

Вкладка Теплопроводность

Операции по созданию, редактированию, заданию параметров жесткости конечным элементам теплопроводности и конвекции, расчету, анализу и документированию результатов задач теплопроводности.

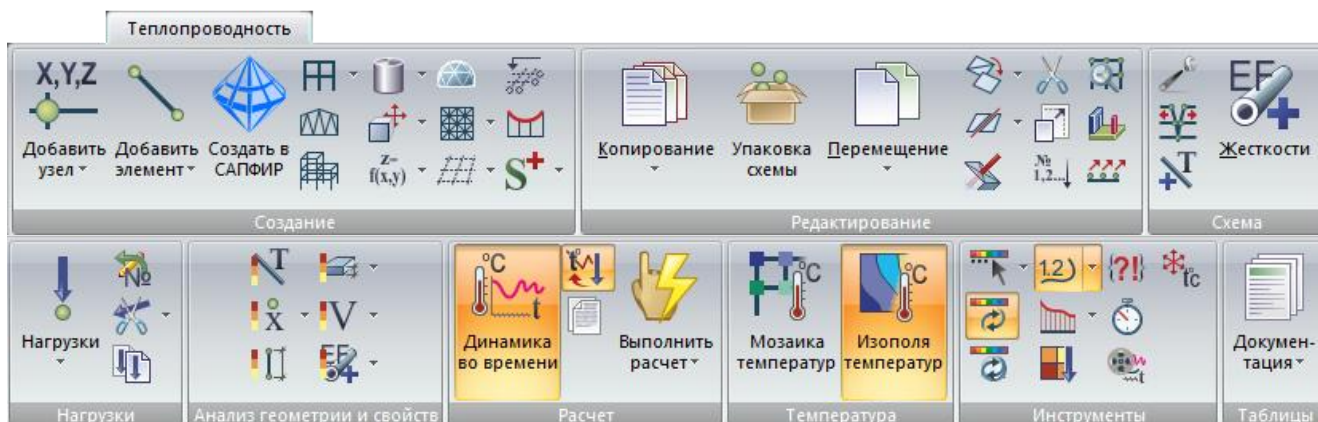


Рис. 1. Вкладка **Теплопроводность**

Вкладка **Теплопроводность** (рис.1) содержит следующие панели:

- **Создание** (рис.2) – операции, связанные с созданием регулярных фрагментов и сетей, ферм, пространственных рам, генерацией различных поверхностей, добавлением узлов и элементов, триангуляцией контуров. А так же, создание суперэлементов (СЭ) и работа с ними.

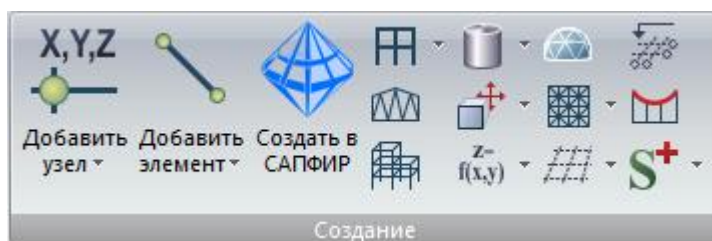


Рис. 2. Панель **Создание**

- **Редактирование** (рис.3) – операции связанные с редактированием схемы (копирование, перемещение, изменение размеров); упаковкой схемы; редактированием триангуляционной сетки, объединением температур.

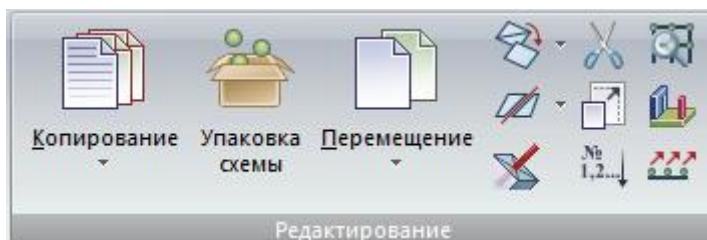


Рис. 3. Панель **Редактирование**

- **Схема** (рис.4) – операции связанные с расширенным редактированием схемы; назначением жесткостей элементам схемы.



Рис. 4. Панель **Схема**

- **Нагрузки** (рис.5) – операции связанные с формированием загружений и назначение нагрузок на узлы и элементы схемы.

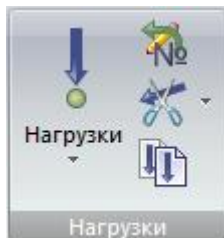


Рис. 5. Панель **Нагрузки**

- **Анализ геометрии и свойств** (рис.6) – вывод на экран мозаик геометрических характеристик узлов и элементов схемы, отображение мозаик назначенных жесткостей.



Рис. 6. Панель **Анализ геометрии и свойств**

- **Расчет** (рис.7) – операции, позволяющие задать информацию для стационарного и нестационарного расчетов теплопроводности и выполнить расчет.

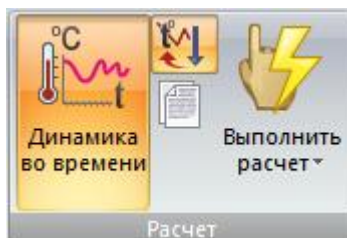


Рис. 7. Панель **Расчет**

- **Температура** (рис.8) – вывод на экран мозаик и изополей температур в узлах и элементах схемы по результатам стационарного и нестационарного расчета теплопроводности.

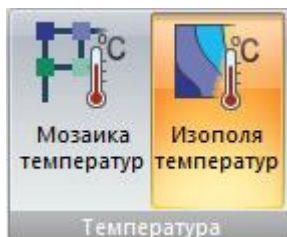


Рис. 8. Панель **Температура**

- **Инструменты** (рис.9) – настройка графического отображения объектов схемы, результатов и исходных данных, а так же для экспорта температурные нагрузки и связи с результатами.

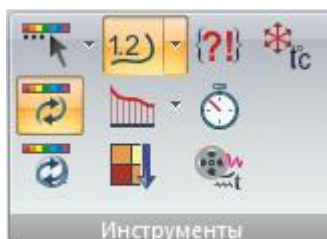


Рис. 9. Панель **Инструменты**

- **Таблицы** (рис.10) – создание, компоновка, просмотр и печать таблиц, отчетов, пояснительных записок для текущей задачи.

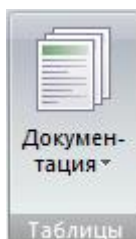


Рис. 10. Панель **Таблицы**

Панель **Создание** (рис.216) содержит следующие команды:

Добавить узел (рис.11) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции по добавлению узлов в расчетную схему одним из способов:

- по координатам;
- на сети;

- по окружности;
- формульный ввод;
- разделить на N равных частей;
- ввести узел на расстоянии.

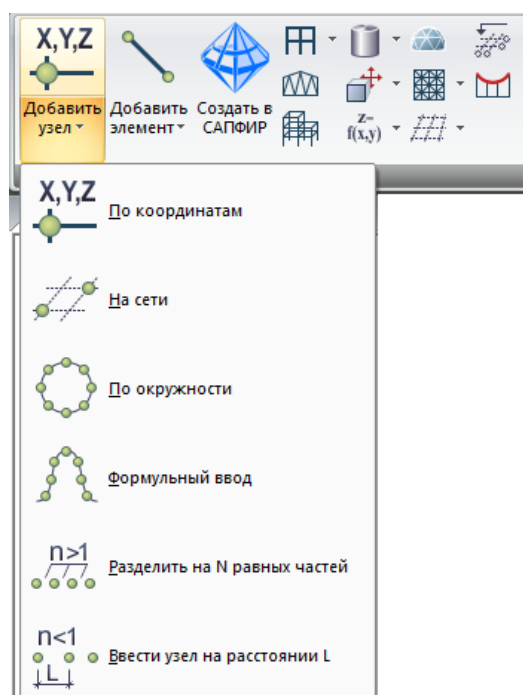


Рис. 11. Раскрывающийся список **Добавить узел**

Добавить элемент (рис. 12) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции по добавлению элементов в расчетную схему.

- добавить стержень;
- добавить 3-х узловую пластину;
- добавить 4-х узловую пластину;
- добавить одноузловые КЭ;
- разделить на N равных частей;
- ввести узел на расстоянии L;
- изменить размер стержней;
- разбить стержень узлами;
- выпуклый контур;
- объемный КЭ по отмеченным узлам;
- добавить элемент, перечислив узлы;
- объединить отмеченные стержни в один.

Создать в САПФИР – экспорт выделенной части схемы в САПФИР для создания произвольного фрагмента, содержащего стержневые и пластинчатые элементы. Выделенная часть схемы служит для привязки создаваемого фрагмента.

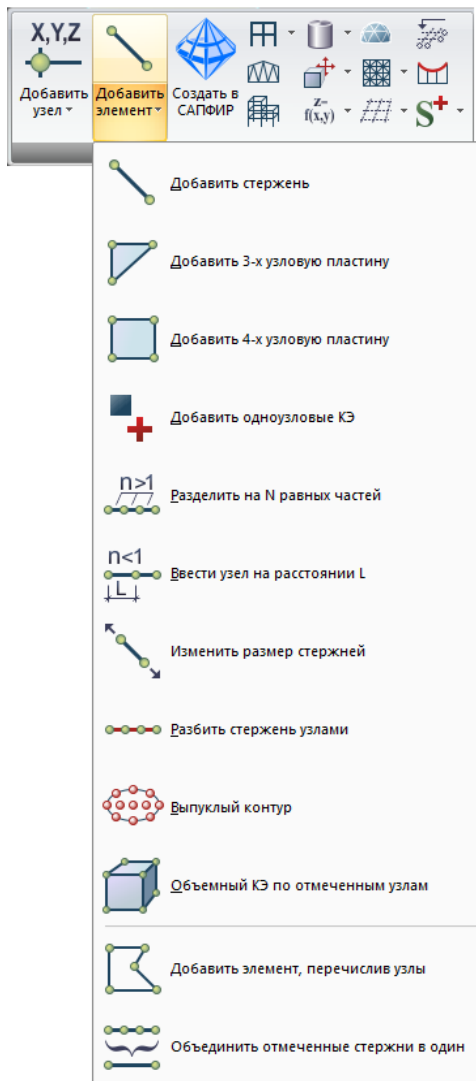


Рис. 12. Раскрывающийся список **Добавить элемент**

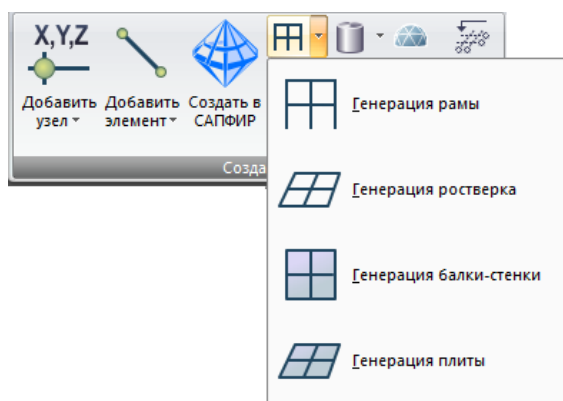


Рис. 13. Раскрывающийся список **Генерация регулярных фрагментов и сетей**

Генерация регулярных фрагментов (рис.13) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции для задания регулярных фрагментов:

- генерация рамы;
- генерация ростверка;
- генерация балки-стенки;
- генерация плиты.

Генерация ферм – вызов диалогового окна для выбора требуемой конфигурации фермы по очертанию поясов, типу решетки фермы и задания необходимых параметров.

Генерация пространственных рам – вызов диалогового окна для создания фрагментов пространственных рам.

Поверхности вращения (рис.14) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции по генерации стержневых или пластинчатых поверхностей вращения:

- цилиндр;
- конус;
- сфера;

- тор.

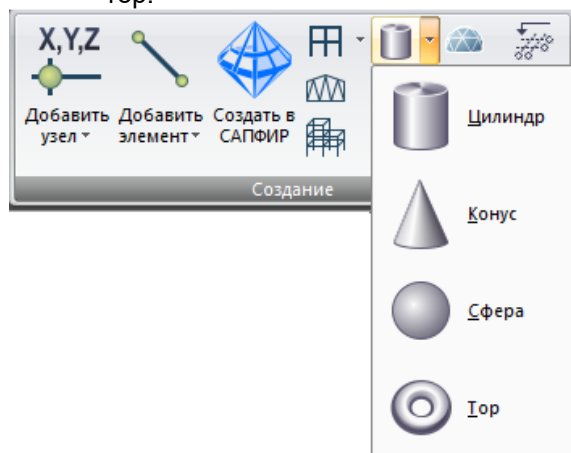


Рис. 14. Раскрывающийся список **Поверхности вращения**

Перемещение образующей (рис.15) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции по генерации фрагментов схемы при помощи перемещения или вращения образующей.

- перемещений образующей;
- вращение образующей.

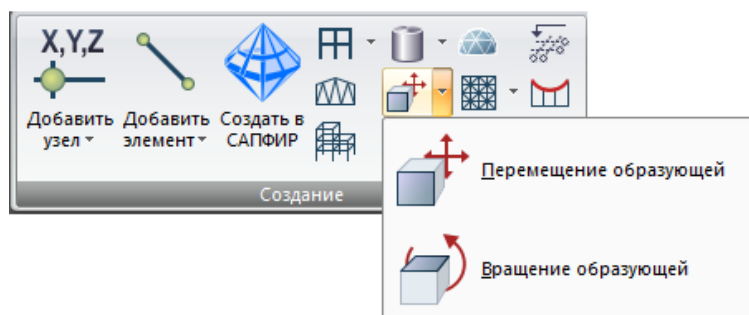


Рис. 15. Раскрывающийся список **Перемещение образующей**

Создание поверхностей (рис.16) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции по созданию поверхностей по заданной формульной зависимости:

- поверхность $z=f(x,y)$;
- складчатый параболоид вращения.

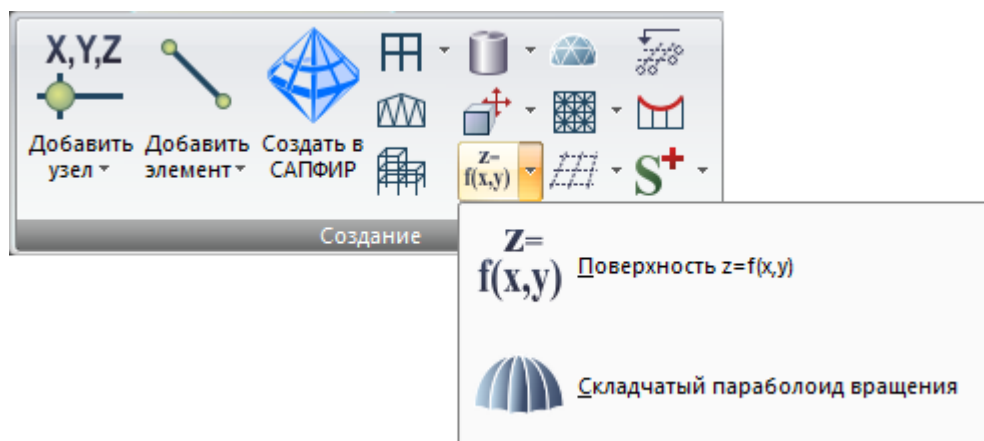


Рис. 16. Раскрывающийся список **Создание поверхностей**

Геодезический купол – вызов диалогового окна для создания геодезических куполов и их элементов.

Создание и триангуляция контуров (рис.17) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции по созданию плоских фрагментов схем и триангуляции этих фрагментов.

- простой контур;
- контур с отверстиями;
- редактор контуров.

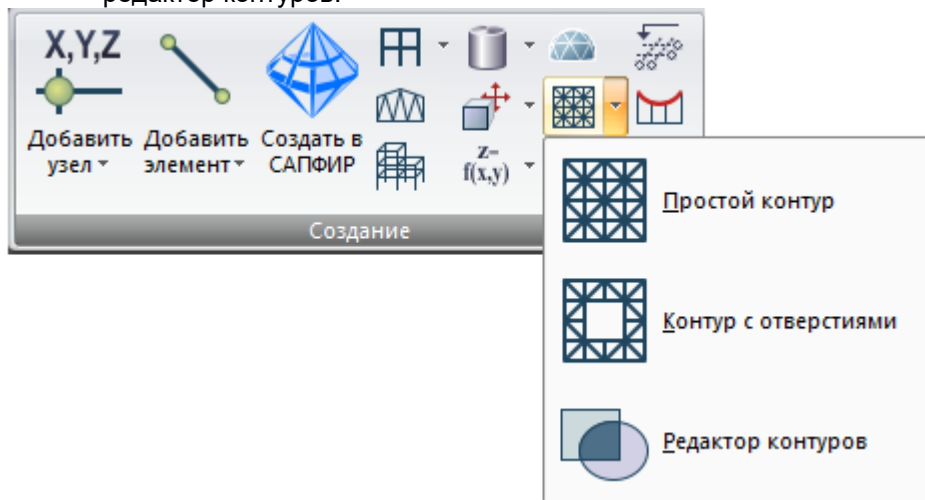


Рис. 17. Раскрывающийся список **Создание и триангуляция контуров**

Генерация прямоугольной сети (рис.18) – раскрывающийся список, содержащий операции по заданию добавлению в расчетную схему узлов сети, прямоугольных и полярных сетей, которые используются при построении схемы как точки указания. А так же, операцию по автоматическому удалению всех сетей, созданных для текущей схемы.

- добавить узел сети;
- добавить регулярную сеть;
- добавить полярную сеть;
- генерация прямоугольной сети;
- удалить сеть.

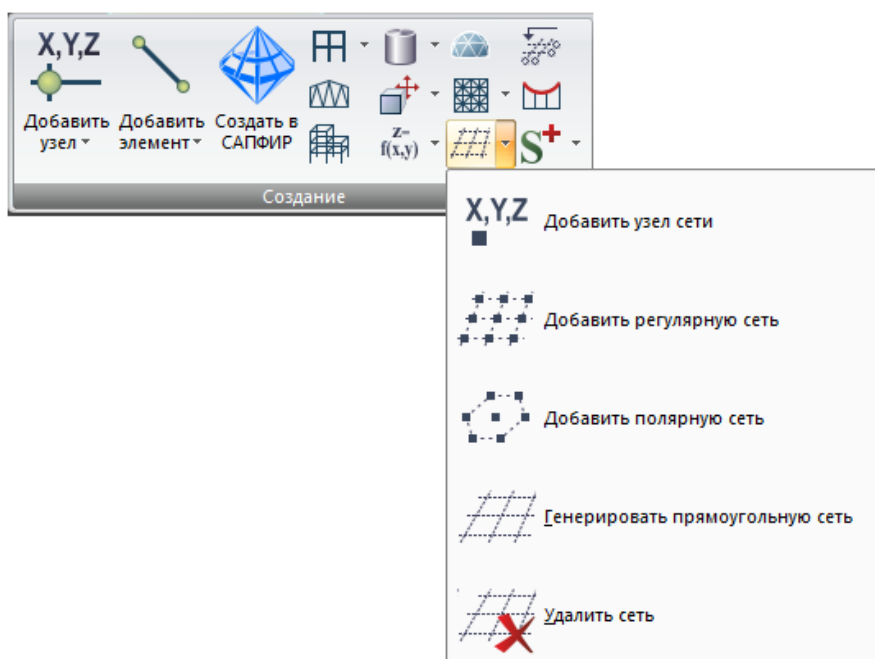


Рис. 18. Раскрывающийся список **Генерация прямоугольной сети**

Строительные оси и отметки – вызов диалогового окна для установки на схеме строительных осей и отметок. Строительные оси и высотные отметки позволяют отмечать узлы и элементы, расположенные в вертикальной или горизонтальной плоскостях.

Цепная линия – вызов диалогового окна для автоматического задания нитей и вантов.

Суперэлементы и суперузлы (рис.19) – раскрывающийся с заменой, содержащий операции по созданию суперэлементов (СУ), назначению суперузлов (СУ), базисных СУ и работа с ними.

- добавить суперэлемент;
- суперузлы;
- преобразовать фрагмент схемы в суперэлемент;
- преобразовать суперэлемент во фрагмент схемы;
- добавить узлы к суперузлам.

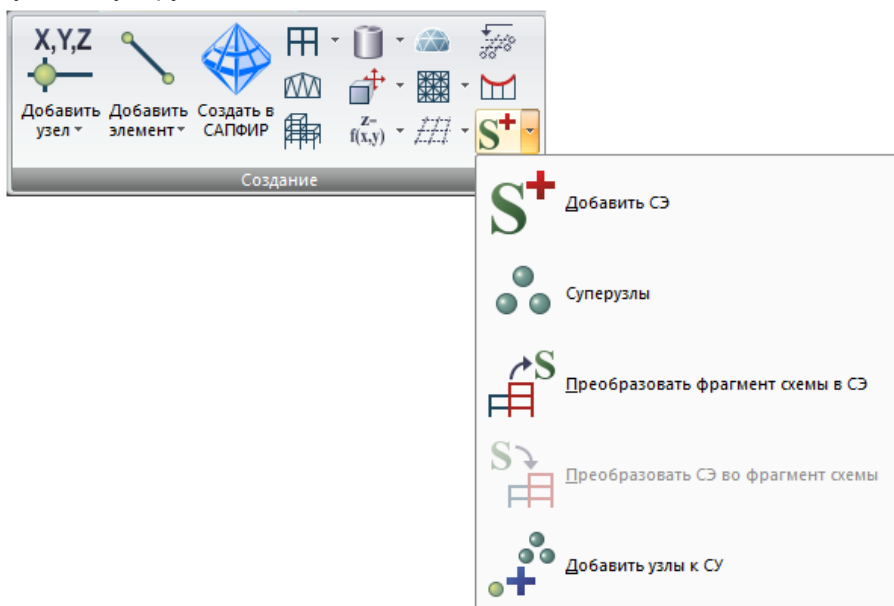


Рис. 19. Раскрывающийся список **Суперэлементы и суперузлы**

Панель **Редактирование** (рис.3) содержит следующие команды:

Копирование (рис.20) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции копирования объектов одним из способов:

- по параметрам;
- по одному узлу;
- по двум узлам;
- поворотом;
- симметрично.

Упаковка схемы – вызов диалогового окна для управления параметрами упаковки созданной схемы после выполнения операций **Сборка, Копирование** и других операций с геометрией.

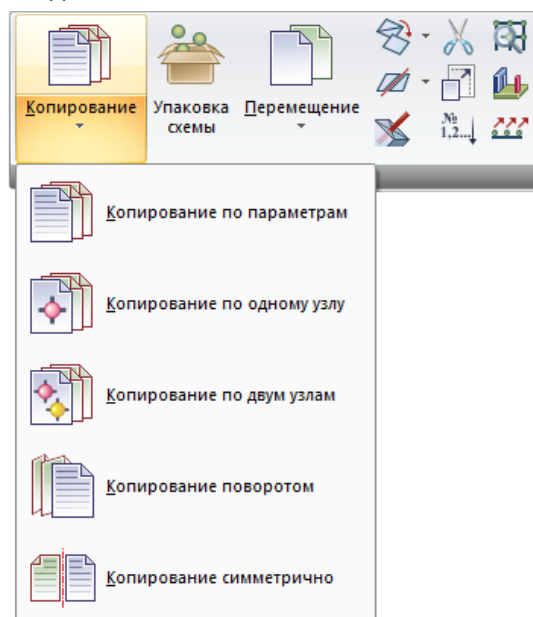


Рис. 20. Раскрывающийся список **Копирование**

Перемещение (рис.21) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции перемещения объектов:

- по параметрам;
- по одному узлу;
- по двум узлам;
- поворотом;
- симметрично;
- притянуть узлы к плоскости.

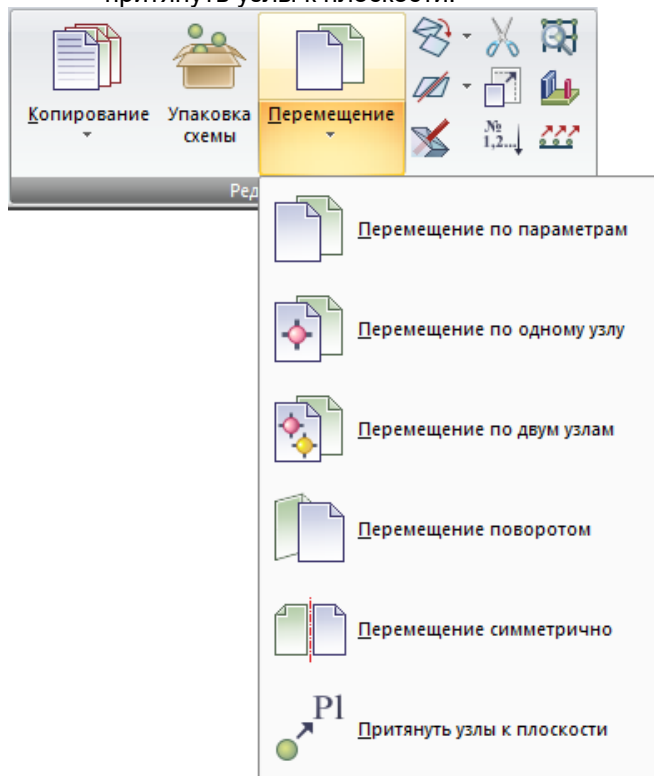


Рис. 21. Раскрывающийся список **Перемещение**

Преобразование сети пластинчатых КЭ (рис.22) – раскрывающийся список, содержащий операции по корректировке предварительно сформированной сети конечных элементов, моделирующей как плоские, так и пространственные поверхности:

- автоматическое объединение;
- автоматическое сгущение;
- корректировка преобразования.

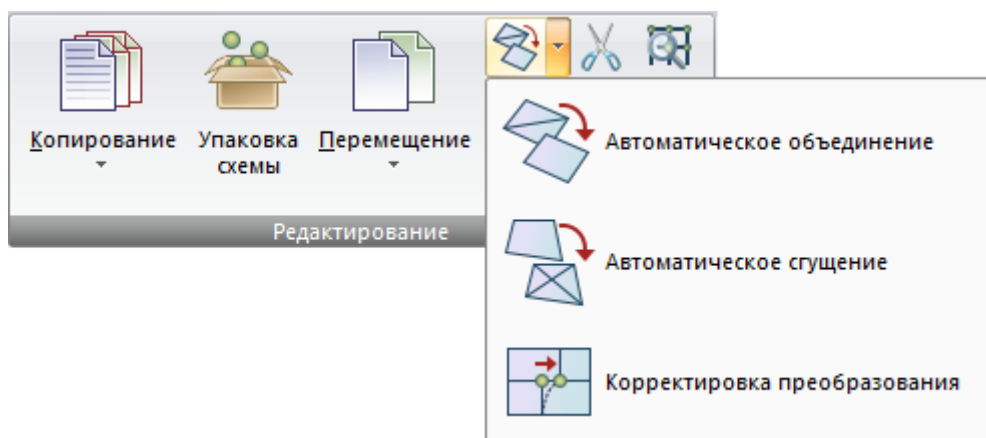


Рис. 22. Раскрывающийся список **Преобразование сети пластинчатых КЭ**

Пересечь схему линией или плоскостью (рис.23) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции предназначенные для рассечения схемы линией или плоскостью:

- пересечь линией (контуром);
- пересечь плоскостью.

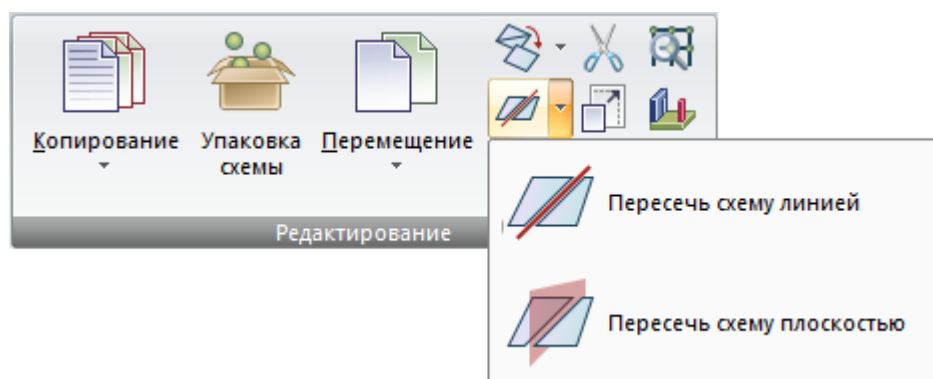


Рис. 23. Раскрывающийся список **Пересечь схему линией или плоскостью**

Пересечь отмеченные элементы и узлы со схемой – операция пересечения выделенных на расчетной схеме элементов с остальными элементами схемы, при этом в местах пересечения происходит согласование сети конечных элементов.

Удалить выбранные объекты – удаление предварительно отмеченных на схеме узлов и элементов.

Изменить размер – изменение размера выбранного фрагмента схемы по прямой (по одному направлению), в плоскости (по двум направлениям) или в пространстве (по трем направлениям).

Перенумеровать – вызов диалогового окна для задания информации, необходимой для упорядочения нумерации узлов и/или элементов.

Признак схемы – вызов диалогового окна для выбора признака системы по степеням свободы, а также задание (для новой задачи) или изменение (для существующей задачи) имени и шифра задачи, используемых расчетным процессором для формирования имен файлов результатов.

Конструктивные блоки – вызов диалогового окна для формирования и редактирования конструктивных блоков - произвольных наборов конечных элементов (КЭ), назначенных пользователем (колонн, балок, стен, плит, рам, ферм, этажей и т.п.) или сформированных в автоматическом режиме с использованием встроенных алгоритмов анализа видов КЭ, их положения в пространстве, геометрии и заданных жесткостей.

Объединение температур – вызов диалогового окна для создания групп объединения температур.

Панель **Схема** (рис.4) содержит следующие команды:

Сборка – вызов диалогового окна для выполнения операций, позволяющим собирать расчетную схему в одном рабочем окне из двух ранее созданных в разных окнах схем.

Расшить схему – команда, предназначенная для расшивки схемы, иными словами раздвоение узлов на линии стыка.

Смена типа КЭ – вызов диалогового окна для изменения типа уже заданных конечных элементов в соответствии с нумерацией типов в библиотеке конечных элементов.

Жесткости элементов – вызов диалогового окна для выбора требуемых типов жесткости из библиотеки жесткостных характеристик и присвоения их конечным элементам схемы.

Панель **Нагрузки** (рис.5) содержит следующие команды:

Нагрузки на узлы и элементы (рис.Рис. 24) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции по заданию нагрузок на узлы, пластины, объемные элементы и суперэлементы, а также по заданию нагрузок для расчета на динамику во времени.

- нагрузка на узлы;
- нагрузка на пластины;
- нагрузка на объемные КЭ;
- заданная t^0 на элементы конвекции;
- супернагрузка;
- изменение t^0 во времени.;
- корректировка нагрузок.

Редактор загрузений – вызов диалогового окна для выбора текущего (активного) загрузения, для задания расширенной информации о загрузениях, для создания новых, копирования, упорядочивания, удаления ранее заданных загрузений.

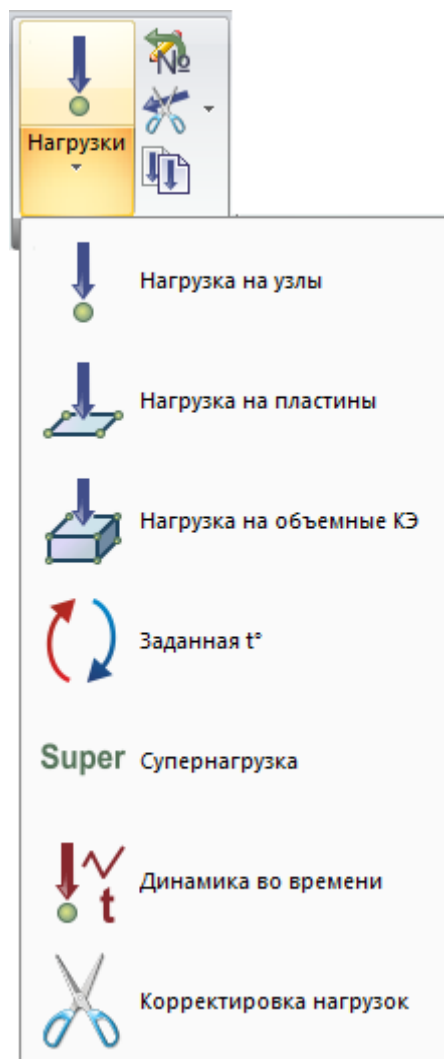


Рис. 24. Раскрывающийся список **Нагрузки**

Удалить нагрузки (рис.25) – раскрывающийся список с заменой, содержащий операции по удалению всех ранее заданных нагрузок с отмеченных узлов и элементов.

- удаление нагрузок в текущем загрузении;
- удаление нагрузок во всех загрузениях.

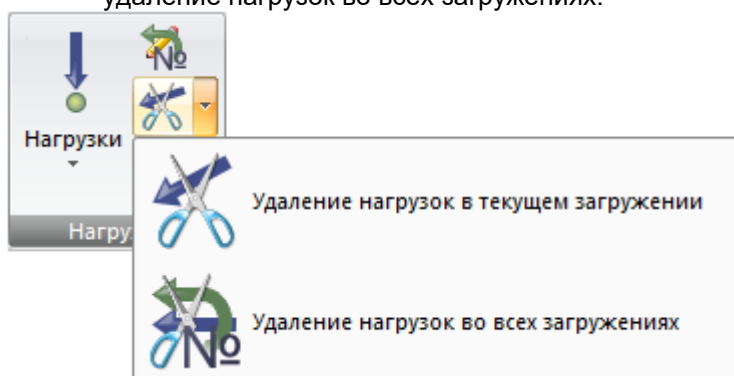


Рис. 25. Раскрывающийся список **Удалить нагрузки**

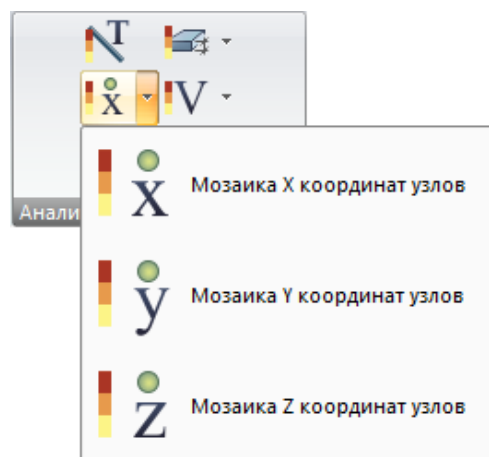
Копировать текущее загрузение – вызов диалогового окна для копирования текущего загрузения и создания на его основе нового загрузения.

Панель **Анализ геометрии и свойств** (рис.6) содержит следующие команды:

Тип КЭ – просмотр мозаик типов конечных элементов.

Геометрические характеристики узлов (рис.26) – раскрывающийся список с заменой, для просмотра мозаик координат узлов расчетной схемы в глобальной системе координат:

- мозаика X координат узлов;
- мозаика Y координат узлов;
- мозаика Z координат узлов.



Длина стержней – просмотр мозаик длин стержней.

Рис. 26. Раскрывающийся список **Мозаика координат узлов**

Геометрические характеристики пластин (рис. 27) – раскрывающийся список с заменой, для просмотра мозаик параметров пластин:

- мозаика толщин пластин;
- мозаика площади пластин;
- минимальный угол между ребрами пластин;
- минимальная длина ребра пластины.

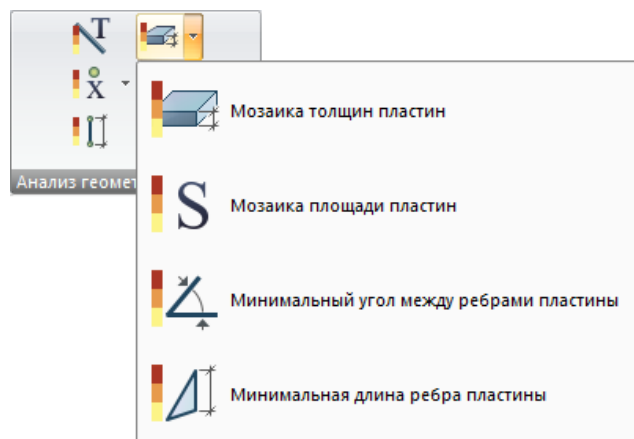


Рис. 27. Раскрывающийся список **Мозаика параметров пластин**

Геометрические характеристики объемных КЭ (рис.28) – раскрывающийся список с заменой, для просмотра мозаик параметров объемных КЭ:

- объем объемных КЭ;
- минимальная площадь грани объемных КЭ.

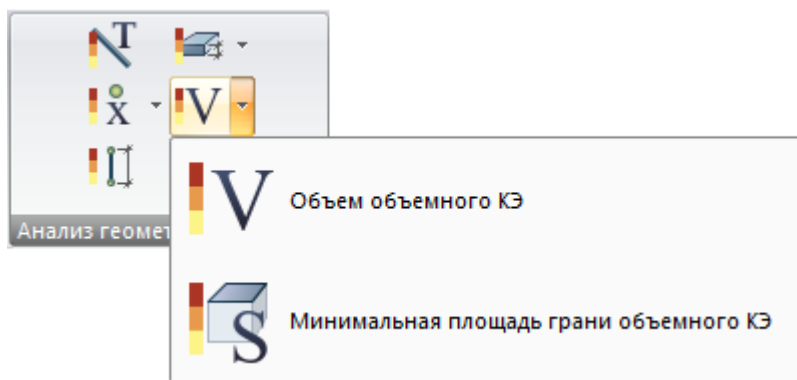


Рис. 28. Раскрывающийся список **Геометрические характеристики объемных КЭ**

Параметры жесткости (рис.29) – раскрывающийся список с заменой, для просмотра мозаик параметров жесткости:

- мозаика назначенных жесткостей;
- мозаика удельного веса.

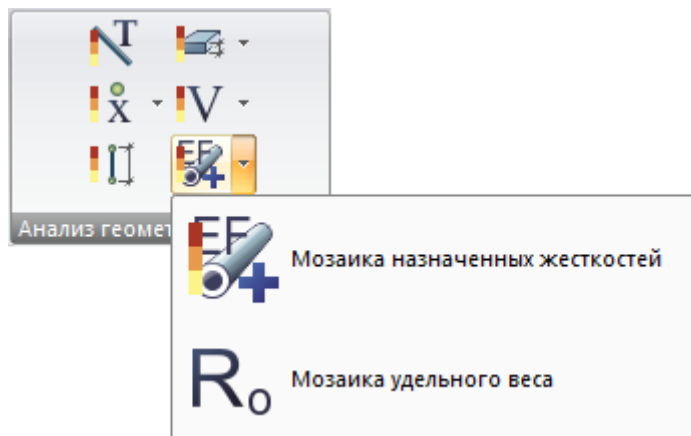


Рис. 29. Раскрывающийся список **Параметры жесткости**

Панель **Расчет** (рис.7) содержит следующие команды:

Динамика во времени – вызов диалогового окна для задания информации, необходимой для расчета динамики во времени.

Преобразование статических нагружений (Динамика во времени) – вызов диалогового окна для задания информации о преобразовании узловой статической нагрузки в узловую динамическую нагрузку.

Протокол решения – выбор и просмотр текстового файла формата имя Задачи_01.шифрЗадачи, содержащего протокол расчета задачи.

Выполнить расчет (рис.30) – раскрывающийся список, который содержит операции по изменению параметров расчета для текущей задачи, предлагаемых по умолчанию, загрузка данных текущей задачи в расчетный процессор и собственно выполнение расчета.

- выполнить расчет;
- расчет с контролем параметров.

Панель **Температура** (рис.8) содержит следующие команды:

Моzaика температур – отображение моzaик температур в узлах.

Изополя температур – отображение изополей температур в пластинах и объемных элементах

Панель **Инструменты** (рис.9) содержит следующие команды:

Шкала (рис.31) – раскрывающийся список, содержащий операции по управлению градуировкой и цветовой настройкой изополей и моzaик исходных данных расчетной схемы, результатов статического/динамического расчета, выбор файла цветowych установок.

- параметры шкалы;
- цвета.

Обновление шкалы в режиме фрагментации – режим автоматического обновления шкалы для участка схемы в режиме фрагментации.

Обновление шкалы в режиме масштабирования – режим автоматического обновления шкалы для участка схемы в режиме масштабирования.

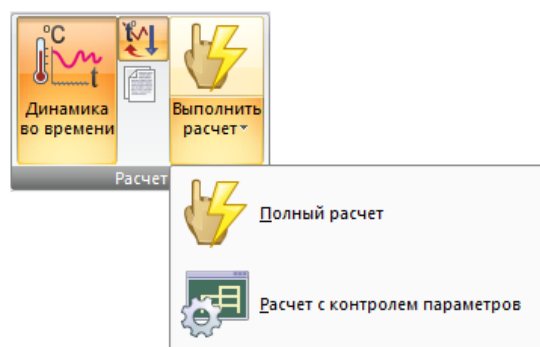


Рис. 30. Панель **Расчет**

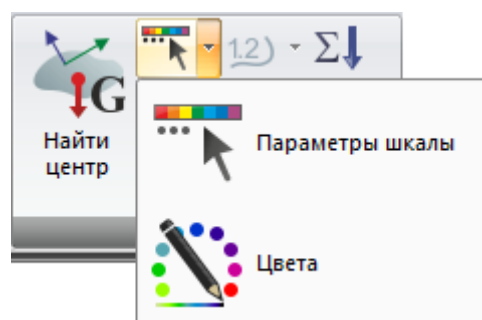
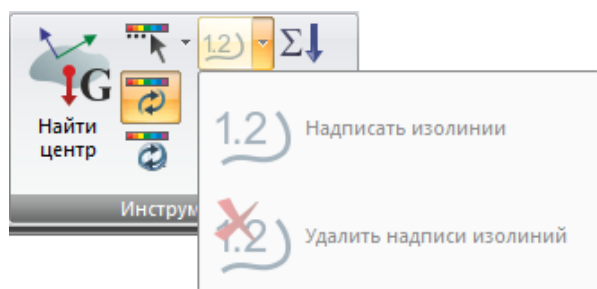


Рис. 31. Раскрывающийся список **Шкала**



Надписать изолинии (рис.32)– раскрывающийся список. Добавление или удаление надписей изолиний – численных значений при просмотре изополей.

- надписать изолинии.
- удалить надписи изолиний.

Рис. 32. Раскрывающийся список **Надписать изолинии**

По сечению (рис.33) – раскрывающийся список с заменой для задания информации с целью создания графика ординат (эпюр) на пластинах вдоль заданного отрезка, а также создания изополей в плоском сечении схемы, состоящей из объемных КЭ.

- эпюра по сечению пластин;
- изополе по сечению объемных КЭ.

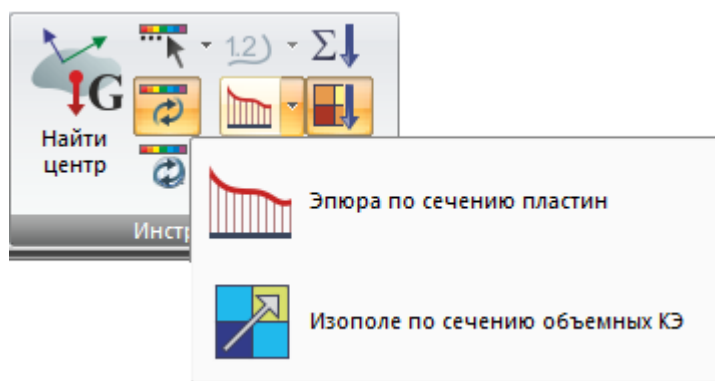


Рис. 33. Раскрывающийся список **По сечению**

Мозаика нагрузок – вызов диалогового окна для управления выводом мозаики нагрузок, приложенных к узлам и элементам расчетной схемы.

Связаться с результатами – восстановление связи графической среды с результатами расчета в случае какого-либо сбоя в программе или в компьютере во время работы.

Шаги интегрирования динамики во времени - вызов диалогового окна со списком шагов интегрирования динамики во времени.

Анимация динамики во времени – вызов диалогового окна для просмотра анимации перемещений, полученных в процессе расчета динамики во времени

Экспортировать температурные нагрузки – вызов диалогового окна для экспорта результатов расчета задачи теплопроводности в виде температурных нагрузок в задачу основного расчета конструкций.

Панель **Таблицы** (рис.10) содержит следующие команды:

Документация (рис.34) – раскрывающийся список с заменой, который содержит операции для формирования документации по текущей задаче, таблиц по исходным данным, формирование отчета или пояснительной записки.

- стандартные таблицы;
- ДОКУМЕНТАТОР;
- пояснительная записка;
- отчет (старый формат).

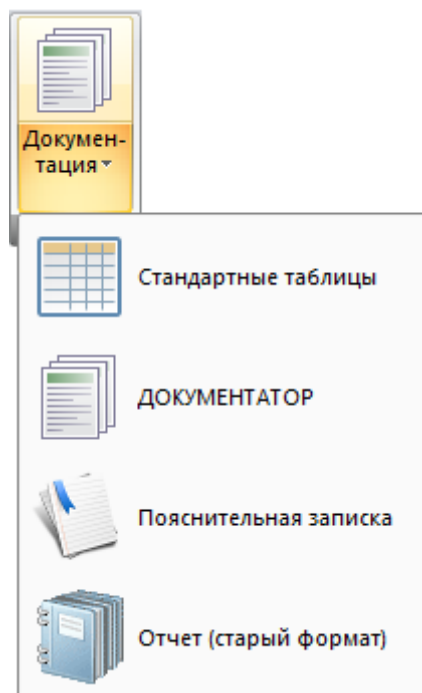


Рис. 34. Раскрывающийся список **Документация**