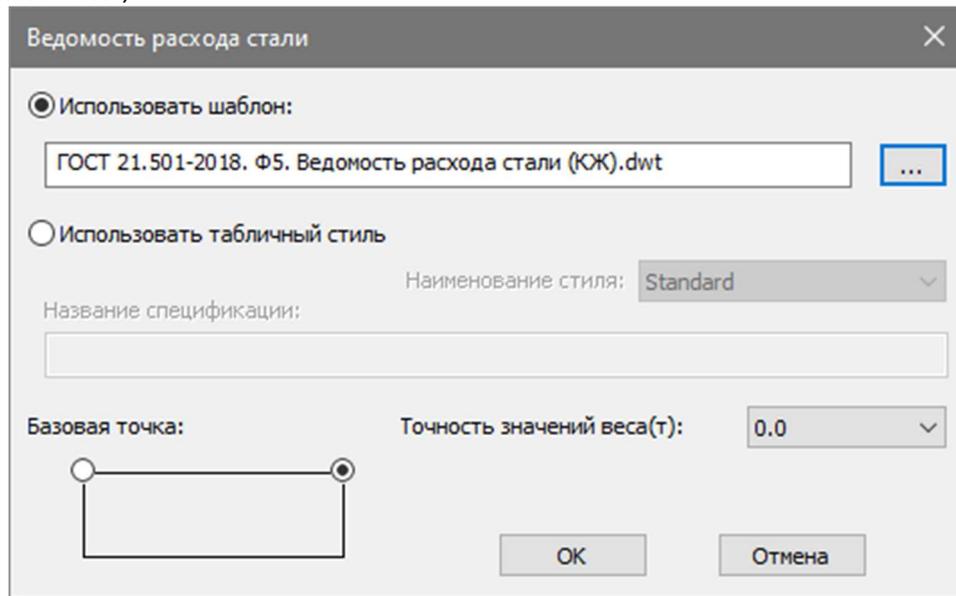
Ведомость расхода стали

Таблицу «Ведомость расхода стали» можно сформировать следующими способами:

Доступ к функции Способ вызова функции

1	Командная строка	Набрать в командной строке «AEC_BOM_STEEL».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Отчеты и публикация» → команда «Ведомость расхода стали».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Специфицирование» → команда «Ведомость расхода стали»

- В диалоговом окне «Ведомость расхода стали» выбрать табличный стиль при необходимости, задать базовую точку вставки таблицы и точность для значений веса. Нажать «ОК»;



ПРИМЕЧАНИЕ: по умолчанию DWT-шаблон для генерации таблицы расположен по пути: C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD BIM Конструкции x64 2.0\Settings\BIMStructure либо папке, в которую установлена программа.

- Нажать «Enter» для добавления объектов в набор и указать точку вставки ведомости:

Марка элемента	Изделия арматурные			Изделия закладные				Всего
	Арматура класса		Всего	Прокат марки				
	А-III			С245				
	ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 19903-74		ГОСТ 8240-97		
	φ12	Итого	†12	Итого	12У	Итого		
φ-4	105.14	105.14	105.14	4.40	4.40	12.48	12.48	16.88

Вставка УГО в таблицу

Часто в таблицы необходимо вставить условно-графическое обозначение (УГО). Это можно выполнить следующими способами:

Доступ к функции Способ вызова функции

1 Командная строка Набрать в командной строке «AEC_TABLE_BLK».

Для отображения УГО в ведомости элементов в столбце «Эскиз» необходимо:

- Вызвать команду «AEC_TABLE_BLK»;
- Выбрать таблицу где содержатся ссылки 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	<imgbean>	1	35ш1				C345-5	
5	B1	<imgbean>	2	40Б1				C345-5	
6	П1	<imgchannel>	3	20У				C345-5	
7	СВ1	<imgrect>	4	80x4				C345-5	
8	СВ2	<imgrect>	5	80x4				C345-5	
9	Р1	<imgangle>	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	I	1	35ш1				C345-5	
B1	I	2	40Б1				C345-5	
П1	C	3	20У				C345-5	
СВ1	□	4	80x4				C345-5	
СВ2	□	5	80x4				C345-5	
Р1	L	6	L63x5				C345-5	

5.3. КОНСТРУКТИВНЫЕ СБОРКИ

Инструмент «Конструктивная сборка» позволяет собирать отдельные конструктивные элементы в новый объект, насыщенный информационными параметрами и обладающий точкой вставки в проект.

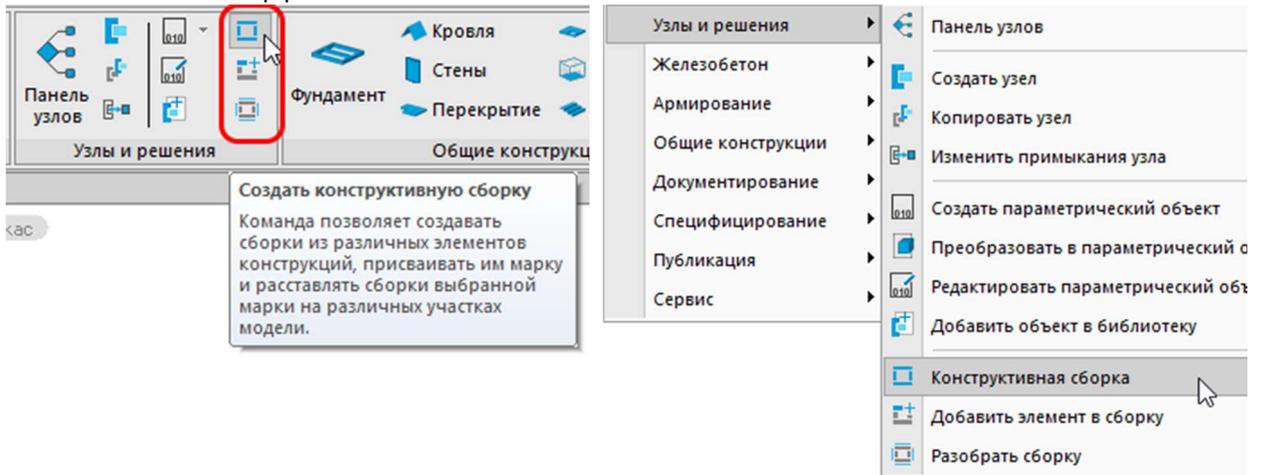
Способы вызова функции приведены ниже.

Доступ к функции Способ вызова функции

1 Командная строка Набрать в командной строке «AEC_ASSEMBLY».

2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Узлы и решения» → команда «Создать конструктивную сборку».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Узлы и решения» → команда «Конструктивная сборка»

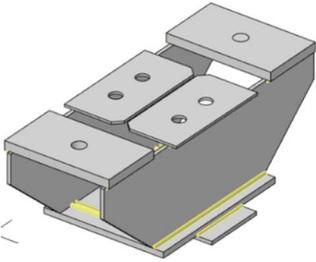
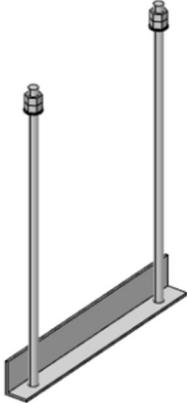
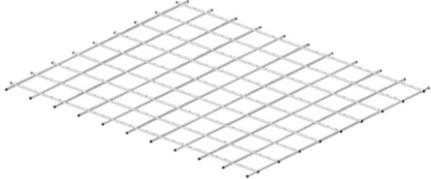
Расположение в интерфейсе:



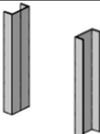
Ленточный интерфейс:
группа *Узлы и решения*, четвертый вертикальный столбец

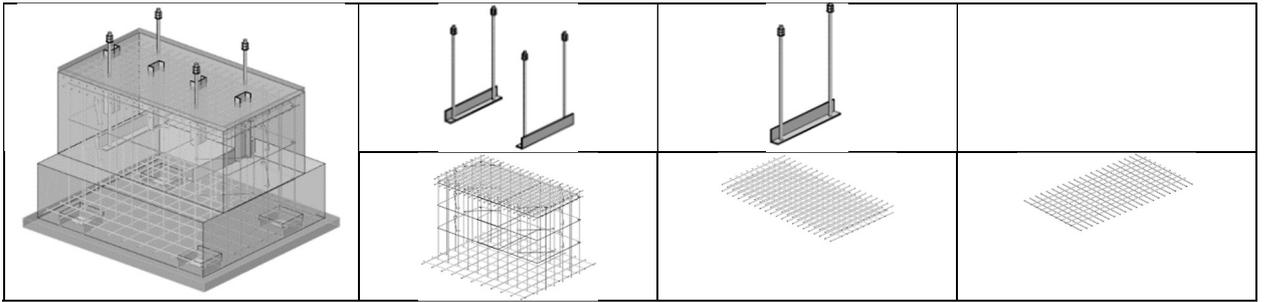
Классический интерфейс:
меню *BIM конструктора*, подгруппа *Узлы и решения*

Примеры конструктивныхборок:

Составная колонна	База колонны	Закладное изделие	Армирующая сетка
			
а	б	в	г
Металлопрофиль, сварка, пластины, сборки и т.д.	Пластины, сварные швы, болты, модификаторы и т.д.	Параметрический объект, металлопрофиль (уголок)	Стержни, хомуты, параметрические объекты (держатели), скобки и т.д.

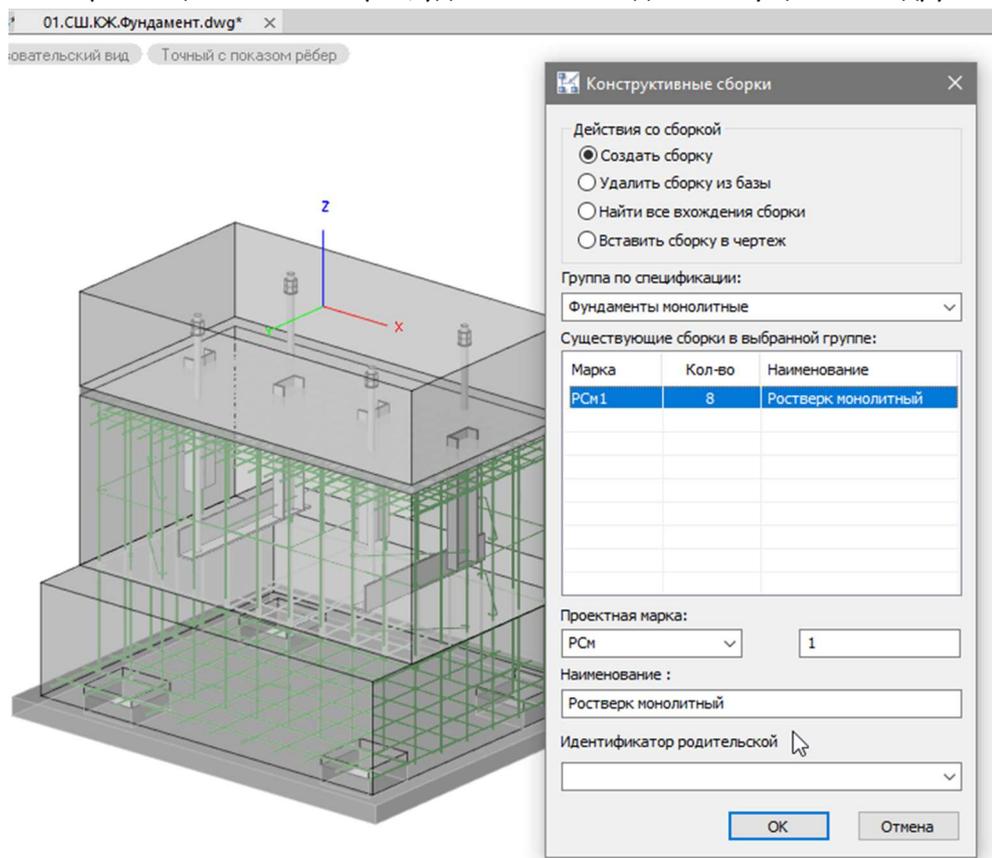
Сборки могут входить в другие сборки, образуя таким образом многократно вложенные конструкции:

Сборка «Ростверк РСм1»	Подсборки уровня 1	Подсборки уровня 2	Подсборки уровня 3
			

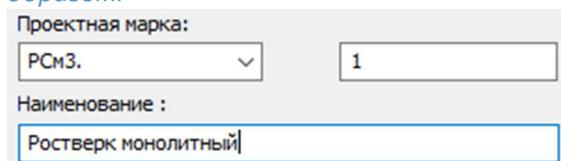


Создание конструктивных сборок

Команда AEC_ASSEMBLY вызывает диалог *Конструктивные сборки*, который позволяет создавать новые сборки, вести список всех сборок в модели, быстро находить все вхождения сборки в модель, а также размещать новые сборки, удалять их из модели и осуществлять другие функции.



СОВЕТ! При создании конструктивных сборок идентификатор сборки формируется из префикса и номера позиции (в примере выше «РСм» и «1»). Надо учитывать, что номер позиции может быть только числом, и ввести, например, позицию «3.1» не получится. В таком случае число до разделителя надо выносить в префикс сборки следующим образом:



Получаем конструктивную сборку:

☐ Строительная сборка	
Подгруппа сборки	Фундаменты монолитные
Идентификатор сборки	РСм3.1
Идентификатор родител...	
Номер позиции	1
Префикс	РСм3.
Вес сборки	254.4

ВНИМАНИЕ! Обратите внимание, что последний символ в префиксе не может быть цифрой. Это ограничение введено для того, чтобы идентификатор сборки был читаемым – иначе при таком вводе получался бы идентификатор «РСм41»:

The screenshot shows a dialog box for creating an assembly. The 'Project mark' field contains 'РСм4' and the 'Number' field contains '1'. A red box highlights the 'РСм4' field, and a red '!!!' icon indicates an error. Below the fields, the text 'Наименование : некорректно' is displayed in red. The assembly name field contains 'Ростверк монолитный'. Below this is a separate dialog box titled '- Создание сборки' with an information icon and the message: 'Недопустимый либо пустой ввод проектной марки сборки в диалоге. Введите корректную проектную марку сборки.' with an 'OK' button.

Редактирование конструктивных сборок

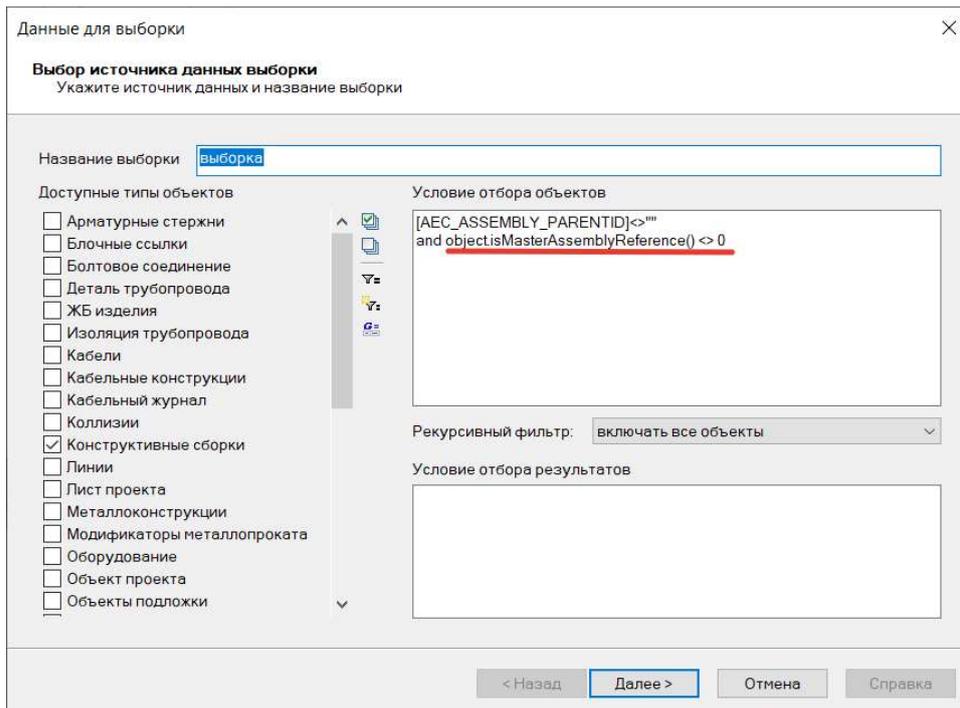
Изменение одного из вхождений сборки приводит к изменению геометрии всех сборок этого типа в проекте, что позволяет ускорить проектирование и внесение изменений в проект.

Редактирование выполняется по следующему алгоритму: разобрать одно из вхождений сборки – внести изменения – снова собрать сборку под тем же именем.

Специфицирование конструктивных сборок

По своему поведению конструктивные сборки naпoCAD BIM Конструкции похожи на классические блоки *.dwg-платформы, но дополнительно обладают информационными параметрами, которые позволяют собирать сборки в групповые спецификации либо спецификации по элементам.

При этом, если требуется специфицировать только один экземпляр конструктивной сборки (например, для спецификации на изделие), то в условии выбора объектов в Мастере настройки спецификаций необходимо добавить «object.isMasterAssemblyReference() <> 0», т.е. учитывать только первое вхождение сборки (мастер-сборка):



Также важно учитывать, что вложенные элементы могут наследовать значения параметров родительских объектов – это может проявиться в ситуациях, когда сборка содержит в себе другие сборки (например, в собираем сначала армирующую сетку, а потом из них собираем армирующий каркас). И если в таком случае какой-то параметр вложенного объекта будет не заполнен, то в спецификации может попасть заполненное значение родительского объекта. Чтобы избавиться от такого эффекта, в выражении указывается спецификатор 'current.', например:

`current. [PART_NAME]`

т.е. получение параметра именно текущего элемента, без наследования.

В этом случае условие отбора в спецификации:

`current. [AEC_ASSEMBLY_PARENTID]=root. [AEC_ASSEMBLY_ID]`

включит в таблицу только те конструктивные сборки, у которых код сборки совпадает с кодом родительской сборки (т.е. состав подсборки не будет выводиться в таблице).

5.4. БИБЛИОТЕКА СТАНДАРТНЫХ КОМПОНЕНТОВ

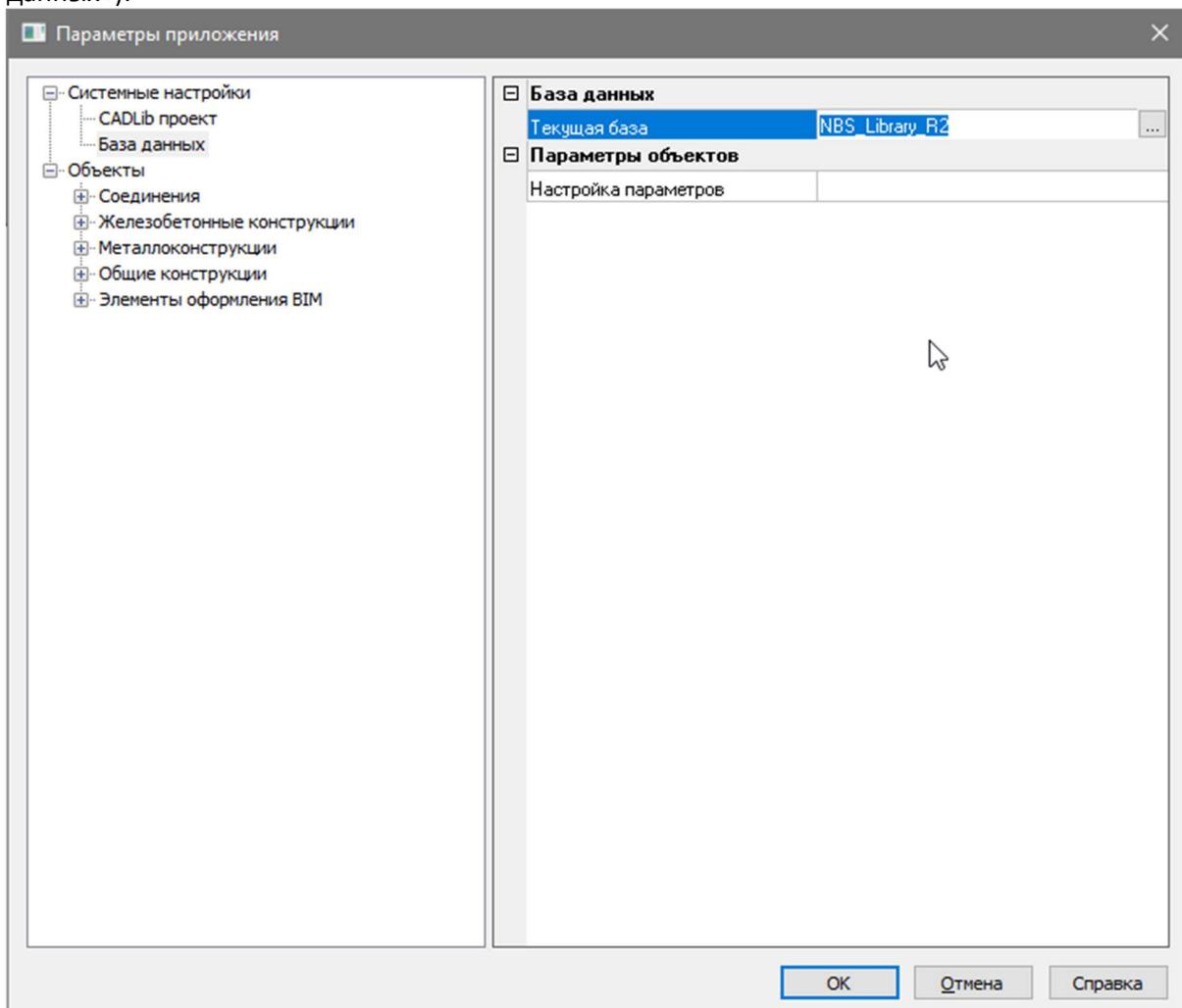
Библиотека оборудования, изделий и материалов является важной подсистемой nanocAD BIM Конструкции и предназначена для структурированного хранения инженерных данных, используемых в проектировании. Данные, хранящиеся в библиотеке, являются основным источником для построения трехмерной модели nanocAD BIM Конструкции и позволяют существенно ускорить процесс моделирования.

Доступ в библиотеку из nanocAD BIM Конструкции осуществляется через функциональную панель «Узлы и типовые решения».

Все объекты, хранящиеся в библиотеке, обладают теми или иными атрибутивными параметрами. Некоторые атрибутивные параметры являются общими для большинства объектов. Например: наименование, нормативный документ, производитель, вес и т.д. Другие же атрибутивные параметры характерны только для определенных объектов. Например: напряжение – характерно для электротехнического оборудования, а толщина стенки – для деталей трубопроводов, емкостного оборудования и т.п.

Атрибутивные параметры объектов используются для выбора оборудования, изделий и материалов по требуемым параметрам. Для предварительного ознакомления с внешним видом и с техническими характеристиками (атрибутивными параметрами) изделия, хранящегося в библиотеке, предусмотрена возможность предварительного просмотра. Предварительный просмотр отображается в нижней части диалогового окна «Библиотека стандартных компонентов».

Физически библиотека представляет собой базу данных, которая может быть организована на базе Microsoft SQL Server либо любой другой SQL базе данных (например, PostgreSQL), а располагаться либо локально на компьютере пользователя, либо на сервере в локальной сети организации. Узнать текущее подключение к библиотеке стандартных компонентов можно в диалоге «Параметры приложения» (вкладка ленты «BIM Конструктора» → раздел «Сервис» → команда «Настройки» → раздел «Системные настройки\База данных» → параметр «База данных»):



Создание параметрического объекта



Новый объект. Команда предназначена для создания параметрических 3D и 2D объектов.



Редактировать объект. Команда предназначена для создания необходимой параметризованной графики 3D и 2D объектов.

Основные положения

Команда «Новое оборудование» является основной командой для создания параметрических объектов. Для создания необходимой геометрической формы параметрического объекта нужно воспользоваться «Редактором параметрических объектов». Разнообразие предлагаемых примитивов при создании параметрических объектов позволяет получить любую 3D и 2D графику объекта. Использование «Массивов примитивов» и ручек GRIP позволяет изменять графику объекта, число объектов без прямого редактирования параметров объекта, прямо в модели чертежа.

Доступ к функции Новый объект

Способы вызова функции приведены ниже.

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «CREATEPARAM EQUIPMENT».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Узлы и решения» → команда «Создать параметрический объект».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Узлы и решения» → команда «Создать параметрический объект»

Доступ к функции Редактировать объект

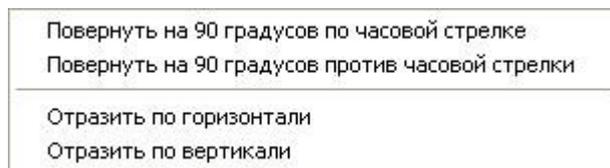
Способы вызова функции приведены ниже.

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «EDITPARAM EQUIPMENT».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Узлы и решения» → команда «Редактировать параметрический объект».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Узлы и решения» → команда «Редактировать параметрический объект»

Вставка объекта в чертеж

Вставить объект из библиотеки стандартного оборудования можно двойным щелчком левой кнопкой мыши по объекту на панели «Узлы и типовые решения».

При работе с объектами все команды, осуществляющие вставку объекта, позволяют вызвать контекстное меню, управляющее вставкой объекта.



Контекстное меню вызывается щелчком правой кнопки мыши во время запроса «Укажите точку привязки», появляющегося в командной строке.

В таблице приведены пояснения к функциям контекстного меню:

Функция	Пояснения
1 Повернуть на 90 градусов по часовой стрелке	По команде происходит разворот на угол 90 градусов по часовой стрелке образа вставляемого объекта, ассоциированного с курсором.
2 Повернуть на 90 градусов против часовой стрелки	По команде происходит разворот на угол 90 градусов против часовой стрелки образа вставляемого объекта, ассоциированного с курсором.

3	Отразить по горизонтали	По команде происходит зеркальное отражение образа вставляемого объекта, ассоциированного с курсором, относительно вертикальной оси.
4	Отразить по вертикали	По команде происходит зеркальное отражение образа вставляемого объекта, ассоциированного с курсором, относительно горизонтальной оси.

Переместить объект

Объекты можно перемещать без изменения их ориентации и размеров. Для точного перемещения используются ввод координат и режимы объектной привязки. Для перемещения используются стандартные средства nanoCAD.

Переместить объект стандартными средствами nanoCAD можно двумя способами:

- вызвать команду ПЕРЕНЕСТИ (MOVE);
- использовать ручки (grip) объекта.

	Последовательность действий (ручка объекта)	Примечания
1	Выбрать объект для перемещения.	
2	Выбрать базовую ручку на объекте. Заданная ручка подсвечивается, включается режим по умолчанию.	
3	Указать базовую точку перемещения.	
4	Переместить устройство указания (курсор) и щелкнуть. Выбранный объект перемещается, следуя за ручкой.	
	Последовательность действий (ПЕРЕНЕСТИ)	Примечания
1	Из панели «Редактирование» выбрать «Перенести» или вызвать команду MOVE.	
2	Выбрать объекты для перемещения.	
3	Указать базовую точку перемещения.	
4	Указать вторую точку перемещения. Выбранные объекты перемещаются в направлении и на расстояние, определенные двумя заданными точками.	

Объект можно также переместить путем ввода относительных координат вместо указания базовой точки и нажатием ENTER на запрос второй точки перемещения. В этом случае nanoCAD считает, что указанные координаты определяют не базовую точку, а величину смещения копии объекта. Выбранные объекты перемещаются на заданную величину смещения. Перед значениями координат не следует вводить знак @ для указания относительных координат, так как здесь уже предполагается ввод именно относительных координат.

Копировать объект

Объект можно копировать стандартными средствами nanoCAD.

Основные положения

При копировании графики осуществляется одновременная вставка в модель соответствующего объекту (объектам) элемента (элементов) вместе с полным набором их параметров, аналогичных образцу.

Команду удобно использовать при конструировании модели, когда для однотипных элементов не следует изображать одинаковые наборы графических примитивов, или просто для быстрого копирования и вставки в модель однотипных элементов с наследованием параметров.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены ниже.

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «COPYCLIP».
2	Панель инструментов	На панели инструментов nanocAD в разделе Редактирование выбрать Копировать.
3	Главное меню	В главном меню nanocAD → Редакт выбрать Копировать.
4	Контекстное меню	Щелкнув правой кнопкой мыши, в появившемся меню выбрать Копировать.

Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена ниже.

	Последовательность действий	Примечания
1	На панели инструментов nanocAD в разделе Редактирование выбрать Копировать.	
2	Выбрать объект.	Возможен выбор нескольких объектов.
3	Указать базовую точку, относительно которой будет происходить копирование.	
4	Указать точку привязки создаваемой копии.	При создании нескольких копий для прерывания копирования нажмите ESC.

Удаление объектов из файла

Объект можно удалить из файла стандартными средствами nanocAD, включая:

- вызов команды СТЕРЕТЬ (DELETE);
- вырезание в буфер обмена;
- нажатие клавиши DELETE.

Команда СТЕРЕТЬ поддерживает все доступные режимы выбора объектов.

	Последовательность действий (СТЕРЕТЬ)	Примечания
1	Из панели Редактирование выбрать Стереть.	
2	В ответ на подсказку «Выберите объекты» указать объекты любым способом или задать одну из следующих опций: ввести п (Последний) для стирания последнего созданного объекта; ввести т (Текущий) для стирания объектов из текущего набора; ввести все для стирания всех объектов чертежа; ввести ? для получения информации обо всех методах выбора.	
3	Нажать ENTER для завершения команды.	
	Последовательность действий (клавиша DELETE)	Примечания
1	Выбрать удаляемые объекты.	
2	Нажать DELETE для завершения команды.	

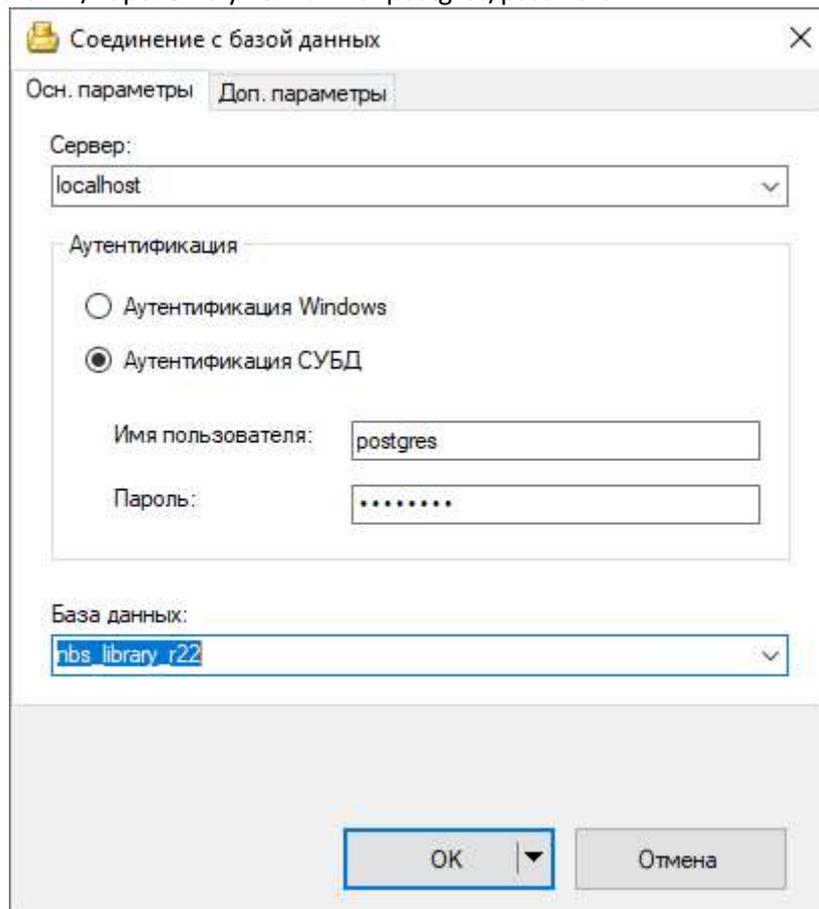
napoCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «Библиотека стандартных компонентов»- «Добавление компонента в категорию «Плагины и утилиты»

Добавление компонента в категорию «Плагины и утилиты»

Панель «Узлы и готовые решения» содержит особую категорию объектов, которая называется «Плагины и утилиты». Эта категория объектов предназначена для запуска зарегистрированных в системе команд, скриптов и подпрограмм из сторонних модулей. В текущей реализации пока поддерживаются только объекты типа «Зарегистрированная команда».

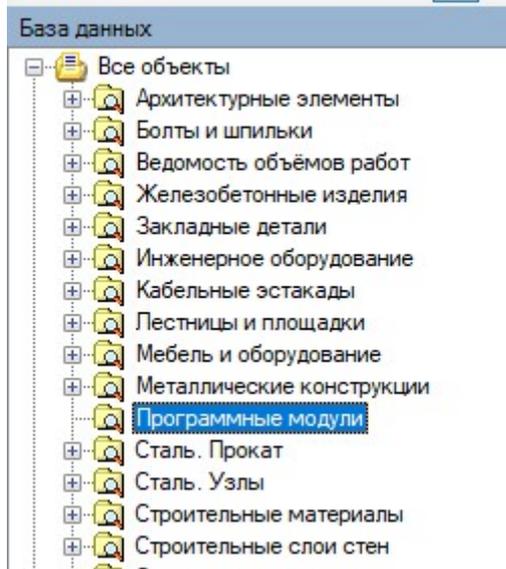
Для добавления объекта на панель необходимо использовать Менеджер библиотеки стандартных компонентов, который включен в поставку серверной части приложения:

1. Запускаем Менеджер библиотеки и открываем текущую библиотеку приложения. Для napoCAD BIM Конструкции 22.0 это будет база данных с именем «nbs_library_r22». Логин/пароль по умолчанию: postgres/password:

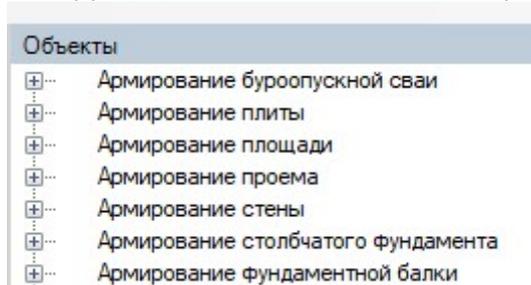


2. Через выпадающее меню Вид->База данных включаем панель для просмотра содержимого базы.

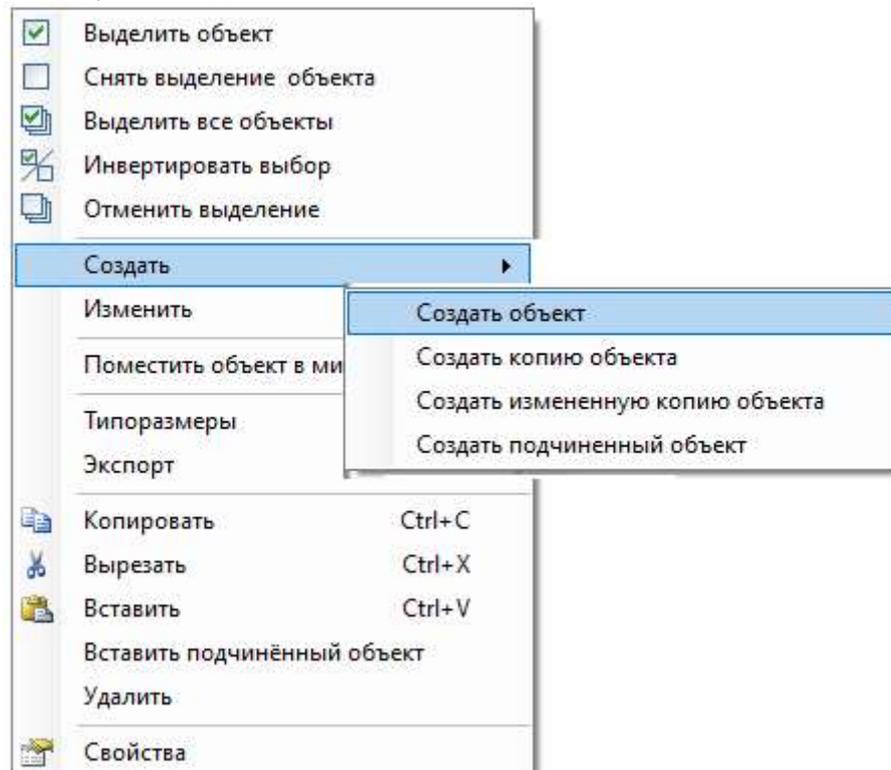
3. Находим раздел Программные модули:



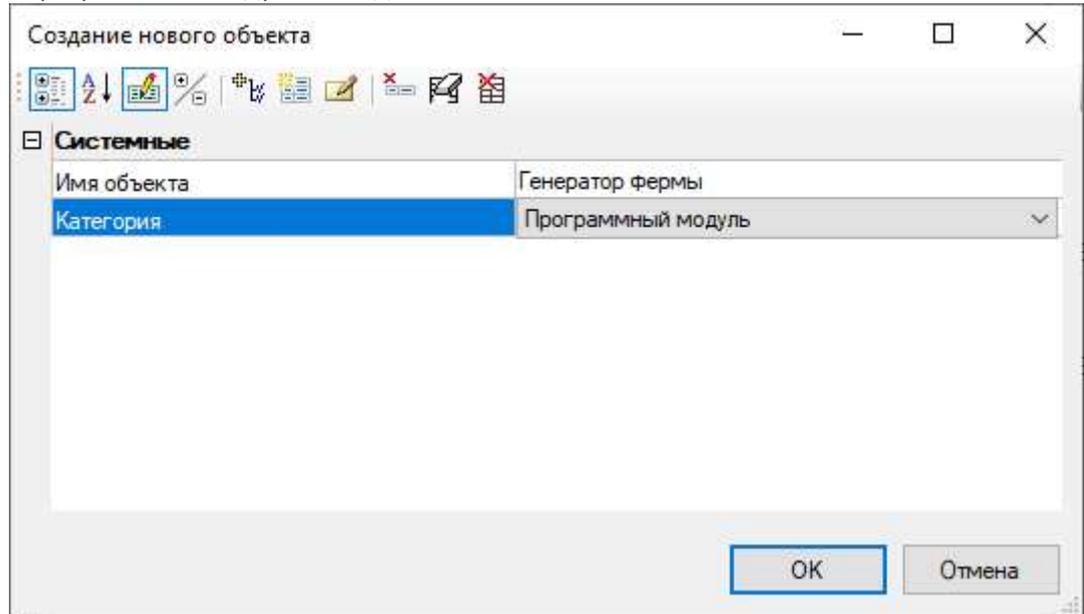
4. В списке объектов данного раздела будут находиться утилиты армирования типовых конструкции, поставляемые в составе приложения:



5. Создаем новый объект в составе данной категории. Для этого в поле панели со списком объектов нажимаем правую клавишу мыши, и выбираем из контекстного меню пункт «Создать объект»:



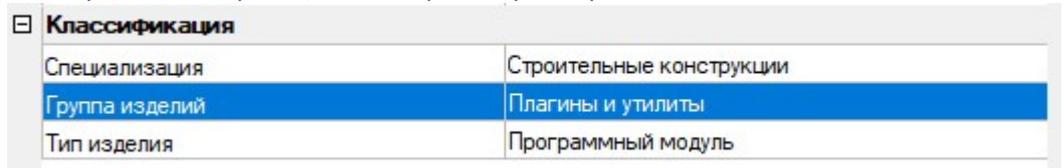
6. В диалоговом окне необходимо выбрать из списка категорию объекта – «Программный модуль» и задать его имя:



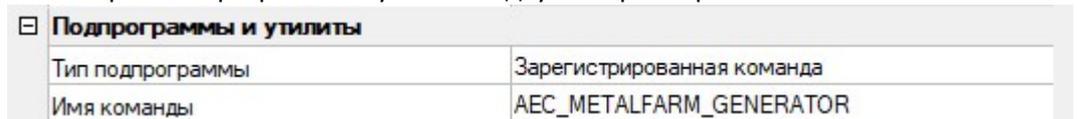
7. Выделить в списке объектов вновь созданный объект, и через контекстное меню по правой клавише мыши вызвать панель Свойства. Затем нажать кнопку «Редактировать объект» на этой панели.

8. В появившемся диалоговом окне необходимо добавить ряд категорий и параметров:

- a. Категорию Классификация с набором параметров:



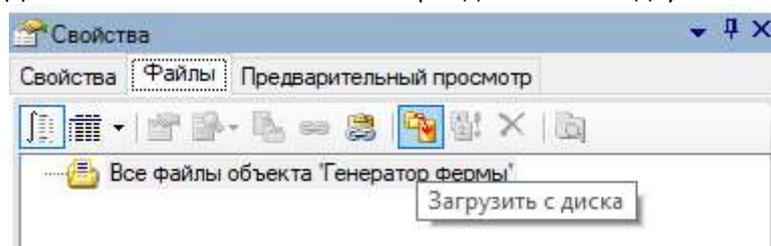
- b. И категорию Подпрограммы и утилиты с двумя параметрами:



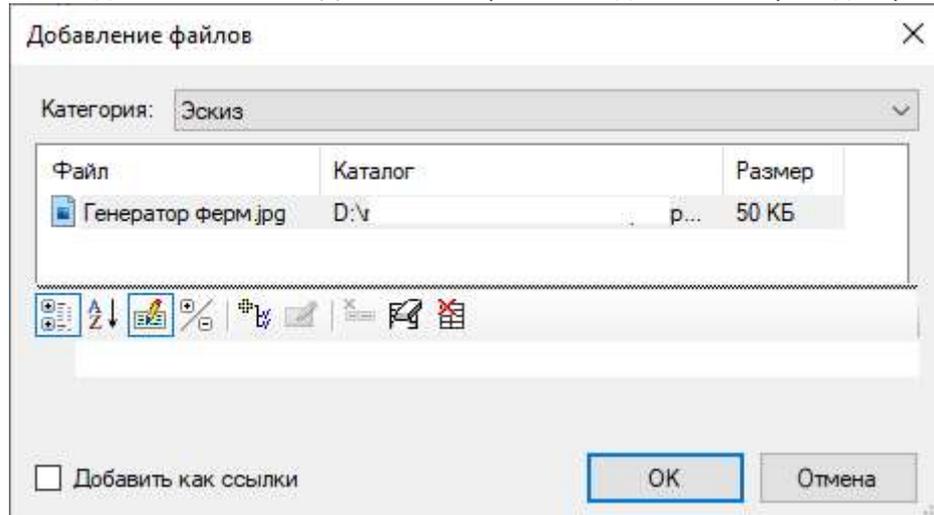
В параметре «Имя команды» введите имя той команды, которая должна вызываться при выборе данного объекта на панели Узлы и готовые решения.

На следующем этапе необходимо задать эскиз для данного объекта.

1. Для этого на панели Свойства перейдите на закладку Файлы:

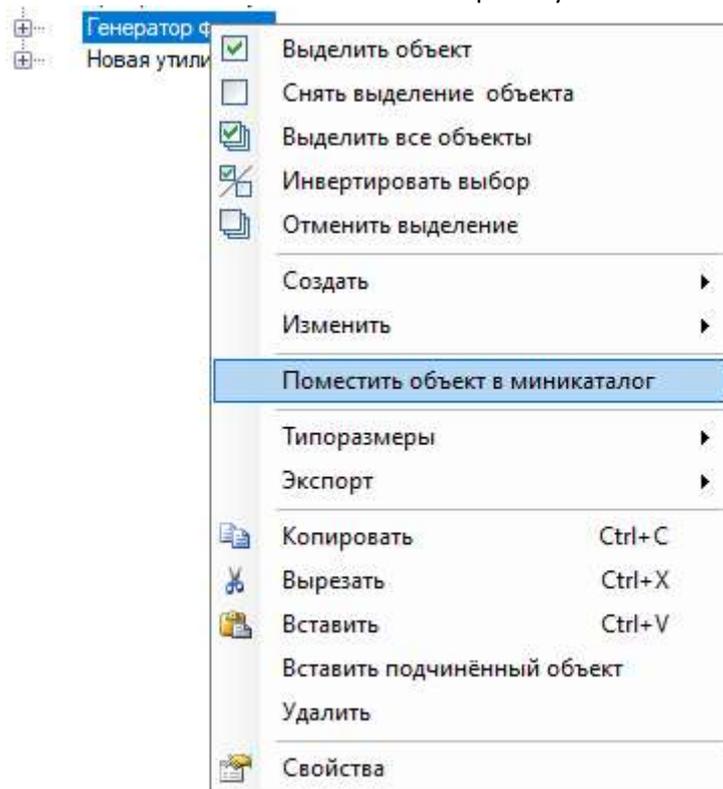


2. Нажмите кнопку Загрузить с диска и выберите файл с растровым изображением. После чего, в диалоговом окне Добавление файлов, задайте категорию для файла – Эскиз:



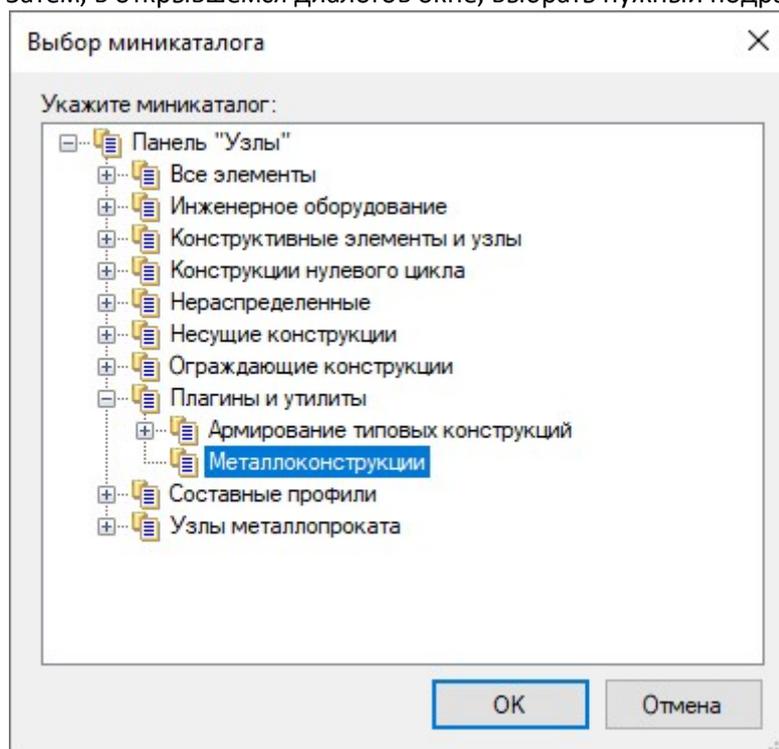
И на последнем этапе следует поместить вновь созданный объект в нужную группу на панели «Узлы и готовые решения».

1. Для этого необходимо нажать правой клавише мыши на записи нового объекта и в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Поместить объект в миникаталог»:



naoCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «Библиотека стандартных компонентов»- «Добавление компонента в категорию «Плагины и утилиты»

2. Затем, в открывшемся диалогов окне, выбрать нужный подраздел на панели «Узлы»



После чего следует вернуться в среду naoCAD и на панели «Узлы и готовые решения» нажать кнопку «Обновить». В соответствующем разделе должен появиться вновь созданный объект. Если перетащить данный объект мышью с панели на поле чертежа, то запуститься команда, которую мы задали объекту.

6. РАСЧЕТЫ И ИНТЕГРАЦИЯ

6.1. ЭКСПОРТ В ПК SCAD

Экспорт в среду SCAD осуществляется через посредством обменного файла SPR, который сохраняется из среды naoCAD BIM Конструкции.

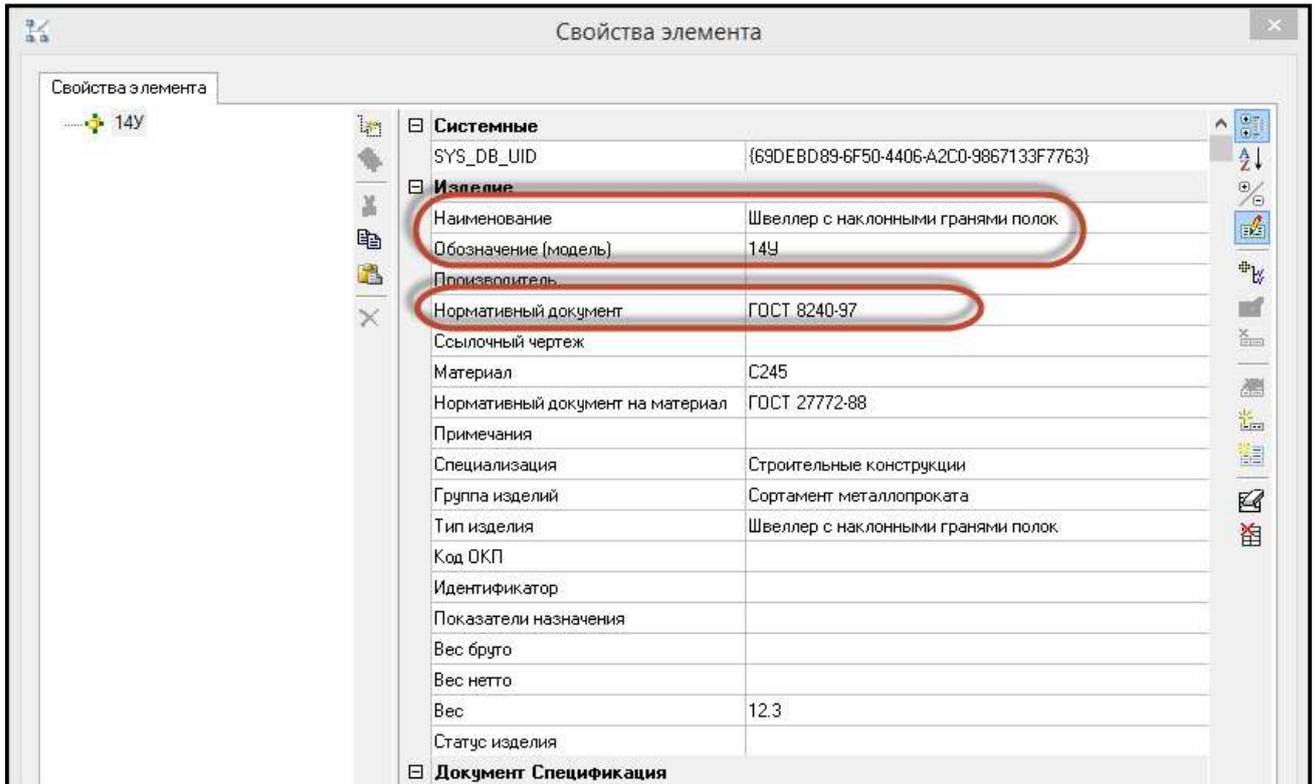
По умолчанию в БД naoCAD BIM Конструкции для всех профилей металлопроката определено требуемое соответствие объектам ПК SCAD Office. Использование данных элементов при создании 3D модели обеспечит их правильную интерпретацию при экспорте в ПК SCAD Office.

Способы проверки и назначения объектам 3D модели соответствий объектам ПК SCAD Office:

- Посредством использования диалога «Свойства элемента»;
- Посредством использования Спецификатора.

Назначение и проверка соответствий объектам ПК SCAD Office

Назначение и проверка соответствий объектам ПК SCAD Office осуществляется путем редактирования параметров «Наименование», «Обозначение», «Нормативный документ». В диалоговом окне «Свойства элемента» данные параметры находятся в категории «Изделие» (в случае отсутствия параметра необходимо его добавить).

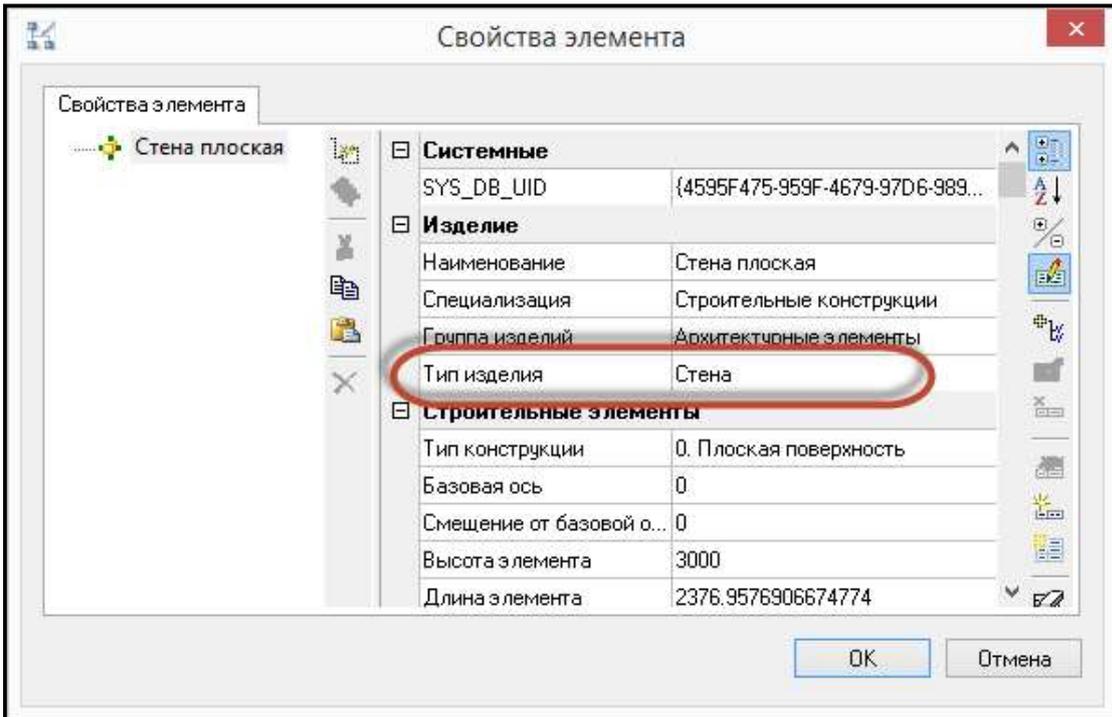


Редактирование посредством диалогового окна «Свойства элемента» возможно выполнять как при выборе одного объекта, так и при выборе семейства однотипных объектов.

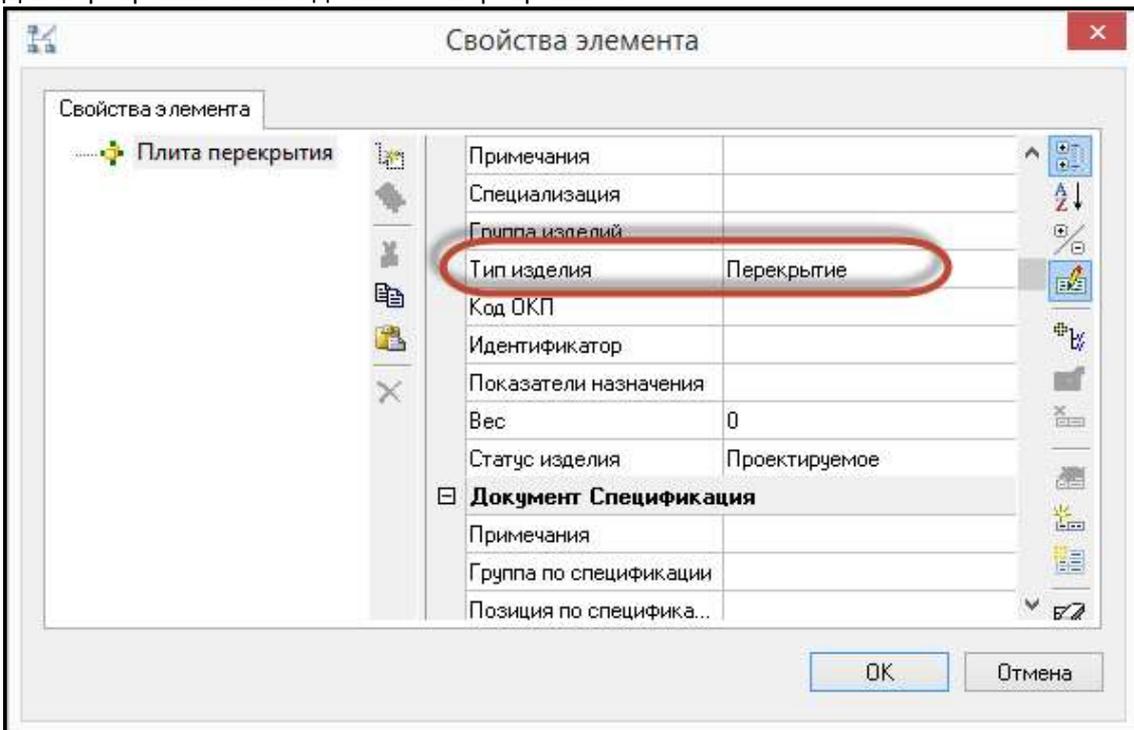
Параметры для строительных поверхностей (стены и перекрытия): «Тип изделия». В диалоговом окне «Свойства элемента» данный параметр находится в категории «Изделие» (в случае отсутствия параметра необходимо его добавить).

Редактирование посредством диалогового окна «Свойства элемента» возможно выполнять как при выборе одного объекта, так и при выборе семейства однотипных объектов.

Для стен «Тип изделия» = «Стена»:



Для перекрытий «Тип изделия» = «Перекрытие»:



Использование спецификатора для профилей металлопроката

- Запустить Спецификатор;
- В строке с отображением текущего профиля выбрать «Спецификация металлопроката»;

Поз...	Наименование профиля	ГОСТ, ТУ	Наименование или марка...	ГОСТ, ТУ на сталь	Номер или разм...	Группа по ...	Масса стали
	Двутавр широкополочный (...)	СТО АСЧМ 20-93	C245	ГОСТ 27772-88	35Ш1	Колонны	3.1344
	Двутавр нормальный (Б) ста...	СТО АСЧМ 20-93	C245	ГОСТ 27772-88	40Б1	Ригели	2.6035
	Прокат листовой горячеката...	ГОСТ 19903-74	C235	ГОСТ 27772-88	-12		0.12088
	Швеллер с наклонными гра...	ГОСТ 8240-97	C245	ГОСТ 27772-88	20У	Прогоны	2.82609

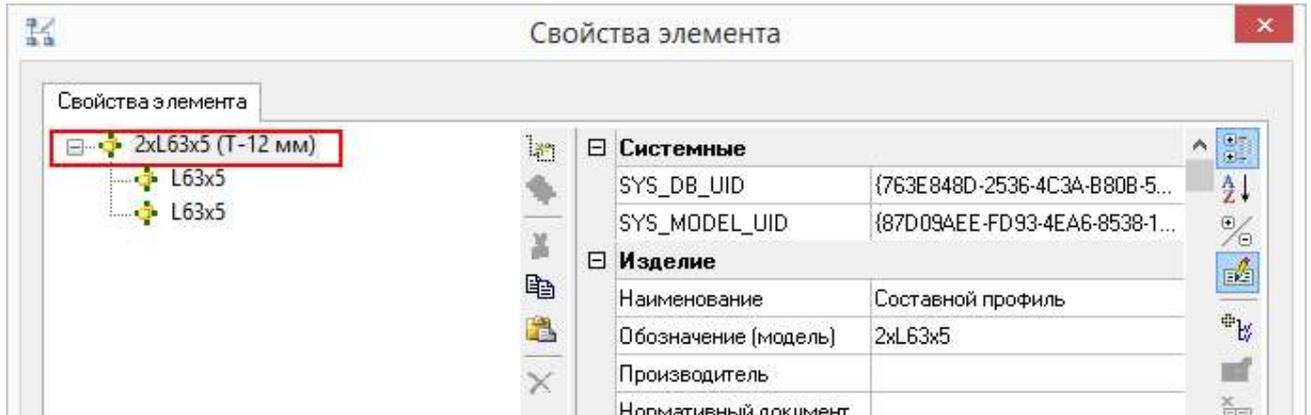
- Проверить информацию по объектам на предмет наличия значений в столбце «Наименование профиля», «ГОСТ, ТУ», «Номер или размеры профиля»;
- При необходимости заполнить столбцы «Наименование профиля», «ГОСТ, ТУ», «Номер или размеры профиля» для каждой записи в окне Спецификатора, вводя значения с клавиатуры;
- Сохранить изменения, используя команду «Сохранить изменения в объекте чертежа». Все изменения сохранятся в объектах модели.

Поз...	Наименование профиля	ГОСТ, ТУ	Наименование ил
	Двутавр широкополочный (...)	СТО АСЧМ 20-93	C245
	Двутавр нормальный (Б) ста...	СТО АСЧМ 20-93	C245
	Прокат листовой горячеката...	ГОСТ 19903-74	C235
	Швеллер с наклонными гра...	ГОСТ 8240-97	C245

Общая информация по профилям металлопроката для экспорта в ПК SCAD Office

- Весь сортамент берется из .ini файлов по пути "Settings\AEC\Metal\MS_SCAD";
- В случае, если профили имеют точки с одинаковыми координатами, эти точки объединяются в ПК SCAD OFFICE в один общий узел;
- Для отображения сопряжения стержневых элементов «узел-в-узел» в расчетном комплексе необходимо разработать параметрические узловые соединения профилей металлопроката с использованием библиотеки типовых прототипов узловых соединений или создание пользовательских подрезок профилей металлопроката см. п.10.14;
- Составные сечения реализованы в следующем объеме: равнополочные уголки (компоновка полками и крестом), неравнополочные уголки (компоновка короткими и длинными полками), швеллер (компоновка в виде трубы и двутавра), двутавр.

Примечание: при выборе расстояния между уголками в составном сечении первоначально читается «Имя объекта» (например, "2xL100x7 (Т-12 мм)"). Если имя содержит расстояние - берётся эта величина, если не содержит - расстояние высчитывается геометрически.



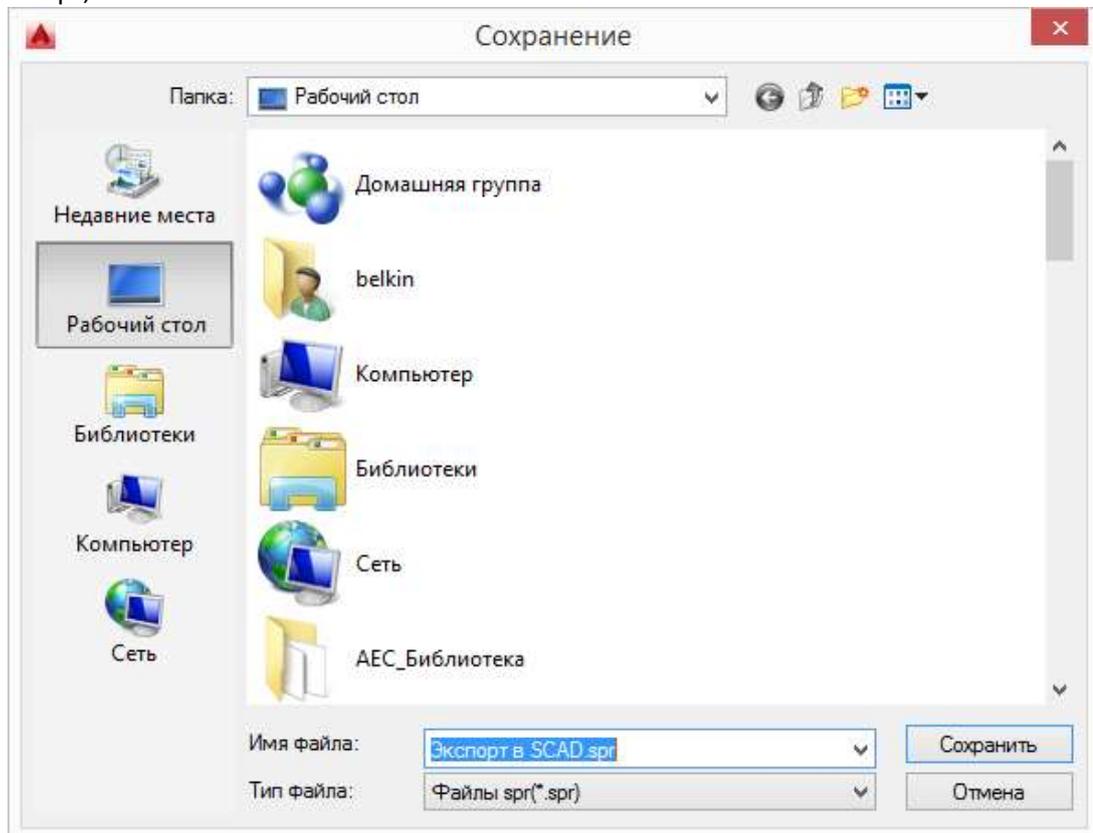
Передача 3D модели здания в ПК SCAD Office

Команду экспорта в SCAD можно запустить следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «MS_EXPORT_SCAD».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Отчеты и публикация» → команда «Экспорт в SCAD».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Публикация» → команда «Экспорт в SCAD»

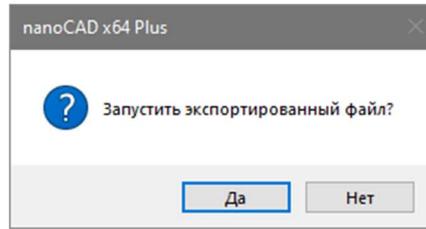
naпoCAD BIM Конструкции переносит данные в промежуточный XML-файл, после чего вызывает утилиту "MsToScad", которая преобразует промежуточный XML файл в .spr при помощи SCAD API:

- В открывшемся окне вводим наименование файла и директорию для сохранения файла *.spr;

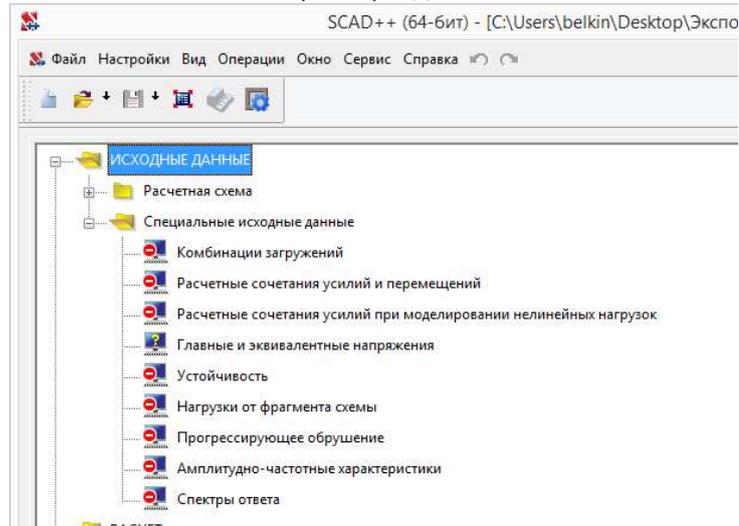


nanoCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «РАСЧЕТЫ И ИНТЕГРАЦИЯ» - «Экспорт в ПК SCAD»

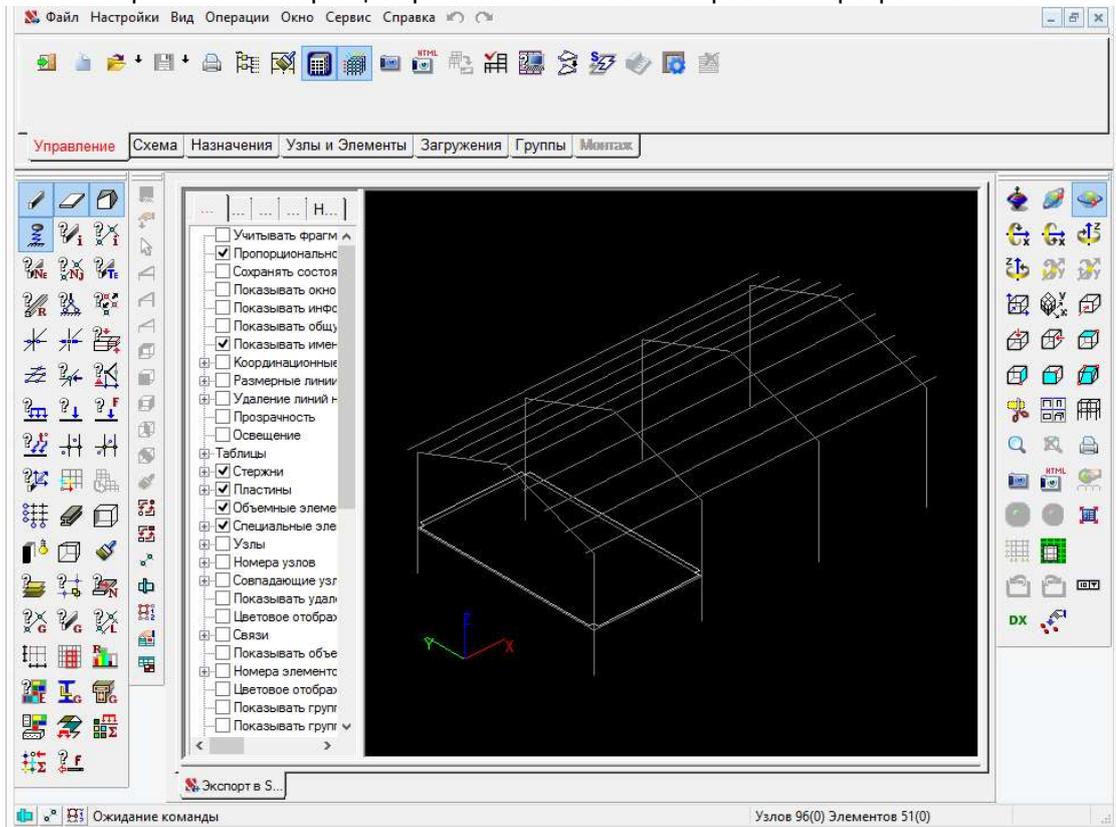
- В диалоговом окне нажимаем «Да» для открытия файла в расчетном комплексе ПК SCAD Office;



- В главном окне ПК SCAD Office выбираем раздел «Расчетная схема»;

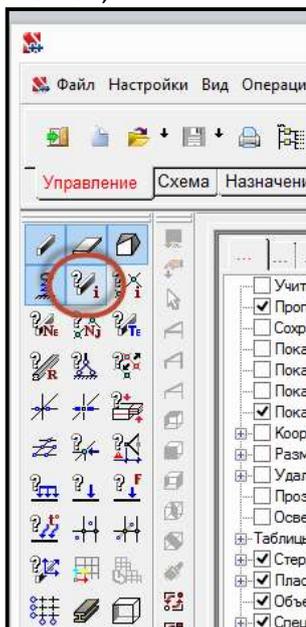


- По завершении конвертации файл автоматически откроется в программе ПК SCAD Office;

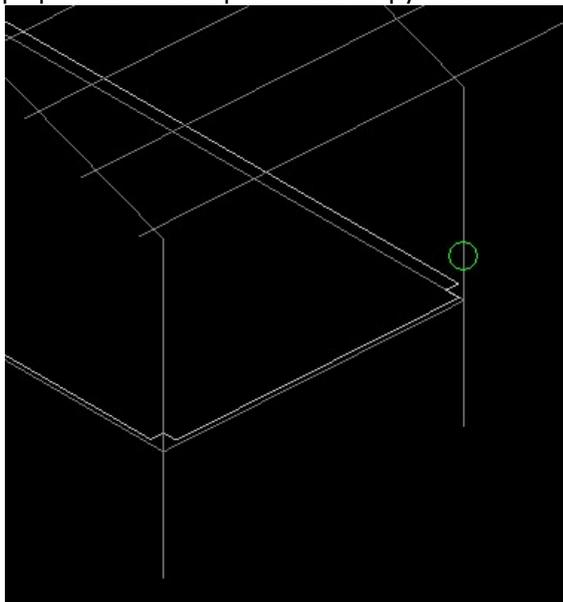


Проверка данных загруженных в ПК SCAD Office

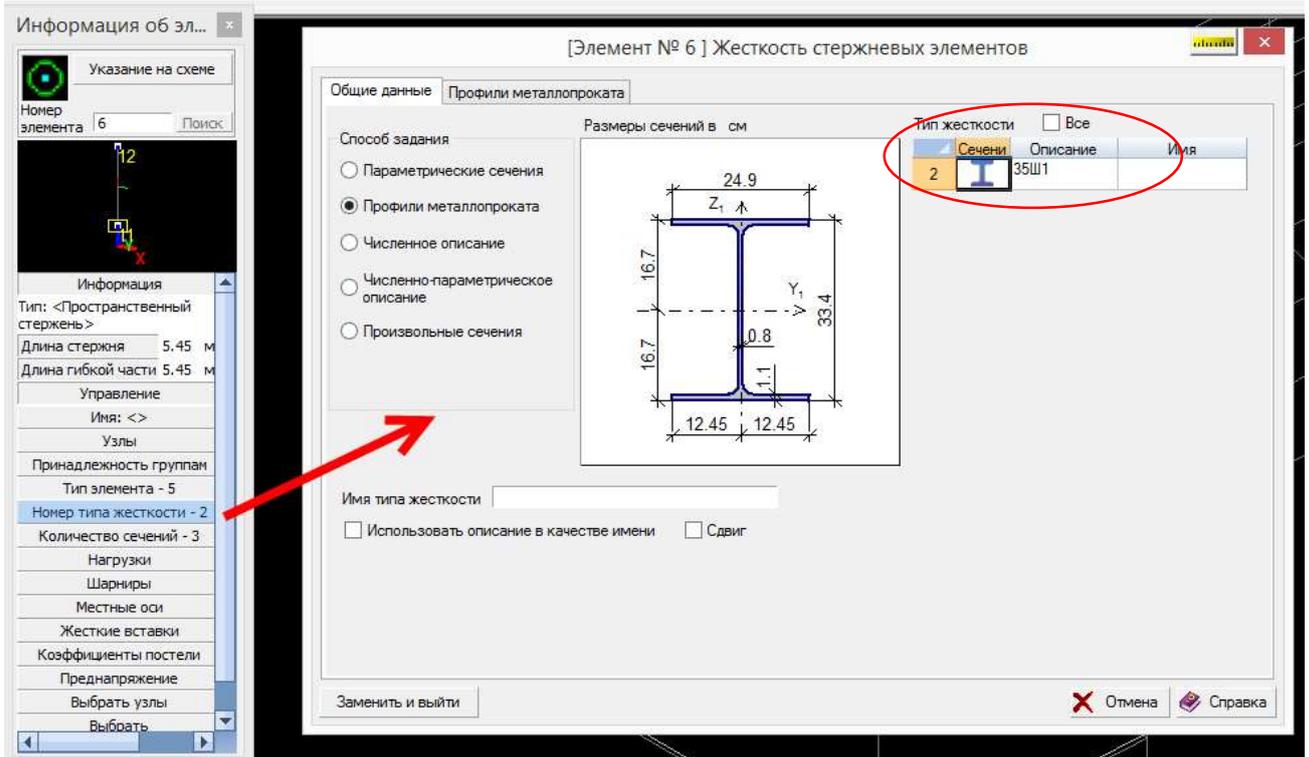
- Для проверки свойств импортируемого сечения профиля металлопроката выбираем команду «Информация об элементе»;



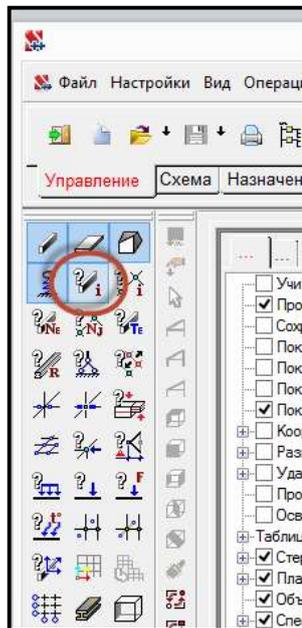
- Выделяем любой профиль металлопроката на загруженной схеме;



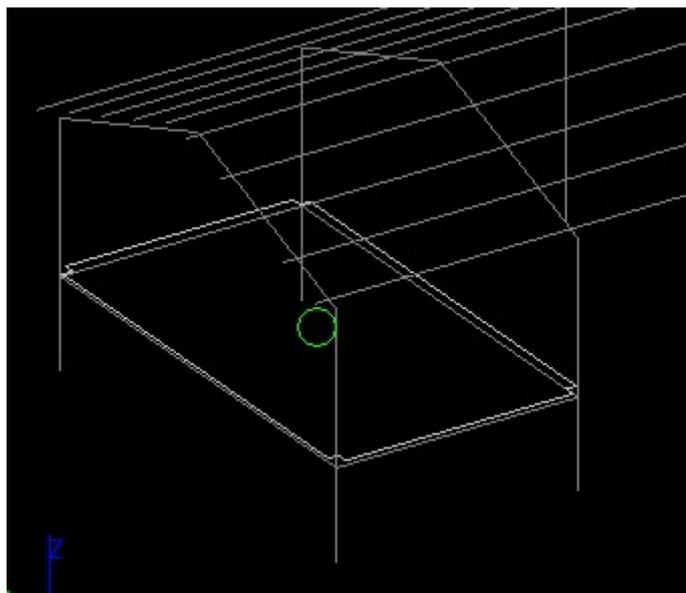
- Выбираем команду «Номер типа жесткости»;



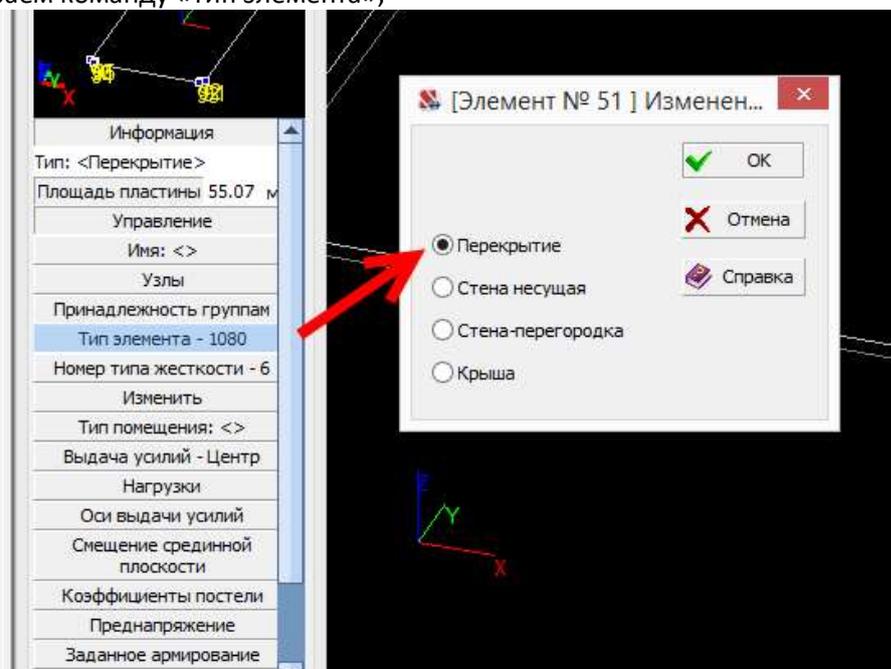
- Для проверки свойств импортируемой поверхности выбираем команду «Информация об элементе»;



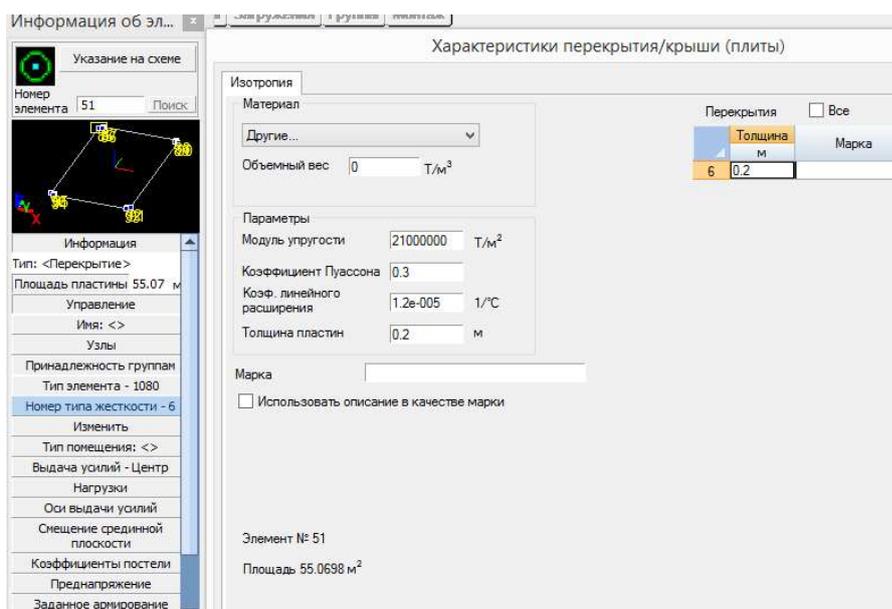
- Выделяем поверхность на загруженной схеме;



- Выбираем команду «Тип элемента»;



- Выбираем команду «Номер типа жесткости»;



6.2. ЭКСПОРТ В ПК ЛИРА-САПР (САПФИР)

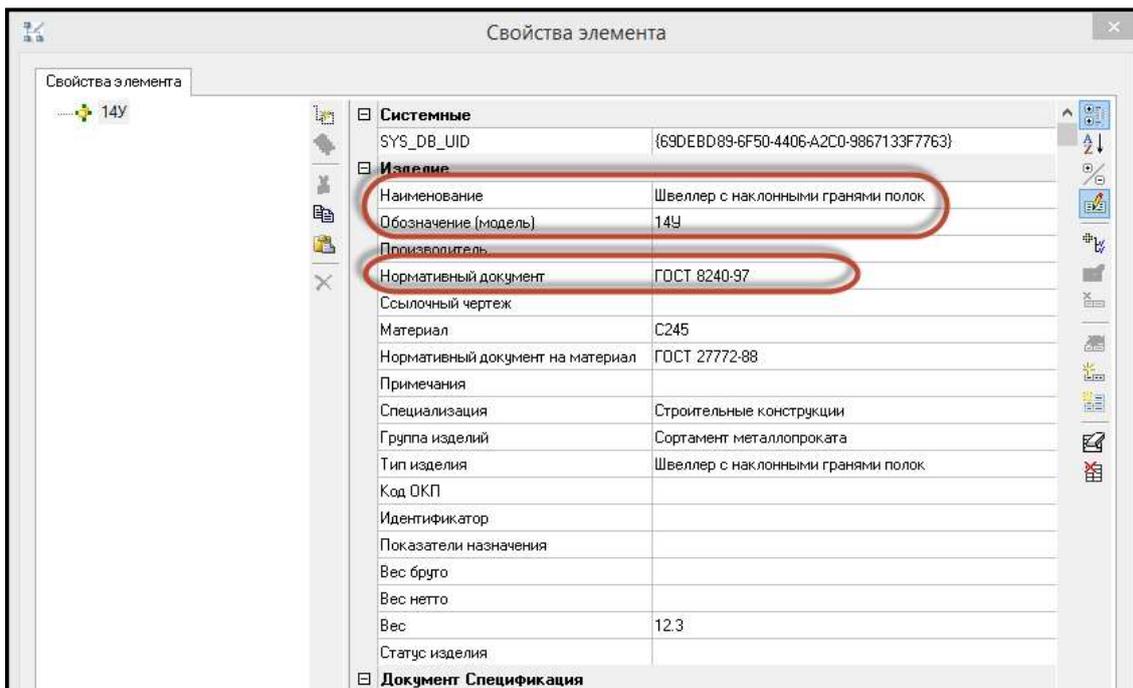
Экспорт в среду ЛИРА-САПР осуществляется через СОМ-интерфейс препроцессора САПФИР, который должен быть предварительно установлен на рабочем месте специалиста, осуществляющего передачу данных из среды naoCAD BIM Конструкции.

По умолчанию в БД naoCAD BIM Конструкции для всех профилей металлопроката определено требуемое соответствие объектам ПК ЛИРА-САПР. Использование данных элементов при создании 3D модели обеспечит их правильную интерпретацию при экспорте в ПК ЛИРА-САПР. Способы проверки и назначения объектам 3D модели соответствий объектам ПК ЛИРА-САПР:

- Посредством использования диалога «Свойства элемента»;
- Посредством использования Спецификатора.

Назначение и проверка соответствий объектам ПК ЛИРА-САПР

Назначение и проверка соответствий объектам ПК ЛИРА-САПР осуществляется путем редактирования параметров «Наименование», «Обозначение», «Нормативный документ». В диалоговом окне «Свойства элемента» данные параметры находятся в категории «Изделие» (в случае отсутствия параметра необходимо его добавить).

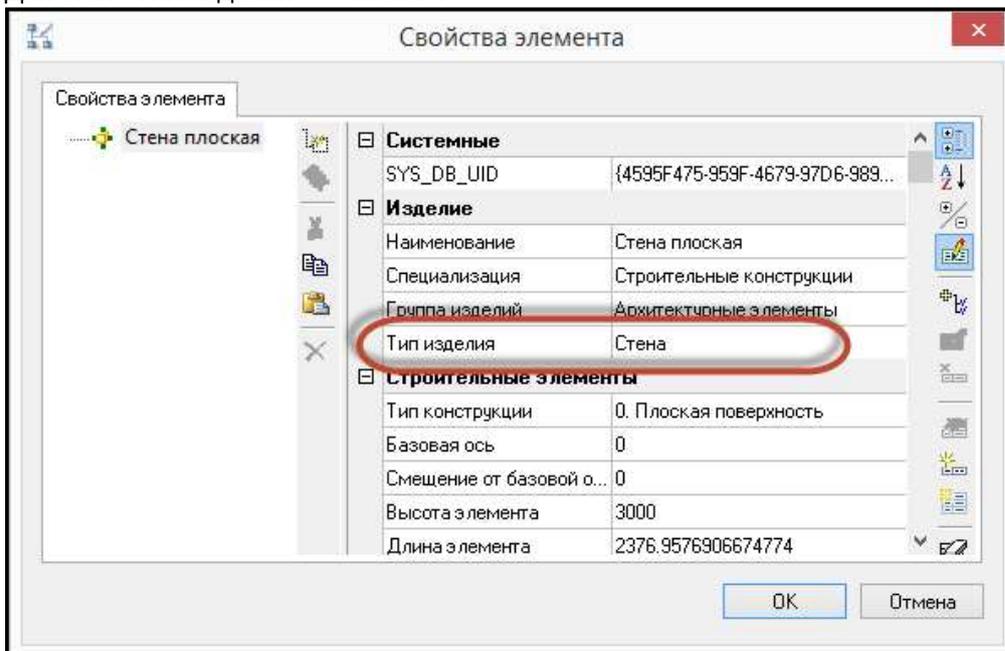


Редактирование посредством диалогового окна «Свойства элемента» возможно выполнять как при выборе одного объекта, так и при выборе семейства однотипных объектов.

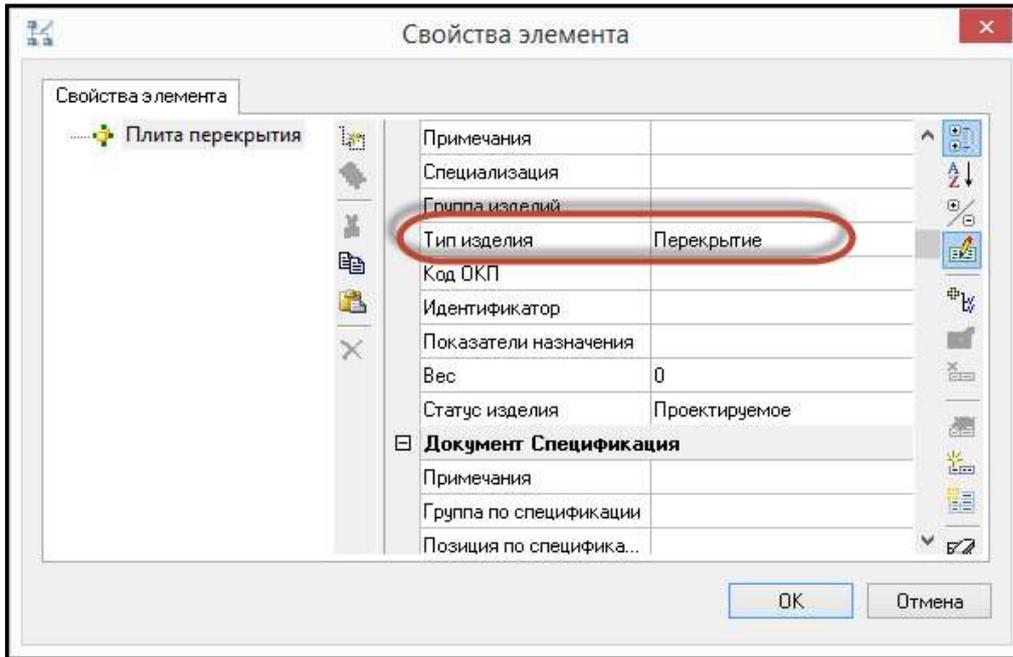
Параметры для строительных поверхностей (стены и перекрытия): «Тип изделия». В диалоговом окне «Свойства элемента» данный параметр находится в категории «Изделие» (в случае отсутствия параметра необходимо его добавить).

Редактирование посредством диалогового окна «Свойства элемента» возможно выполнять как при выборе одного объекта, так и при выборе семейства однотипных объектов.

Для стен «Тип изделия» = «Стена»:



Для перекрытий «Тип изделия» = «Перекрытие»:



Использование спецификатора для профилей металлопроката

- Запустить Спецификатор;
- В строке с отображением текущего профиля выбрать «Спецификация металлопроката»;

Поз...	Наименование профиля	ГОСТ, ТУ	Наименование или марка...	ГОСТ, ТУ на сталь	Номер или разм...	Группа по ...	Масса стали
	Двутавр широкополочный (...)	СТО АСЧМ 20-93	C245	ГОСТ 27772-88	35Ш1	Колонны	3.1344
	Двутавр нормальный (Б) ста...	СТО АСЧМ 20-93	C245	ГОСТ 27772-88	40Б1	Ригели	2.6035
	Прокат листовой горячеката...	ГОСТ 19903-74	C235	ГОСТ 27772-88	-12		0.12088
	Швеллер с наклонными гра...	ГОСТ 8240-97	C245	ГОСТ 27772-88	20У	Прогоны	2.82609

- Проверить информацию по объектам на предмет наличия значений в столбце «Наименование профиля», «ГОСТ, ТУ», «Номер или размеры профиля»;
- При необходимости заполнить столбцы «Наименование профиля», «ГОСТ, ТУ», «Номер или размеры профиля» для каждой записи в окне Спецификатора, вводя значения с клавиатуры;
- Сохранить изменения, используя команду «Сохранить изменения в объекте чертежа». Все изменения сохраняются в объектах модели.

Поз...	Наименование профиля	ГОСТ, ТУ	Наименование и
	Двутавр широкополочный (...)	СТО АСЧМ 20-93	C245
	Двутавр нормальный (Б) ста...	СТО АСЧМ 20-93	C245
	Прокат листовой горячеката...	ГОСТ 19903-74	C235
	Швеллер с наклонными гра...	ГОСТ 8240-97	C245

Для отображения сопряжения стержневых элементов «узел-в-узел» в расчетном комплексе необходимо разработать параметрические узловые соединения профилей металлопроката с

naoCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «» - «Экспорт в ПК ЛИРА-САПР (Сапфир)»

использованием библиотеки типовых прототипов узловых соединений или создание пользовательских подрезок профилей металлопроката;

Передача модели металлического каркаса в препроцессор подготовки модели ПК ЛИРА-САПР (Сапфир)

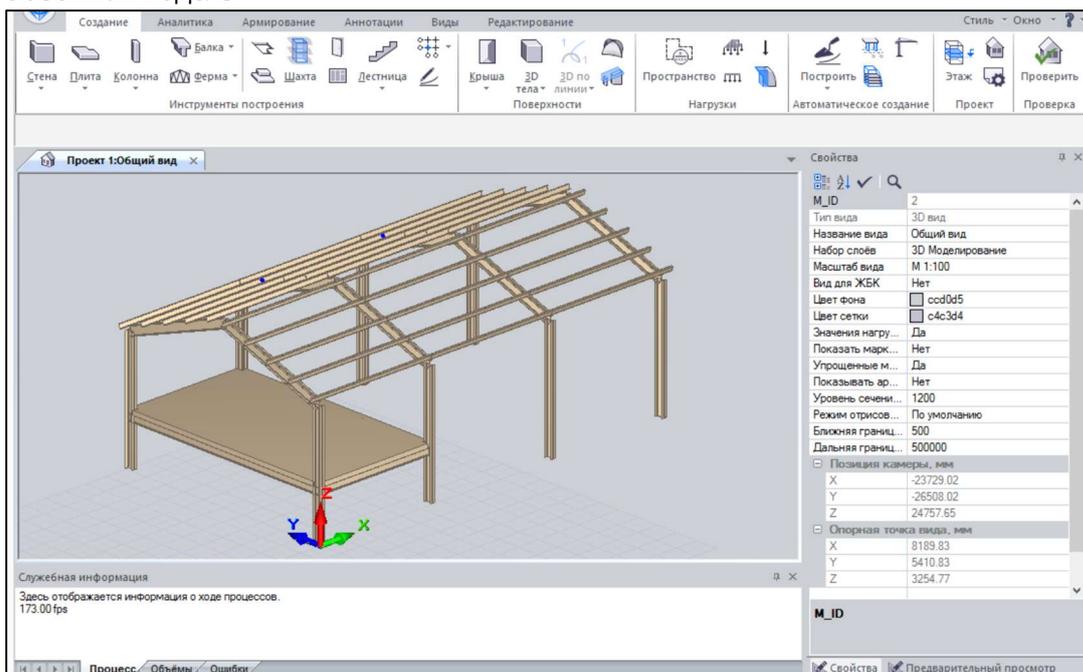
Команду экспорта в ЛИРА-САПР (Сапфир) можно запустить следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «MS_EXPORT_SAPFIR».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Отчеты и публикация» → команда «Экспорт в ЛИРА-САПР».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Публикация» → команда «Экспорт в ЛИРА-САПР»

- После завершения процесса экспорта на панели задач Windows щелкнуть на появившуюся кнопку препроцессора подготовки модели ЛИРА-САПР (САПФИР) и развернуть главное диалоговое окно программы;

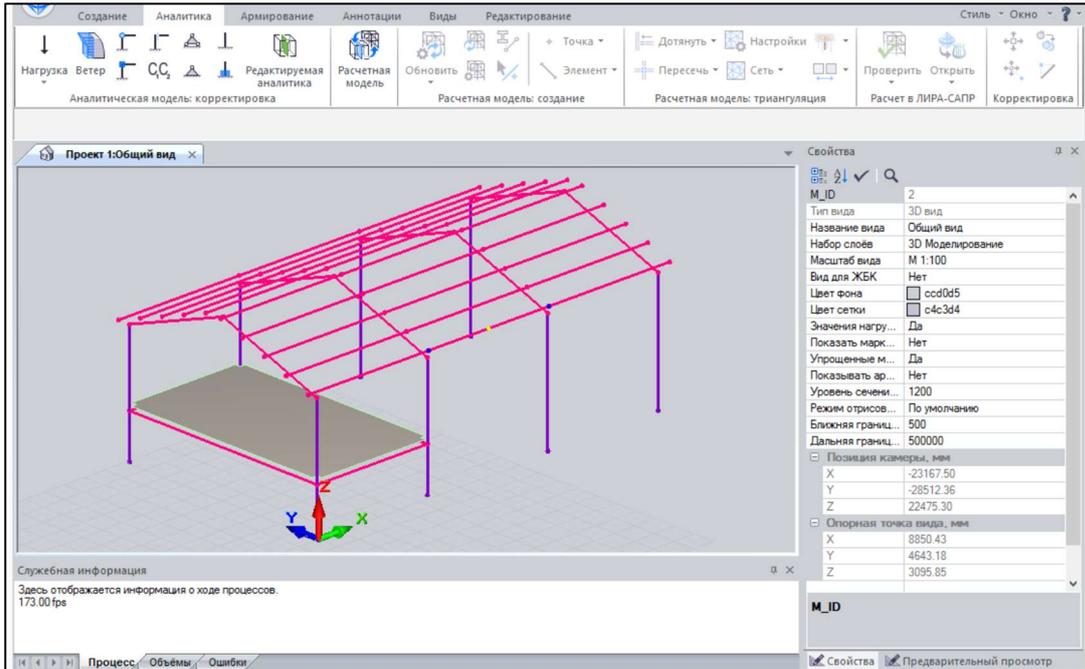


Объёмная модель:



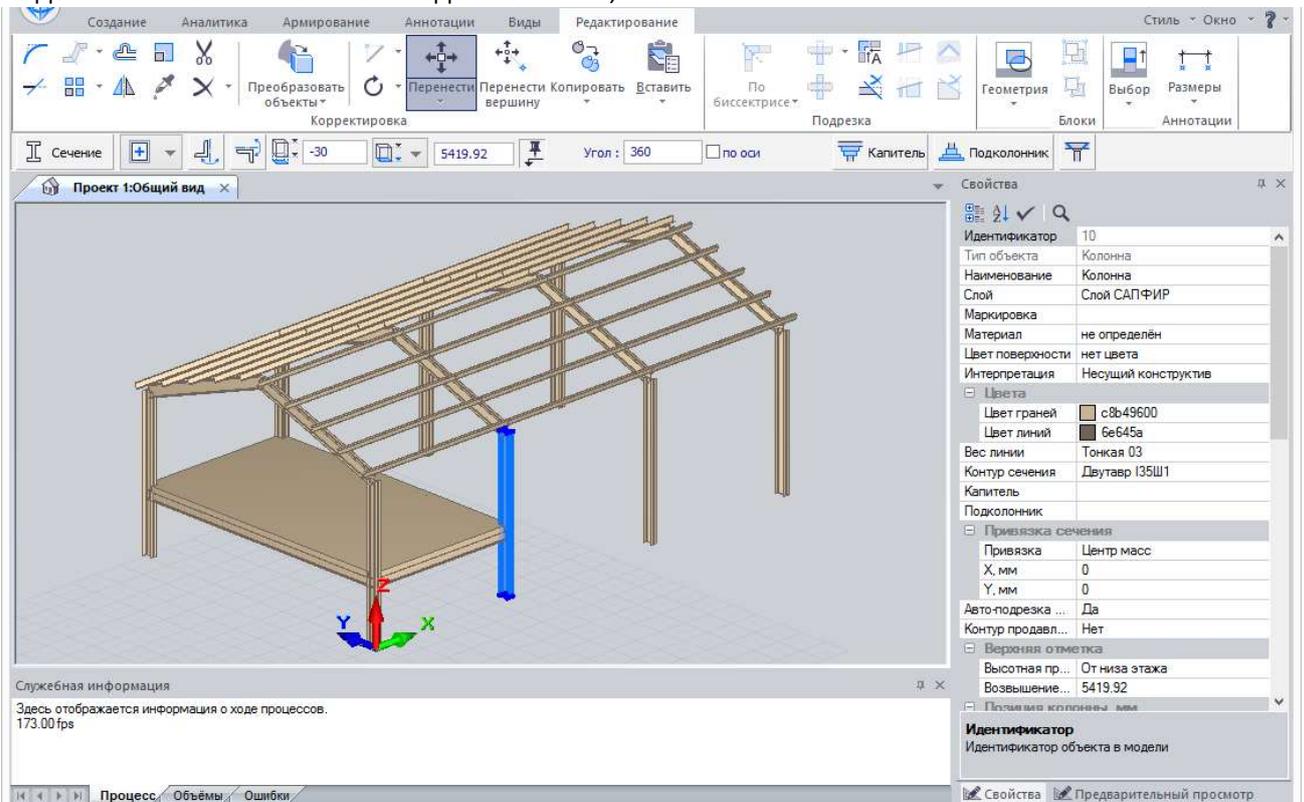
Аналитическая модель:

naпoCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «» - «Экспорт в ПК ЛИРА-САПР (Сапфир)»

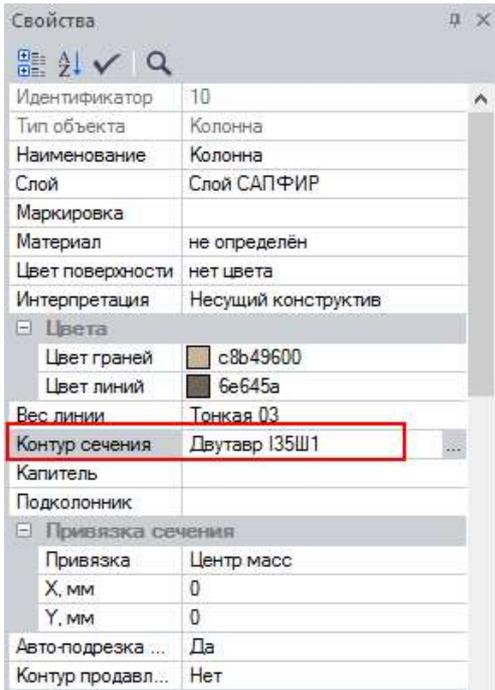


Проверка данных металлического каркаса, загруженных в препроцессор подготовки модели ЛИРА-САПР (Сапфир)

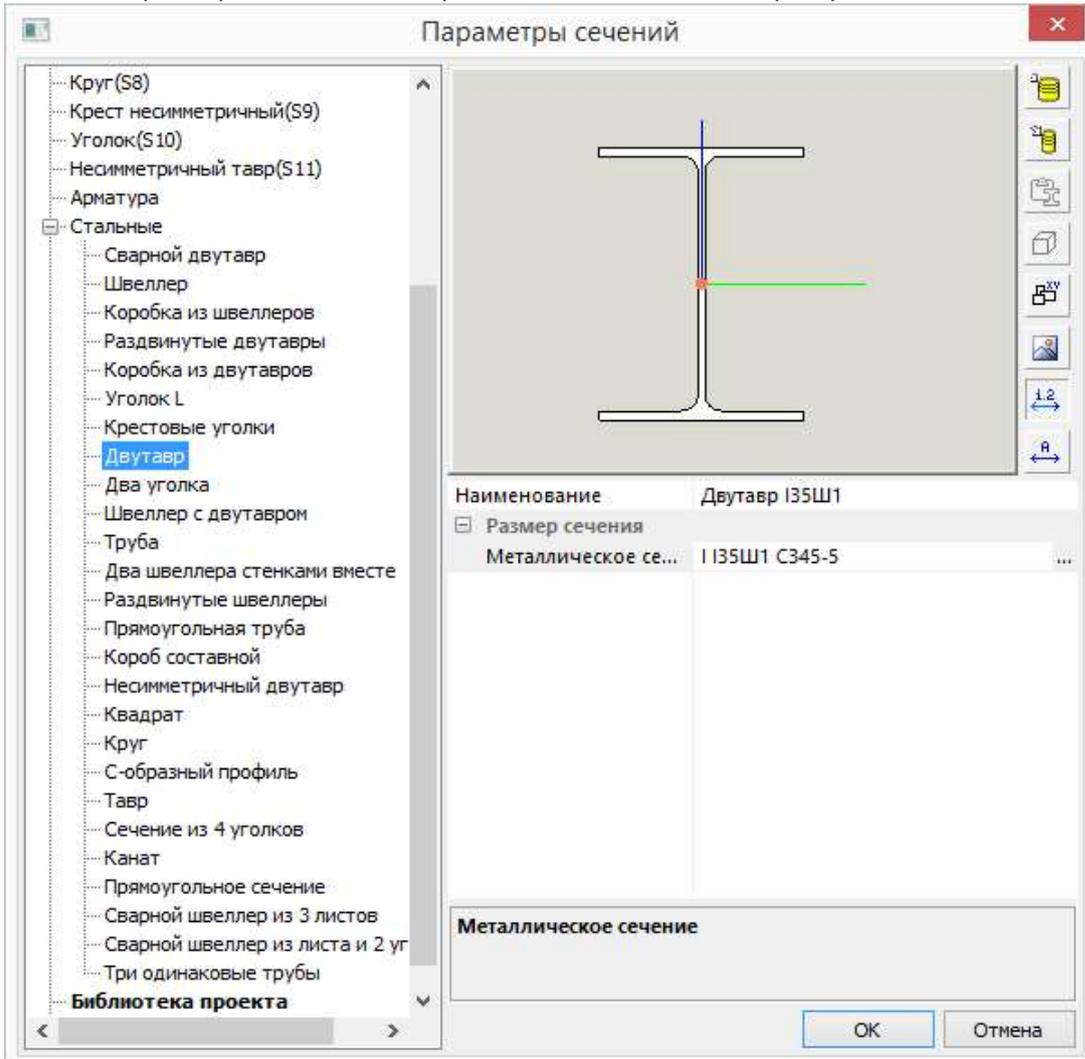
Для проверки свойств импортируемого профиля металлопроката из naпoCAD BIM Конструкции выделяем любой элемент в 3D модели САПФИР;



В окне «Свойства» выделяем значение для параметра «Контур сечения»;



В окне «Параметры сечения» отображаются свойства геометрии указанного металлопроката.



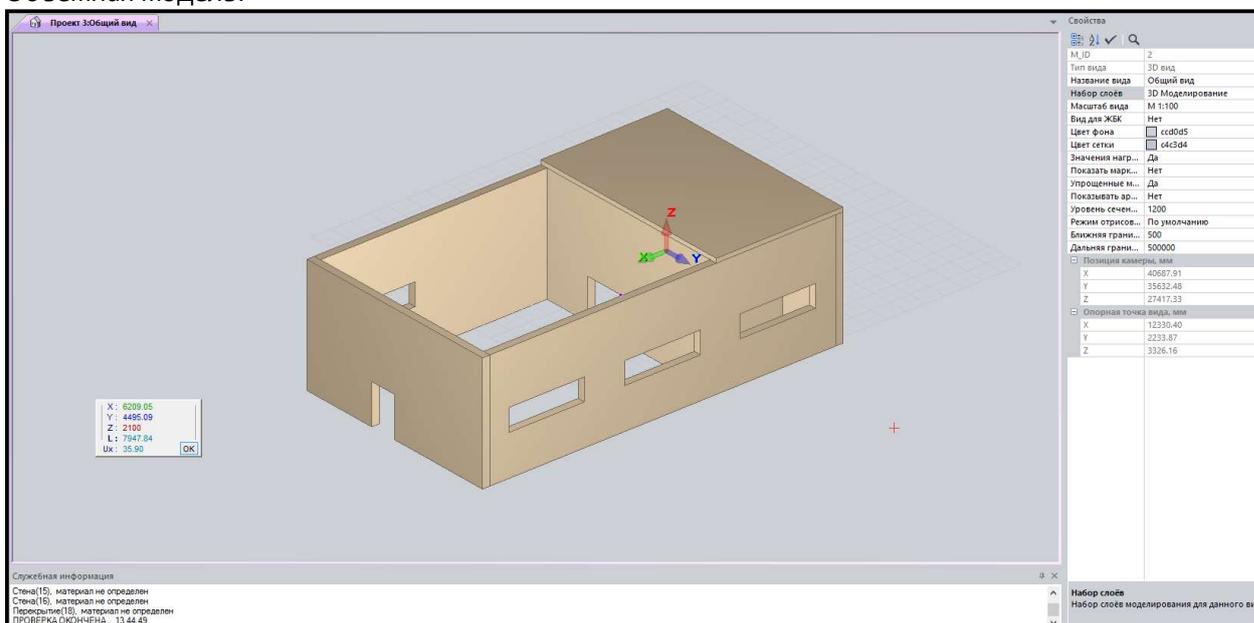
Передача 3D моделей строительных поверхностей в препроцессор подготовки модели ЛИРА-САПР (Сапфир)

Команду экспорта в ЛИРА-САПР (Сапфир) можно запустить следующими способами:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «MS_EXPORT_SAPFIR».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Отчеты и публикация» → команда «Экспорт в ЛИРА-САПР».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Публикация» → команда «Экспорт в ЛИРА-САПР»

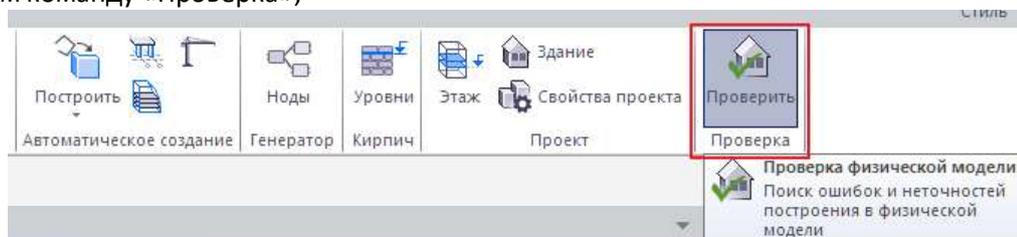
- После завершения процесса экспорта на панели задач Windows щелкнуть на появившуюся кнопку препроцессора подготовки модели ЛИРА-САПР (САПФИР) и развернуть главное диалоговое окно программы;

Объемная модель:

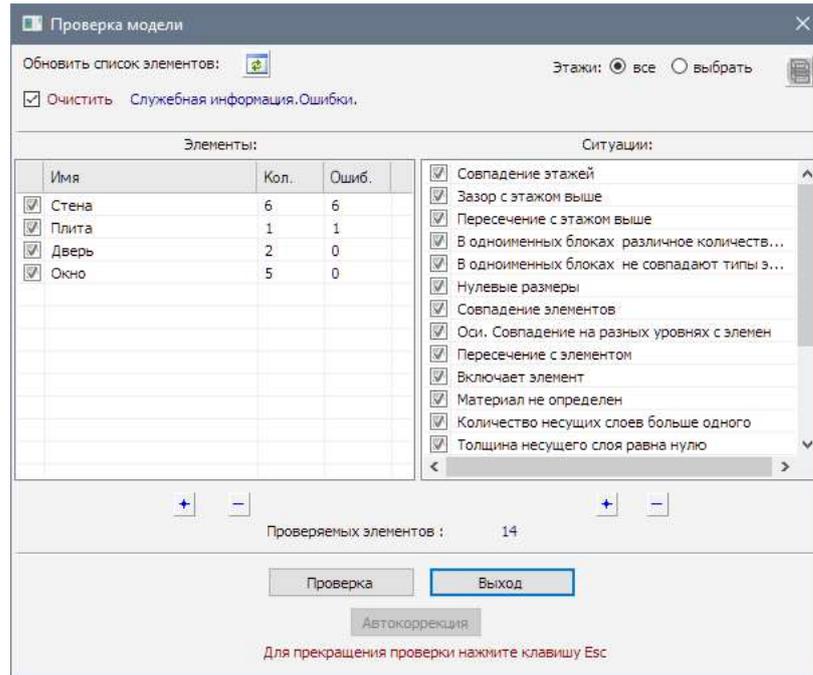


Проверка данных 3D модели здания, загруженных в препроцессор подготовки модели ПК ЛИРА-САПР (Сапфир)

Для проверки физической модели импортируемого 3D здания из napoCAD BIM Конструкции выбираем команду «Проверка»;

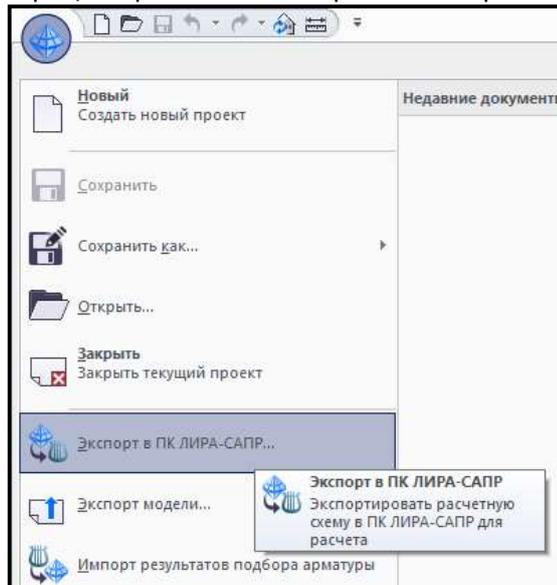


В окне «Проверка модели» отображается типы элементов и их количество, а также проверки, которые необходимо выполнить.

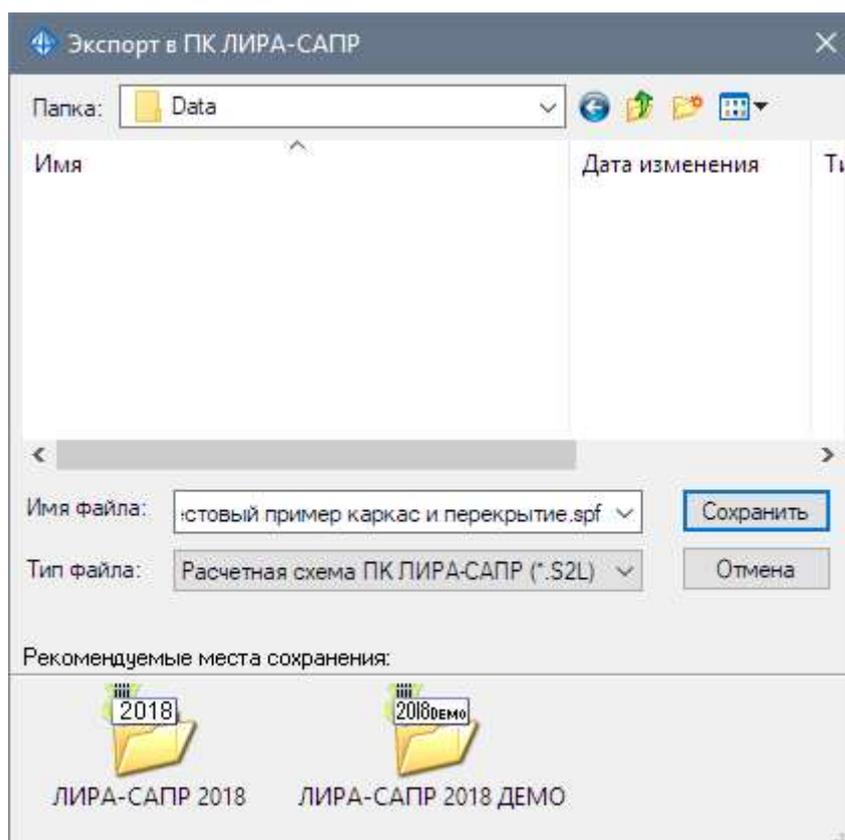


Экспорт 3D модели здания из препроцессора Сапфир в ПК ЛИРА-САПР

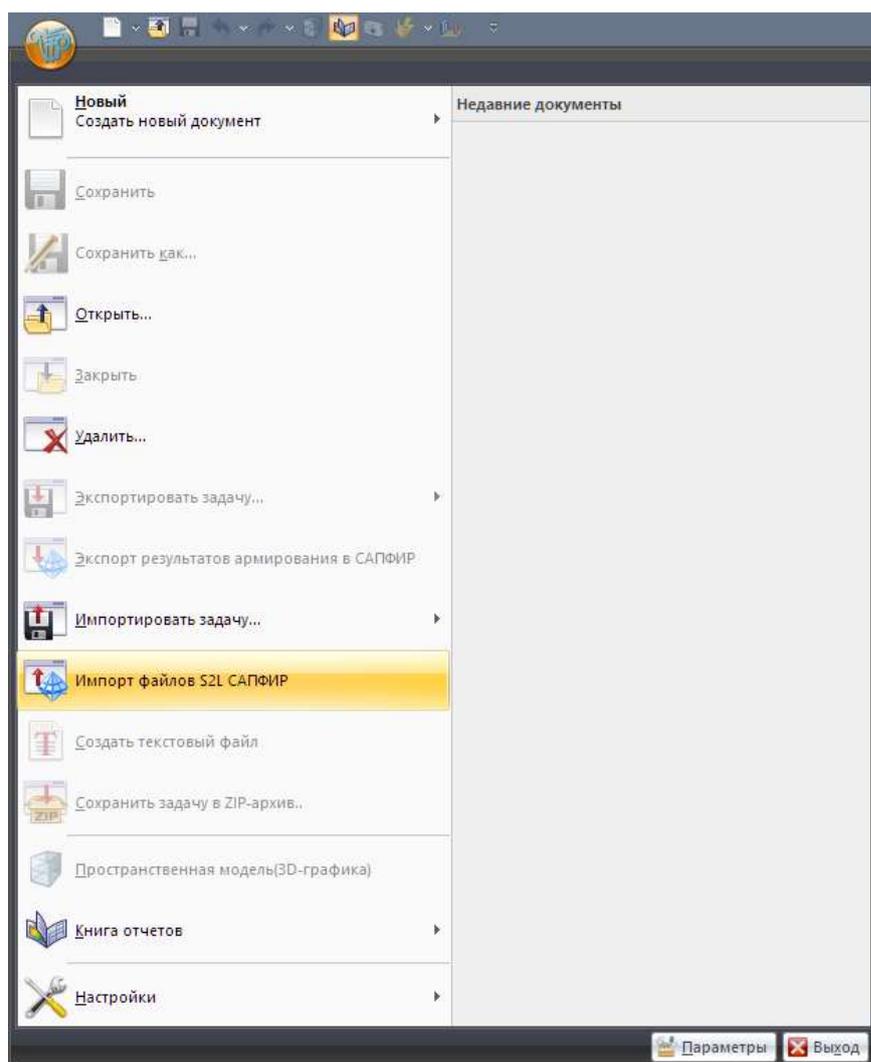
- В главном меню препроцессора САПФИР выбрать «Экспорт в ПК ЛИРА-САПР...»;



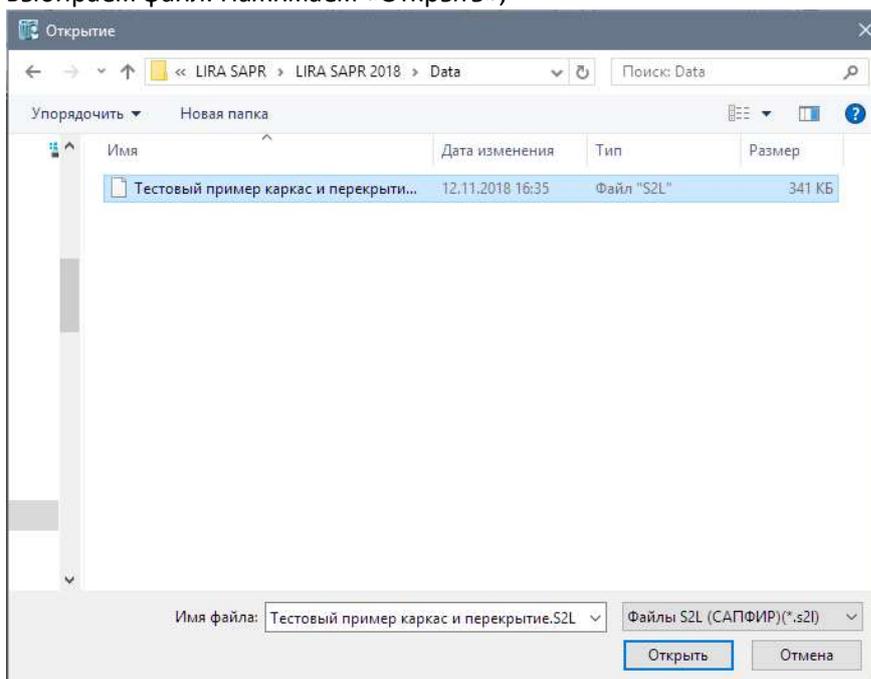
- В окне вводим имя файла, расширение файла *S2L. Указываем рекомендуемое место сохранения, и нажимаем «Сохранить»;



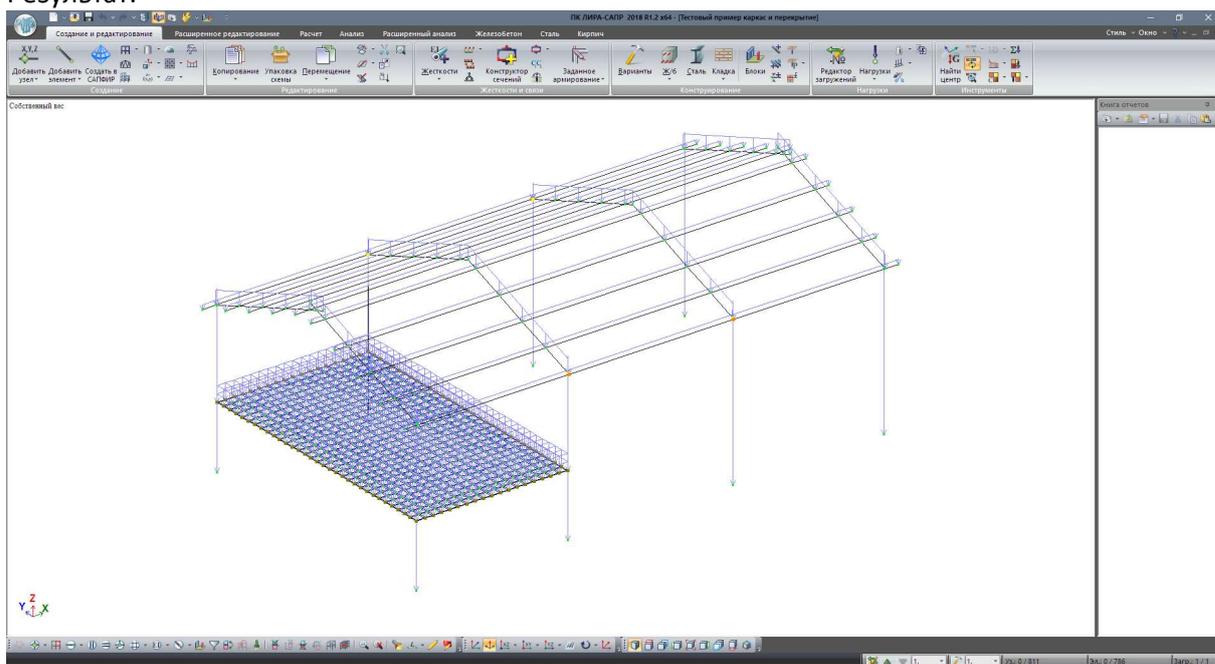
- В главном окне ПК ЛИРА-САПР выбираем команду «Импорт файлов S2L САПФИР»;



- В окне выбираем файл. Нажимаем «Открыть»;



Результат:



6.3. ЭКСПОРТ В ПК ЛИРА 10.X

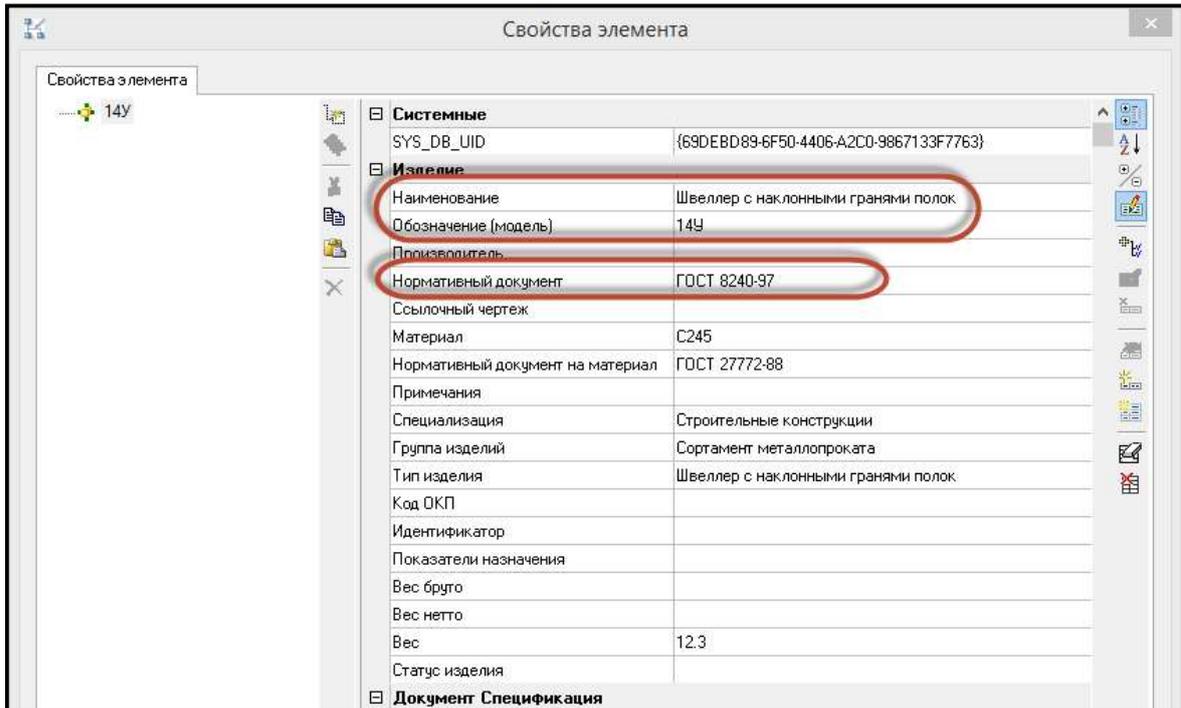
Перед первым экспортом в расчетное ПК Лири 10.x необходимо naoCAD BIM Конструкции запустить с правами «Администратора».

При первом запуске naoCAD BIM Конструкции копирует файл «MsToLira.exe» из папки %NBIMS%\bin\lira в папку %Lira10.x%\bin64, где %NBIMS% - папка, куда установлен naoCAD BIM Конструкции, а %Lira10.x% - папка, куда установлена ЛИРА. Если прав на эту операцию не достаточно, то можно этот файл скопировать вручную.

Экспорт в среду ЛИРА осуществляется через бинарные файлы программы, поэтому сама ЛИРА должен быть предварительно установлена на рабочем месте специалиста, осуществляющего передачу данных из среды naoCAD BIM Конструкции.

Назначение и проверка соответствий объектам ПК ЛИРА 10.x

Назначение и проверка соответствий объектам ПК ЛИРА 10.x осуществляется путем редактирования параметров «Наименование», «Обозначение», «Нормативный документ». В диалоговом окне «Свойства элемента» данные параметры находятся в категории «Изделие» (в случае отсутствия параметра необходимо его добавить).

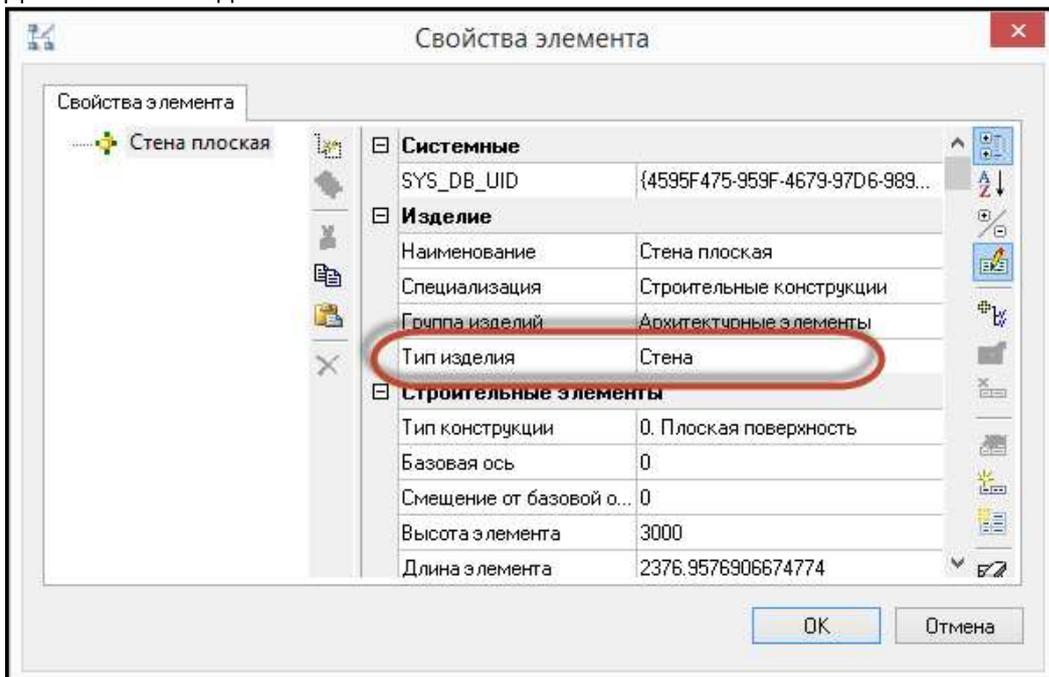


Редактирование посредством диалогового окна «Свойства элемента» возможно выполнять как при выборе одного объекта, так и при выборе семейства однотипных объектов.

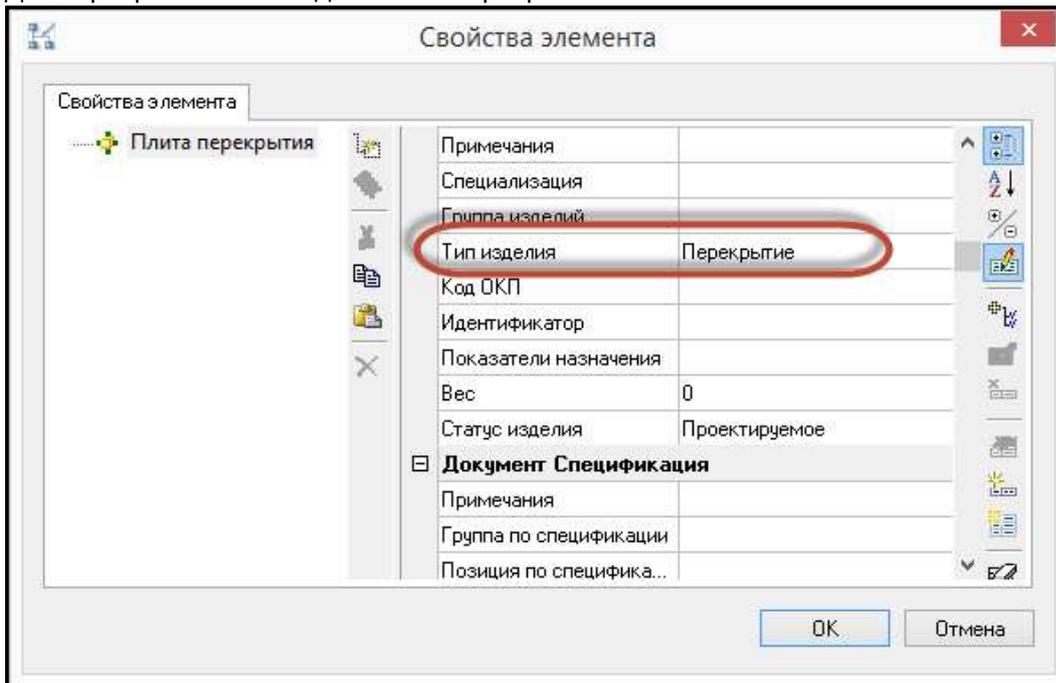
Параметры для строительных поверхностей (стены и перекрытия): «Тип изделия». В диалоговом окне «Свойства элемента» данный параметр находится в категории «Изделие» (в случае отсутствия параметра необходимо его добавить).

Редактирование посредством диалогового окна «Свойства элемента» возможно выполнять как при выборе одного объекта, так и при выборе семейства однотипных объектов.

Для стен «Тип изделия» = «Стена»:



Для перекрытий «Тип изделия» = «Перекрытие»:



Использование спецификатора для профилей металлопроката

- Запустить Спецификатор;
- В строке с отображением текущего профиля выбрать «Спецификация металлопроката»;

Спецификация металлопроката

Поз...	Наименование профиля	ГОСТ, ТУ	Наименование или марка...	ГОСТ, ТУ на сталь	Номер или разм...	Группа по ...	Масса стали
	Двутавр широкополочный (...)	СТО АСЧМ 20-93	C245	ГОСТ 27772-88	35Ш1	Колонны	3.1344
	Двутавр нормальный (Б) ста...	СТО АСЧМ 20-93	C245	ГОСТ 27772-88	40Б1	Ригели	2.6035
	Прокат листовой горячеката...	ГОСТ 19903-74	C235	ГОСТ 27772-88	-12		0.12088
	Швеллер с наклонными гра...	ГОСТ 8240-97	C245	ГОСТ 27772-88	20У	Прогоны	2.82609

- Проверить информацию по объектам на предмет наличия значений в столбце «Наименование профиля», «ГОСТ, ТУ», «Номер или размеры профиля»;
- При необходимости заполнить столбцы «Наименование профиля», «ГОСТ, ТУ», «Номер или размеры профиля» для каждой записи в окне Спецификатора, вводя значения с клавиатуры;
- Сохранить изменения, используя команду «Сохранить изменения в объекте чертежа». Все изменения сохраняются в объектах модели.

Спецификация металлопроката

Поз...	Наименование профиля	ГОСТ, ТУ	Наименование и
	Двутавр широкополочный (...)	СТО АСЧМ 20-93	C245
	Двутавр нормальный (Б) ста...	СТО АСЧМ 20-93	C245
	Прокат листовой горячеката...	ГОСТ 19903-74	C235
	Швеллер с наклонными гра...	ГОСТ 8240-97	C245

Для отображения сопряжения стержневых элементов «узел-в-узел» в расчетном комплексе необходимо разработать параметрические узловые соединения профилей металлопроката с использованием библиотеки типовых прототипов узловых соединений или создание пользовательских подрезок профилей металлопроката.

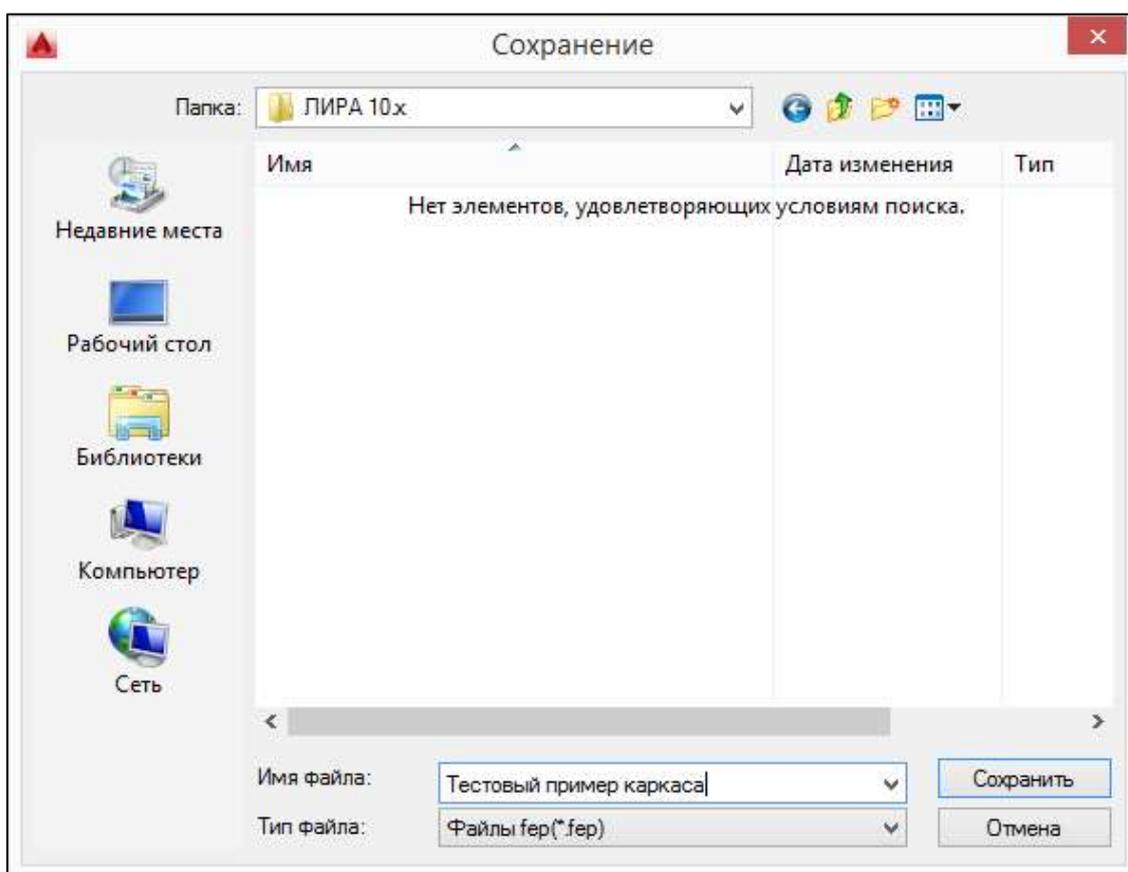
Передача 3D модели здания в ПК ЛИРА 10.x

Команду экспорта в ЛИРА можно запустить следующими способами:

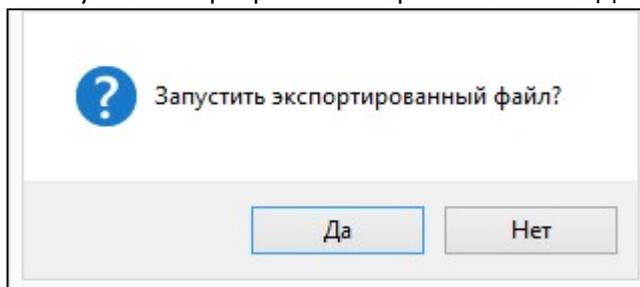
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «MS_EXPORT_LIRA_FEP».
2	Лента	Вкладка «BIM Конструктора» → раздел «Отчеты и публикация» → команда «Экспорт в ЛИРА».
3	Классический интерфейс	Меню «BIM Конструктора» → подменю «Публикация» → команда «Экспорт в ЛИРА»

Далее:

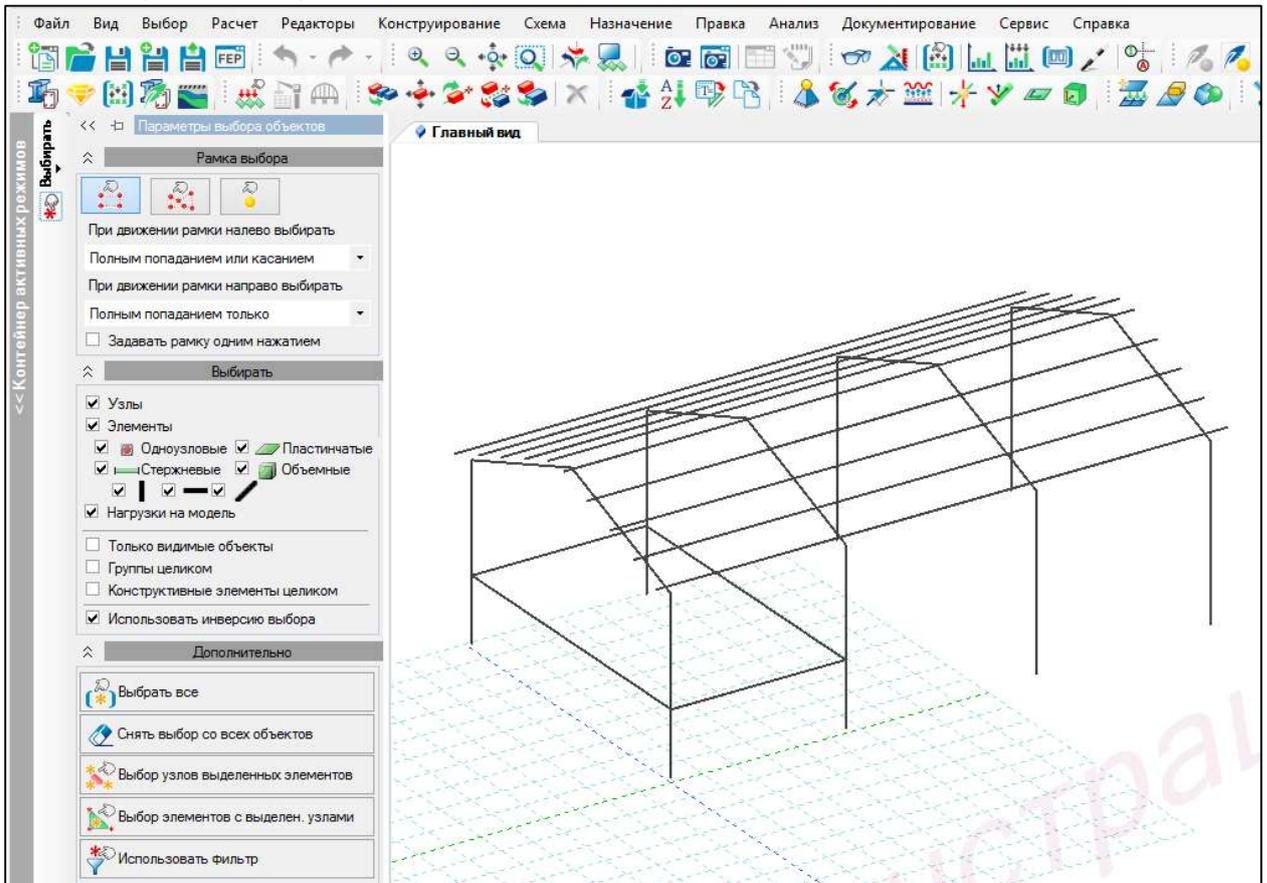
- Задать имя файлу и выбрать папку для сохранения экспортированного файла.



- Появится запрос о запуске экспортированного файла. Нажать «Да».

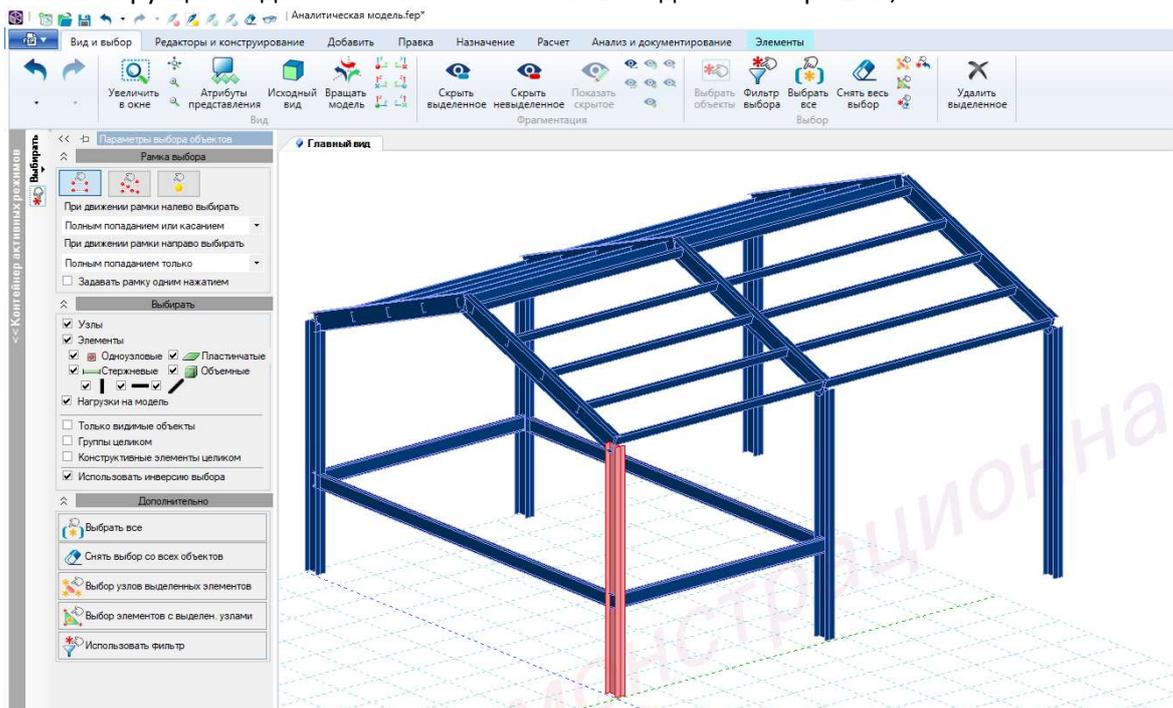


- Результат экспорта.

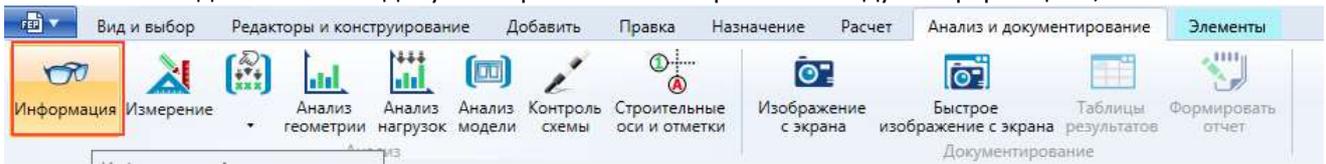


Проверка данных 3D модели здания, загруженных в ПК Лира 10.x

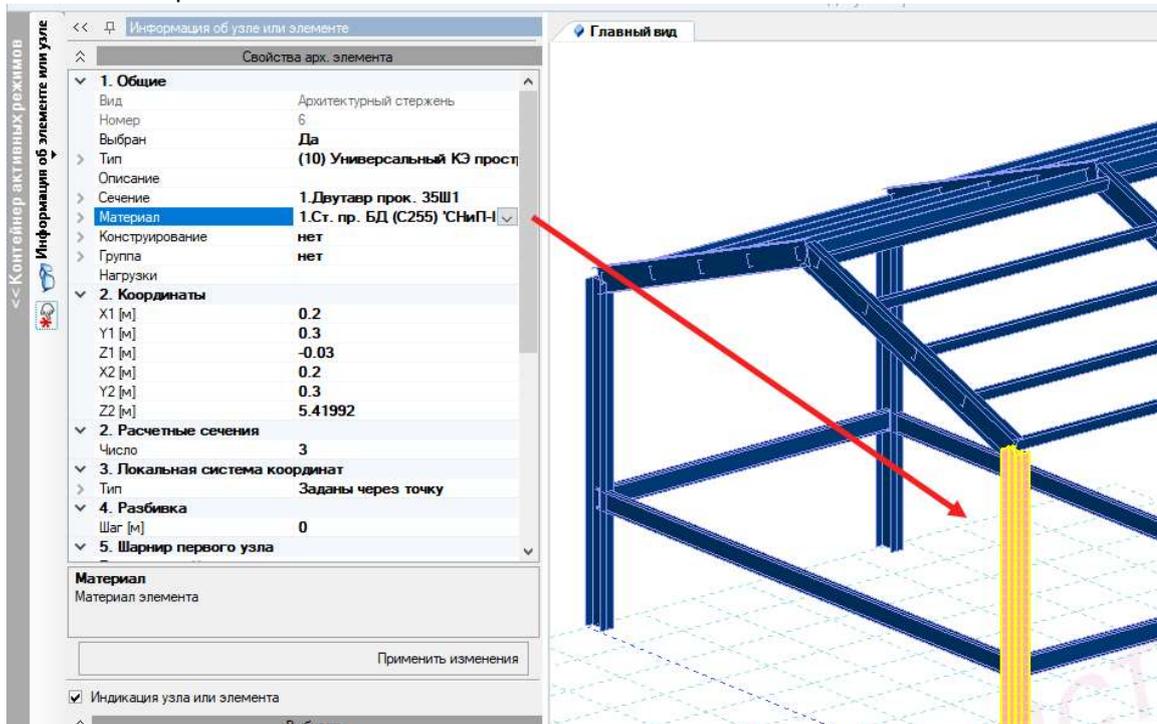
- Для проверки свойств импортируемого профиля металлопроката из naoCAD BIM Конструкции выделяем любой элемент в 3D модели ПК Лира 10.x;



- Во вкладке «Анализ и документирование» выбираем команду «Информация»;



- В окне «Свойства арх. элемента» отображаются свойства геометрии указанного металлопроката.



6.4. ИНТЕГРАЦИЯ С ABC СМЕТЫ

Интеграция с системой ABC позволяет в автоматическом режиме рассчитывать сметы на основании данных модели. В основе технологии работы BIM-сметчика, лежит внесение в элементы модели сведений экономического свойства (сметных свойств) с использованием интеллектуальной экспертной системы «База знаний ABC».

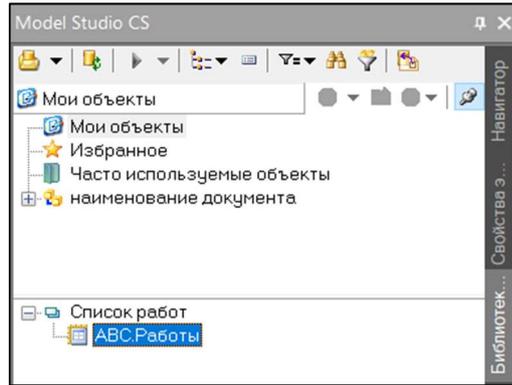
Процесс получения сметы на основе данных модели состоит из следующих этапов:

- В paпoCAD BIM Конструкции через библиотеку стандартного оборудования объектам назначается список работ ABC.
- В paпoCAD BIM Конструкции выполняется назначение сметных свойств объектам модели.
- Создается сметная структура.
- Объекты модели распределяются по сметной структуре.
- Экспорт сметных свойств в ABC-Рекомпозитор для расчета сметы.

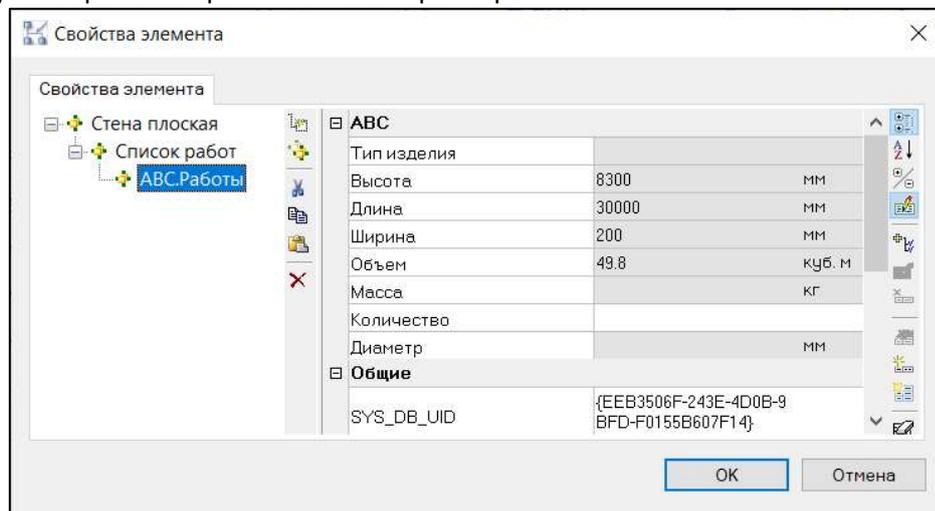
Назначение объектам списка работ

Применение списка работ к объектам

- В Model Studio на вкладке Библиотека стандартных компонентов открыть базу данных, содержащую список работ ABC.Работы.

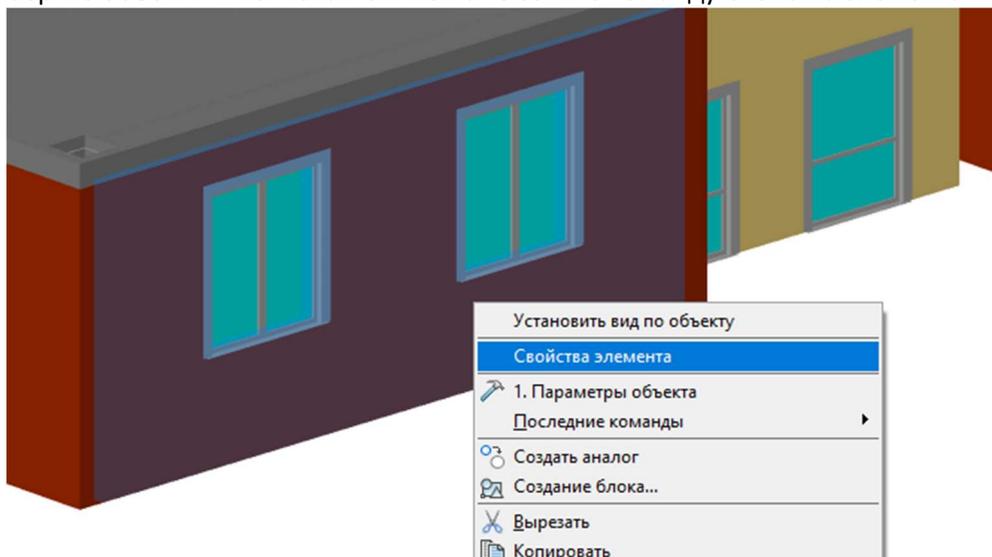


- Применить объект ABC.Работы ко всем объектам, которые требуется рассчитывать в сметах. Для этого щелкните двойным щелчком мыши по объекту ABC.Работы, затем выберите объекты в модели и нажмите Enter.
- В результате, в свойствах элементов отобразится примененный список работ, в котором будут отображаться рассчитанные параметры.

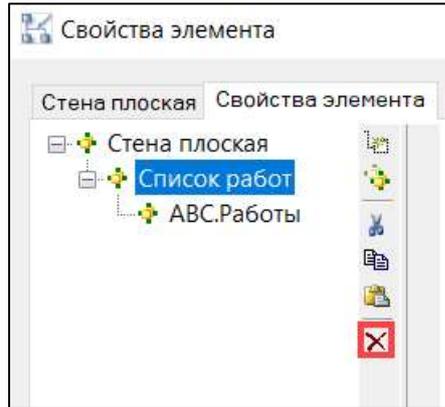


Удаление списка работ, связанных с объектами

- Для удаления ошибочно назначенных работ, связанных с объектом, в Model Studio выберите объект и в контекстном меню вызовите команду Свойства элемента.



- В появившемся окне выберите в левой части список работ и вызовите команду «Удалить».



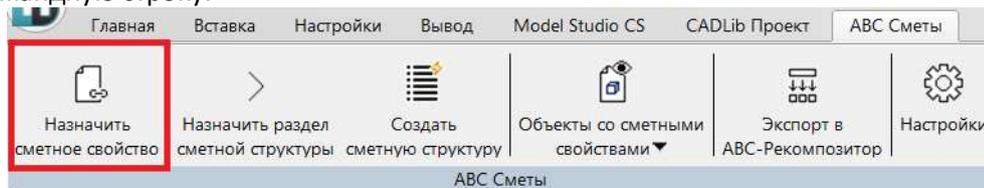
В результате объект будет удален.

Работа со сметными свойствами

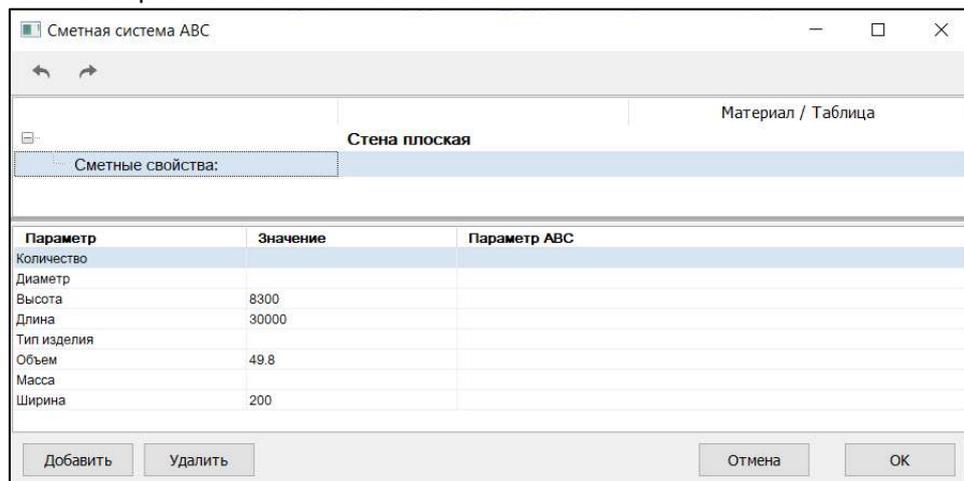
Назначение сметных свойств объектам модели

Назначение сметного свойства выполняется через приложение Model Studio CS.

- Откройте файл с моделью.
- Вызовите команду «Назначить сметное свойство» (MSABS_WORK_SET) с помощью команды панели ABC Сметы, расположенной на одноименной вкладке ленты, либо через командную строку.

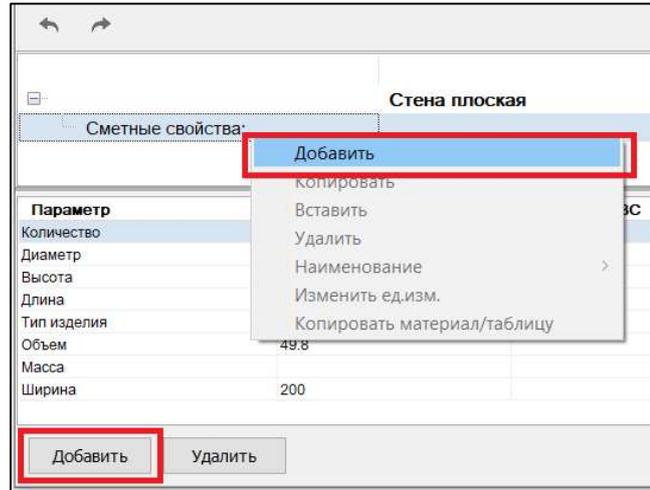


- Выберите объекты, для которых необходимо назначить сметные свойства, и нажмите «Enter». В результате откроется окно Сметная система ABC, если ранее не были назначены объектам сметные свойства, то окно будет пустым, иначе – при выборе пункта Сметные свойства отобразятся назначенные свойства.



- Для добавления нового сметного свойства следует в нижней части окна или через контекстное меню на строке Сметные свойства выбрать команду «Добавить».

naпoCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «РАСЧЕТЫ И ИНТЕГРАЦИЯ» - «Интеграция с ABC СМЕТЫ»



- В результате откроется База знаний ABC.

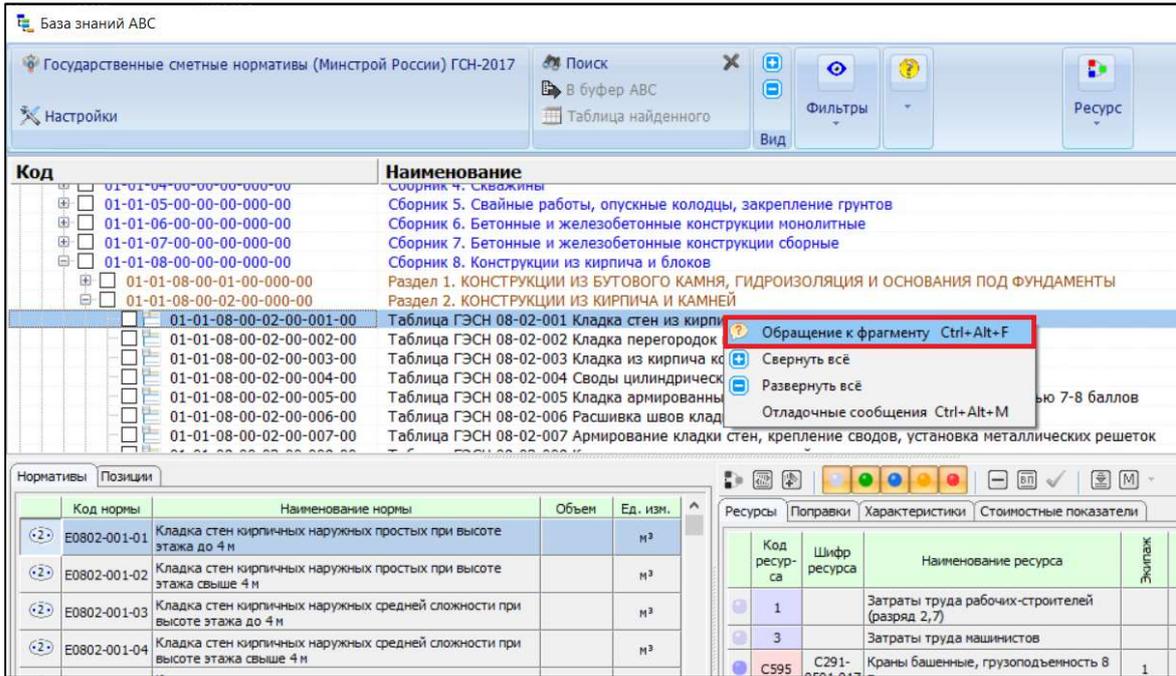
Код	Наименование
00-00-00-00-00-00-00	Собственная (текстовая) сметная позиция
01-00-00-00-00-000-00	Работы в строительстве
02-00-0-00-00-00-0000	Материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве
03-00-00-00-00-00-000	Строительные машины и автотранспортные средства
04-00-00-00-00-00-000	Логистические процессы

Код нормы	Наименование нормы	Объем	Ед. изм.
E0802-001-01	Кладка стен кирпичных наружных простых при высоте этажа до 4 м		м³
E0802-001-02	Кладка стен кирпичных наружных простых при высоте этажа свыше 4 м		м³
E0802-001-03	Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа до 4 м		м³
E0802-001-04	Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа свыше 4 м		м³
E0802-001-05	Кладка стен кирпичных наружных сложных при высоте этажа до 4 м		м³
E0802-001-06	Кладка стен кирпичных наружных сложных при высоте этажа свыше 4 м		м³
E0802-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м		м³
E0802-001-08	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа свыше 4 м		м³
E0802-001-09	Кладка стен прямых и каналов		м³
E0802-001-10	Заполнение каркасов кирпичом при высоте этажа до 4 м		м³
E0802-001-11	Заполнение каркасов кирпичом при высоте этажа свыше 4 м		м³

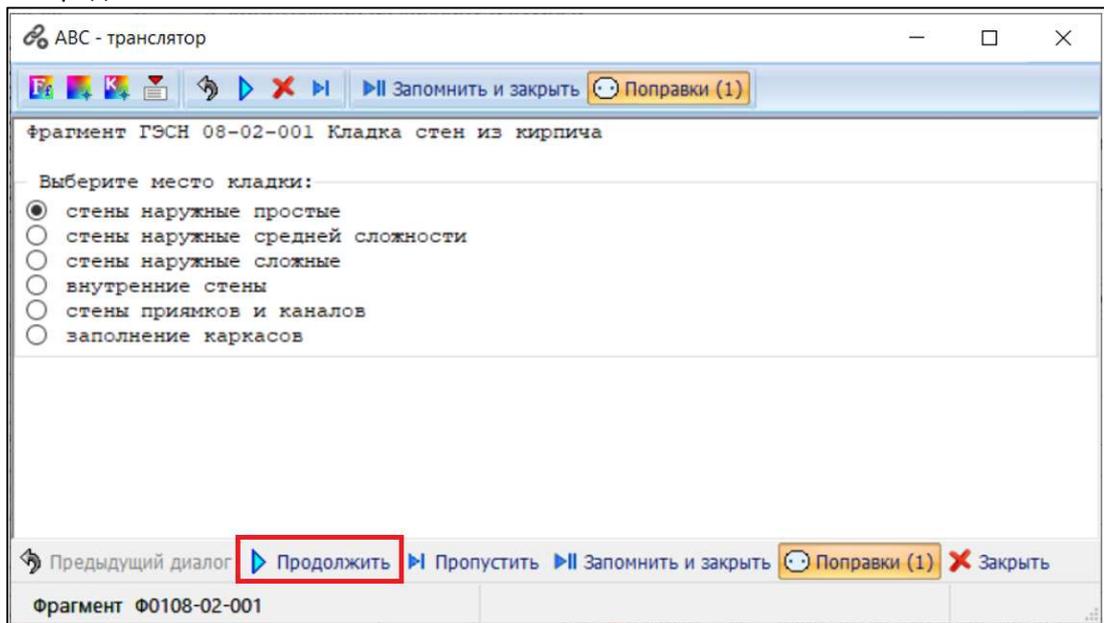
Код ресурса	Шифр ресурса	Наименование ресурса	Единица	Ед. изм.	Норма расхода	Сметная цена	Сумма
1		Затраты труда рабочих-строителей (разряд 2,7)		чел.-ч	5,4		
3		Затраты труда машинистов		чел.-ч	0,4	13,50	5,40
C595	C291-0501-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т		маш.-ч	0,4	86,40	34,56
C23469	S1017-0301-0001	Вода		м³	0,44	2,44	1,07
C22460	S1043-0112-0002	Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 25		м³	0,24	497,00	119,28
C36026	S1111-0301-0080	Бруски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, IV сорта		м³	0,0005	1056,00	0,53
M10411	S1061-0105-Y003	Кирпич керамический, силикатный или пустотелый		1000 шт.	0,394		

- Выберите необходимую таблицу ГЭСН и найдите в ней норму, которая подходит для выбранных объектов и щелкните по ней двойным щелчком мыши либо через контекстное меню вызовите команду «Обращение к фрагменту».

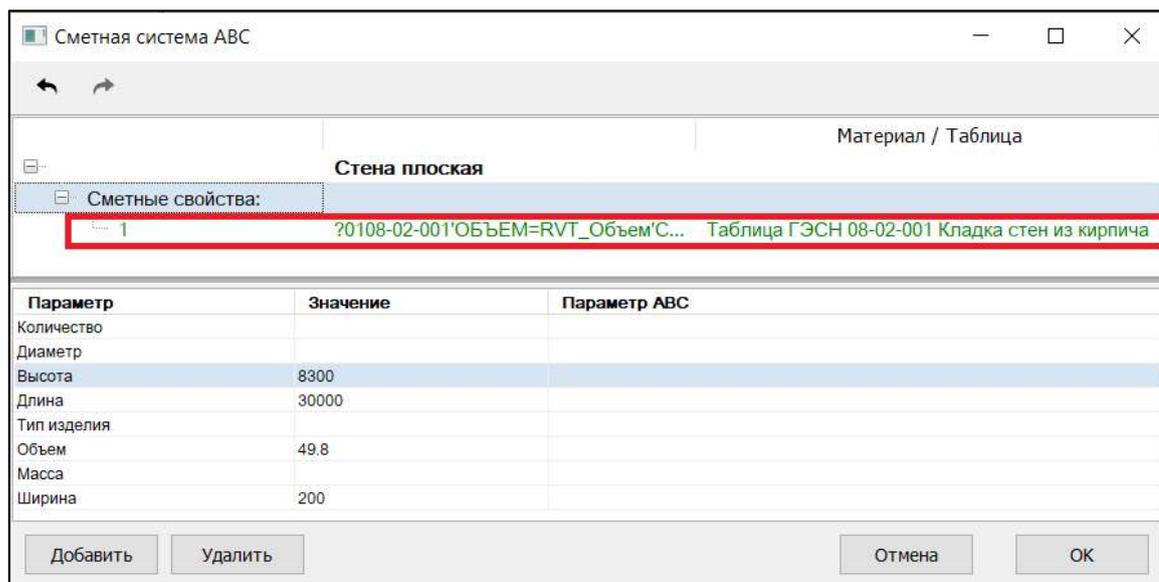
naпoCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «РАСЧЕТЫ И ИНТЕГРАЦИЯ» - «Интеграция с ABC СМЕТЫ»



- В появившемся окне ABC – транслятор задайте требуемые настройки для применения нормы к объектам. Уточните все необходимые параметры, нажимая на кнопку «Продолжить» в нижней части окна.

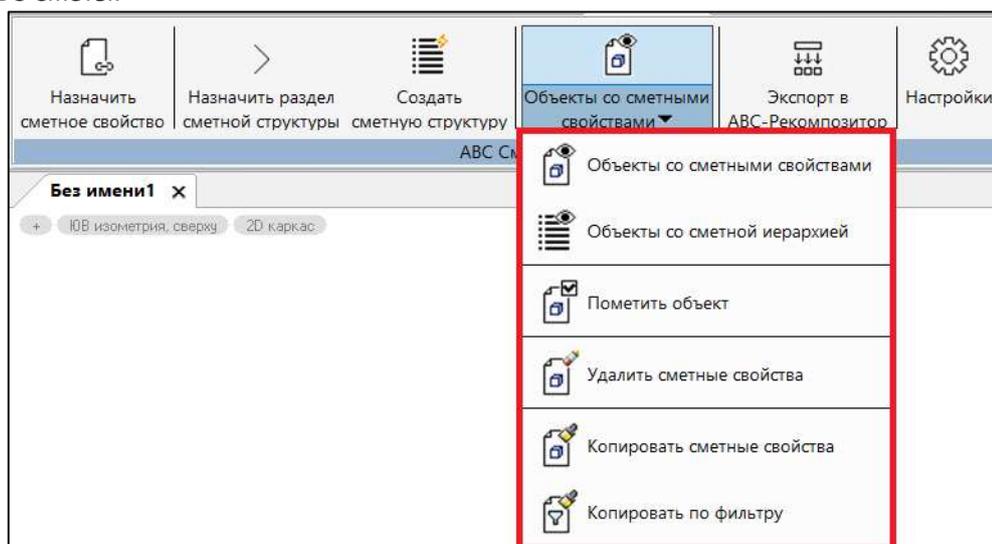


- В результате сметное свойство будет добавлено объекту. В окне «Сметная система ABC» нажмите «ОК».



Редактирование сметных свойств объектов модели

Для работы с заданными сметными свойствами используется раскрывающееся меню команд на панель ABC Сметы.



Описание команд работы со сметными свойствами представлено в таблице

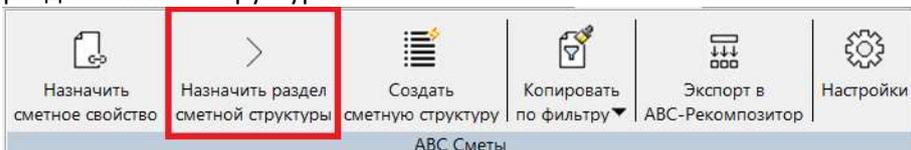
Команда	Пояснение
Объекты со сметными свойствами	Выделяет все объекты, которым назначены сметные свойства.
Объекты со сметной иерархией	Выделяет все объекты, которым назначены разделы сметной структуры.
Пометить объект	Помечает объект, как объект с заданными сметными свойствами без фактического назначения (например, если сметные свойства были учтены в другом объекте).
Удалить сметные свойства	Удаляет сметные свойства у выбранных объектов.
Копировать сметные свойства	Копирует сметные свойства с одного объекта на другой
Копировать по фильтру	Копирует сметные свойства всем объектам, удовлетворяющим условиям выборки

Работа со сметной структурой

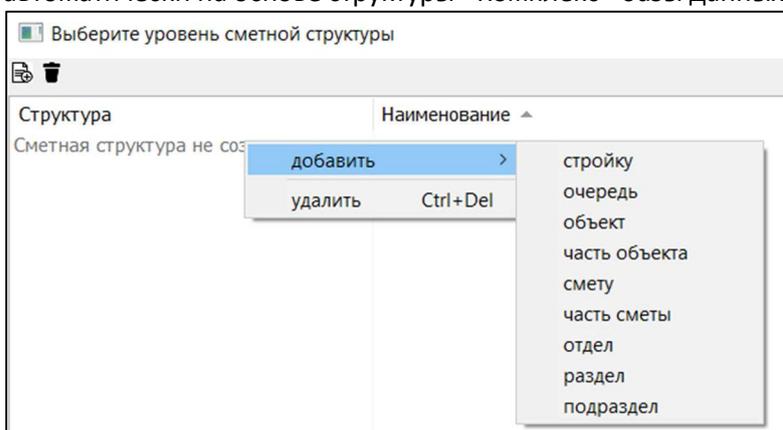
Назначение сметной структуры 3d-объектам

Для того, чтобы объекты в смете были распределены по зданиям и сооружениям, либо другим образом, необходимо создать сметную структуру.

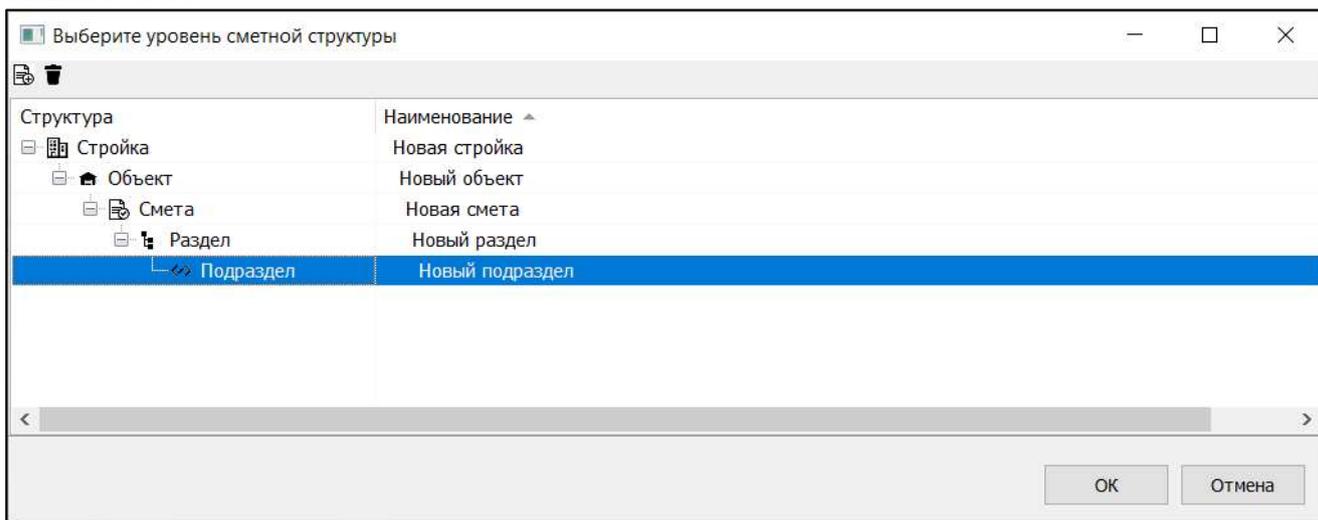
Для создания сметной структуры на вкладке ленты ABC Сметы вызовите команду «Назначить раздел сметной структуры».



В появившемся окне с помощью контекстного меню задать разделы сметной структуры либо открыть сметную структуру из заранее созданного файла RCFX, который можно получить автоматически на основе структуры «Комплекс» базы данных проекта (см. следующий раздел).



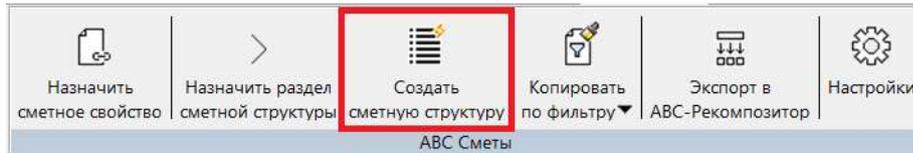
В полученной структуре выбрать подраздел, к которому будут привязаны выбранные объекты и нажмите «ОК».



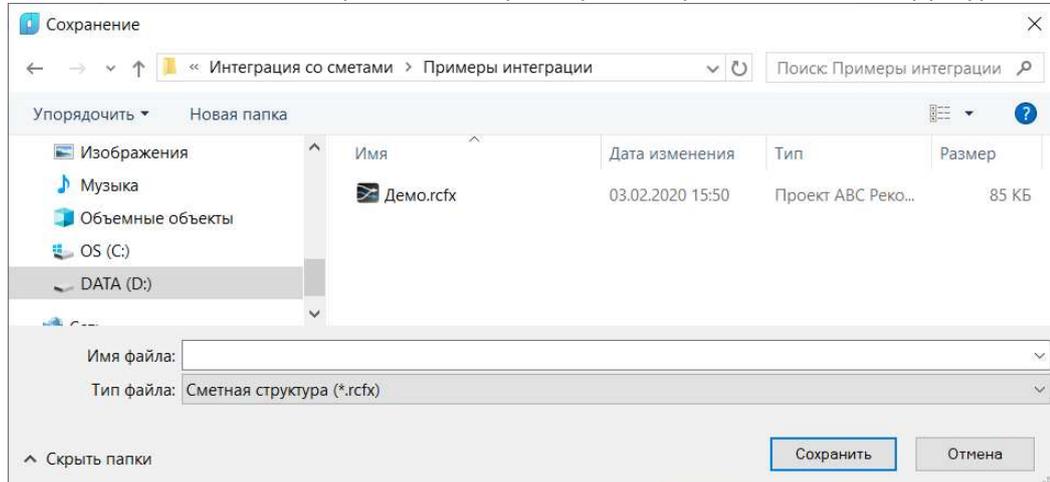
Создание сметной структуры на основе иерархии Комплекс базы данных проекта

Для автоматического создания сметной структуры на вкладке ABC Сметы вызовите команду «Создать сметную структуру».

паpоCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «РАСЧЕТЫ И ИНТЕГРАЦИЯ» - «Интеграция с ABC СМЕТЫ»



В появившемся окне задайте имя файла, в котором будет сохранена сметная структура.

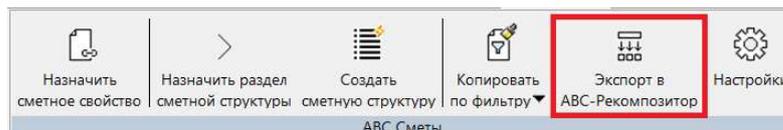


Будет создан файл с расширением *.rcfx, который можно использовать как основу сметной структуры при назначении разделов сметной структуры 3d-объектам.

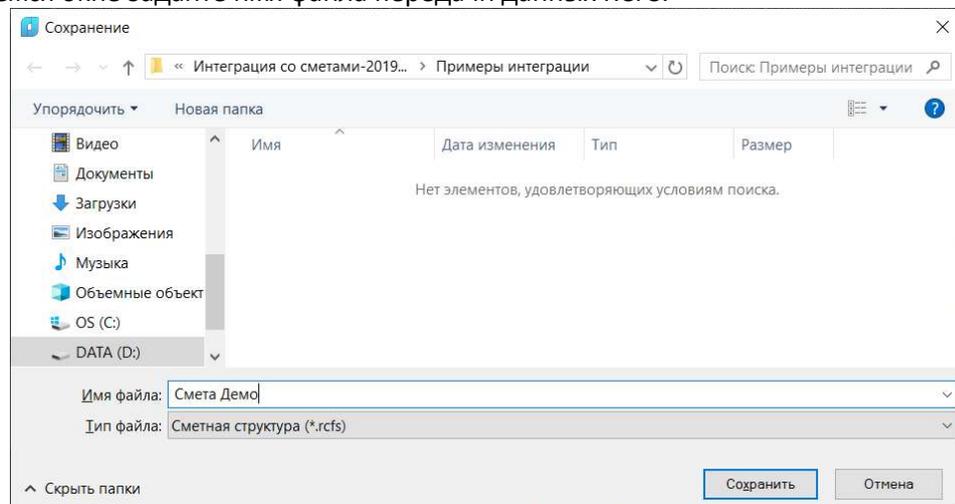
Экспорт данных в ABC-Рекомпозитор

После задания сметного свойства и назначения объектов разделам сметной структуры следует передать данные для расчета сметы в программе ABC-Рекомпозитор.

Для передачи данных на вкладке ABC Сметы вызовите команду Экспорт в ABC-Рекомпозитор и выберите объекты, которым были назначены сметные свойства и присвоена сметная структура и нажмите Enter.

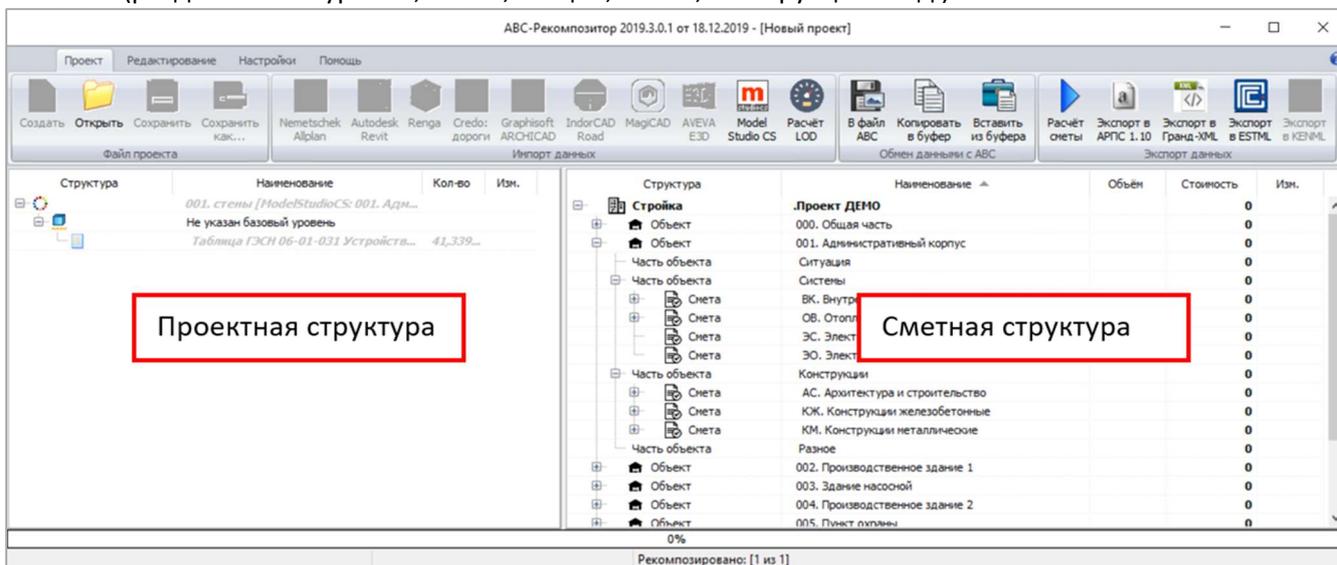


В появившемся окне задайте имя файла передачи данных RCFS.



Получение сметы в ABC-Рекомпозитор

Входящие в «ABC-Рекомпозитор» сметные данные из Model Studio CS, размещаются в левой части окна программы «Проектная структура». Иерархия структурных уровней левой части, соответствует проектному представлению, сформированному при создании модели в Model Studio CS (разделение на уровни, этажи, секции, блоки, конструкции и т.д.)



Правая часть окна программы «Сметная структура» после рекомпозиции, отражает проектные данные, преобразованные в структуру сметно-экономического представления (стройка, объект, сметы и др.)

Процесс преобразования данных (строительных объемов) из левой части программы в правую часть, принято называть – рекомпозицией проектных данных. Рекомпозиция может происходить в ручном или автоматическом режиме (авторекомпозиция).

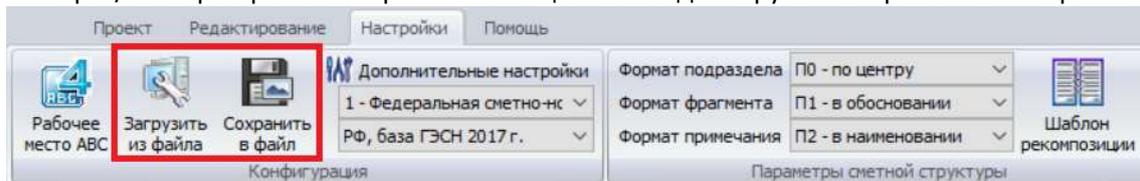
Метод авторекомпозиции является приоритетным, так как позволяет переносить данные о строительных объемах более оперативно. Особенно это важно при необходимости внесения изменений в модель и повторной выгрузки сметных данных из Model Studio CS.

Настройка ABC-Рекомпозитор

После запуска программы активируйте вкладку «Настройки» для осуществления проверки и в случае необходимости изменения конфигурации программы. Команды управления и редактирования текущего состояния настроек программы, расположены на панелях «Конфигурация» и «Параметры сметной структуры».

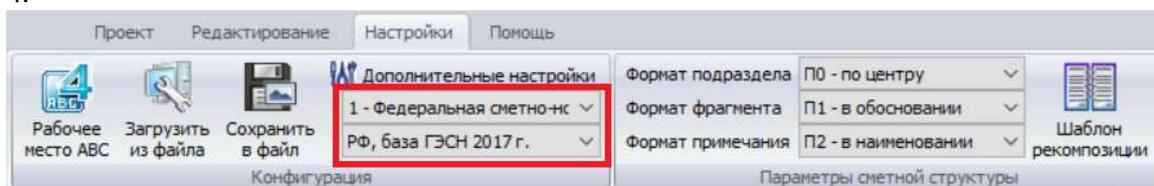
Настройка конфигурации

При использовании различных сценариев конфигурации, предусмотрена возможность импорта/экспорта файла настроек с помощью команд «Загрузить из файла» и «Сохранить в файл».



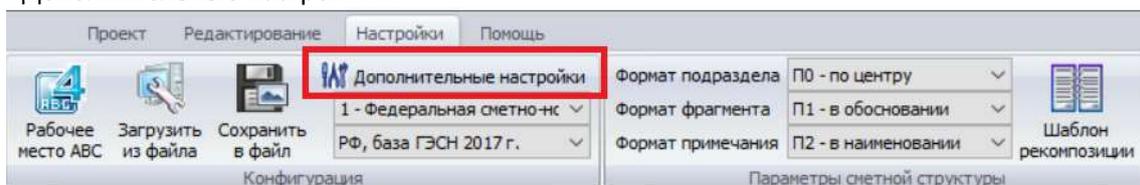
На панели «Конфигурация» можно установить необходимые значения, отражающие специфику использования сметно-нормативных баз (СНБ), в раскрывающихся списках. Сначала необходимо

определить тип применяемой СНБ, затем номер сметной зоны для расчета смет в программе ABC-4.

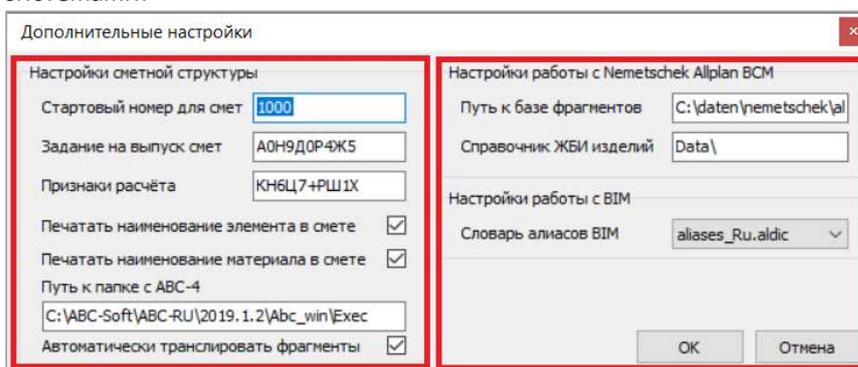


Дополнительные настройки конфигурации

Для настройки ABC-РекомпоЗИтор требуется на вкладке «Настройки» вызвать команду «Дополнительные настройки».

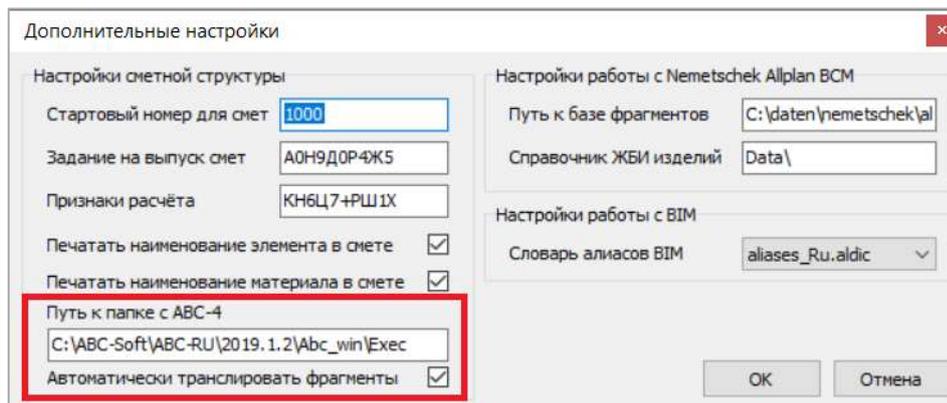


Параметры диалогового окна разделены на два основных функциональных блока настроек работы: слева - для настроек сметного комплекса ABC-4, и справа – для взаимодействия с BIM-системами.

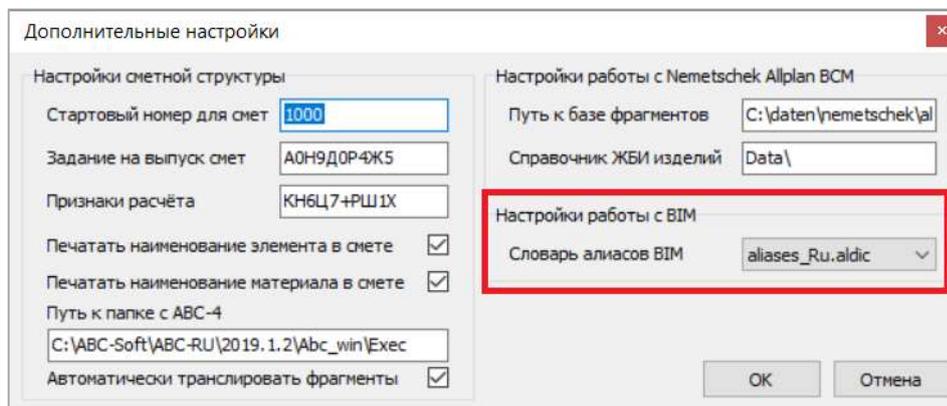


В области «Настройки сметной структуры» в текстовых полях задаются следующие настройки: «Стартовый номер для смет», «Задание на выпуск смет», «Признаки расчёта». Значения этих полей необходимы для формирования строки-заголовка исходных данных в системе ABC-4.

С помощью активации опций «Печатать наименование элемента в смете» и «Печатать наименование материала в смете» можно добавить в выпускаемую сметную документацию в системе ABC-4, наименование элемента или его материала, содержащиеся в Model Studio CS. В разделе Путь к папке с ABC-4 следует задать путь к каталогу установленной системы ABC-4, выбрав каталог «Exec» в папке установки.



Для настройки работы с Model Studio CS в соответствующем разделе следует выбрать словарь aliases_Ru.aldic, где в качестве составного наименования файла, выступает аббревиатура применяемой СНБ (Ru-Россия, Kz-Казахстан, By-Беларусь, Uz-Узбекистан), или её фирменная разновидность.



В случае активации опции Автоматически транслировать фрагменты, при импорте сметных данных из Model Studio CS и последующей рекомпозиции в правой части окна программы ABC-Рекомпозитор, произойдет трансляция стандартных фрагментов. В результате, сформируются строки в виде готовых сметных позиций, одинаковые из которых будут объединены в единый сметный объем.

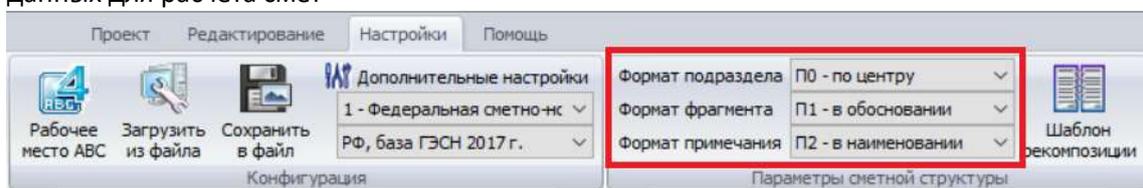
Структура	Наименование ▲	Объем
Объект	Учебный проект	
Смета	Общестроительные работы	
Часть сметы	Подземная часть	
Раздел	Земляные работы	
Раздел	Фундаменты	
Подраздел	Основание	
Подраздел	Ленточный фундамент	
	E0601-001-22 Фундамент несущей конструкции/Ленточный фундамент Опорная пята - 900 х...	12,2451
	Формула: 2,727+2,484+2,484+2,241+0,486+0,864+0,243+0,2233+0,33+0,1628	
	Количество исходных позиций: 10	
	Материал: Бетон, монолитный;	

Если опция Автоматически транслировать фрагменты не активна, то сметные результаты будут представлены в виде обращений к фрагментам.

Структура	Наименование	Объём
Объект	Учебный проект	
Смета	Общестроительные работы	
Часть сметы	Подземная часть	
Раздел	Земляные работы	
Раздел	Фундаменты	
Подраздел	Основание	
Подраздел	Ленточный фундамент	
	70 106-01-001 ТОЛЩ=300'ОБЪЕМ=2,727РАЗМЕР=2,727ШИРИНА=900'КОНСТР=6'МАТЕР=3* ...	2,727
	Формула: 2,727	
	Количество исходных позиций: 1	
	70 106-01-001'ОБЪЕМ=2,484+2,484'ТОЛЩ=300'РАЗМЕР=2,484'ШИРИНА=900'КОНСТР=6'МАТЕР=3* ...	4,968
	70 106-01-001'ТОЛЩ=300'ОБЪЕМ=2,241'РАЗМЕР=2,241'ШИРИНА=900'КОНСТР=6'МАТЕР=3* ...	2,241

Настройка параметров сметной структуры

На панели Параметры сметной структуры в выпадающих списках можно настроить формат вывода данных (пояснительных текстов из Model Studio CS или примечаний) в выходных документах для подраздела, фрагмента и примечания. Эти настройки будут учтены при формировании исходных данных для расчета смет



Расчет сметы

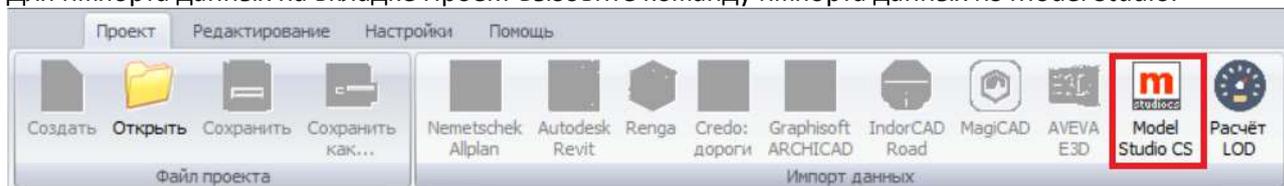
Импорт данных из Model Studio в ABC-Рекомпозитор

В качестве входных сметных данных программа ABC-Рекомпозитор использует файлы обработки элементов модели, с назначенными сметными свойствами.

Реализации метода «автоматической рекомпозиции» в процессе импорта элементов проекта по частям или из различных BIM-источников, подразумевает использование файлов, сформированных по единой, синхронизированной сметной структуре, интегрированной BIM-системе.

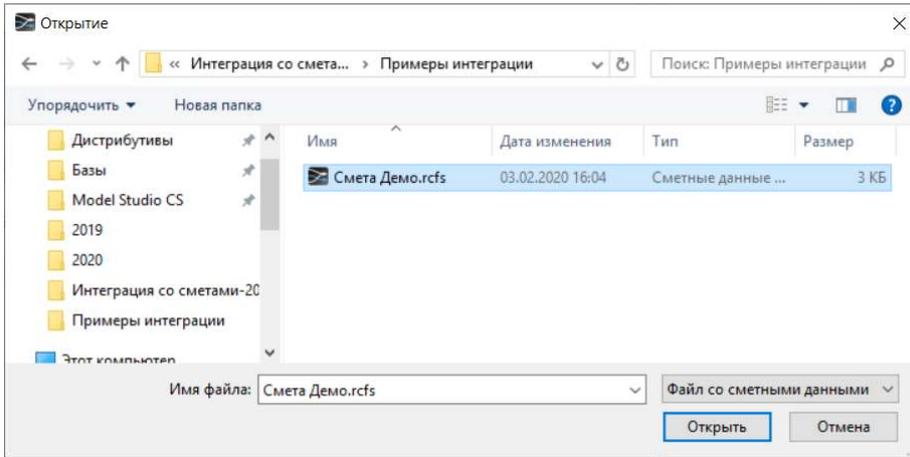
Импортируемые сметные данные в «ABC-Рекомпозитор» из Model Studio CS должны содержать: сметную структуру, созданную с использованием инструментов ABC в Model Studio CS и информацию о связях элементов модели со сметной структурой.

Для импорта данных на вкладке Проект вызовите команду импорта данных из Model Studio.

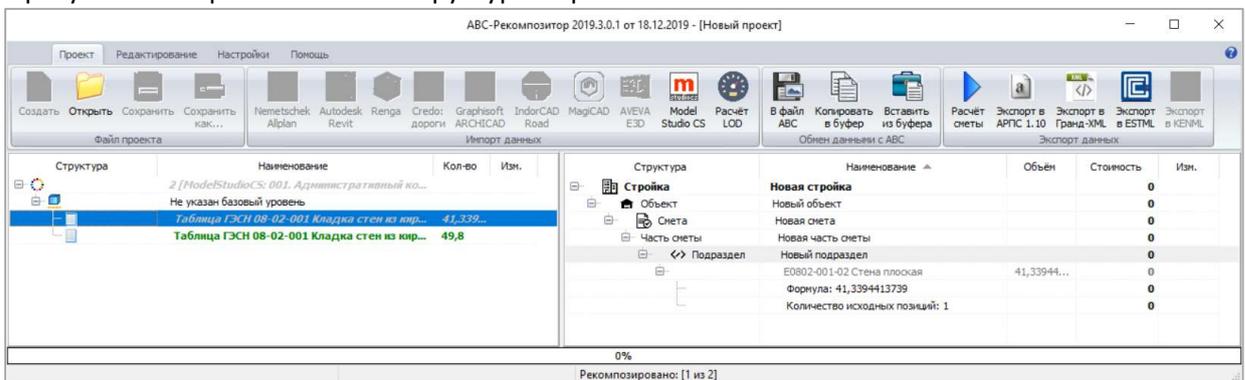


Загрузку файлов в ABC-Рекомпозитор можно производить по частям, так и единым файлом, содержащим весь проект. Окно диалога, поддерживает режим выбора сразу нескольких файлов. Укажите созданный ранее файл *.rcfs.

paпoCAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «РАСЧЕТЫ И ИНТЕГРАЦИЯ» - «Интеграция с ABC СМЕТЫ»



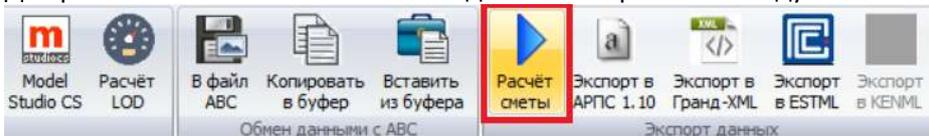
В результате откроется сметная структура с привязанными к ней объектами.



После импорта сметная структура из Model Studio CS наследуется в проект ABC-РекомпоЗИТОР. Строительные объемы автоматически сгруппируются в правой части на выбранном уровне в соответствии с правилами формирования смет – позиции с одинаковыми идентификаторами (кодами норм) будут просуммированы по объёму. При этом информация о принадлежности суммарного объёма к исходным элементам сохранится.

Выполнение расчета

Для расчета сметы вызовите на вкладке ленты Проект команду Расчет сметы.



В результате в таблице будет рассчитана сметная стоимость.

Структура	Наименование	Объём	Стоимость	Изм.
Стройка	Новая стройка		12 099	
Объект	Новый объект		12 099	
Смета	Новая смета		12 099	
Часть сметы	Новая часть сметы		12 099	
Подраздел	Новый подраздел		12 099	
	E0802-001-02 Стена плоская	41,33944...	12 099	м3
	Формула: 41,3394413739		0	
	Количество исходных позиций: 1		0	

nanocAD BIM Конструкции. Руководство пользователя, раздел «РАСЧЕТЫ И ИНТЕГРАЦИЯ» - «Интеграция с ABC СМЕТЫ»

Подробная работа с инструментами ABC-Рекомпозитор описана в официальном руководстве «ABC. Технология работы BIM-счетчика с моделями».