



**Extensions for Revit  
2017 – Руководство  
пользователя**

## **Оглавление**

<b>Оглавление .....</b>	<b>2</b>
<b>Справочник команд .....</b>	<b>3</b>
<b>Диалог экспорта .....</b>	<b>7</b>
<b>Свойства конструктивных элементов .....</b>	<b>13</b>
<b>Балка / Колонна .....</b>	<b>13</b>
<b>Плита / Перекрытие / Стена.....</b>	<b>15</b>
<b>Элементы модели здания Revit Structure .....</b>	<b>18</b>

# Справочник команд

Панель инструментов: SOFiSTiK - FEA Extension

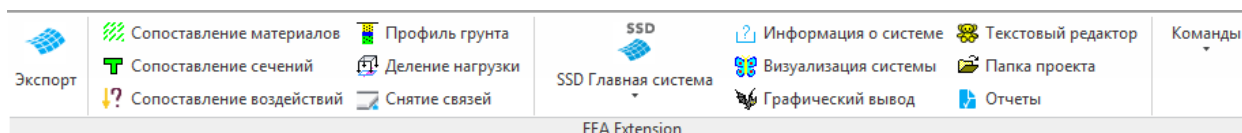








Рис. 1: Панель инструментов SOFiSTiK - FEA Extension

Иконка	Панель инструментов	Краткое описание
	<b>SOFiSTiK - Structural Export</b>	
	<b>Экспорт</b>	Экспорт аналитической модели, граничных условий и нагрузки в базу данных SOFiSTiK (CDB), с автоматическим разбиением сетки конечных элементов. Поддерживаются элементы из связанных проектов Revit.
	<b>Сопоставление материалов</b>	Ассоциация материалов Revit Structure и SOFiSTiK. SOFiSTiK автоматически наследует материал из Revit. Физические свойства материалов Revit не рассматриваются. Материалы в базе данных SOFiSTiK (CDB) могут редактироваться непосредственно в этом диалоге и при необходимости могут быть созданы новые материалы.
	<b>Сопоставление сечений</b>	Программа пытается автоматически присвоить стандартные сечения SOFiSTiK для каждого сечения Revit. Если не найдено подходящего стандартного сечения, то будет создано и назначено твердотельное сечение полигонального очертания. Назначенные сечения могут быть изменены с помощью этого инструмента. SOFiSTiK автоматически наследует сечения заданные в Revit. При таком подходе, например, балке в Revit может быть присвоено тавровое поперечное сечение SOFiSTiK.
	<b>Сопоставление воздействий</b>	Автоматически присваивает воздействия Revit Structure к воздействиям SOFiSTiK. С помощью диалога «Сопоставление воздействий» вы можете создавать новые воздействия в базе данных SOFiSTiK, а также переназначать уже существующие воздействия.
	<b>Профиль грунта</b>	Профили грунта SOFiSTiK могут быть отнесены к фундаментам в Revit и экспортированы в базу данных CDB через FEA Extension.

	<b>Деление нагрузки</b>	<p>Делит свободные или зависимые поверхностные нагрузки, используя выбранную линию модели. Таким образом, может быть произведено загрузке в виде «шахматной доски». Каждая индивидуальная распределенная по площади нагрузка будет сохранена в отдельном загрузке.</p> <p>Инструмент сохраняет первоначальную и неразделенную зону нагружения, которая может быть использована, например, в общем экспорте модели. Управление видимостью оригинальной или разделенной нагрузки на площадь, может быть сделано путем использования двух фильтров – <i>load original</i> и <i>area load divided</i>. По умолчанию отмечен фильтр видимости оригинальной и неразделенной зоны нагружения (<i>area load original</i>) и снят фильтр разделенной зоны нагружения (<i>area load divided</i>).</p>
	<b>Снятие связей</b>	<p>Редактирование связей граней в аналитической модели стен и перекрытий (назначение шарниров по грани) (см. стр. 16).</p>
	<b>SSD</b> Главная система Подсистема	<p>Запуск «SSD» (SOFiSTiK Structural Desktop) и автоматическая конвертация базы данных CDB в проект SSD. Если проект SSD уже существует, то он будет открыт. С помощью SSD (графического пользовательского интерфейса) выполняются отдельные задачи, модификации и расчеты.</p> <p>В SSD могут быть открыты «Главная-» или «Подсистема» проекта. После того, как экспорт подсистемы произошел с помощью диалога экспорта (см. стр. 6), эта запись будет доступна в выпадающем меню под значком SSD.</p>
	<b>Информация о системе</b>	
	<b>Визуализация системы</b>	<p>Запуск модуля «Animator», в котором сгенерированные результаты (конечно-элементная сетка, расчет) могут быть визуализированы. Здесь будут показаны результаты из CDB для текущего проекта Revit Structure.</p>
	<b>Графический вывод</b>	<p>Запуск модуля «WinGraf» с полученными результатами (значения <math>A_s</math>, главные напряжения). Будет использоваться файл базы данных CDB текущего проекта Revit Structure.</p>
	<b>Отчеты</b>	<p>Запуск модуля «Report Browser» с отчетом в виде текстовых и графических данных.</p>
	<b>Текстовый редактор</b>	<p>Запуск модуля «Teddy» с контрольным файлом «projectname_rvt.dat». Модули SOFiMShC и, при необходимости, SOFiLOAD и ASE являются компонентами этого контрольного файла. С соответствующими изменениями, всеми модулями SOFiSTiK можно управлять отсюда. Это может быть полезно, если Revit Structure используется без SSD.</p>
	<b>Папка проекта</b>	<p>Открывает проводник Windows с путем, по которому сохраняется текущий проект Revit Structure или соответствующий файл базы данных CDB.</p>

	<p><b>Команды</b></p> <p><i>Настройки пользователя</i></p> <p><i>Настройки проекта</i></p>	<p><b>Больше полезных функций, файлы справки и файлы журналов можно найти ниже.</b></p> <p>Открывает диалог пользовательских настроек. Здесь есть несколько параметров, которые могут быть настроены, такие как нормы проектирования, единицы или алгоритм разбиения сетки. Кроме того, может быть настроен язык диалоговых окон.</p> <p>Регулировка допуска пересечения конструктивных элементов, пропуски отверстий и привязки конструктивных элементов в доступных в Revit системах координат. Кроме того, может быть изменен язык входных и выходных данных.</p>
	<p>Параметры проекта</p>	<p>Открывает диалог SOFiSTiK System Information. Некоторые сведения могут быть указаны в проекте, такие как нормы проектирования и делитель групп</p> <p><b>Эти параметры будут добавлены в качестве параметров проекта для Revit.</b></p> <p><b>SOFiSTiK Основная группа (SOFiSTiK_Group)</b> С этим параметром экземпляра можно назначать нумерацию групп для SOFiSTiK.</p> <p><b>SOFiSTiK Область распределения нагрузок (SOFiSTiK_LoadDistributionArea)</b> Этот параметр доступен только для распределенной нагрузки. Это приводит к образованию площади распределения нагрузки с одинаковой геометрией поверхностной нагрузки. Например, балочная система может быть загружена распределенной по площади нагрузкой.</p> <p><b>SOFiSTiK Использовать эксцентриситет (SOFiSTiK_UseExcentricity)</b> Поперечные сечения могут быть переданы на расчет как «центрально нагруженная балка» (флажок отключен) или как «внецентренно нагруженная балка или свая» (флажок активирован).</p> <p><b>SOFiSTiK Эффективная ширина тавровых балок (SOFiSTiK_EffectiveWidth)</b> Параметр экземпляра, который доступен только для балок и контролирует эффективную ширину сечения тавровых балок. Поперечное сечение автоматически подключает тавровую балку с заданной эффективной шириной.</p> <p><b>SOFiSTiK Имя элемента (SOFiSTiK_Name)</b> Переименовывает элементы в SOFiSTiK со значениями из параметров экземпляра.</p> <p><b>SOFiSTiK Имя и путь подсистемы (SOFiSTiK_SubsystemName, SOFiSTiK_SubsystemPath)</b> Контролирует имя файла и местоположение для подсистемы CDB.</p>

	<p><i>Показать справку (English)</i></p> <p><i>Показать справку (German)</i></p> <p><i>Показать файл журнала</i></p>	<p><b>SOFiSTiK Плотность сетки (SOFiSTiK_MeshDensity)</b> Контролирует шаг сетки для отдельных элементов.</p> <p><b>SOFiSTiK Профиль грунта (SOFiSTiK_SoilProfile)</b> Сохраняет номер грунтовой скважины в CDB SOFiSTiK.</p> <p>Открывает справочную документацию на английском языке</p> <p>Открывает справочную документацию на немецком языке</p> <p>Открывает файл журнала, в котором можно просмотреть последние нововведения в программе. Эта информация не описана в данном руководстве!</p>
--	--	--

Панель инструментов SOFiSTiK . General



Рис. 2: Панель инструментов SOFiSTiK . General

Icon	User Interface	Больше полезных функций можно найти в этом меню, например:
	Structural Properties	Открывает диалог для свойств конструктивных элементов балок, колонн, перекрытий и стен. Совет: Это может быть интегрировано в меню свойств.  Подробнее см. в главе: Свойства конструктивных элементов
	Check Reinforcement	Открывает окно SOFiSTiK: Проверка армирования, связанная с SOFiSTiK Reinforcement Detailing, выводит графическую информацию о существующей и требуемой арматуре.

# Диалог экспорта

С этим диалогом экспорта, различные параметры, описанные в таблице ниже, могут быть установлены или скорректированы:

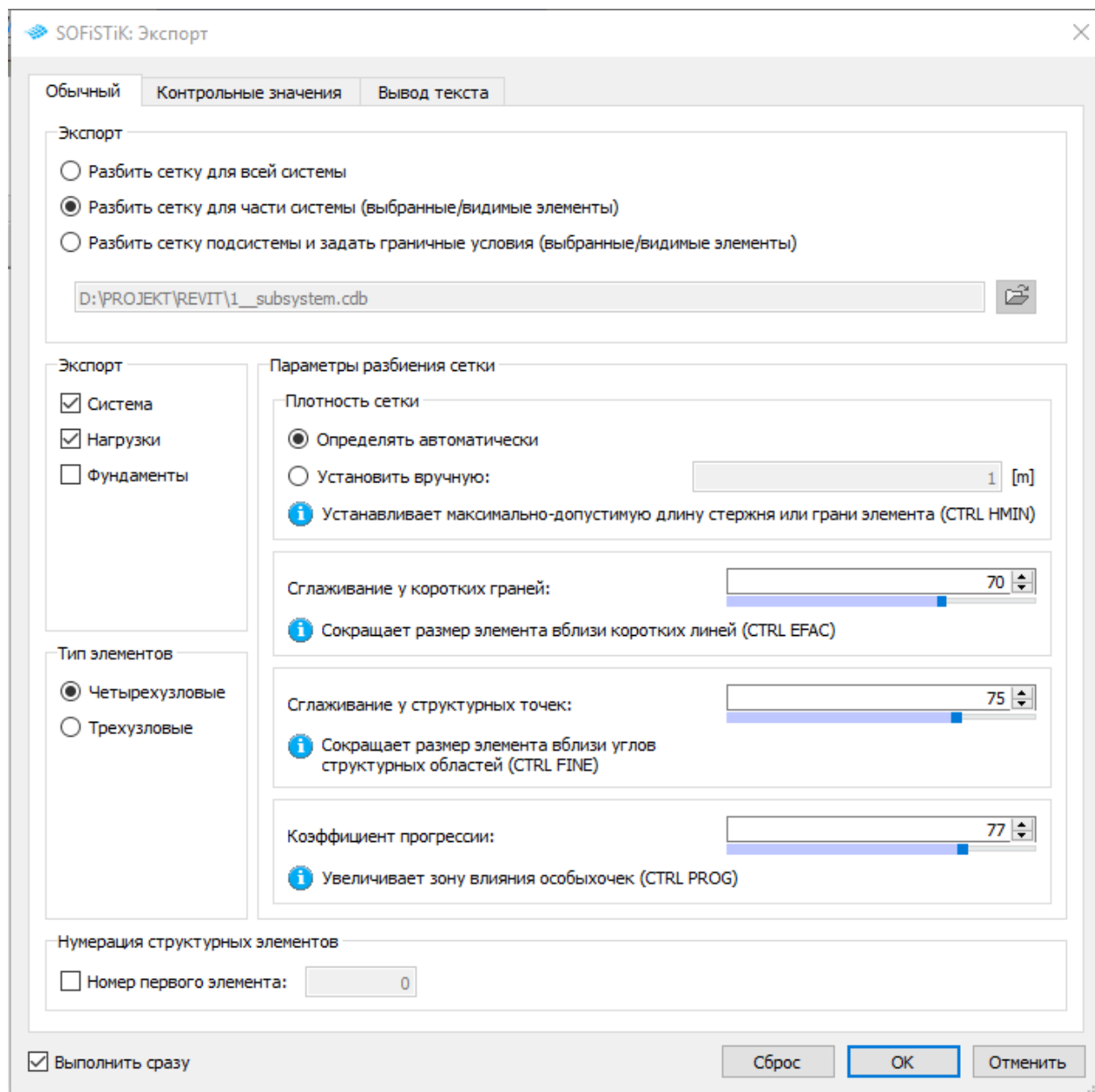


Рис. 3: Диалог экспорта

Разделы диалогового окна	Описание
<b>Экспорт</b>	
<p>Разбить сетку для всей системы</p> <p>Разбить сетку для части системы (выбранные / видимые элементы)</p> <p>Разбить сетку подсистемы и задать граничные условия (выбранные / видимые элементы)</p>	<p>Экспортируются все элементы модели, созданной в Revit Structure (см. стр. 13), в том числе временно или постоянно скрытые.</p> <p>Будут экспортироваться элементы модели Revit Structure (см. стр. 13) которые были выбраны или видны. Временно или постоянно скрытые элементы не экспортируются.</p> <p>Тоже самое, что и для экспорта сетки части системы.</p> <p>Поэтому, может быть использован проектный параметр «Subsystem Path/Name» (см. стр. 5). Если выбраны или видимы как физические, так и аналитические (модели) компоненты элемента, эти элементы будут экспортированы в подсистему. Если выбран или видим только аналитический (модель) компонент элемента, то в подсистему экспортируется только жесткость соединения элемента. Основные настройки, касающиеся жесткости соединения, могут быть установлены на вкладке «Контрольные значения» диалогового окна «Экспорт». Пользователь может выбрать как будет экспортирована подсистема (2D или 3D-система).</p>
<b>Экспорт:</b>	
<p>Система</p> <p>Нагрузки</p> <p>Фундаменты</p>	<p>Модуль SOFiMSHC создает расчетную модель со свойствами для отдельных структурных элементов из всех 3D-компонентов.</p> <p>Модуль SOFiLOAD экспортирует все нагрузки, включая узловые, линейные и поверхностные, включая их загрузки.</p> <p>Фундаменты, содержащиеся в проекте Revit создаются в виде задач в SSD с соответствующими геометрией и слоями грунта (при наличии соответствующего шаблона SSD).</p>
<b>Плотность сетки</b>	
<p>Определять автоматически</p> <p>Установить вручную</p>	<p>Размер конечных элементов определяется автоматически с помощью программы.</p> <p>Задание максимального размера конечных элементов.</p>
<b>Тип элементов</b>	
<p>Четырехузловые</p> <p>Трехузловые</p>	<p>Будут созданы четырехугольные плоские конечные элементы.</p> <p>Будут созданы треугольные плоские конечные элементы.</p>



<b>Сглаживание у коротких граней</b>	Этот параметр определяет плотность сетки в непосредственной близости от коротких структурных граней. В районе нескольких структурных граней, длина которых меньше указанного размера элемента HMIN, шаг сетки локально уменьшается, чтобы избежать вырожденных конечных элементов. Параметр описывает фактор «Local mesh size» / «Length of short edge».
<b>Сглаживание у структурных точек</b>	Параметр FINE контролирует размер сетки в углах структурной плоскости. Уменьшение размера сетки к углам, как правило, приводят к лучшему качеству элементов. Параметр может быть задан как: V2>0.0 Шаг сетки в [м] V2<0.0 Коэффициент общей плотности сетки HMIN
<b>Коэффициент прогрессии</b>	Этот параметр задает скорость увеличения плотности сетки от локального сгущения до глобальной части. Он описывает в основном максимально допустимое соотношение размеров грани между двумя смежными плоскими QUAD-элементами.
<b>Нумерация структурных элементов</b>	
Номер первого элемента	Задание начального номера первому конечному элементу. По умолчанию, номер начинается на 1000.
<b>Выполнить сразу</b>	Контрольный файл «Projektname_rvt.dat» будет немедленно обработан модулем WPS после нажатия кнопки «Ok».

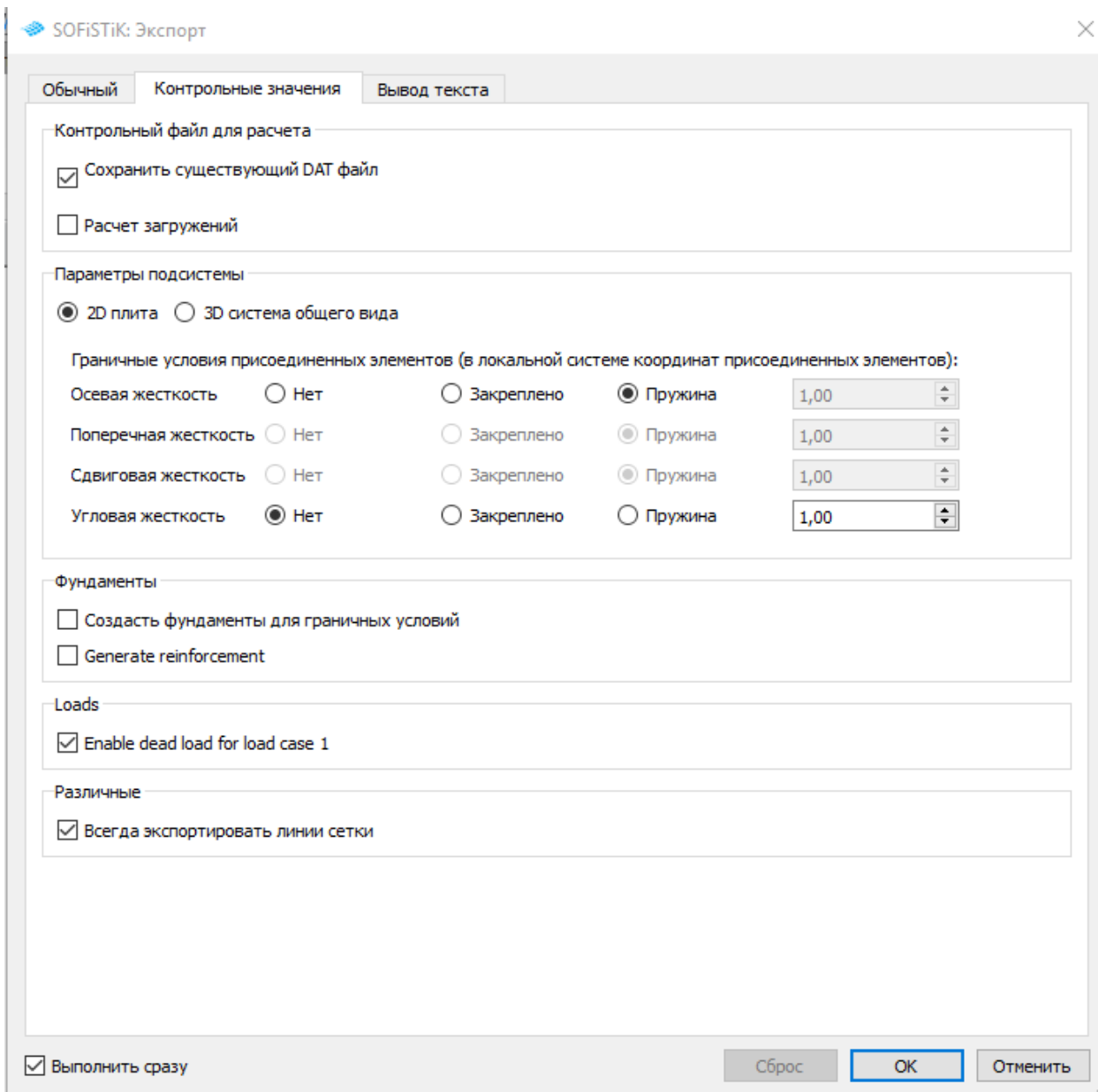


Рис. 4: Диалог экспорта – Вкладка «Контрольные значения»

Разделы диалогового окна	Описание
<b>Контрольный файл для расчета</b>	
Сохранить существующий DAT файл  Расчет загружений	Сохраняется существующий контрольный файл «Projektname_rvt.dat», который содержит дополнительную информацию управления программой.  Модуль ASE будет активирован в контрольном файле «Projektname_rvt.dat» и запущен.
<b>Параметры подсистемы</b>	
2D плита	Подсистема будет рассчитываться как 2D плита.
3D система общего вида	Подсистема будет рассчитываться в 3D постановке задачи.
Осевая жесткость	Задание жесткости в направлении элемента («Нет» - без ввода граничного условия, «Закреплено» - жесткое ограниченное движение по указанному направлению, если «Пружина» - вводится коэффициент к жесткости присоединенных элементов)
Поперечная жесткость	Задание жесткости в поперечном направлении элемента («Нет», «Закреплено» или «Пружина»; доступно только в 3D-системах)
Сдвиговая жесткость	Задание сдвиговой жесткости («Нет», «Закреплено» или «Пружина»; доступно только в 3D-системах)
Угловая жесткость	Задание опор при кручении («Нет», «Закреплено» или «Пружина»)
<b>Loads</b>	
Enable dead load for load Case 1	С этой опцией, собственный вес элементов из модели Revit Structure (см. стр. 13) будет учитываться автоматически в загрузении 1. Дополнительные постоянные нагрузки должны быть применены по отдельности.
<b>Различные</b>	
Всегда экспортировать линии сетки	Экспортирует сетку осей в CDB, а также 3D виды из Revit, которые могут быть отображены, например в «Graphical Output».

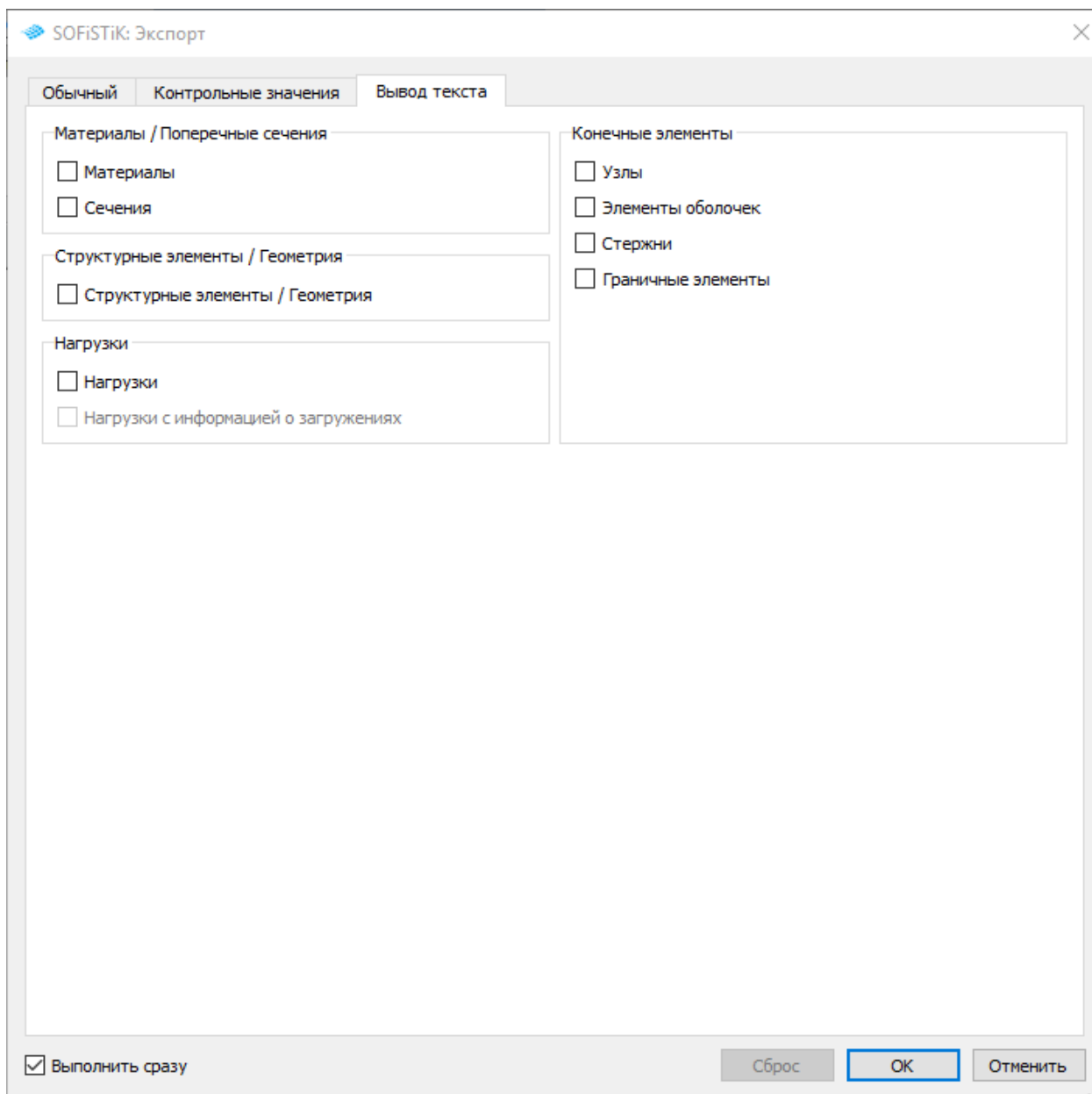


Рис. 5: Диалог экспорта – Вкладка «Вывод текста»

Здесь можно выбрать любую информацию, которая должна быть записана в документе отчета (\*.rpt) после экспорта.

# Свойства конструктивных элементов

Палитру свойств конструктивных элементов можно найти во вкладке SOFiSTiK в группе General команды User Interface.

Совет: Вы можете объединить палитры в окне свойств и в нижней части вкладки для переключения выбора.

## Балка / Колонна

Здесь вы можете установить аналитические свойства балок и колонн, выбрав физическую и аналитическую составляющую.

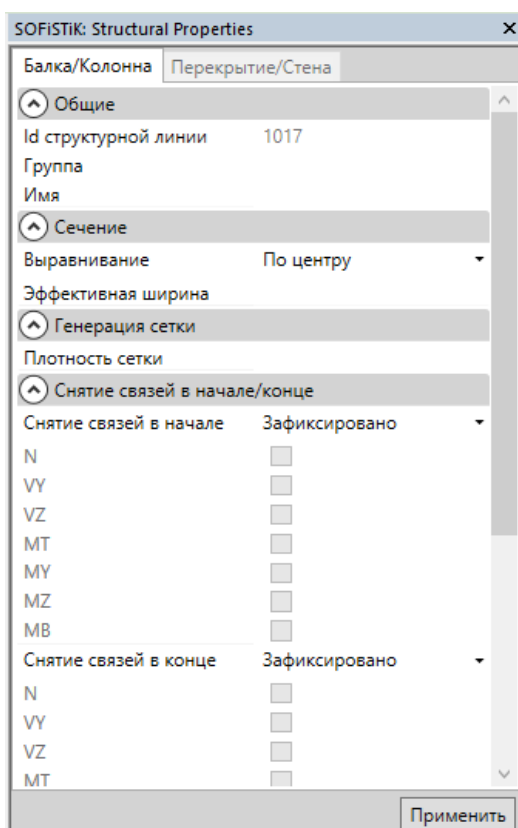


Рис. 6: Диалог управления структурными свойствами для балок и колонн.

Разделы диалогового окна	Описание
<b>General</b>	
Id структурной линии	Автоматически назначает уникальный идентификатор для каждого структурного элемента, переданного в SOFiSTiK.
Группа	Контролирует назначение элементов группы (проектный параметр: SOFiSTiK Group)

Имя	Значение используется в качестве имени элемента в SOFiSTiK FEA (проектный параметр: SOFiSTiK Name)							
<b>Сечение</b>								
<b>Выравнивание</b>	Выравнивание поперечного сечения							
По центру	Экспорт поперечного сечения, как балка без эксцентриситета (проектный параметр: SOFiSTiK UseExcentricity)							
Essentric	Экспорт поперечного сечения, как балка с эксцентриситетом (проектный параметр: SOFiSTiK UseExcentricity)							
Эффективная ширина	Этот параметр экземпляра доступен только для балок, контролирует эффективную ширину балки. Поперечное сечение автоматически подключает тавровую балку с заданной эффективной шириной.							
<b>Генерация сетки</b>								
<b>Плотность сетки</b>	Контролирование плотности сетки определенного элемента							
<b>Снятие связей в начале/конце</b>								
<b>Снятие связей в начале</b>	Степени свободы в начальных и конечных узлах стержня. Могут быть определены в свойствах экземпляра, за исключением бимоента депланации (MB).							
		N	VY	VZ	MT	MY	MZ	MB
Жесткие								
Шарнирные					X	X	X	X
Вращение						X	X	X
Свободные	X	X	X	X	X	X	X	X
Определяемые пользователем								
Правило работы	Определяет нелинейный шарнир.							
<b>Id правила работы</b>	ID правила работы, заданный в SSD.							
<b>Снятие связей вдоль элемента</b>								
<b>Снятие связи</b>	Устанавливает степени свободы, соответствующие заданным шарнирам в начальных и конечных узлах, за исключением задания правила работы стержня. Здесь это не доступно.							

## Плита / Перекрытие / Стена

Здесь вы можете установить аналитические свойства плит, полов и стен, выбрав либо физическую, либо аналитическую модель элемента.

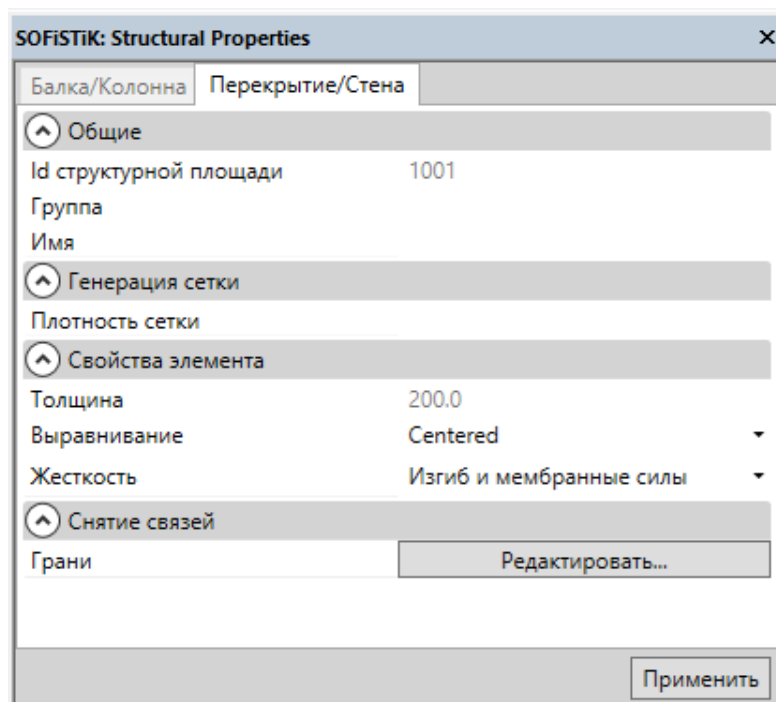
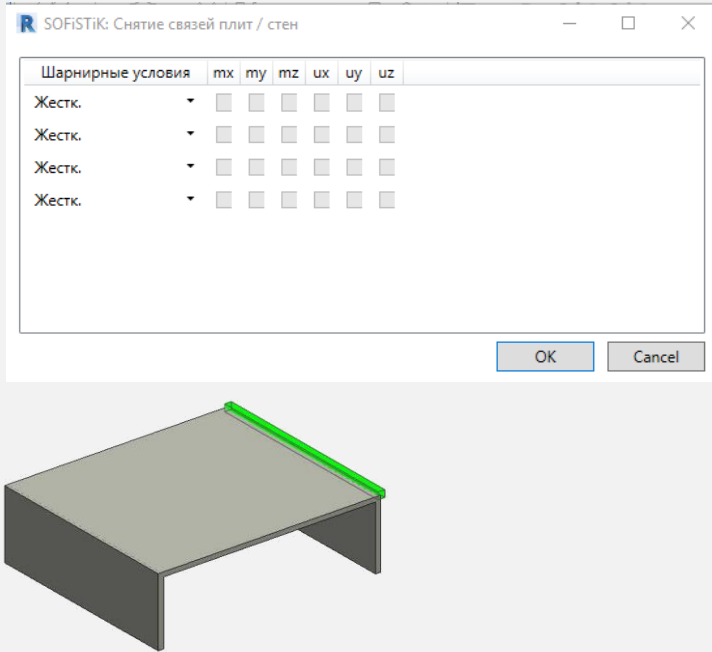


Рис. 7: Диалог управления структурными свойствами для перекрытий и стен.

Разделы диалогового окна	Описание
<b>Общие</b>	
Id структурной площади	Автоматически задает уникальный идентификатор для каждого элемента, переданного в SOFiSTiK.
Группа	Управляет назначением элементов для групп (проектный параметр: SOFiSTiK Group)
Имя	Значение для использования в качестве имени элемента в SOFiSTiK (проектный параметр: SOFiSTiK Name)
<b>Генерация сетки</b>	
Плотность сетки	Контролирует плотность сетки определенного элемента (задается в единицах проекта; по умолчанию в мм)
<b>Свойства элемента</b>	
Толщина	Толщины элементов плит и плитных фундаментов создается как элементы проекта, аналитические модели которых были созданы с помощью линий модели. В непроежных элементах, это свойство только для чтения.

<p><b>Выравнивание</b></p> <p>Centered</p> <p>Eccentric</p>	<p>Задаёт выравнивание КЭ-модели по отношению к аналитической модели.</p> <p>Центрально ориентированное</p> <p>Эксцентрично ориентированное, связь с положением аналитической модели задается в Revit.</p>
<p><b>Жесткость</b></p> <p>Изгиб и мембранные силы</p> <p>Изгибающие моменты</p> <p>Мембранные силы</p> <p>Только геометрия</p>	<p>Задание воспринимающих сил для элемента.</p> <p>Перекрытия/стена может воспринимать изгибающие моменты и мембранные силы (плоские осевые силы).</p> <p>Перекрытия /стены могут воспринимать только изгибающие моменты.</p> <p>Перекрытия/стены могут воспринимать только мембранные силы (плоские осевые силы).</p> <p>Перекрытия/стены не воспринимают силы.</p>
<p><b>Снятие связей</b></p>	
<p><b>Грани</b></p>	<p>Степени свободы элементов граней</p>  <p>Рис. 8: Диалог для задания свойств граней</p>
<p><b>Снятие связей (см. стр. 4)</b></p>	<p>Выбор нескольких граней аналитических стен или плит, где вы хотите освободить связи. Подтверждение выбора с помощью опции «Готово».</p>



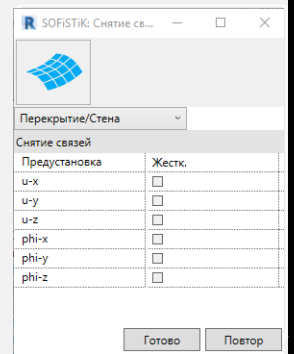
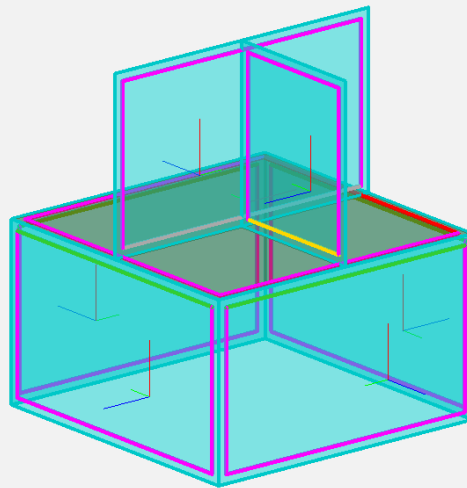


Рис. 9: Задание освобождения связей граней

*Кнопки из диалогового окна SOFiSTiK: Снятие связей*

**Готово:** Будет произведен выход из команды и изменение граней.

**Повтор:** Команда остается активной. Могут быть выбраны другие грани. Будут применены предыдущие изменения граней.

Цвета линий для «Шарнирн., Жестк., Свrbодн. and Пользовательск.» могут быть настроены в стилях линий Revit.

# Элементы модели здания Revit Structure

В настоящее время, следующие элементы могут быть экспортированы из Revit:

- Все семейства включающие аналитическую модель
  - Стены
  - Колонны
  - Плиты перекрытия
  - Фермы
  - Раскосы
  - Балочные системы
  - Отдельные и ленточные фундаменты (распознаются как сосредоточенные и линейные граничные условия)
  - Плитный фундамент
  - Отверстия в стенах и плитах
- Сосредоточенные, линейные и распределенные нагрузки
- Загружения
- Граничные условия
- Линии сетки/осевые линии
- Жесткие связи