



# **ИНСТРУКЦИЯ**

---

## **Model Studio CS**

### **ИНСТРУКЦИЯ ПО ПЕРЕДАЧЕ 3D МОДЕЛИ ЗДАНИЯ ИЗ MODEL STUDIO CS СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ В ПК ЛИРА-САПР**

Шифр

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
1.2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
<b>2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>4. ОБЩИЙ ПОРЯДОК ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ</b> .....	<b>4</b>
<b>5. ПРОВЕРКА И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТАМ 3D МОДЕЛИ MODEL STUDIO CS СООТВЕТСТВИЙ ОБЪЕКТАМ ЛИРА-САПР</b> .....	<b>5</b>
5.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЙ ОБЪЕКТАМ ПК ЛИРА-САПР .....	5
5.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИФИКАТОРА ДЛЯ ПРОФИЛЕЙ МЕТАЛЛОПРОКАТА ..	6
5.3. ПРОРАБОТКА УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРОФИЛЕЙ МЕТАЛЛОПРОКАТА ДЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ СТЕРЖНЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ «УЗЕЛ-В-УЗЕЛ».....	7
<b>6. ПЕРЕДАЧА МОДЕЛИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КАРКАСА В ПРЕПРОЦЕССОР ПОДГОТОВКИ МОДЕЛИ ЛИРА-САПР (САПФИР)</b> .....	<b>9</b>
<b>7. ПРОВЕРКА ДАННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КАРКАСА, ЗАГРУЖЕННЫХ В ПРЕПРОЦЕССОР ПОДГОТОВКИ МОДЕЛИ ЛИРА-САПР (САПФИР)</b> .....	<b>11</b>
<b>8. ЭКСПОРТ МОДЕЛИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КАРКАСА В ПК ЛИРА-САПР</b> .....	<b>19</b>
<b>9. ПЕРЕДАЧА 3D МОДЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПРЕПРОЦЕССОР ПОДГОТОВКИ МОДЕЛИ ЛИРА-САПР (САПФИР)</b> .....	<b>22</b>
<b>10. ПРОВЕРКА ДАННЫХ 3D МОДЕЛИ ЗДАНИЯ, ЗАГРУЖЕННЫХ В ПРЕПРОЦЕССОР ПОДГОТОВКИ МОДЕЛИ ЛИРА-САПР (САПФИР)</b> .....	<b>24</b>
<b>11. ЭКСПОРТ 3D МОДЕЛИ ЗДАНИЯ В ПК ЛИРА-САПР</b> .....	<b>32</b>
<b>12. СОПРОВОДИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ</b> .....	<b>35</b>
<b>13. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ</b> .....	<b>36</b>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

«Инструкция по передаче 3D модели здания Model Studio CS Строительные решения в ПК ЛИРА-САПР» (далее – Инструкция) разработана на основании «Методических рекомендаций по разработке инструкций по делопроизводству в федеральных органах исполнительной власти», положений Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ "О техническом регулировании" в действующей редакции и требований международного (ISO 14001:2004) и национальных (ГОСТ Р ИСО 9001-2008; ГОСТ 6.30-2003) стандартов.

### 1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

Инструкция описывает работу инженера-проектировщика по передаче 3D модели здания и данных по нему из программного комплекса Model Studio CS Строительные решения в программный комплекс ЛИРА-САПР для прочностного анализа конструкций методом конечных элементов.

В инструкции описывается порядок передачи модели и возможности настройки состава передаваемых данных. А так же показаны необходимые корректировки полученной модели в препроцессоре Сапфир.

### 1.2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Инструкция обязательна для всех специалистов строительного отдела (СО), участвующих в процессе трехмерного проектирования.

## 2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В Инструкции используются следующие термины и определения:

№	Термин	Определение
1	3D модель	Объемное (трехмерное) представление проектируемого объекта, созданное с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).
2	ПК ЛИРА-САПР	Программный комплекс для прочностного анализа конструкций методом конечных элементов.

## 3. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В Инструкции используются следующие сокращения:

№	Сокращение	Наименование сокращения
1	СО	Строительный отдел

## 4. ОБЩИЙ ПОРЯДОК ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Рекомендуемый порядок экспорта в ПК ЛИРА-САПР:

- Проверить экспортируемую 3D модель (металлический каркас, стены и перекрытия) на предмет назначения объектам Model Studio CS Строительные решения соответствий объектам ПК ЛИРА-САПР;
- Назначить требуемые соответствия, если необходимо;
- Проработать узловые соединения профилей металлопроката для сопряжения стержневых элементов «узел-в-узел»;
- Экспортировать выбранную модель в ПК ЛИРА-САПР.

В результате экспорта данных, 3D модель здания открывается автоматически в препроцессоре подготовки модели ЛИРА-САПР (САПФИР). Требуется сохранить файл в формате \*.LiraKm, который необходимо передать специалисту по расчетам строительных конструкций.

## 5. ПРОВЕРКА И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТАМ 3D МОДЕЛИ MODEL STUDIO CS СООТВЕТСТВИЙ ОБЪЕКТАМ ЛИРА-САПР

По умолчанию в БД Model Studio CS Строительные решения для всех профилей металлопроката и строительных поверхностей определено требуемое соответствие объектам ПК ЛИРА-САПР. Использование данных элементов при создании 3D модели обеспечит их правильную интерпретацию при экспорте/импорте в ПК ЛИРА-САПР.

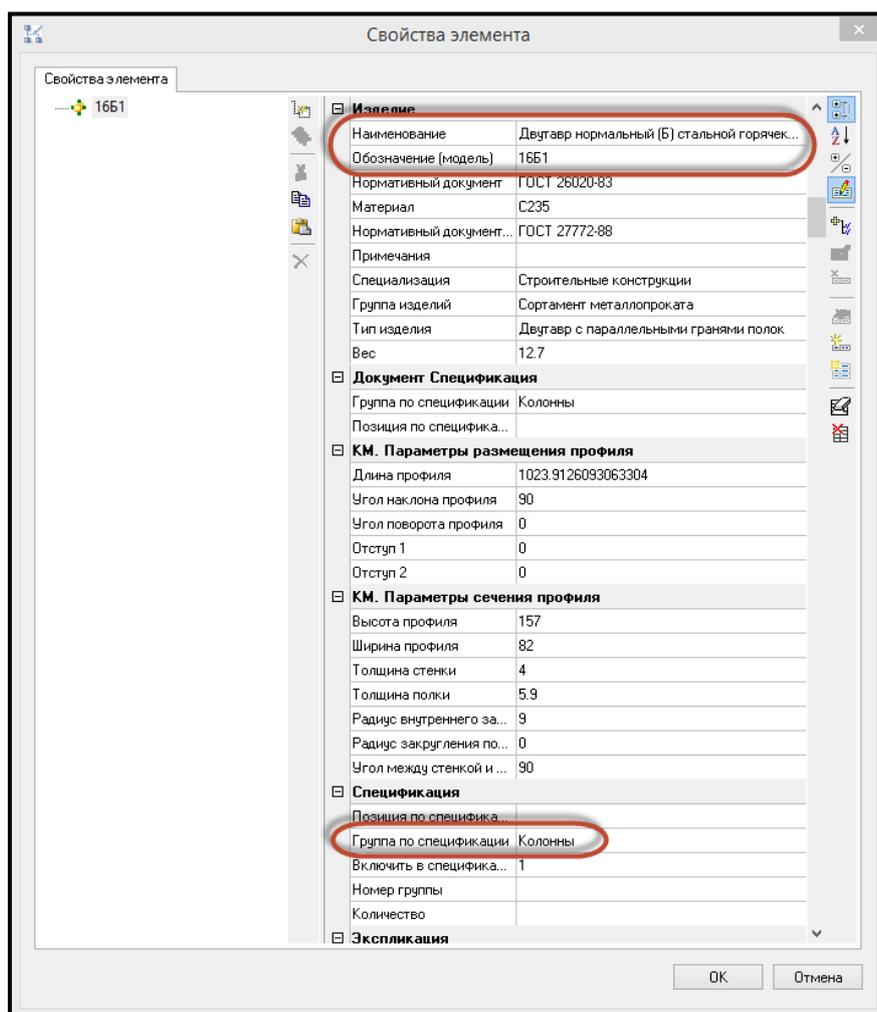
Способы проверки и назначения объектам 3D модели соответствий объектам ПК ЛИРА-САПР:

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

### 5.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЙ ОБЪЕКТАМ ПК ЛИРА-САПР

Назначение и проверка соответствий объектам ПК ЛИРА-САПР осуществляется путем редактирования параметров.

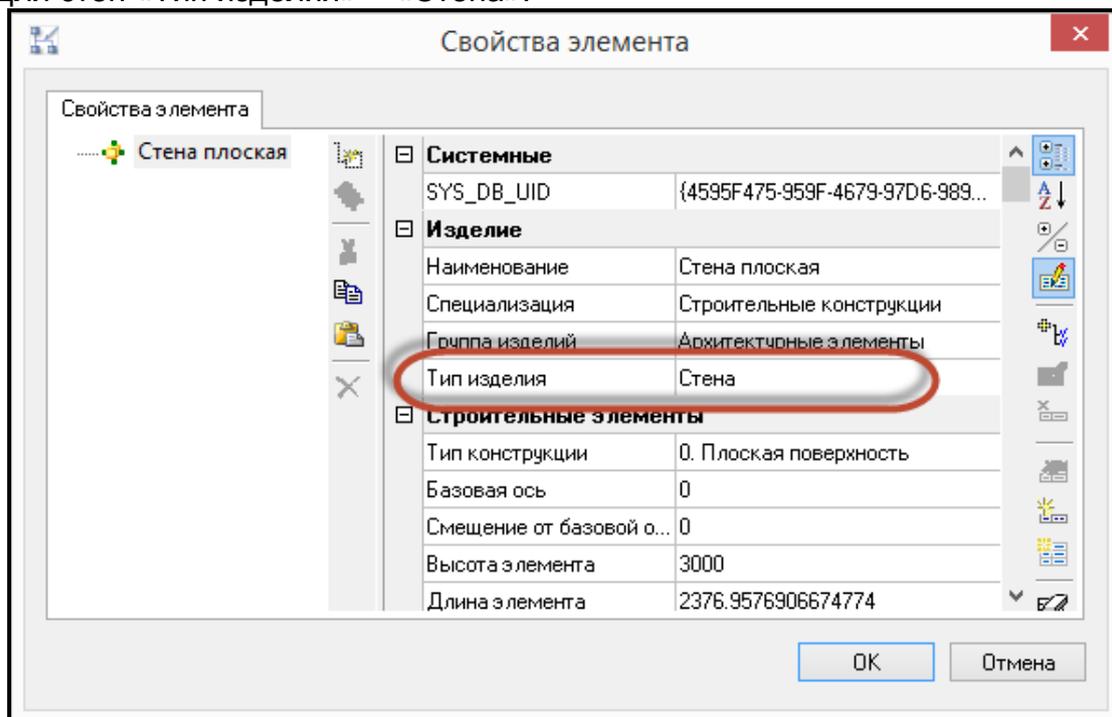
Параметры для профилей металлопроката: «Наименование», «Обозначение», «Группа по спецификации». В диалоговом окне «Свойства элемента» данные параметры находятся в категории «Изделие» и «Спецификация» (в случае отсутствия параметра необходимо его добавить).



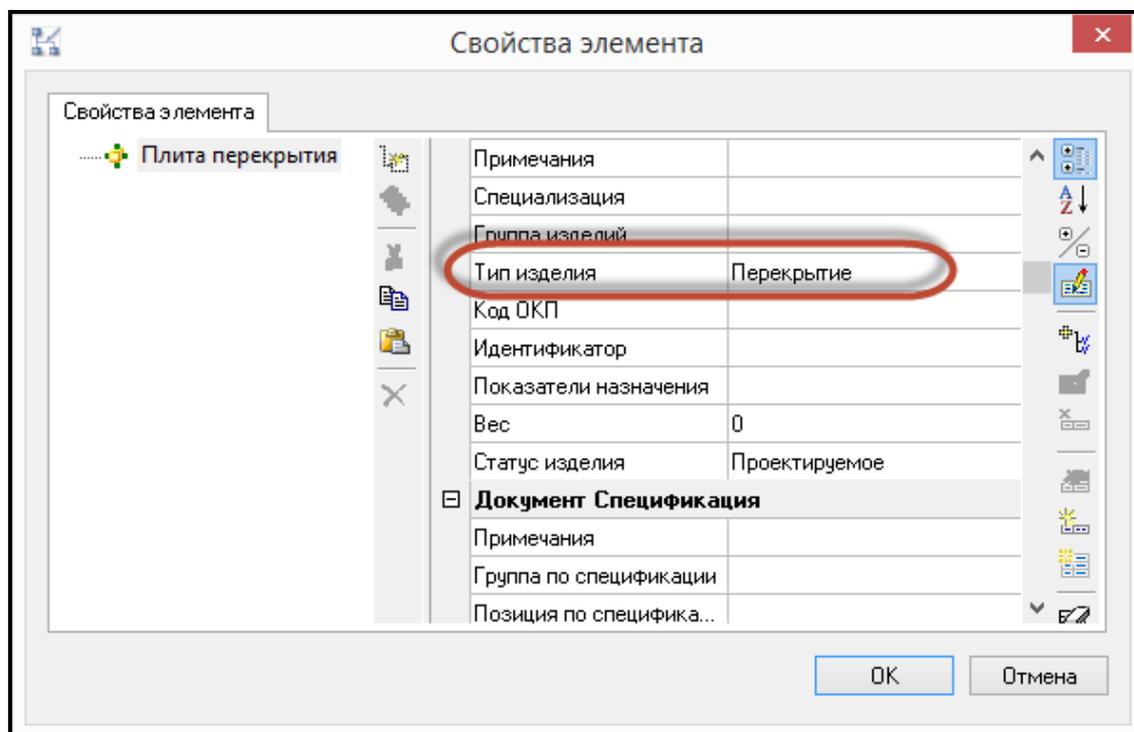
Параметры для строительных поверхностей (стены и перекрытия): «Тип изделия». В диалоговом окне «Свойства элемента» данный параметр находится в категории «Изделие» (в случае отсутствия параметра необходимо его добавить).

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»:



## 5.2. 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	Прогонь	2.82609

- Проверить информацию по объектам на предмет наличия значений в столбце «Наименование профиля», «Номер или размеры профиля»;
- При необходимости заполнить столбцы «Наименование профиля», «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.

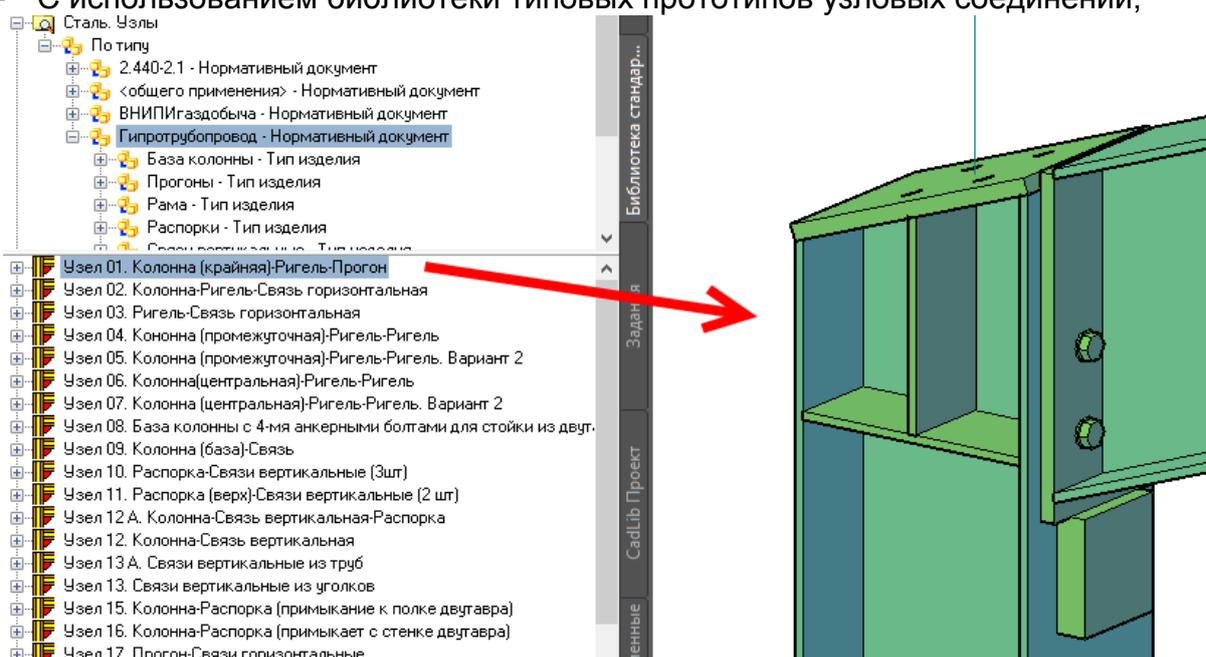
Поз...	Наименование профиля	ГОСТ, ТУ	Наименование и...
	Двутавр широкополочный (...)	СТО АСЧМ 20-93	C245
	Двутавр нормальный (Б) ста...	СТО АСЧМ 20-93	C245
	Прокат листовой горячеката...	ГОСТ 19903-74	C235
	Швеллер с наклонными гра...	ГОСТ 8240-97	C245

### 5.3. ПРОРАБОТКА УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРОФИЛЕЙ МЕТАЛЛОПРОКАТА ДЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ СТЕРЖНЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ «УЗЕЛ-В-УЗЕЛ»

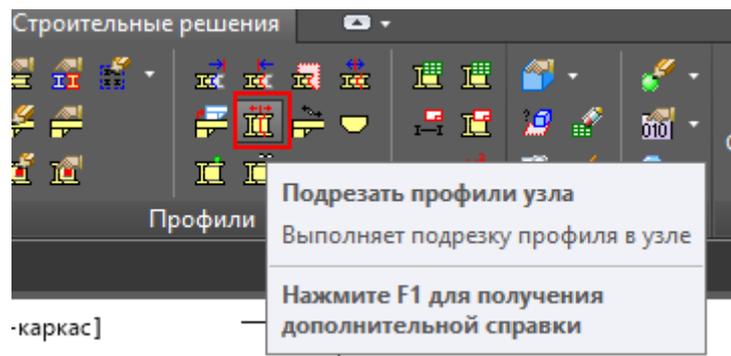
Для отображения сопряжения стержневых элементов «узел-в-узел» в расчетном комплексе ЛИРА-САПР (САПФИР) необходимо разработать узловые соединения профилей металлопроката.

Проработка узловых соединений выполняется:

- С использованием библиотеки типовых прототипов узловых соединений;

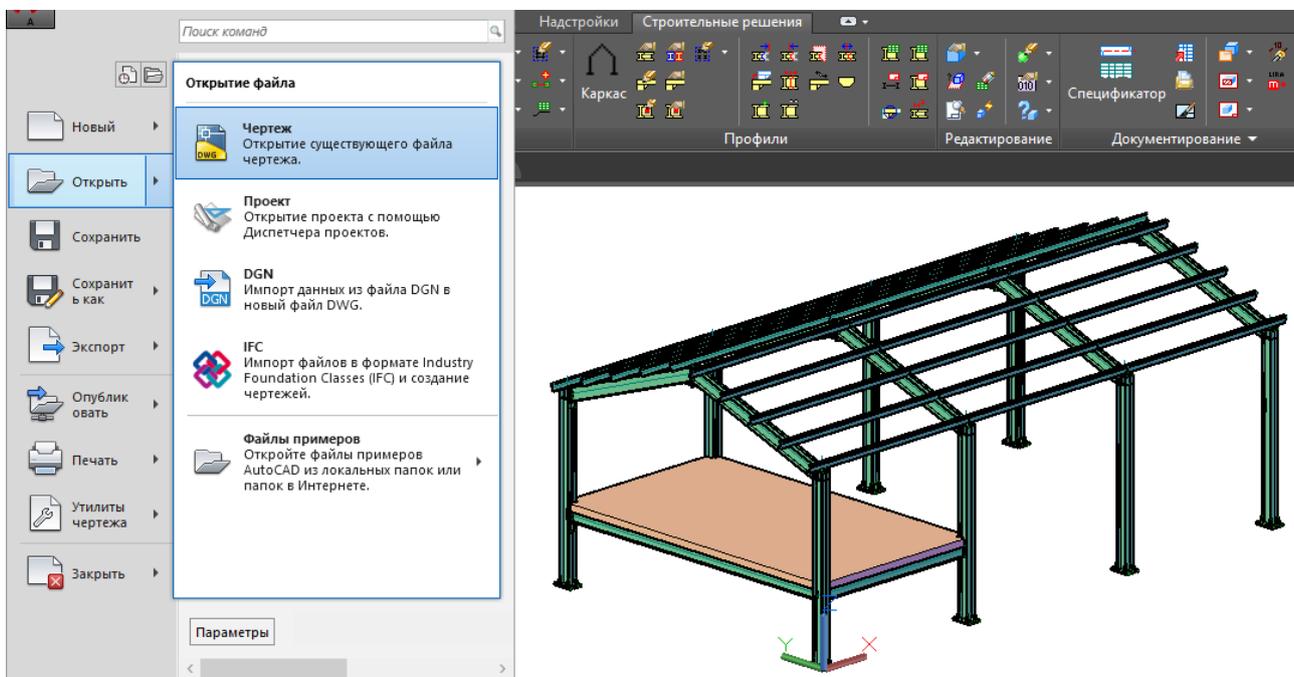


- Создание пользовательских параметрических подрезок профилей металлопроката

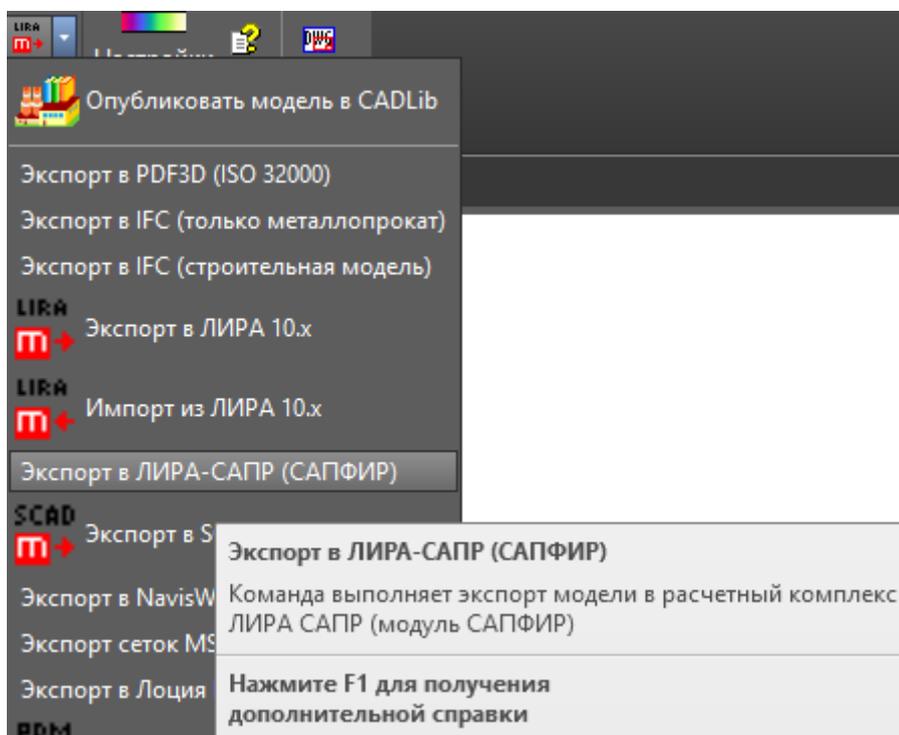


## 6. ПЕРЕДАЧА МОДЕЛИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КАРКАСА В ПРЕПРОЦЕССОР ПОДГОТОВКИ МОДЕЛИ ЛИРА-САПР (САПФИР)

6.1. Открыть файл металлического каркаса здания в Model Studio CS Строительные решения



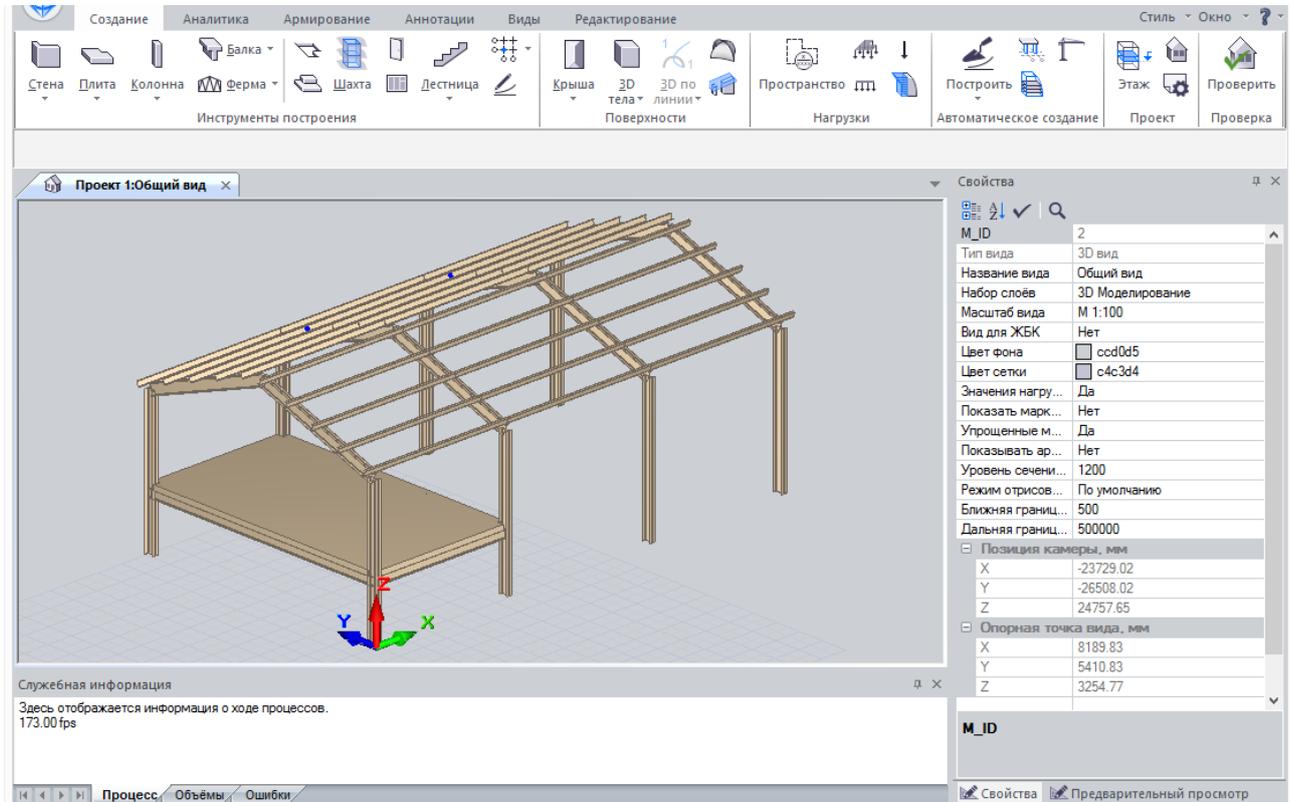
6.2. Выполнить команду «Экспорт в ЛИРА-САПР (САПФИР)»



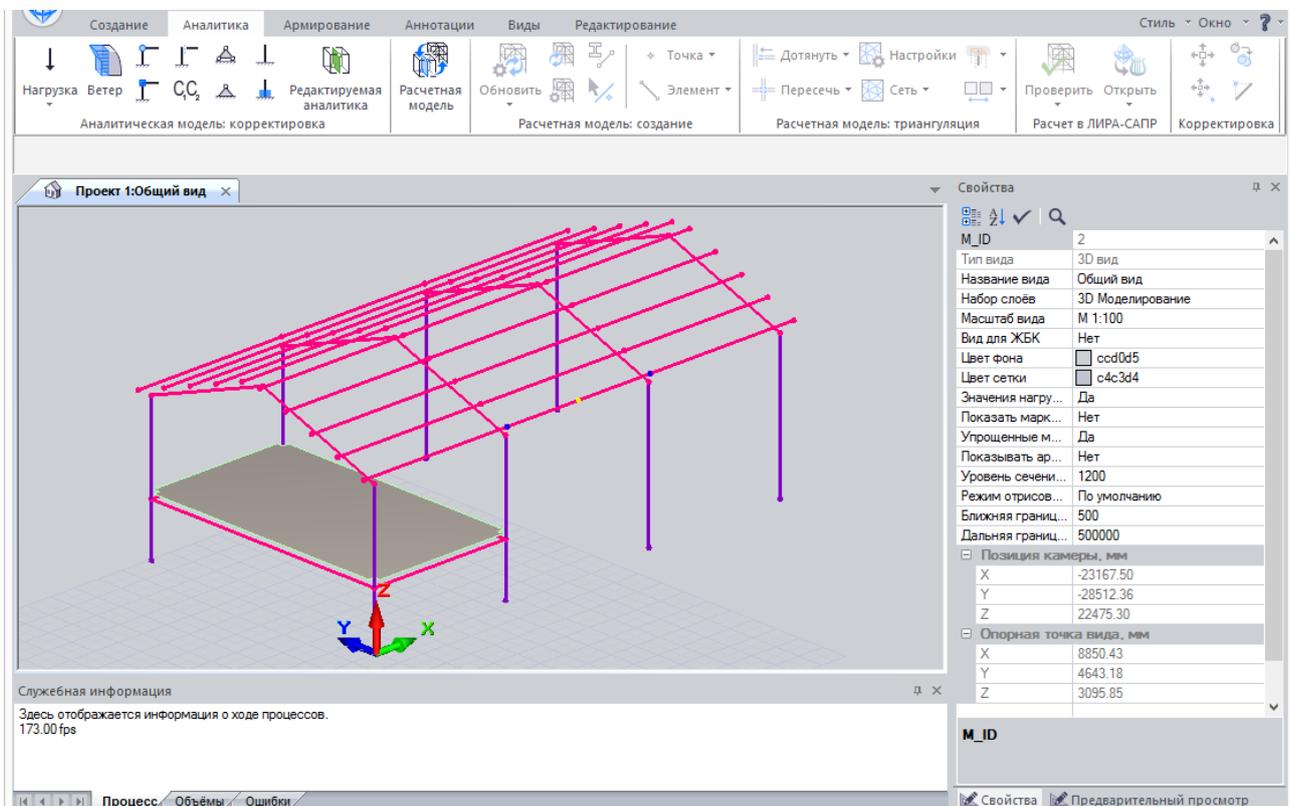
6.3. На панели задач Windows щелкнуть на появившуюся кнопку препроцессора подготовки модели ЛИРА-САПР (САПФИР) и развернуть главное диалоговое окно программы



Объёмная модель:

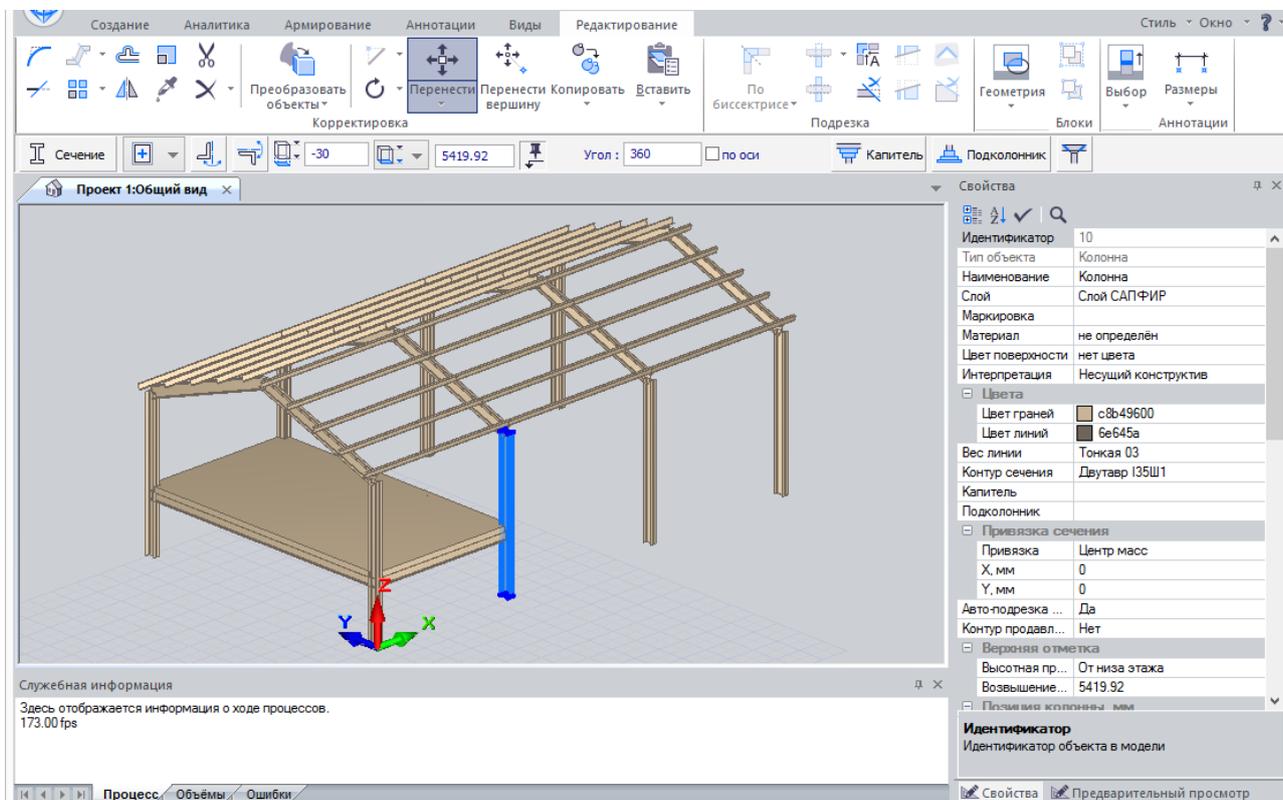


6.4. Аналитическая модель:

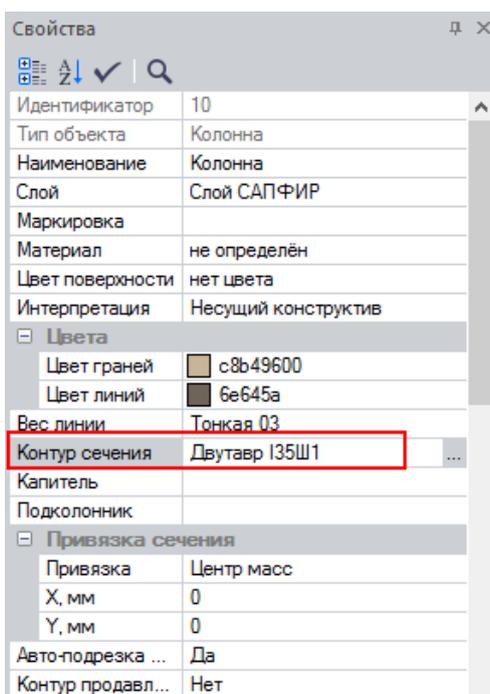


## 7. ПРОВЕРКА ДАННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КАРКАСА, ЗАГРУЖЕННЫХ В ПРЕПРОЦЕССОР ПОДГОТОВКИ МОДЕЛИ ЛИРА-САПР (САПФИР)

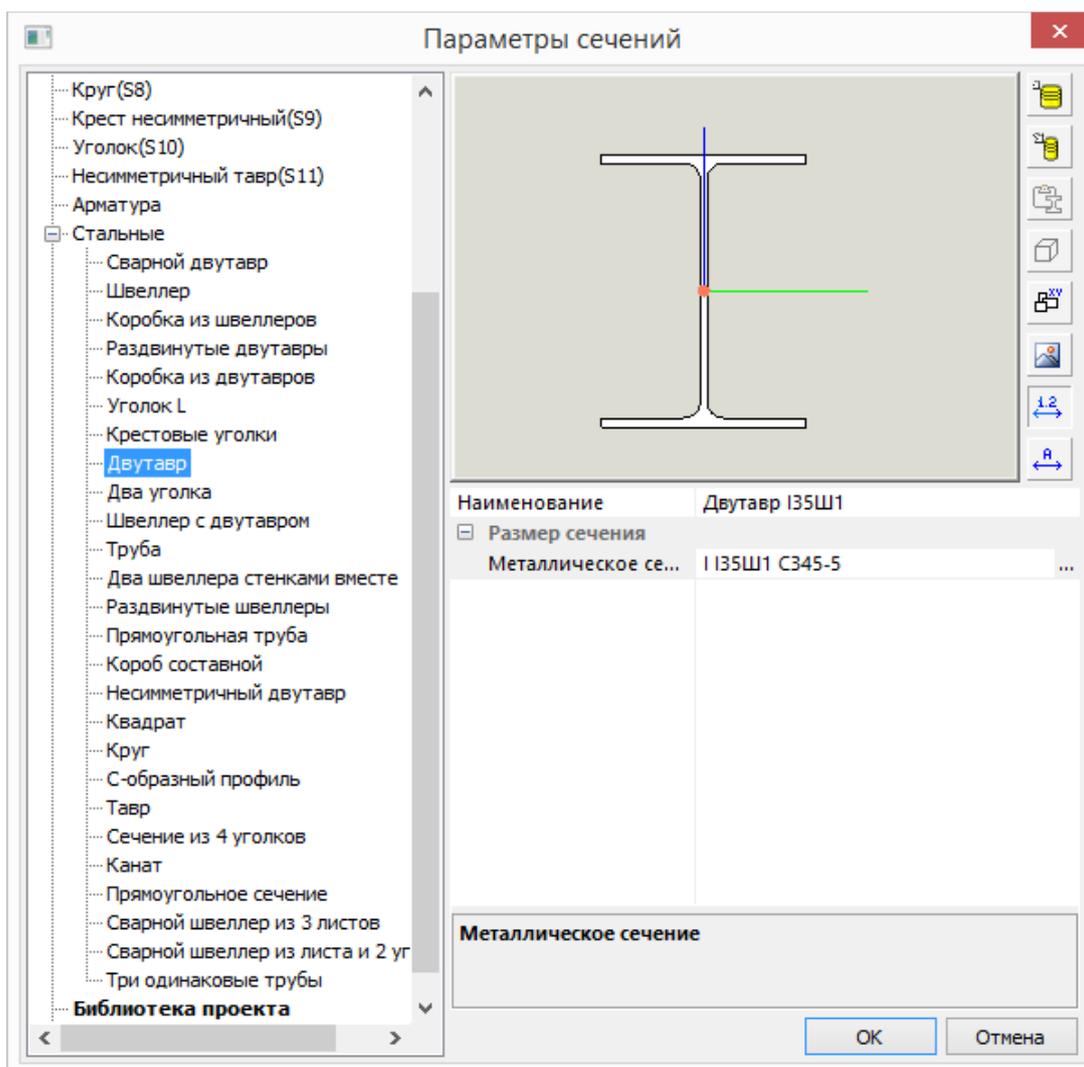
7.1. Для проверки свойств импортируемого профиля металлопроката из Model Studio CS Строительные решения выделяем любой элемент в 3D модели САПФИР



7.2. В окне «Свойства» выделяем значение для параметра «Контур сечения»

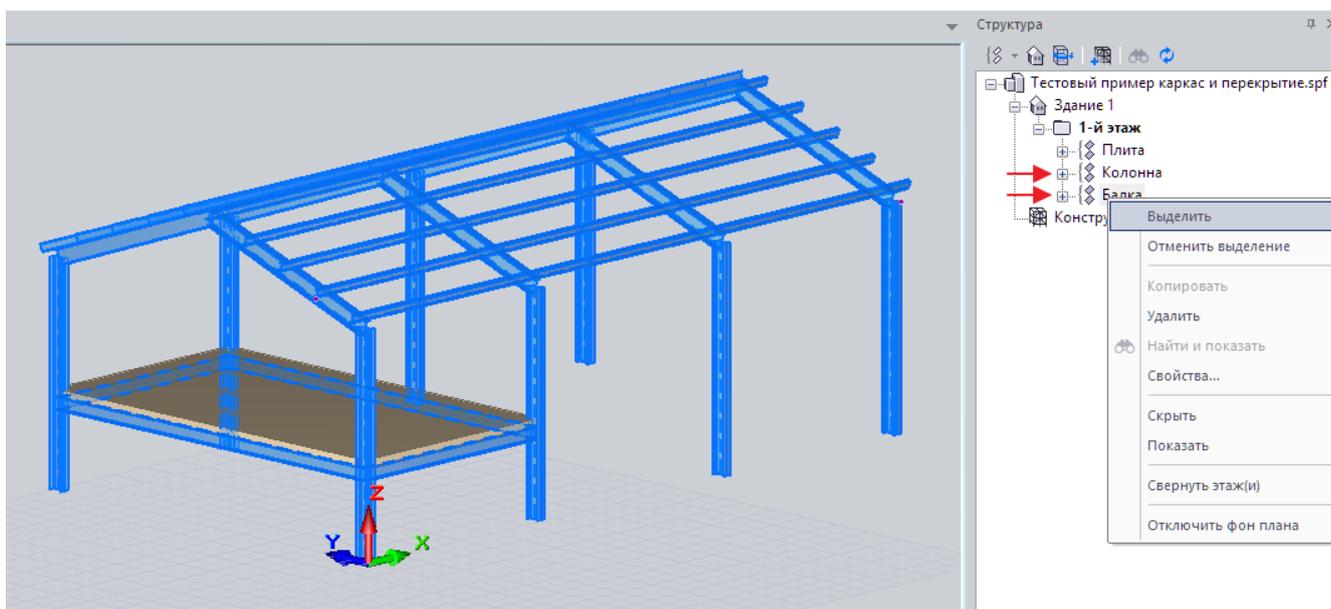


7.3. В окне «Параметры сечения» отображаются свойства геометрии указанного металлопроката.

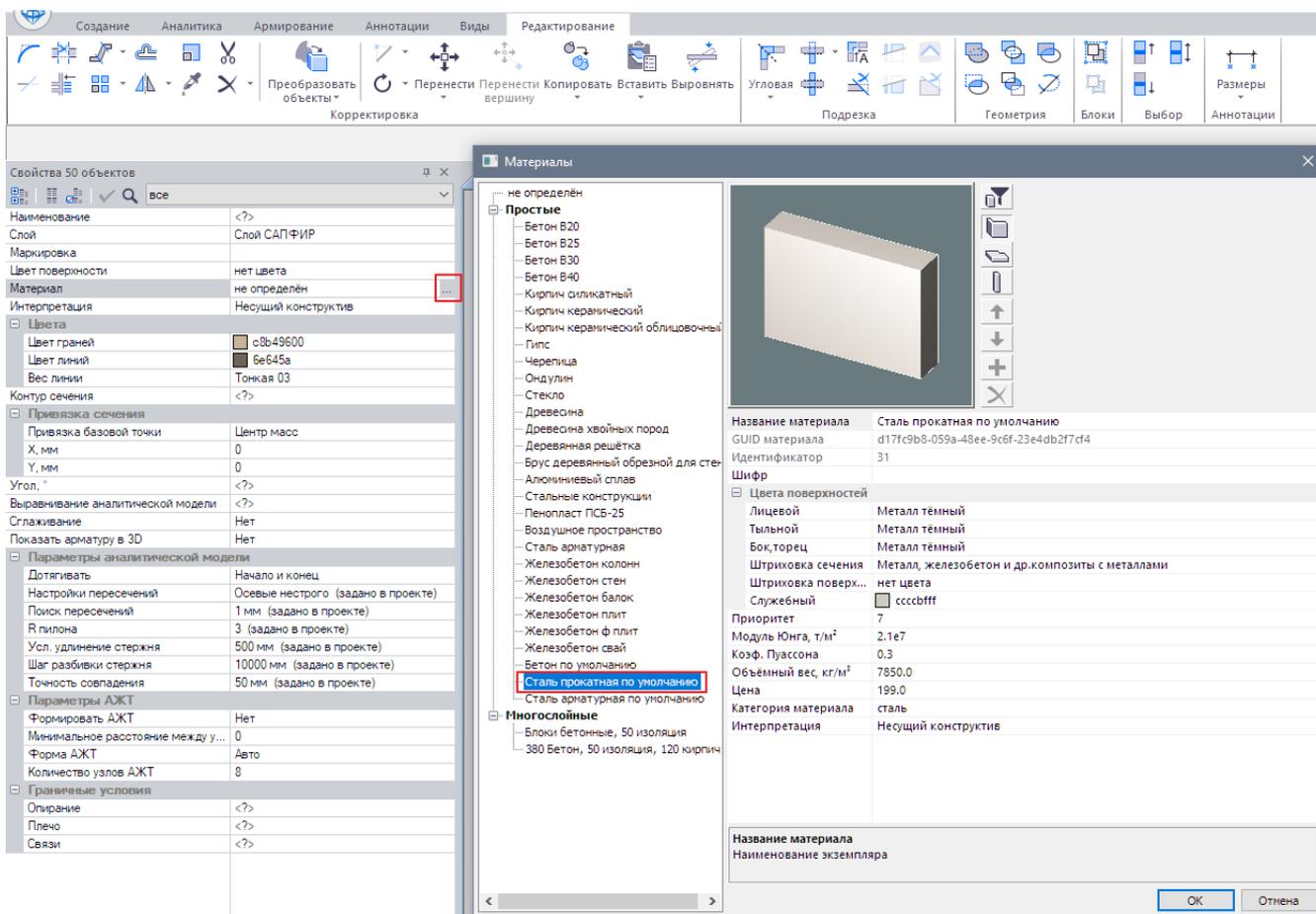


7.4. Для всех элементов модели необходимо назначить материал. Сначала сделаем это для металлического каркаса:

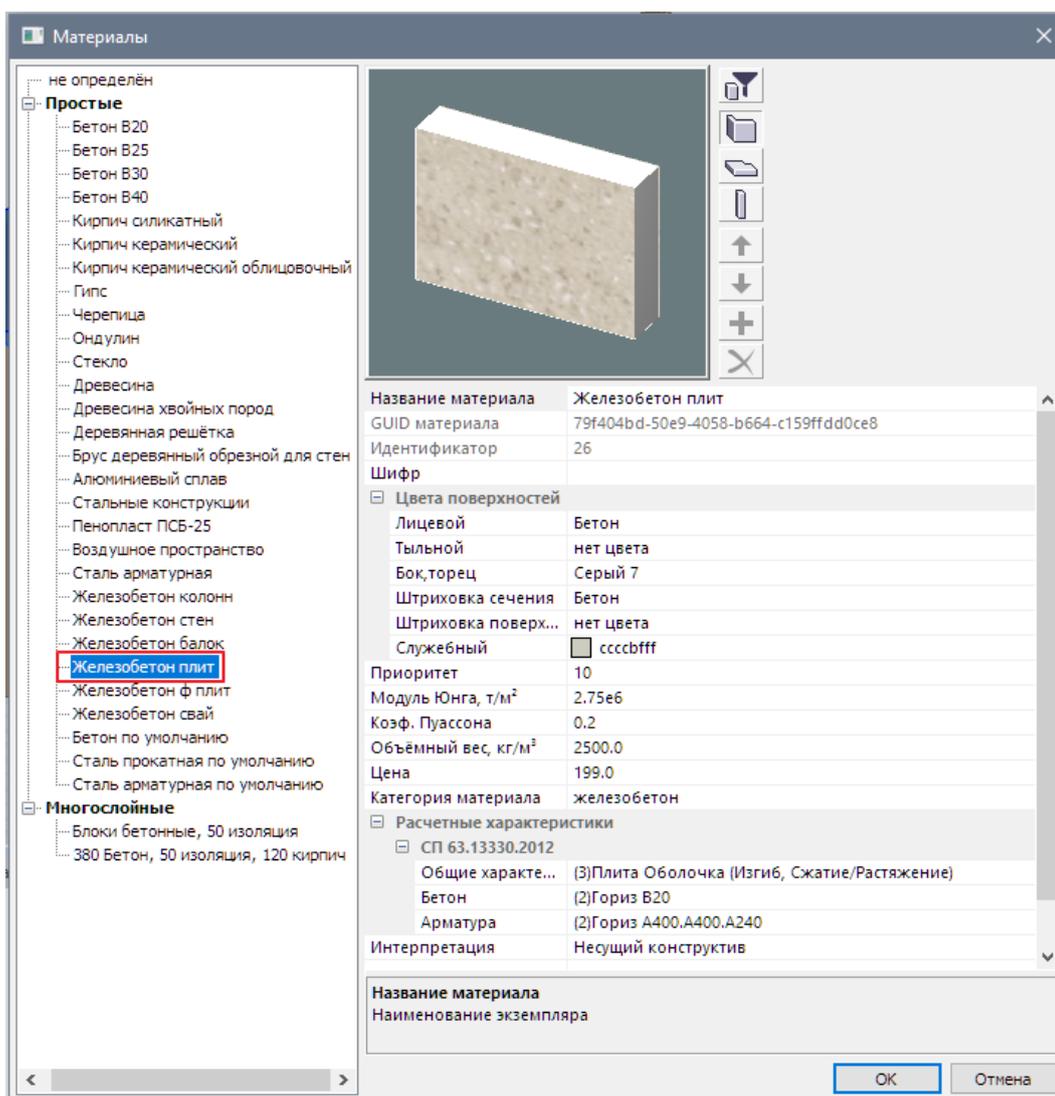
1) в служебном окне «Структура» через контекстное меню выделим элементы типа «Балка» и «Колонна»;



2) для выделенных элементов в окне «Свойства» в диалоговом окне «Материал» выбираем «Сталь прокатная по умолчанию»



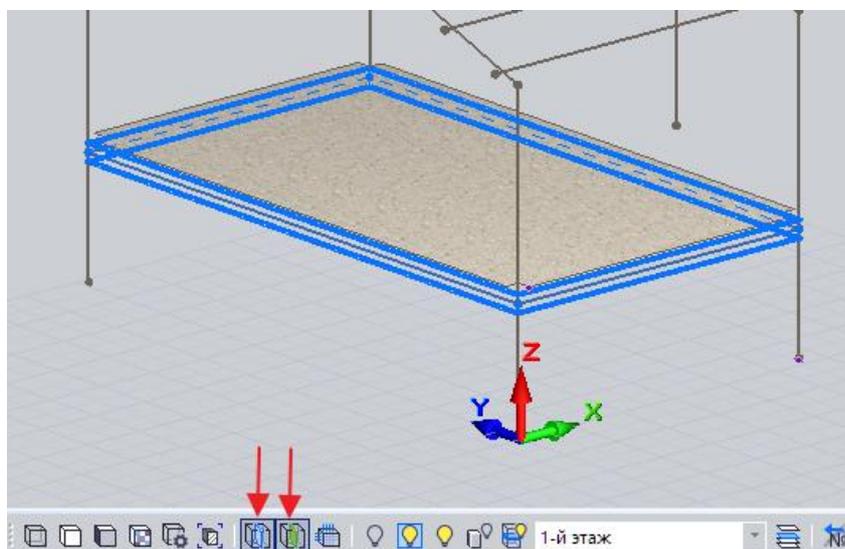
7.5. Теперь назначим материал для плиты. Ее можно выделить сразу в модели. Материал – «Железобетон плит».



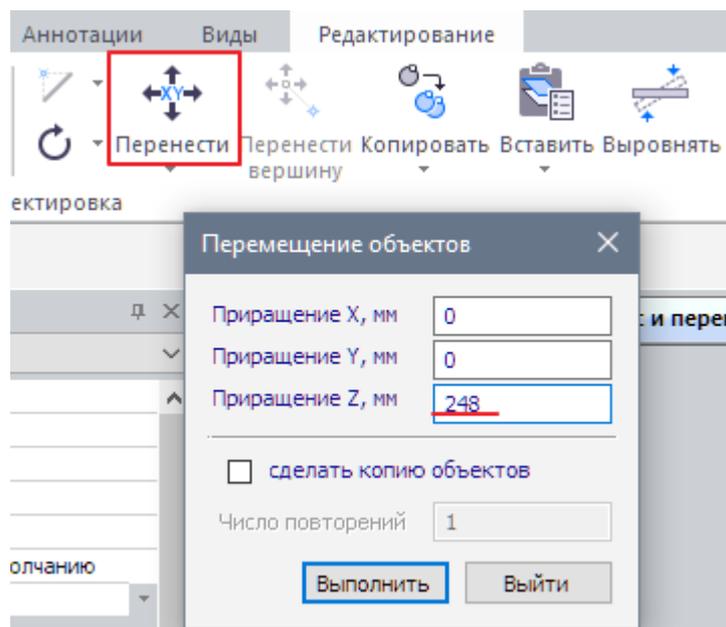
### 7.6. Отредактируем аналитику для элементов типа «Балка».

Балки, на которые опирается плита, поднимем таким образом, чтобы их аналитические стержни находились на той же отметке по Z, что и пластина плиты:

1) включим внизу на панели 2 кнопки: режим отображения «Аналитическая модель» и режим «Редактируемая аналитика». Курсором выделим балки;



2) с помощью инструмента «Перенос по координатам» (панель «Редактирование») выполним перенос аналитических стержней балок по Z вверх на 248 мм.

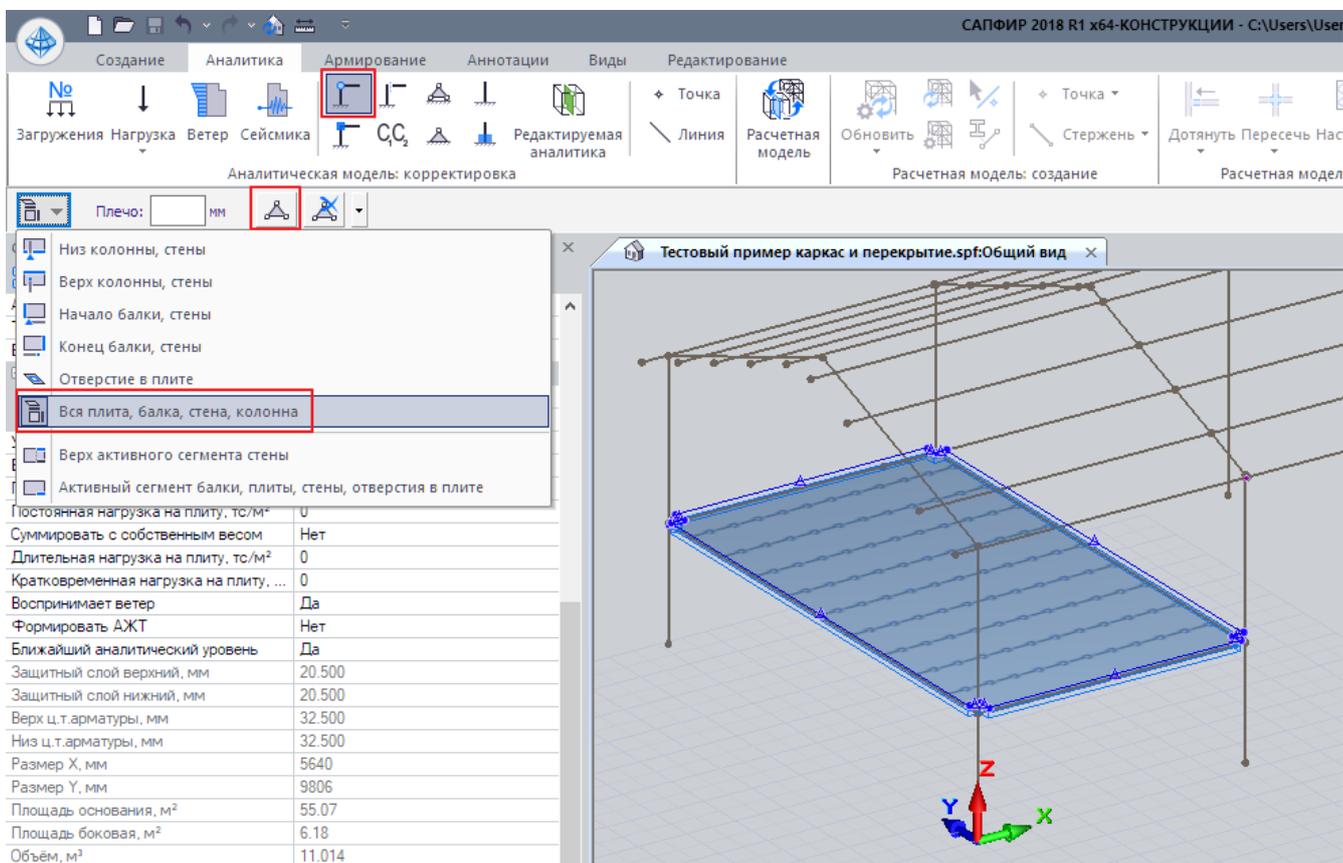


7.7. Балки покрытия (профиль - швеллер) опустим в редактируемой аналитике по Z на 317,12 мм таким же образом.

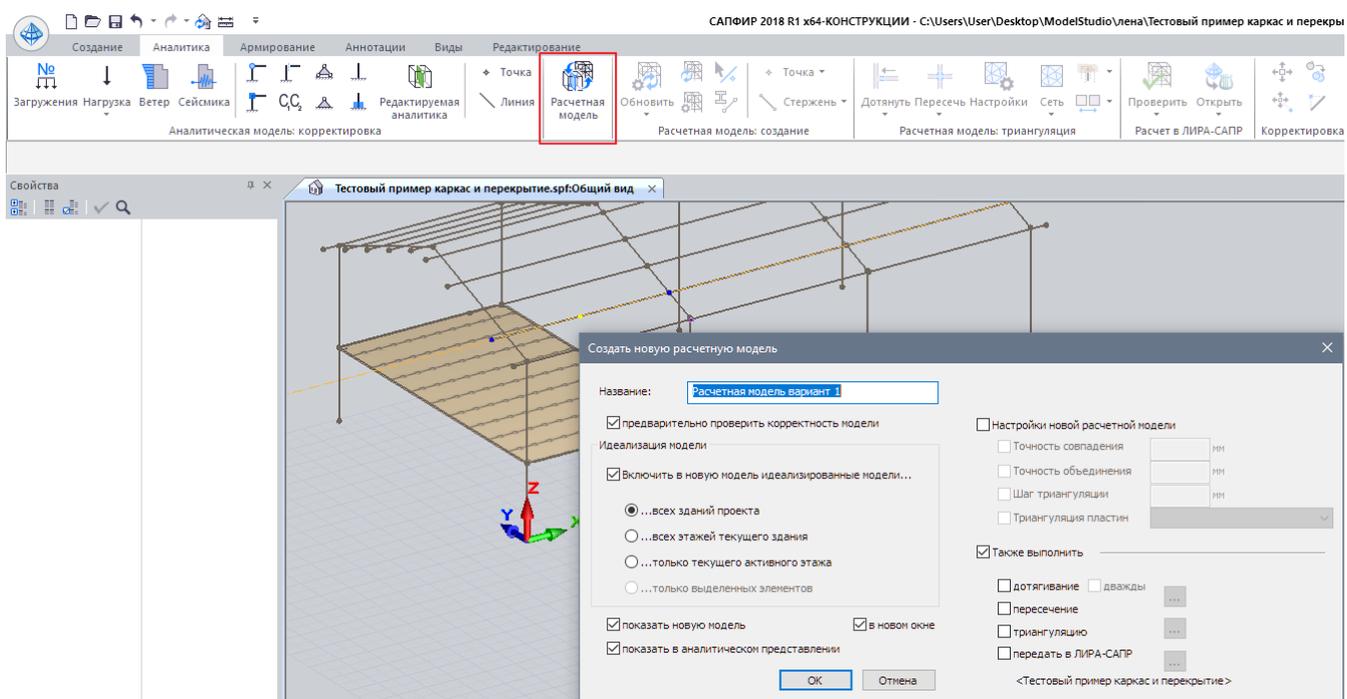
7.8. Для плиты зададим шарнирное опирание:

1) выделим плиту;

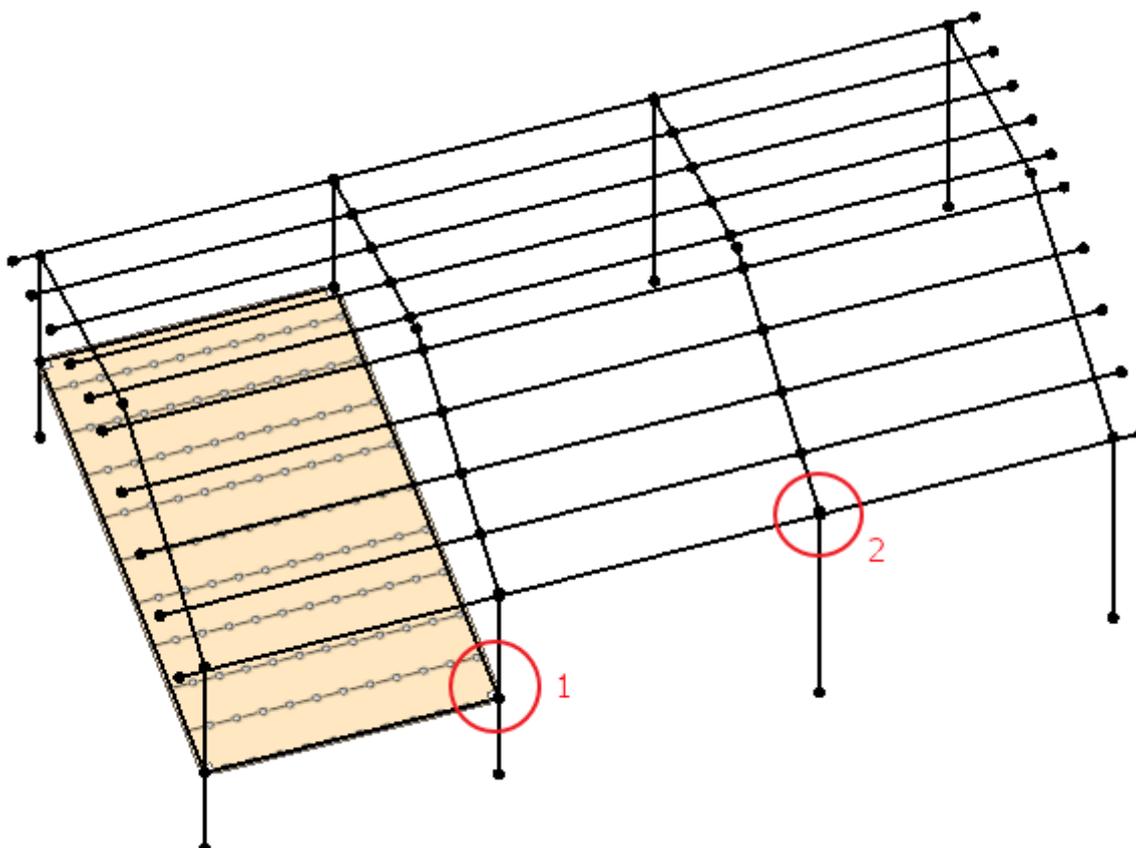
2) выберем тип опирания «Шарнирное» на панели «Аналитика» и где его сделать – «Вся плита, балка, стена, колонна»

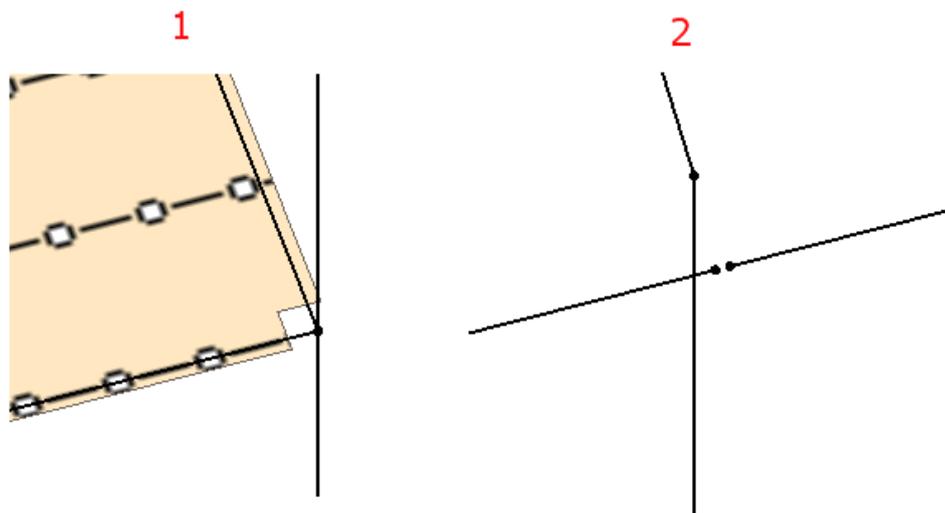


### 7.9. Создадим расчетную модель – кнопка «Расчетная модель» на панели «Аналитика»

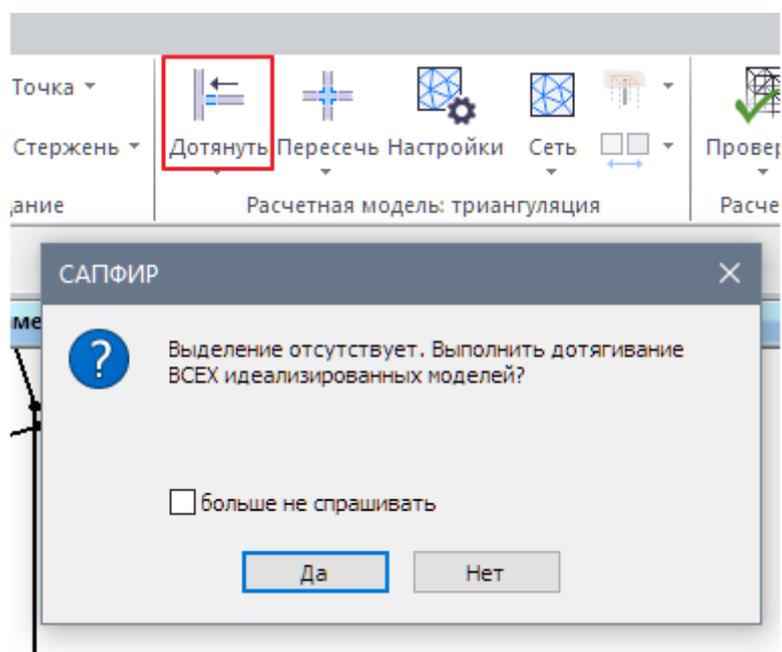


7.10. В расчетной модели присутствуют некоторые неточности, которые приведут к плохому качеству сетки КЭ, как например, «1» – небольшой консольный участок пластины за стержнем, ширина которого меньше шага триангуляции «2» – разрыв между стержнями

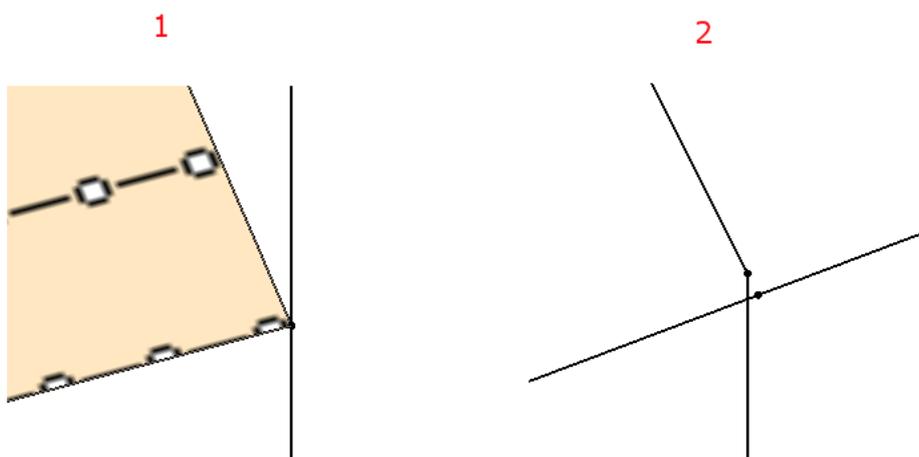




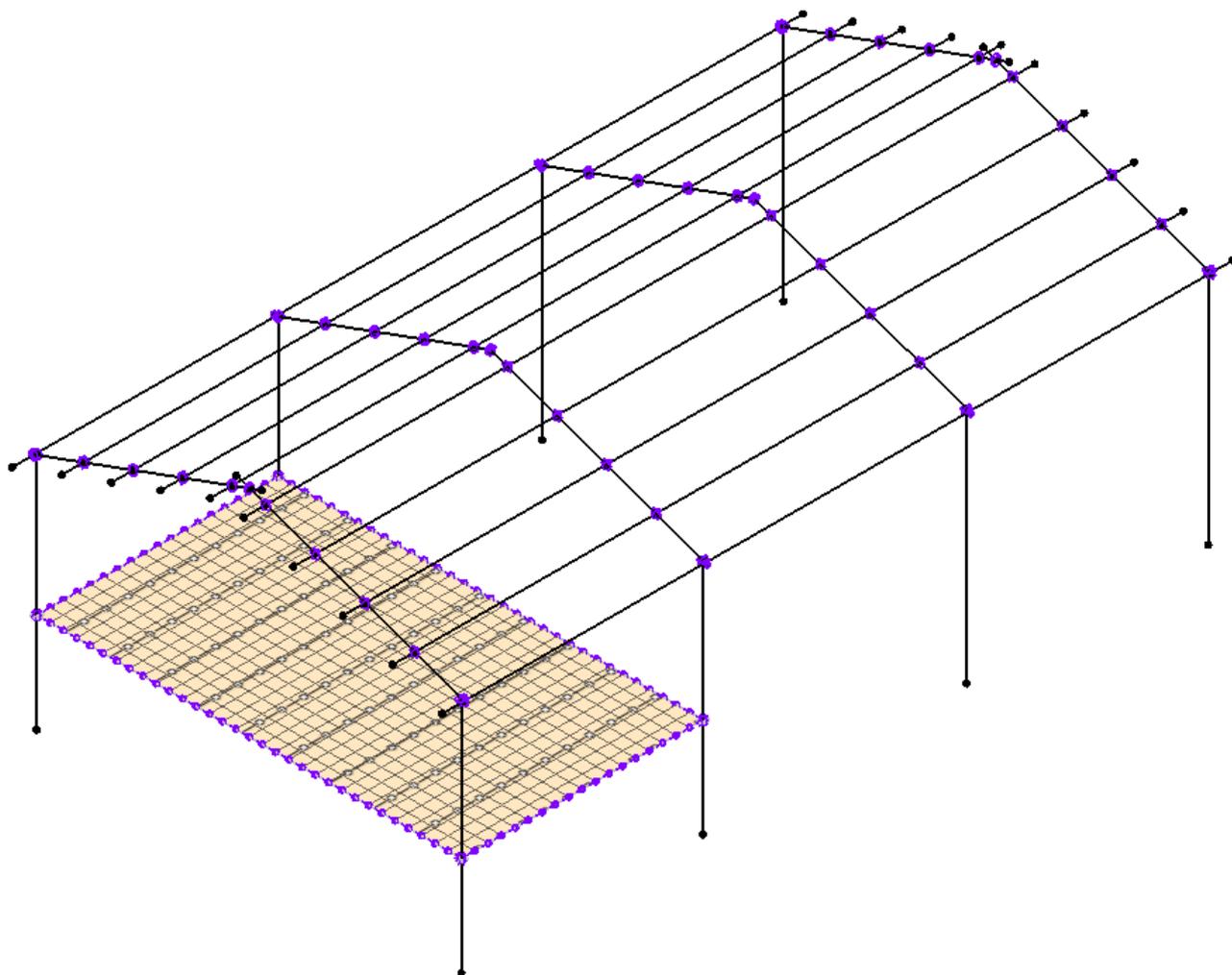
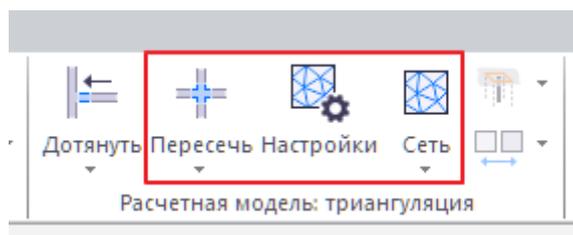
для исправления этого выполним операцию «Дотягивание»,



в результате получим:

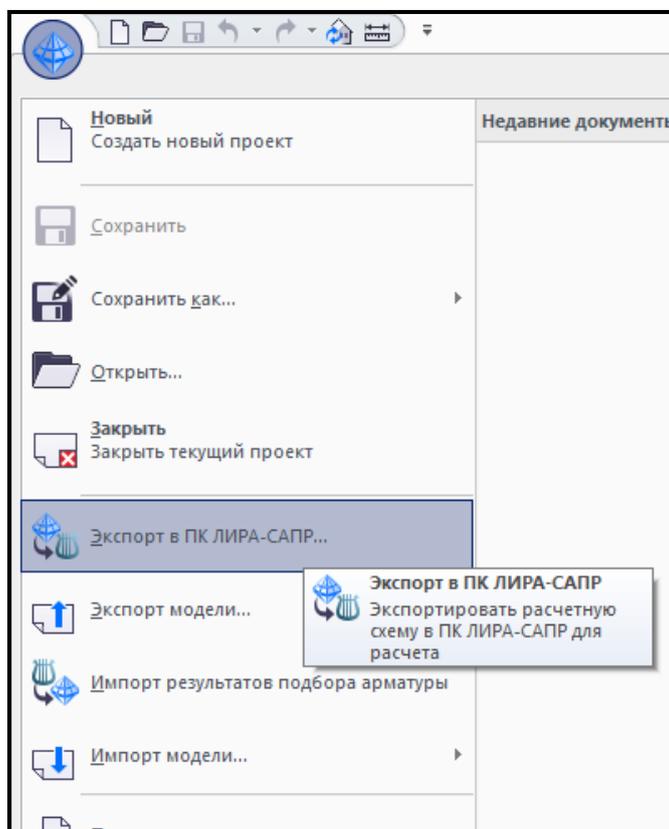


7.11. Затем поочередно выполняем команды: «Поиск пересечений», «Настройка триангуляционной сети», «Триангуляция» (шаг триангуляции принять 0,3 м)

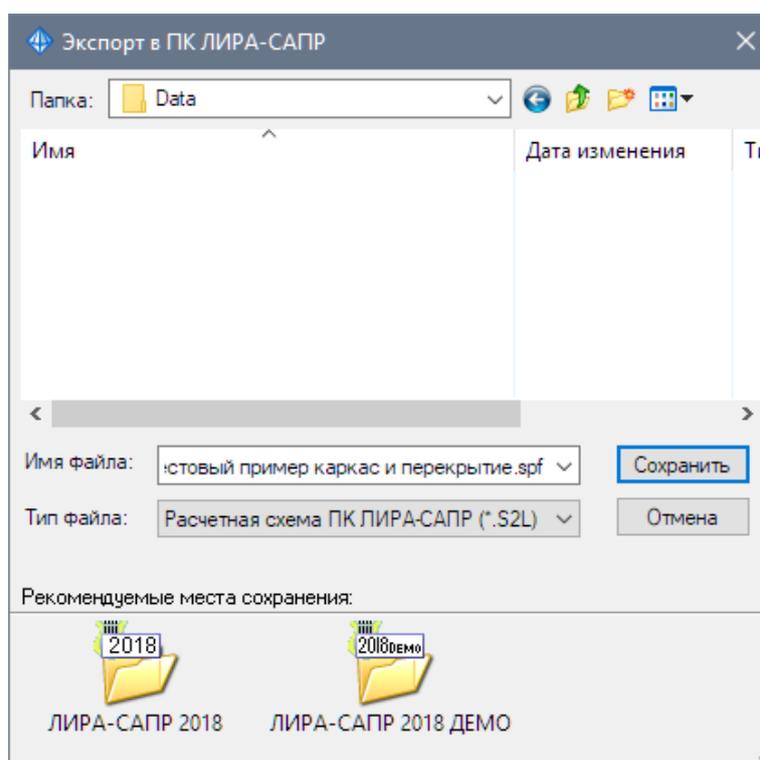


## 8. ЭКСПОРТ МОДЕЛИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КАРКАСА В ПК ЛИРА-САПР

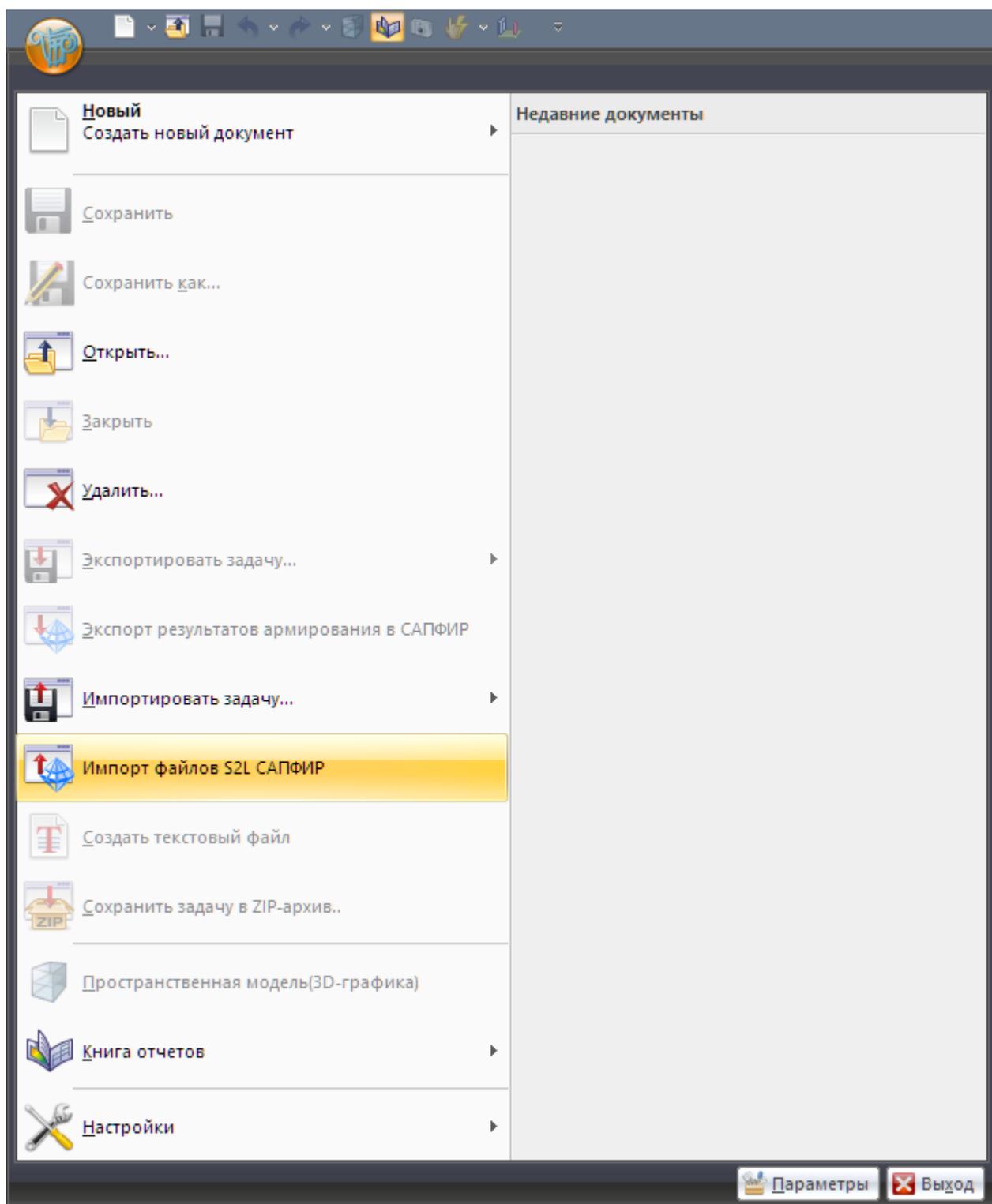
8.1. В главном меню препроцессора САПФИР выбрать «Экспорт в ПК ЛИРА-САПР...»



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



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

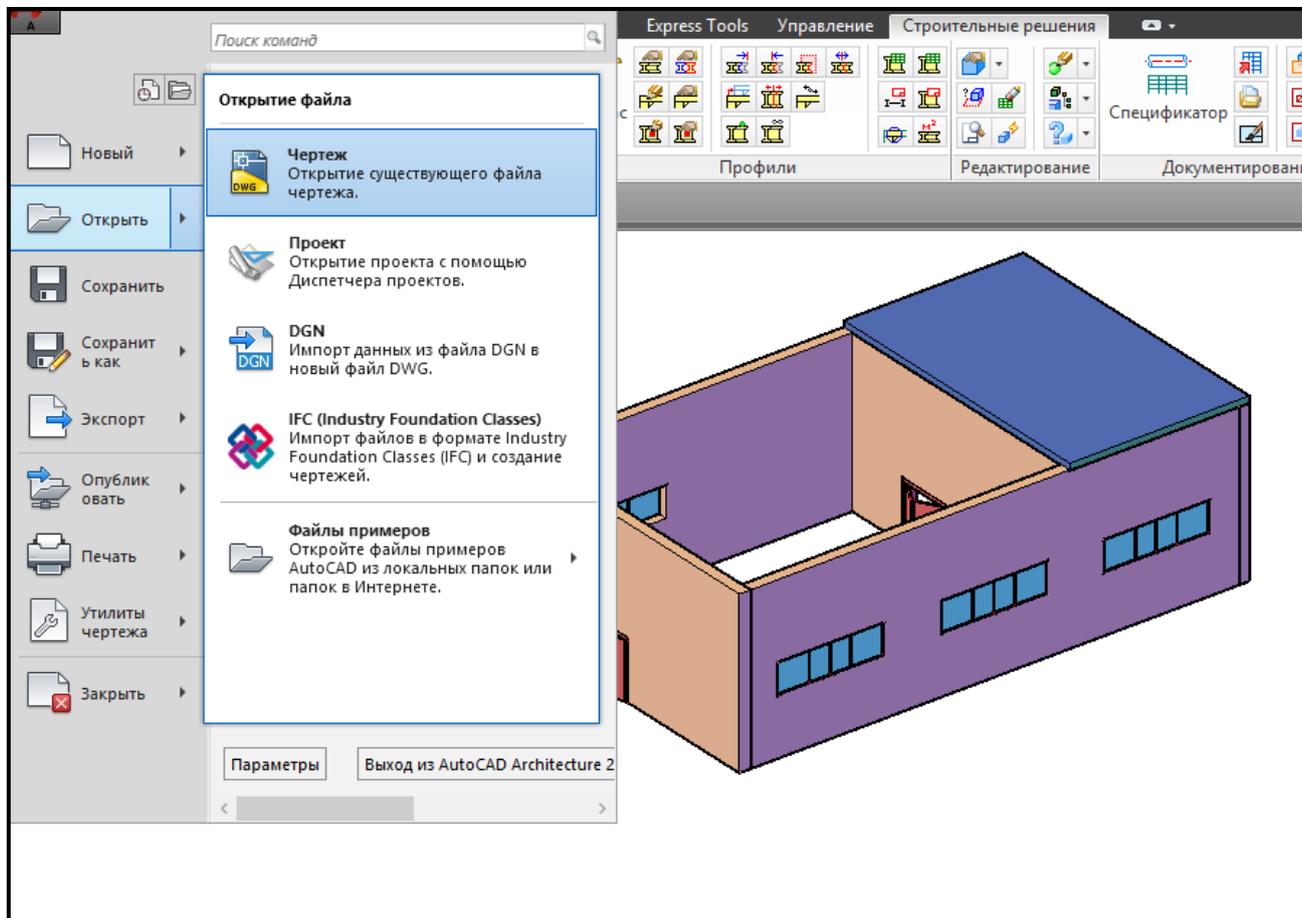


8.4. В окне выбираем файл. Нажимаем «Открыть»

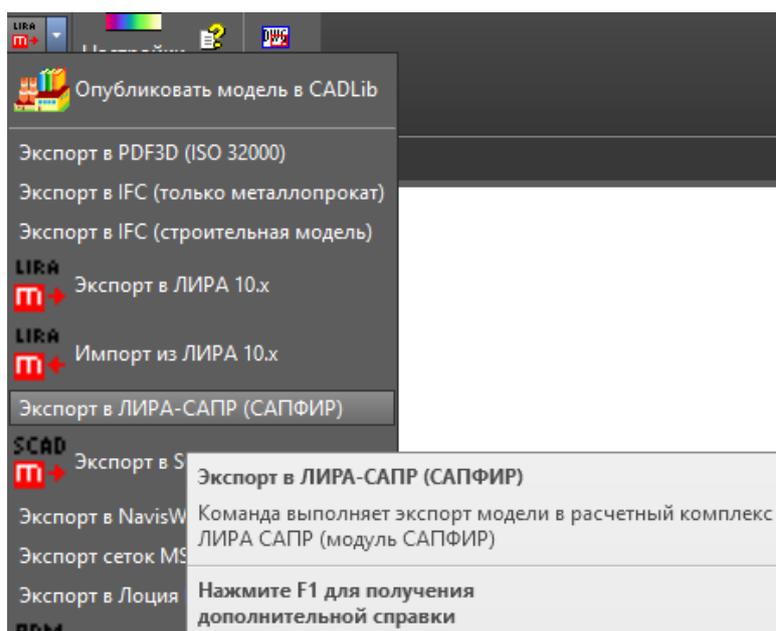


## 9. ПЕРЕДАЧА 3D МОДЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПРЕПРОЦЕССОР ПОДГОТОВКИ МОДЕЛИ ЛИРА-САПР (САПФИР)

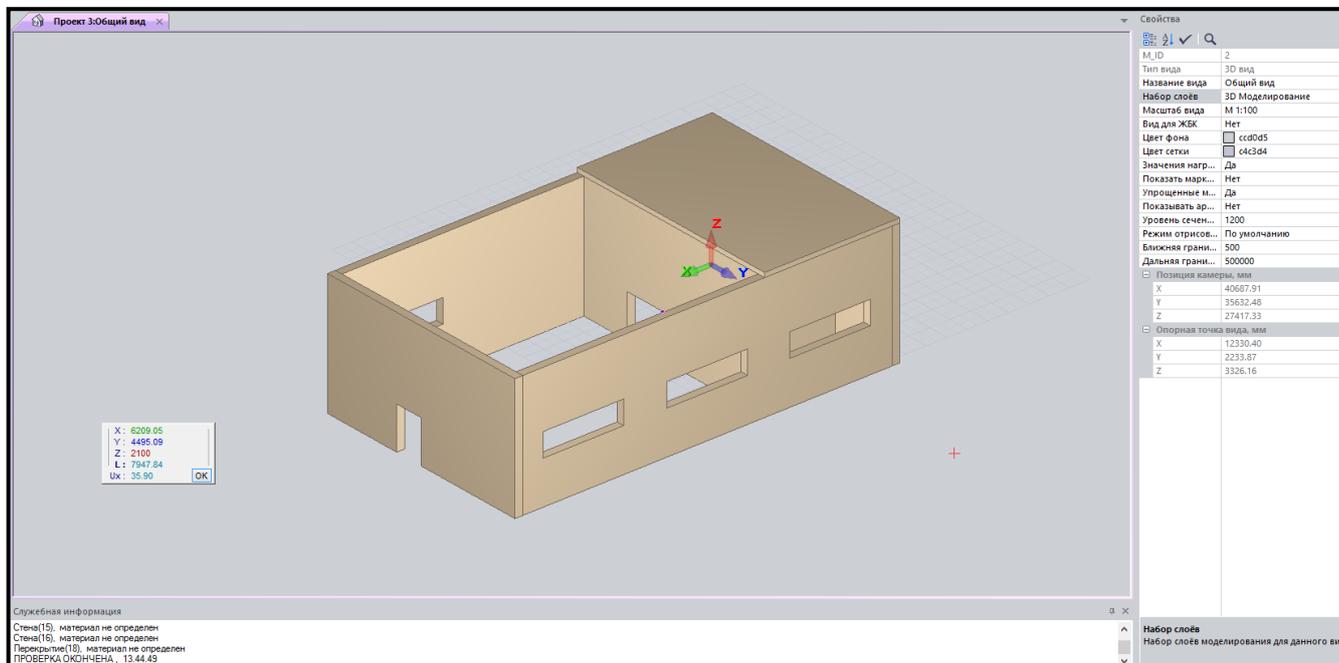
### 9.1. Открыть файл 3D модели здания в Model Studio CS Строительные решения



### 9.2. Выполнить команду «Экспорт в ЛИРА-САПР (САПФИР)»

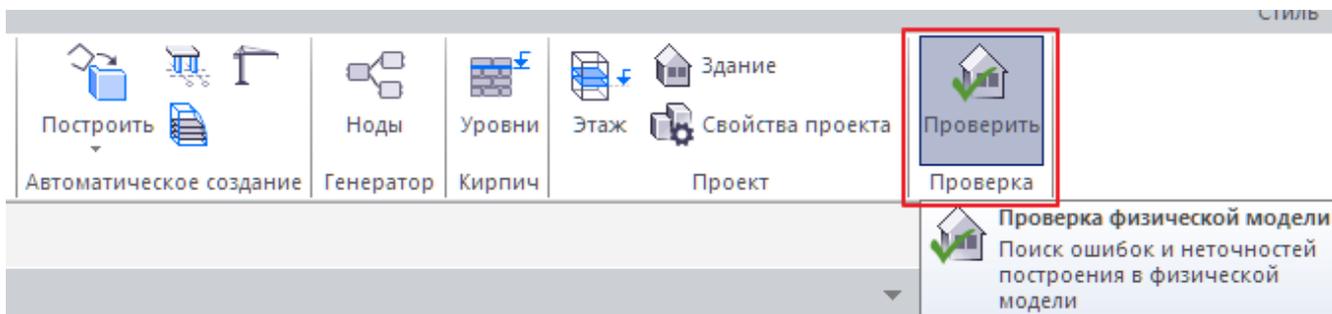


9.3. На панели задач Windows щелкнуть на появившуюся кнопку препроцессора подготовки модели ЛИРА-САПР (САПФИР) и развернуть главное диалоговое окно программы

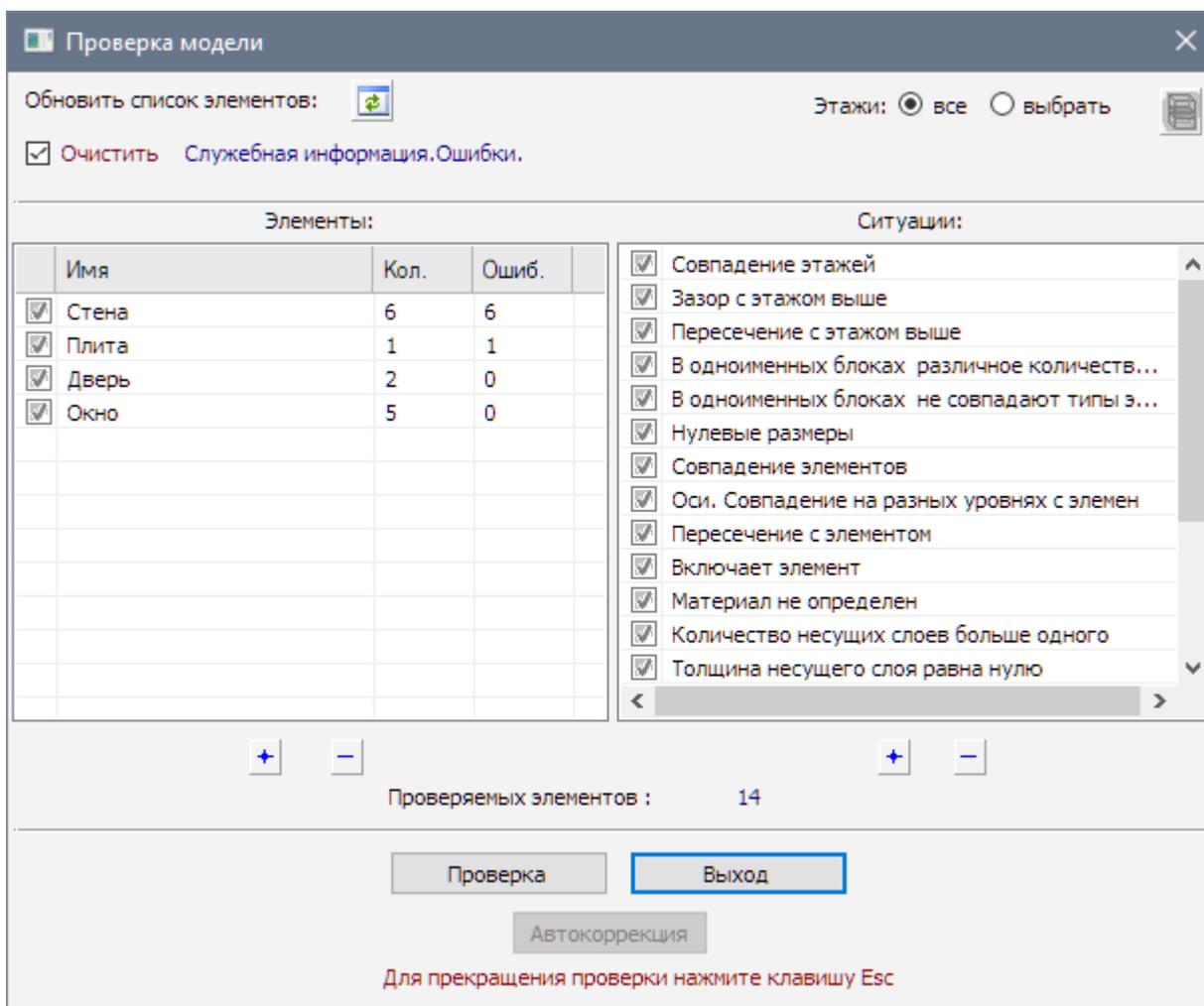


## 10. ПРОВЕРКА ДАННЫХ 3D МОДЕЛИ ЗДАНИЯ, ЗАГРУЖЕННЫХ В ПРЕПРОЦЕССОР ПОДГОТОВКИ МОДЕЛИ ЛИРА-САПР (САПФИР)

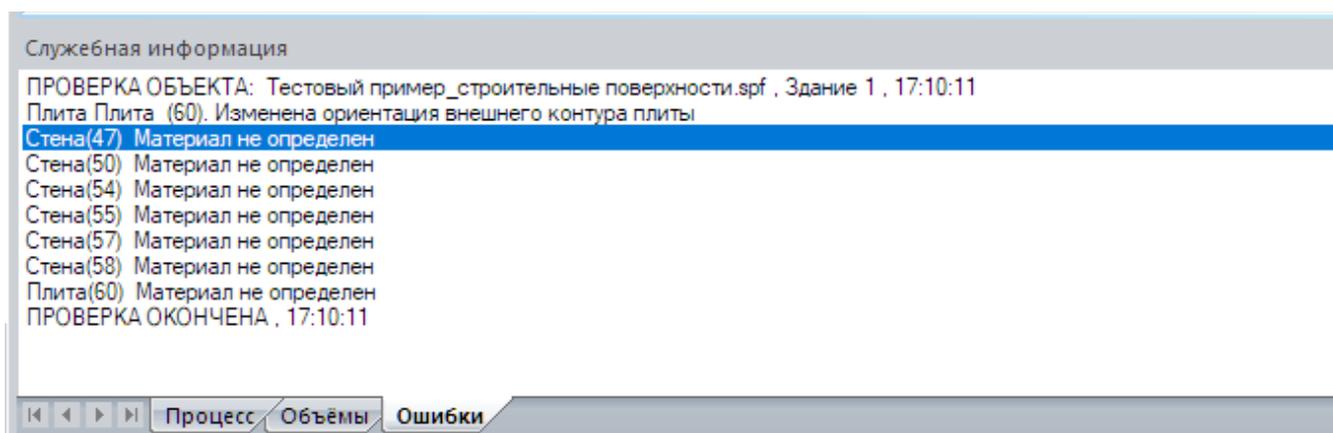
10.1. Для проверки физической модели импортируемого 3D здания из Model Studio CS Строительные решения выбираем команду «Проверка»



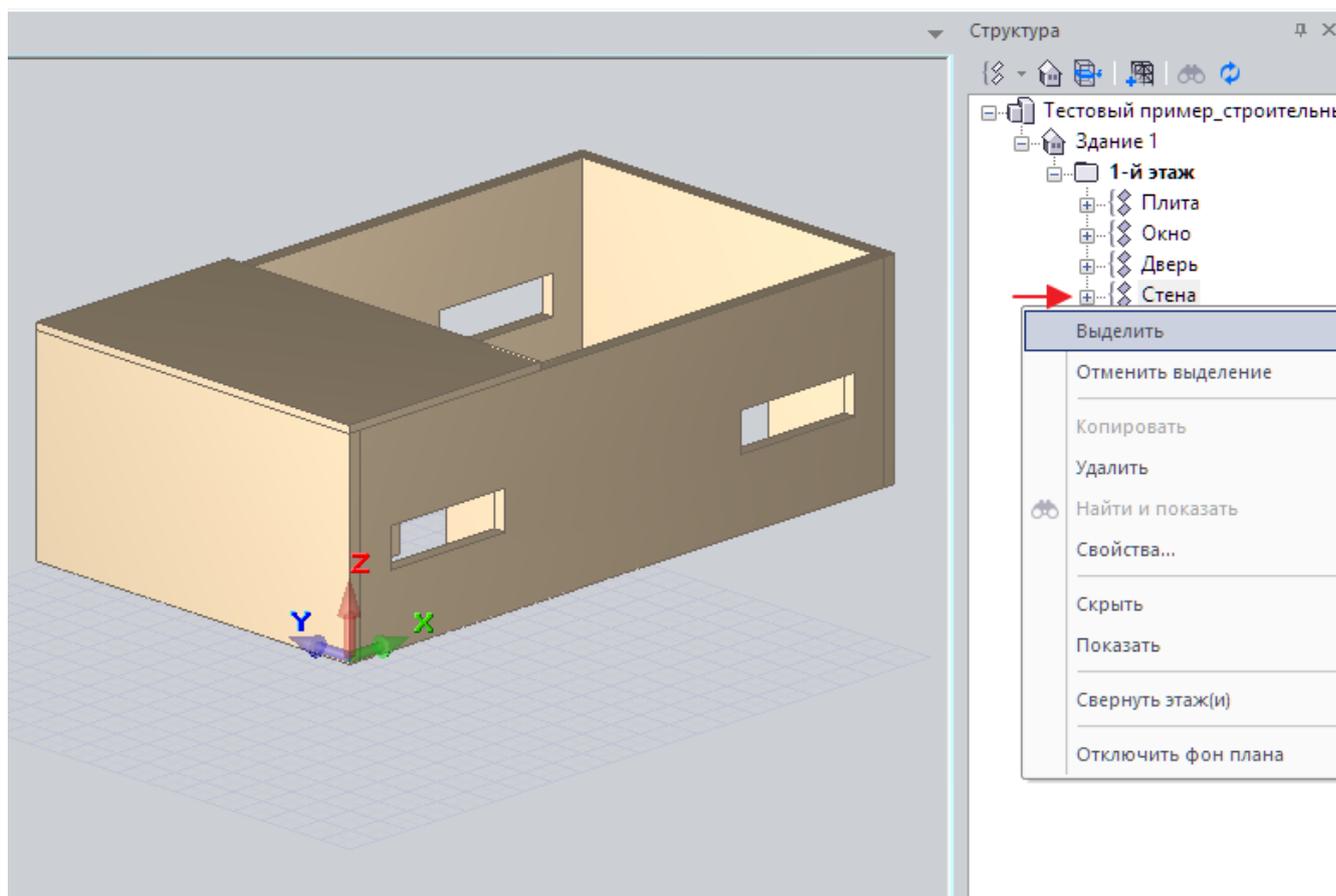
10.2. В окне «Проверка модели» отображаются типы элементов и их количество, а также проверки, которые необходимо выполнить



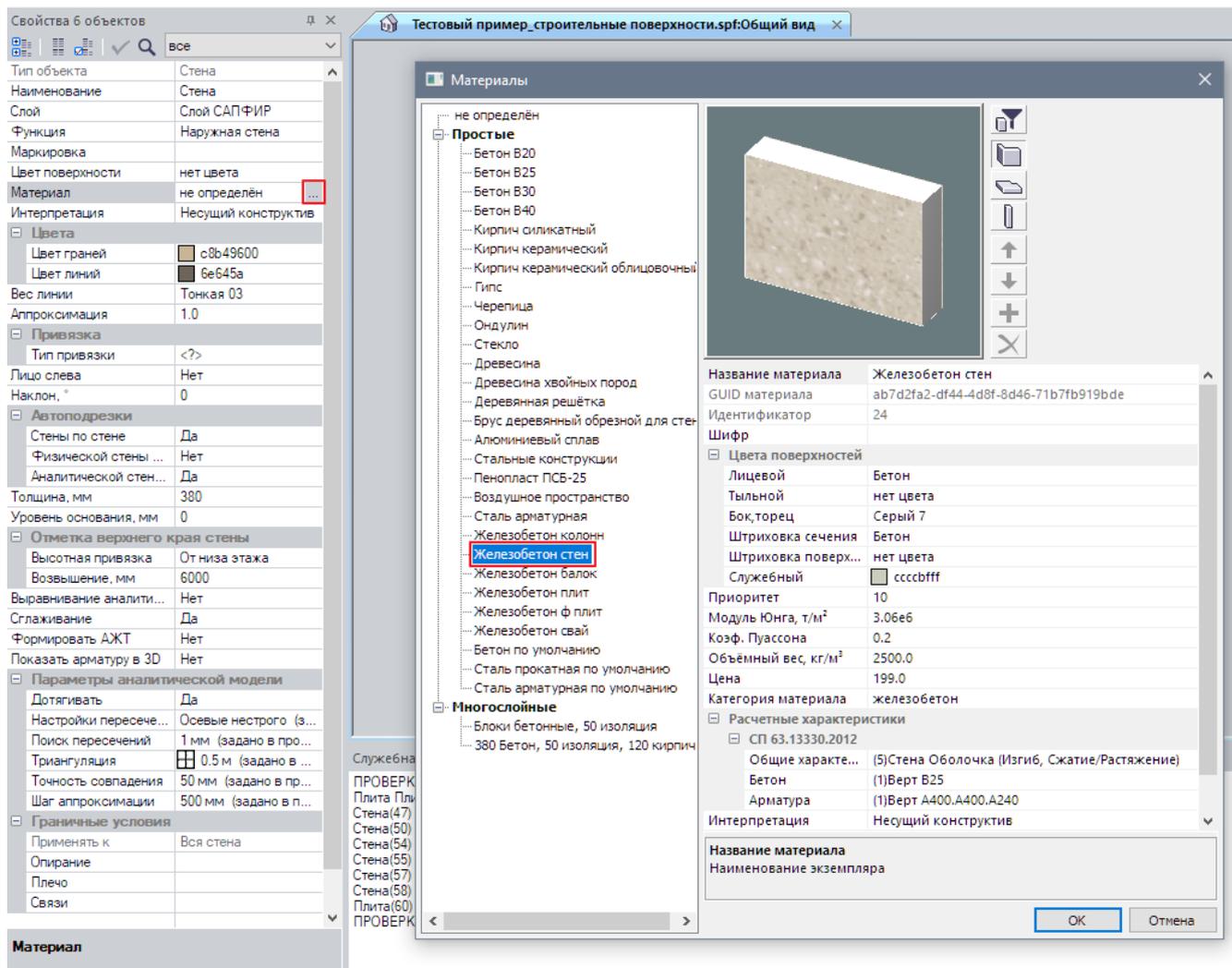
10.3. В результате проверки в окне Службная информация видим, что элементам модели не назначен материал



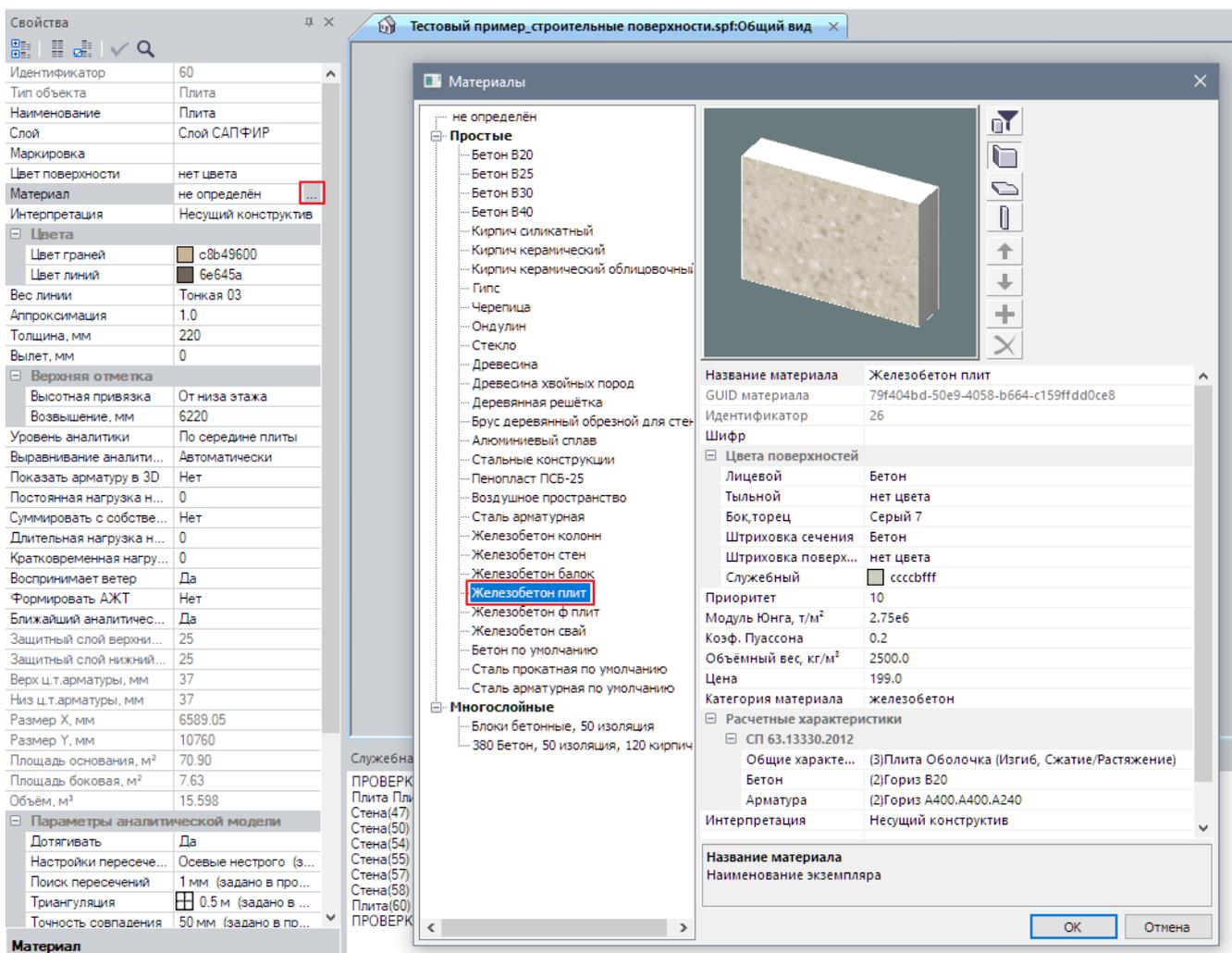
10.4. В служебном окне «Структура» через контекстное меню выделим элементы типа «Стена»



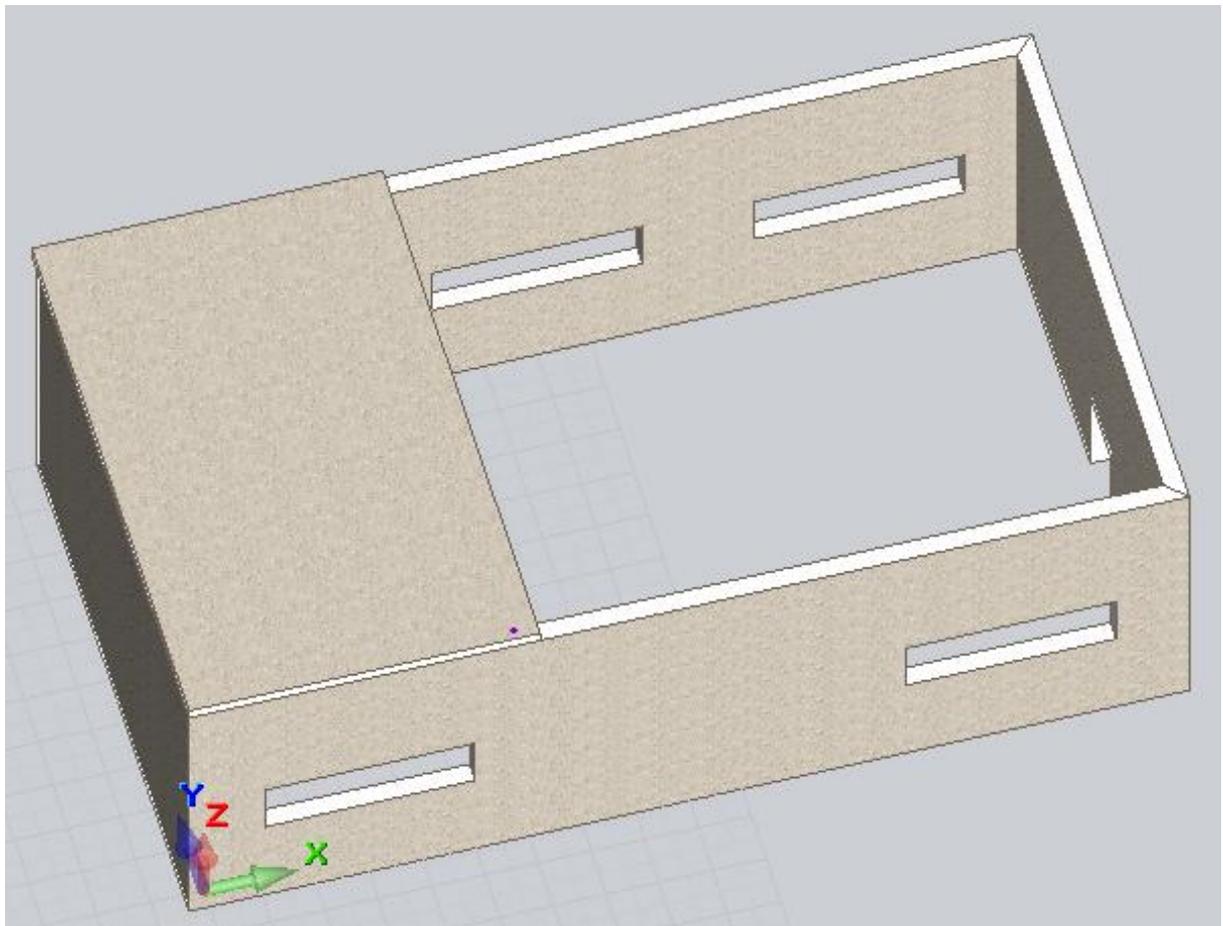
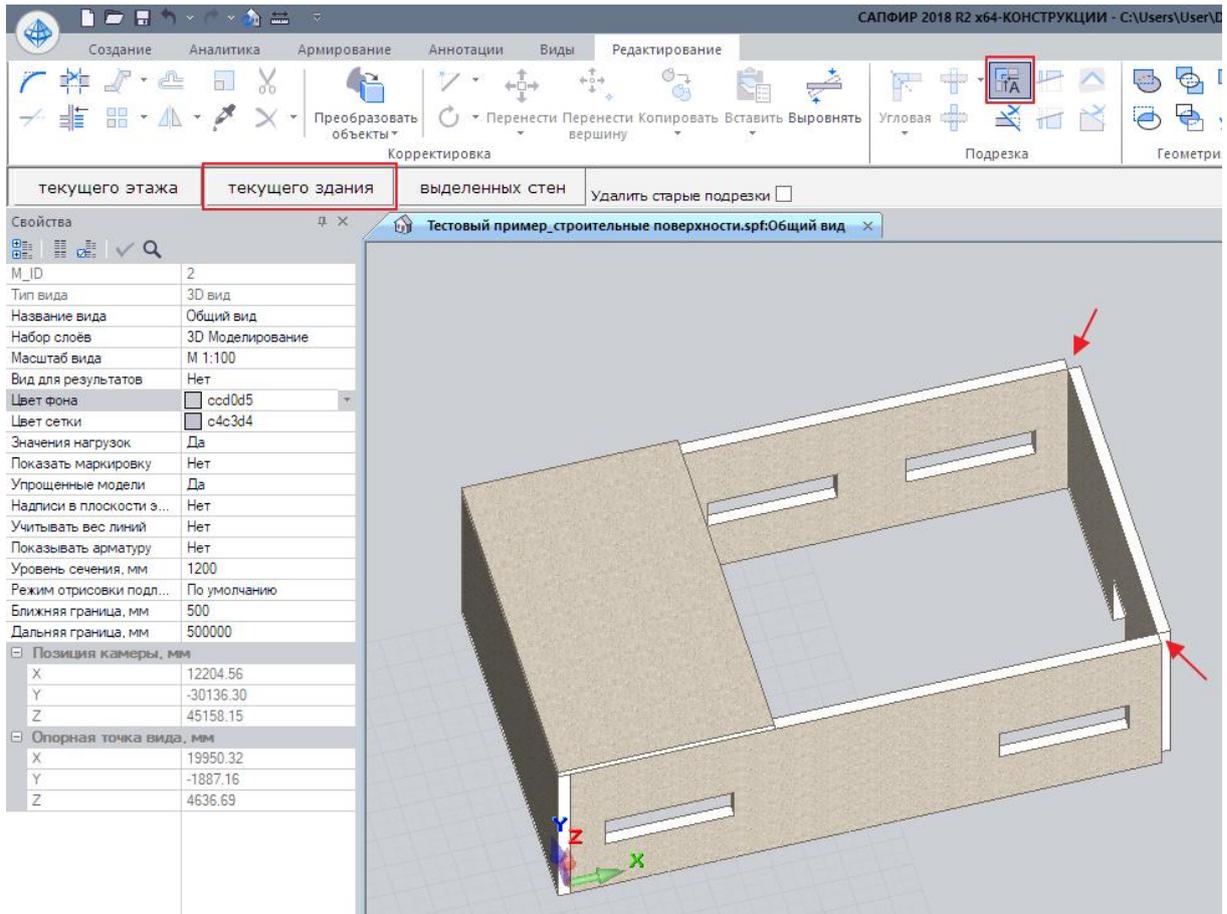
10.5. Для выделенных элементов в окне «Свойства» в диалоговом окне «Материал» выбираем «Железобетон стен»



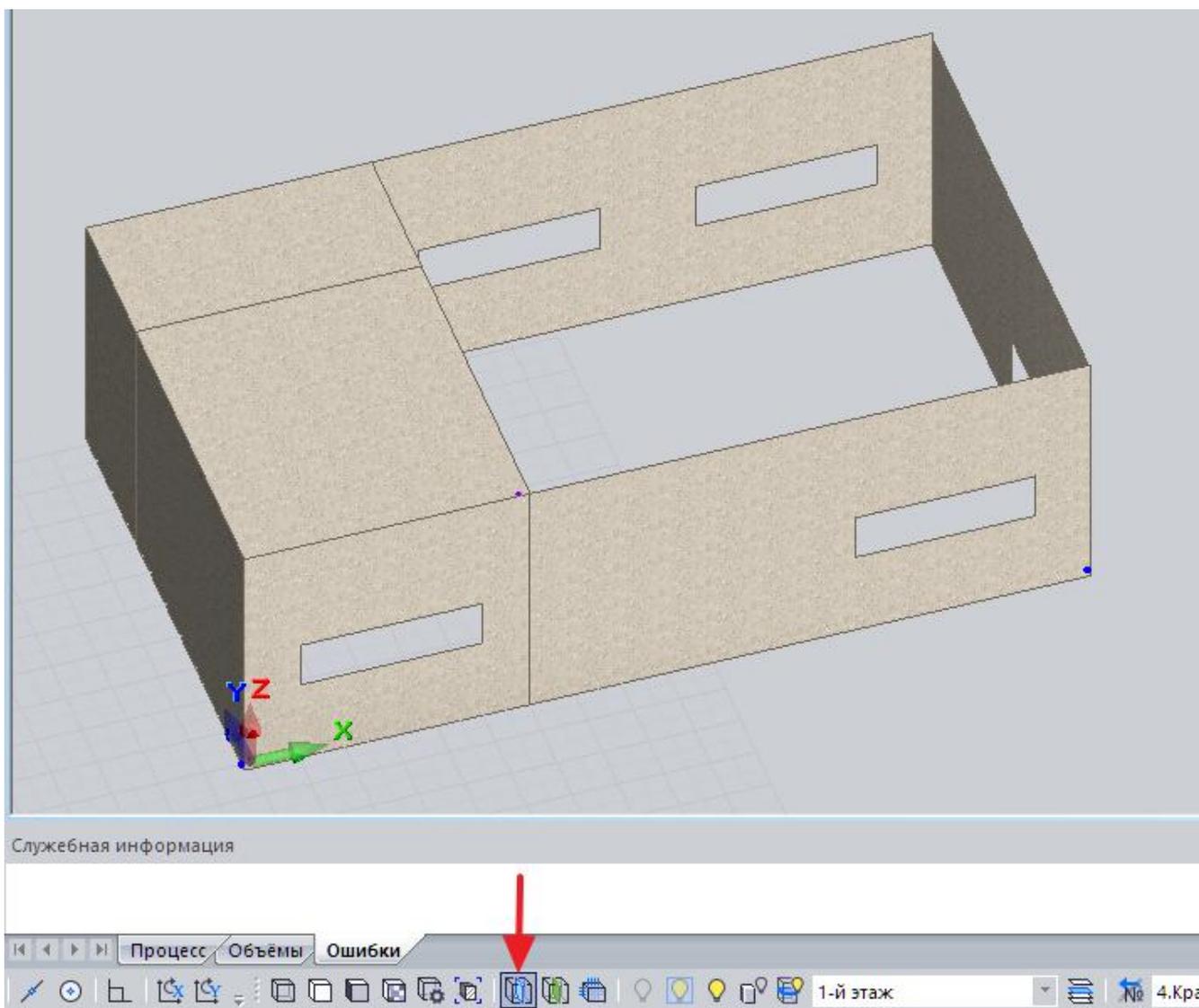
10.6. Назначим материал и для плиты. Ее можно выделить сразу в модели. Материал для нее – «Железобетон плит»



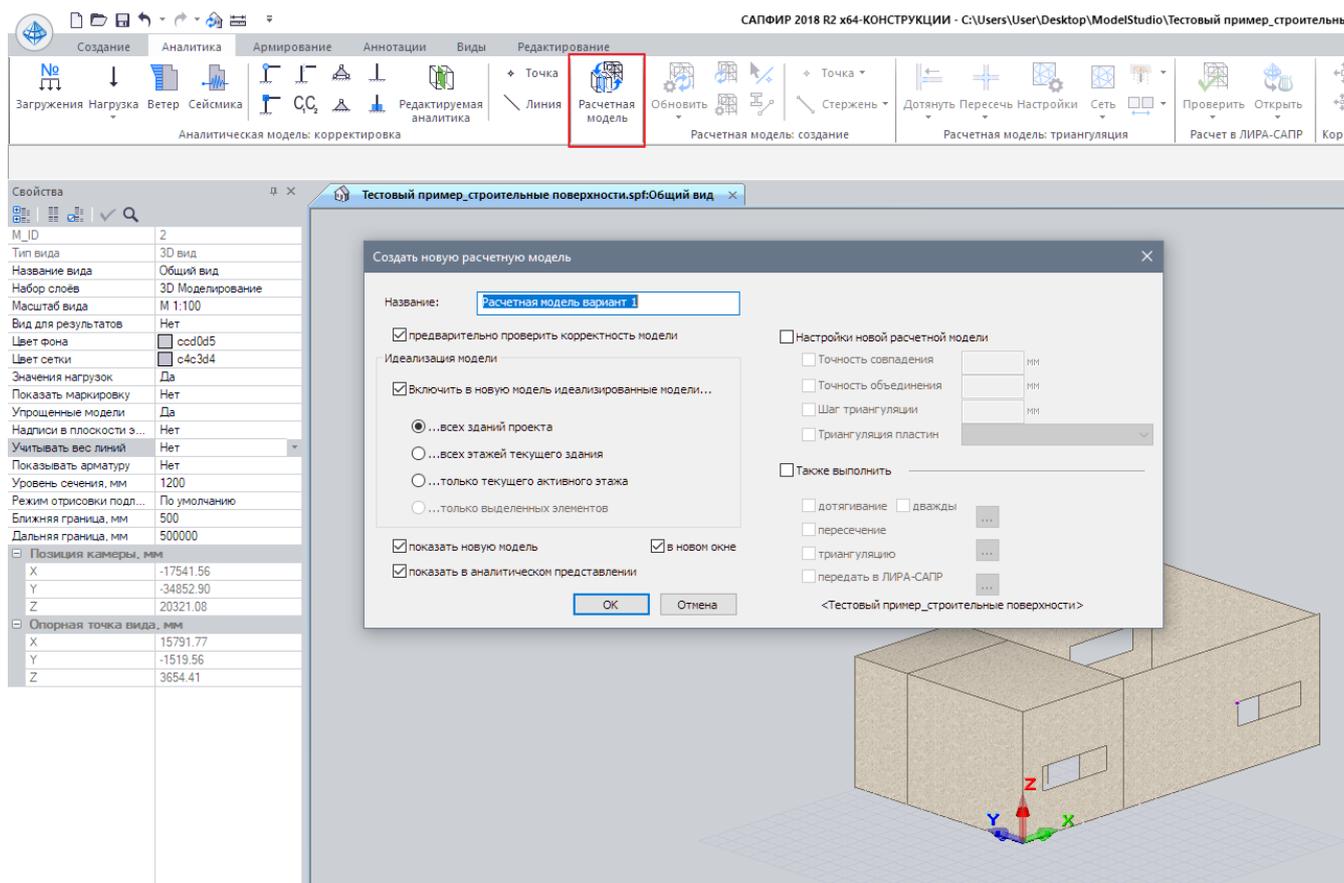
10.7. Затем выполним автоподрезку для всех стен здания: кнопка «Автоматическая подрезка стен» на вкладке «Редактирование»



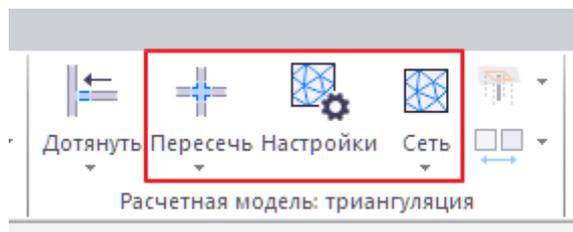
10.8. Для предварительного контроля качества будущей расчетной модели, включим кнопку режим отображения «Аналитическая модель»

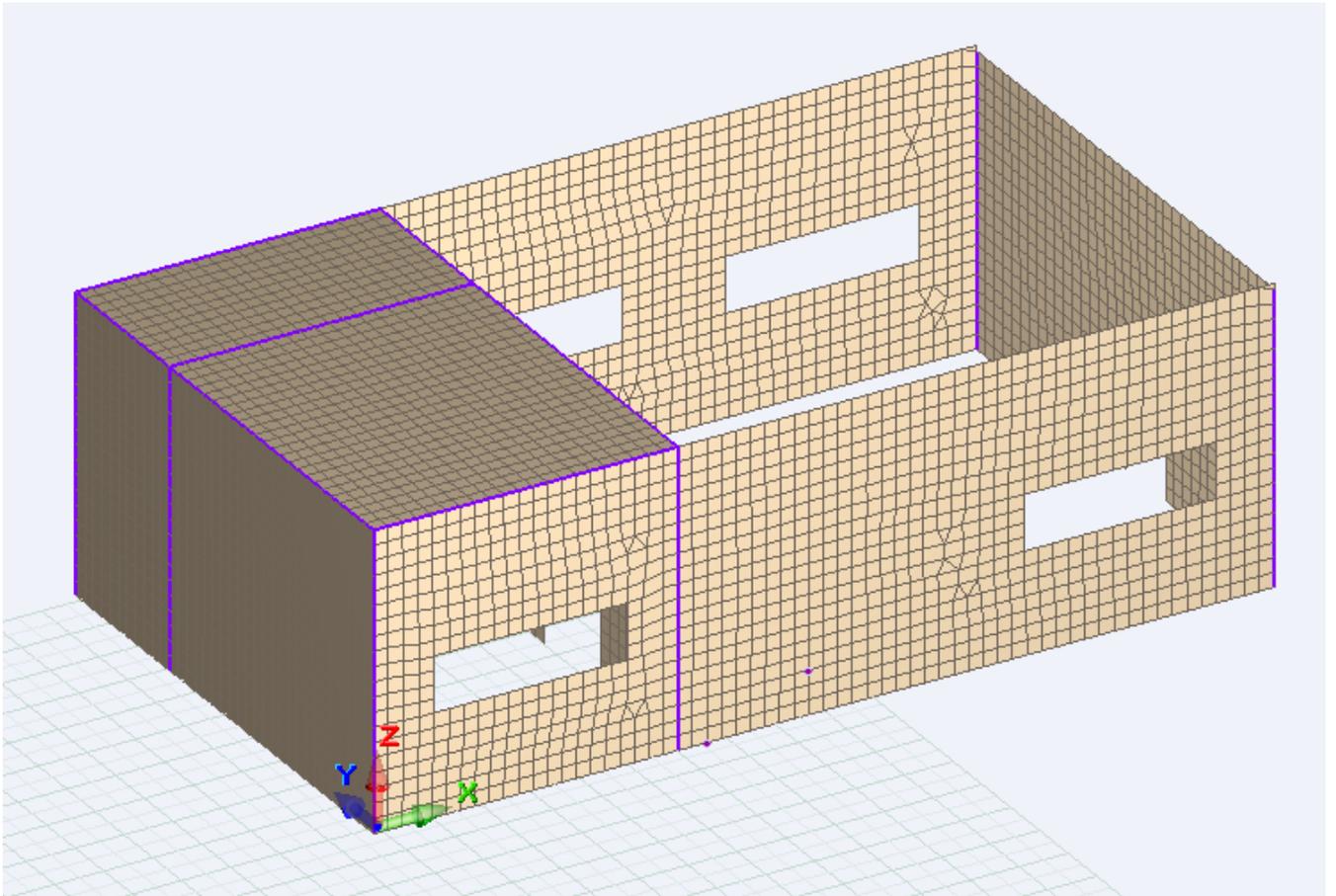


### 10.9. Создадим расчетную модель – кнопка «Расчетная модель» на панели «Аналитика»



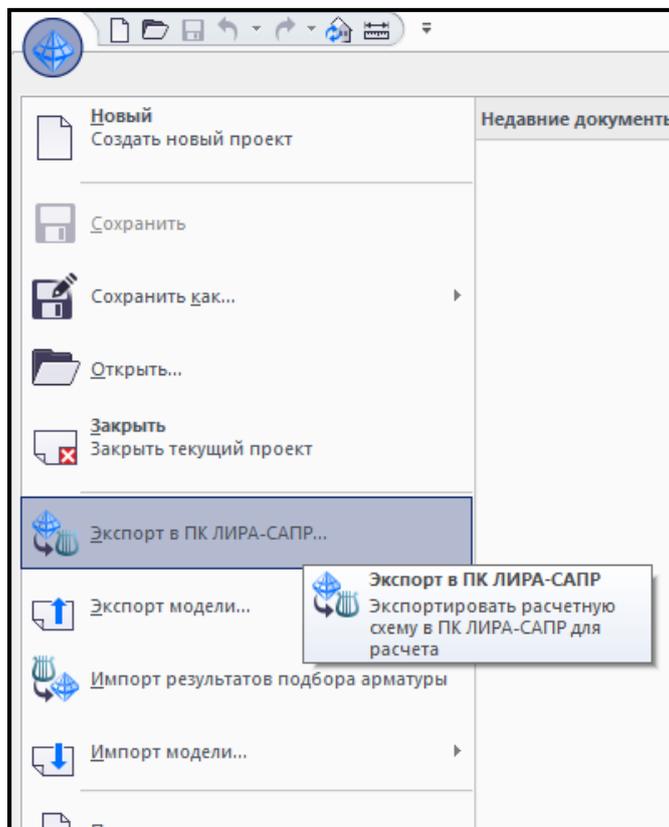
10.10. Затем поочередно выполняем команды: «Поиск пересечений», «Настройка триангуляционной сети», «Триангуляция» (шаг триангуляции принять 0,3 м)



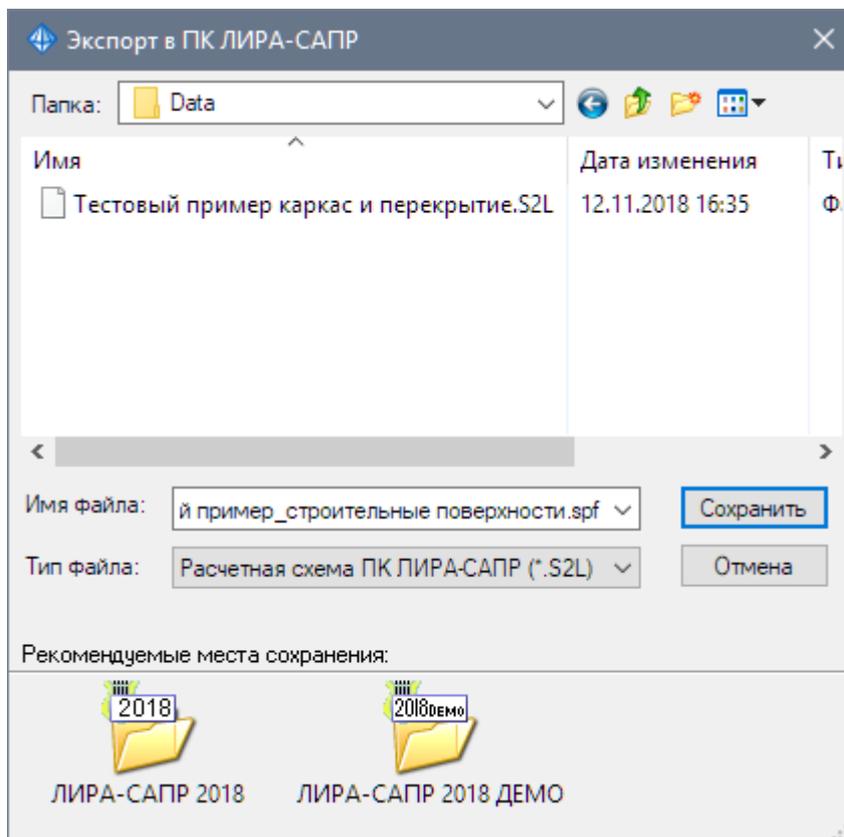


## 11. ЭКСПОРТ 3D МОДЕЛИ ЗДАНИЯ В ПК ЛИРА-САПР

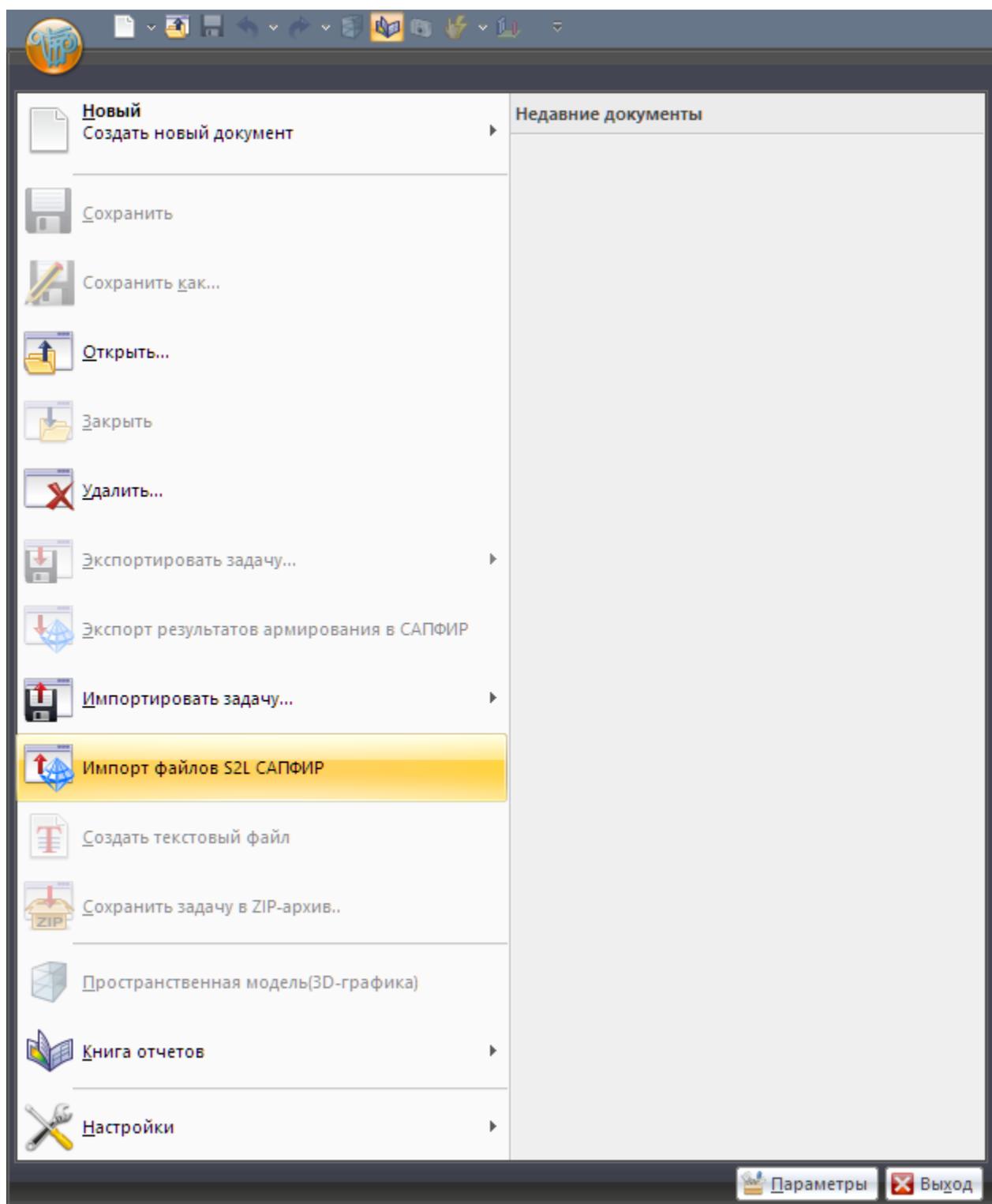
11.1. В главном меню препроцессора САПФИР выбрать «Экспорт в ПК ЛИРА-САПР...»



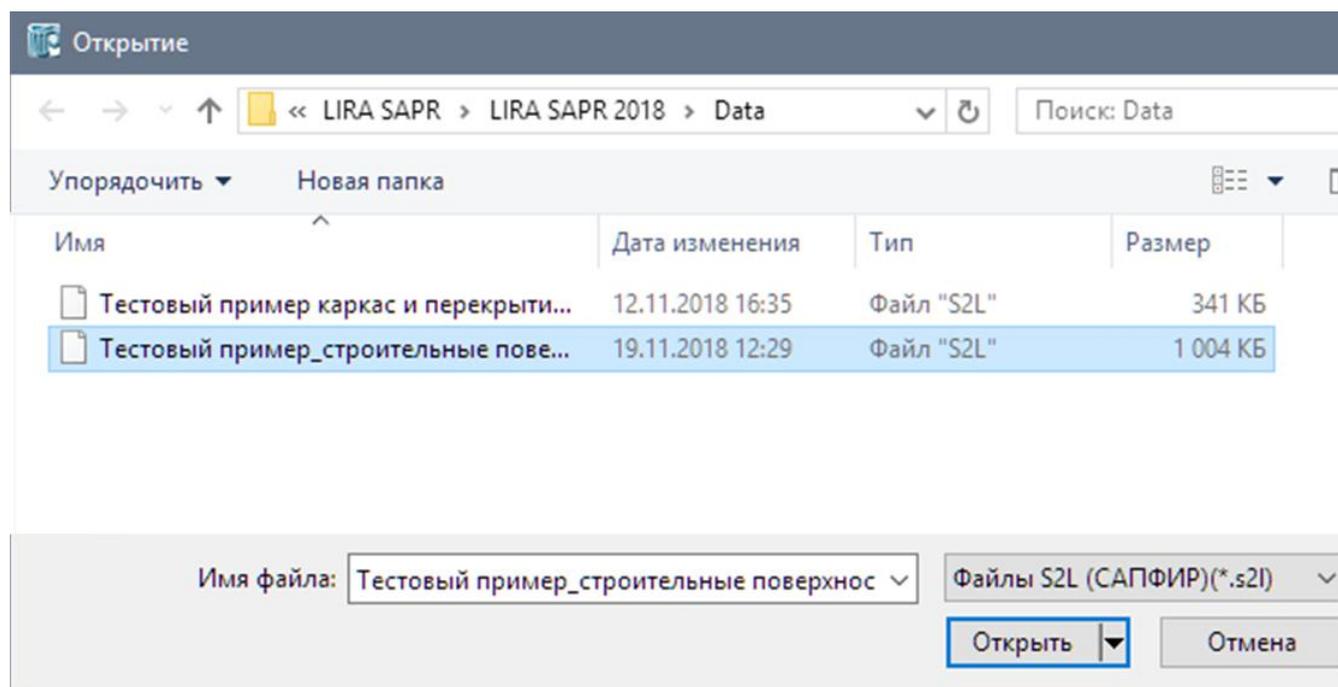
11.2. В окне вводим имя файла, расширение файла \*.S2L. Указываем рекомендуемое место сохранения, и нажимаем «Сохранить»



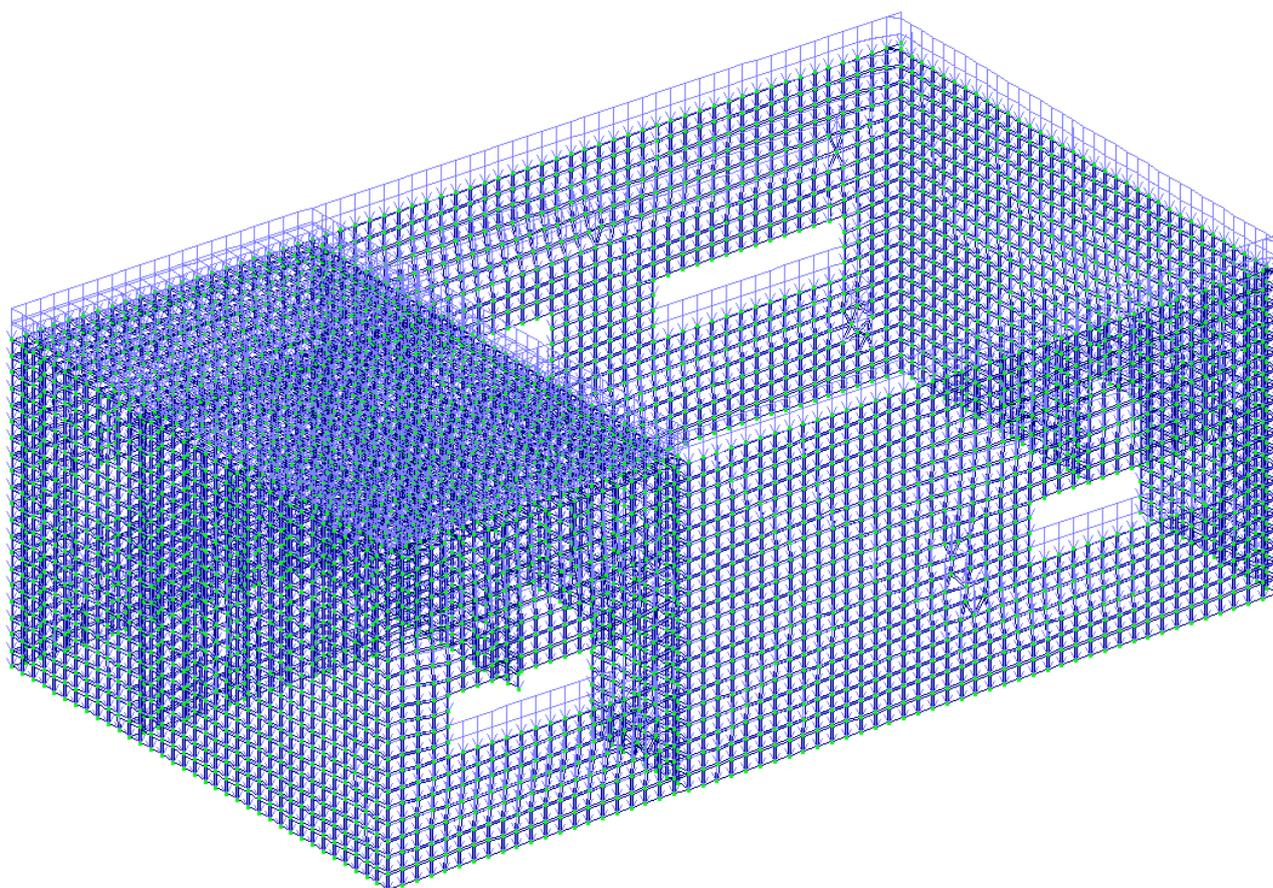
11.3. В главном окне ПК ЛИРА-САПР выбираем команду «Импорт файлов S2L САПФИР»



11.4. В окне выбираем файл. Нажимаем «Открыть».



Получаем импортированную модель в главном окне ПК ЛИРА-САПР (МКЭ-редакторе расчетных схем – ВИЗОР):



## 12. СОПРОВОДИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

В качестве сопроводительной документации к данной инструкции прилагаются:

- Чертеж формата DWG 3D модели металлического каркаса «Тестовый пример каркас и перекрытие.dwg»;
- Чертеж формата DWG 3D модели здания «Тестовый пример\_строительные поверхности.dwg».

## 13. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В Инструкции приведены нормативные ссылки на следующие документы:

№	Наименование документа
1	Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 № 184-ФЗ
2	Федеральный закон от 22.10.2004 г. № 125-ФЗ «Об архивном деле в Российской Федерации»
3	Федеральный закон от 29 июля 2004 г. № 98-ФЗ «О коммерческой тайне»
4	Федеральный закон от 17 июля 1999 г. № 176-ФЗ «О почтовой связи»
5	Методические рекомендации по разработке инструкций по делопроизводству в федеральных органах исполнительной власти, утвержденные приказом Росархива от 23.12.2009 № 76
6	Перечень типовых управленческих архивных документов, образующихся в процессе деятельности государственных органов, органов местного самоуправления и организаций, с указанием сроков хранения (приказ Министерства культуры Российской Федерации от 25 августа 2010 г. № 558)
7	ГОСТ ISO 9001-2011 «Системы менеджмента качества. Требования»
8	ГОСТ Р ИСО 14001-2007 (ISO 14001:2004) «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»
9	ГОСТ Р 1.12-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения»
10	ГОСТ Р 6.30-2003 «Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов»
11	ГОСТ Р 7.0.8-2013 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения
12	ГОСТ ISO 9000-2011 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»