

Предисловие

Данная документация облегчит Вам работу с MicroFe. Более подробную информацию Вы найдете в Online-документации. Мы будем рады видеть Вас и на обучении, которое организуем специально для Вас.

1	ProjektManager	2
1.1	Функциональность ProjektManager	2
1.2	Работа с ProjektManager	3
1.3	Управление проектами и другие возможности	4
2	Создать FE-модель	5
2.1	Создать проект	5
2.2	Создать FE-модель	6
2.3	Рабочая область	7
2.4	Определение свойств позиций	8
2.5	Ввод позиций	9
2.6	Ввод нагрузок	10
2.7	Управление нагрузениями	11
2.8	Изменение свойств позиций	12
2.9	Изменение геометрии	13
2.10	Расчет FE-модели	14
3	Вывод результатов	15
3.1	Определение комбинаций нагрузок	15
3.2	Контроль перемещений	16
3.3	Изображение усилий в сечении	17
3.4	Изображение реакций в опорах	18
3.5	Конструктивный расчет (GEN_3DIM)	19
3.6	Определить воздействия (для европейских норм)	20
3.7	Типизация нагрузок (для европейских норм)	21
3.8	Расчет на изгиб плиты	22
3.9	Компоновка статики	23
3.10	Вывод статического расчета	24
4	Оптимизация работы	25
4.1	Настройка окон	25
4.2	Управление шаблонами	26
4.3	Работа на основе слоев	27
4.4	Установить режим выбора	28
4.5	Разбиение комплексных конструкций	29
4.6	Операции с изображением	30
4.7	Автоматическая передача нагрузок	31

1 ProjektManager

1.1 Функциональность ProjektManager

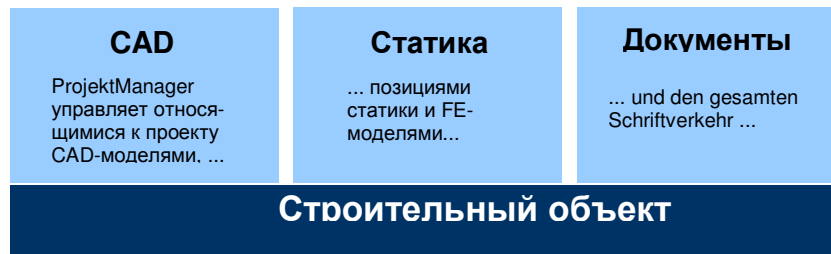
Вам знакома ситуация: Вы используете несколько программ-приложений для создания чертежей и проведения статических расчетов. Если в этом процессе задействовано несколько человек, то может сильно пострадать наглядность данных.

- Кто, где, какие данные сохранил, и под каким именем?
- Какие данные относятся к самому строительному объекту?
- А вся переписка? Кто управляет потоком документов?



Вам не придется искать ответы на подобные вопросы. Эту задачу берет на себя ProjektManager. Что это за программный продукт? Вы сможете с ним ознакомиться, дважды щелкнув мышью на иконку с программой.

ProjektManager организует Вашу работу и управляет строительными объектами в форме проектов. Он является основой Ваших работ. Прежде чем запускать программу-приложение, сначала определите проект. Из него Вы сможете запускать все необходимые приложения.



Все продумано!

- Доступ ко всем приложениям осуществляется в одном месте: **VauStatik COSTRUC, MicroFe, ProCAD, ViCADo и ArCon.**
- Гарантирована коммуникация между отдельными **приложениями**. Допускается редактирование проектов во всех приложениях.
- Все данные задаются один единственный раз и предоставляются в Ваше распоряжение во всех приложениях.
- В проектах Вы можете управлять всеми **документами**.
- Все **директории**, в которых находятся относящиеся к проекту данные, имеют точное определение. Вопросы о нахождении тех или иных данных остались в прошлом.

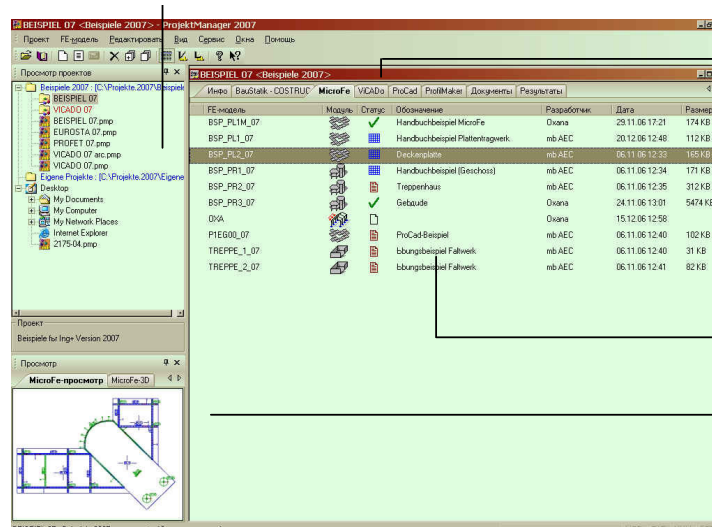
Советы & рекомендации

ProjektManager можно инсталлировать на любом компьютере **без лицензии**. Более простую коммуникацию, не требующую огромного количества бумаг, трудно себе представить.

1.2 Работа с ProjektManager

ProjektManager координирует все необходимые для проекта работы. С его помощью Вы сможете единообразно редактировать все данные отдельных приложений. Окно ProjektManager состоит из трех основных частей.

В **просмотре проектов** приведены все проекты в форме дерева. Директории (группы), созданные в версии Ing+ 2007, выделены синим цветом. Проекты, созданные в версии Ing+ 2007, отображаются темно-красным цветом и отмечаются соответствующей иконкой. Проекты более ранних версий выделены оранжевым цветом.



Все используемые в строительном объекте программы приведены в форме закладок.

При щелчке правой кнопки мыши на панель закладок открывается контекстное меню, предназначенное для включения и выключения программ.

Переключение между FE-моделями происходит щелчком мыши.

Просмотр моделей и позиций позволит Вам ориентироваться в проекте и перемещаться по нему!

1. Выберите время и спокойно ознакомьтесь с ProjektManager. Откройте в просмотре проектов директорию **Примеры 2007**. Здесь приведены некоторые примеры проектов.
2. Распакуйте проект **Пример 07** двойным щелчком мыши в директории **Примеры 2007** и откройте его. С правой стороны указаны используемые в данном проекте приложения.
3. Перейдите к закладке **MicroFe**. Здесь перечислены все модели, которые уже созданы для выбранного проекта. В колонке **Статус** Вы, например, увидите, какие из FE-моделей уже рассчитаны.

Шаг за шагом

- ❑ Проекты, созданные в предыдущих версиях Ing+, можно передать в версию 2007. Затем можно конвертировать соответствующие FE-модели в модели MicroFe2007. Старый проект и старые модели сохраняются в виде копий.
- ❑ Проекты, созданные в Ing+ 2007, открыть при помощи предыдущих версий Ing+ невозможно.
- ❑ Проекты можно переименовывать и копировать, вызвав правой кнопкой мыши контекстное меню. Вся интеллигентность проекта сохраняется.

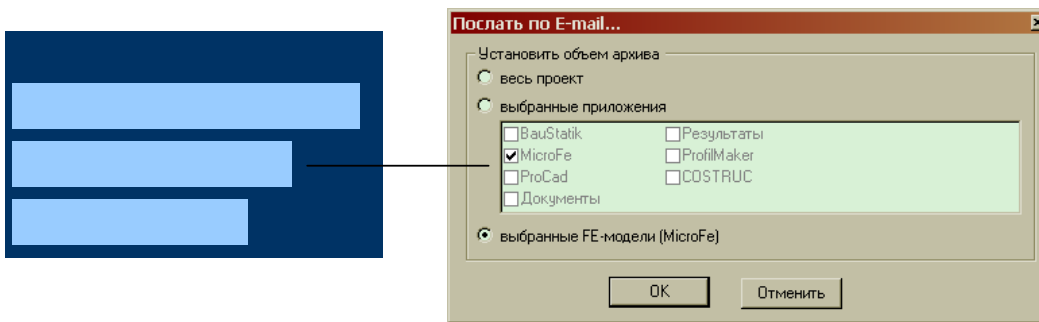
Советы & рекомендации

1.3 Управление проектами и другие возможности

Благодаря несложной структуре проектов Вы сможете легко найти данные проектов. Всего несколько щелчков мыши, и Вы открыли проект, отредактировали модели и позиции и сохранили изменения.

Но ProjektManager умеет не только объединять данные в проект и отображать их в наглядной форме.

- ❑ ProjektManager поддерживает **обмен данными в электронном виде** между всеми участниками процесса проектирования. Вы можете отправлять проекты или фрагменты проектов как приложения по электронной почте.
- ❑ ProjektManager позволяет Вам **управлять всей перепиской**, относящейся к соответствующему проекту.
- ❑ Вы можете легко **заархивировать** проект, так как ProjektManager знает, какие данные относятся к проекту.



Шаг за шагом

1. Чтобы, например, отправить отдельные FE-модели как приложение по электронной почте, выберите их в окне соответствующей программы.
2. В меню **Проект** выберите команду **Отправить по E-Mail**.
3. Появится диалог, в котором определяется объем архива. Так как мы хотим выбрать только отмеченные FE-модели, то мы ставим галочку перед опцией **выбранные FE-модели (MicroFe)**.
4. Подтвердите данные нажатием на клавишу **OK**.
5. Открывается установленная программа электронной почты. Модели уже содержатся в заархивированном виде в приложении. Вам остается только составить текст сообщения.

Советы & рекомендации

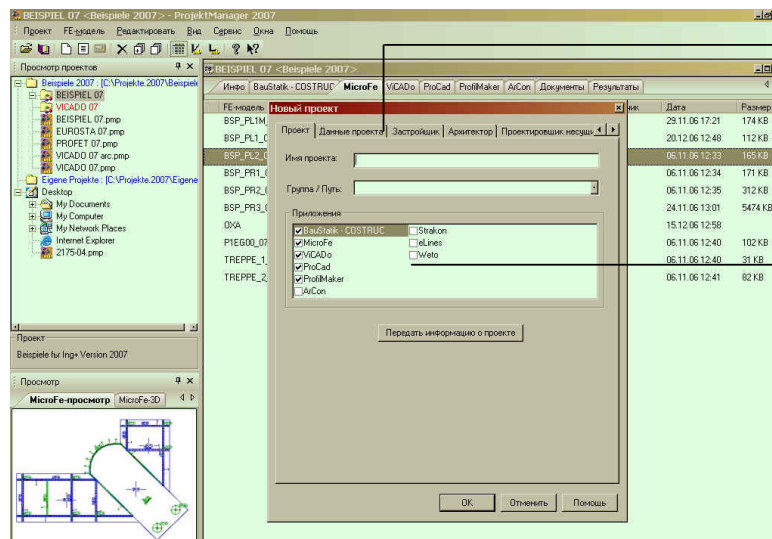
Чтобы заархивировать проект, воспользуйтесь командой **Проект > Архив > Сохранить**.

2 Создать FE-модель

2.1 Создать проект

Основой Вашей работы в MicroFe является проект. Проекты принципиально создаются в ProjektManager. Лишь после создания проекта запускается соответствующее приложение.

Информация о проекте (застройщик, архитектор, проектировщик) будет предоставляться в Ваше распоряжение во всех приложениях. Так, актуальные данные оказываются на титульном листе статики. Информация для печати чертежа спецификаций тоже считывается из централизованно введенных данных.



Общие данные проекта задаются **централизованно**. Затем они будут предоставлены в Ваше распоряжение во всех приложениях.

Здесь можно указать, какие приложения должны использоваться в данном проекте.

1. Выберите в меню команду **Проект > Новый**. Откроется диалог, предназначенный для ввода данных проекта и состоящий из нескольких вкладок.
2. На странице диалога **Проект** нужно указать имя проекта и директорию, в которой должен сохраняться проект со своими данными.
3. Выберите **Приложения**, которые должны использоваться при редактировании проекта. Поставьте галочку перед нужными строками.
4. Перейдите к другим вкладкам, чтобы ввести данные по **застройщику, архитектору или проектировщику**.
5. Сохраните данные, нажав на клавишу **ОК**. Проект появится в окне просмотра. Откроется окно проекта с указанными приложениями. Завкладка **Инфо** будет активна.

Шаг за шагом

Воспользовавшись переключателем **Передать информацию о проекте**, можно получить данные из других проектов.

Советы & рекомендации

2.2 Создать FE-модель

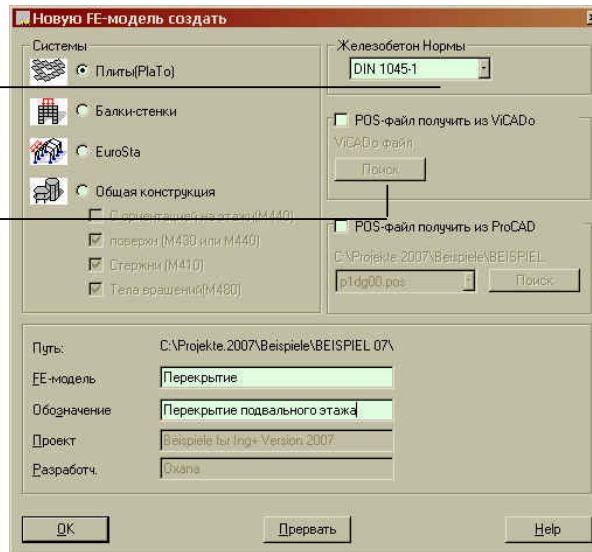
MicroFe определяет все конструктивные данные как множество объектов, взаимосвязанных друг с другом. Множество объектов со специфическими свойствами и многослойными связями и образуют FE-модель.

FE-модель является основой расчета и проектирования. Ссылка на FE-модель позволяет хранить все данные от конструирования и расчета до анализа и вывода соответствующих документов.

Выберите нормы для проведения конструктивного расчета.

В MicroFe предусмотрен интерфейс, позволяющий считывать файлы позиций.

Если Вам необходимо перенести файл позиций из ViCADo, то здесь Вы можете выбрать нужный файл.



Шаг за шагом



1. Выберите в окне проекта в ProjektManager приложение **MicroFe**. Для этого щелкните мышью на соответствующую закладку.
2. Создайте новую FE-модель, выбрав на панели инструментов иконку **Новый**. Запустится MicroFe, и появится диалог **Создать новую FE-модель**.
3. Установленные по умолчанию опции **Плиты (Plato)** и **Железобетон Нормы DIN 1045-1** должны остаться активными.
4. В поле **FE-модель** задайте имя, под которым должна сохраняться FEM-позиция, в нашем примере – это **Перекрытие**. В расположенное ниже поле внесите подробное обозначение, например: **Перекрытие подвального этажа**.
5. Подтвердите данные нажатием на клавишу **ОК**.

Советы & рекомендации

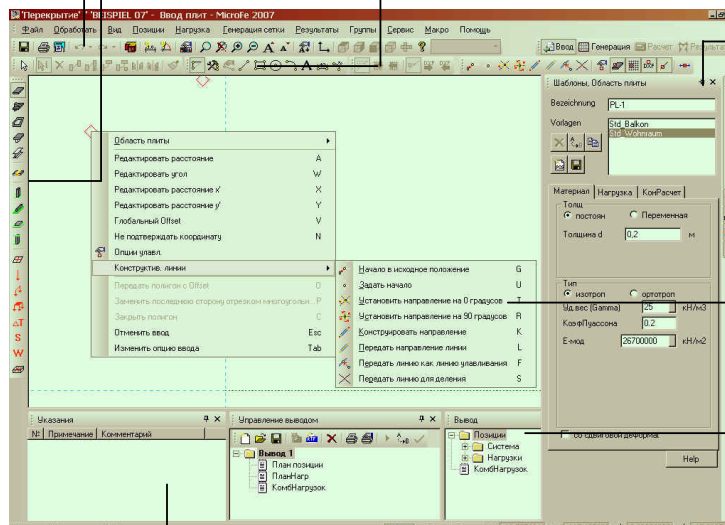
Необходимое условие для переноса pos-файла из ViCADo: в ViCADo проведена автоматическая передача строительных элементов, и рассчитанные позиции записаны в файл позиций.

2.3 Рабочая область

Независимо от того, в какой области программы Вы находитесь, в MicroFe используется единообразный интерфейс: рабочая область. Рабочая область состоит из нескольких фрагментов, в которых содержатся известные Вам элементы Windows. Благодаря этому Вы сможете работать с программой интуитивно.

Панели инструментов предназначены для быстрого и комфортного вызова части используемых функций.

Данная панель инструментов предназначена для переключения между четырьмя основными режимами: режим ввода, генерация, расчет и режим результатов.



Flyout-окна постоянно находятся в Вашем распоряжении. Здесь Вы, например, определяете свойства строительных элементов или нагрузок

Существенную помощь Вам окажет контекстное меню (правая кнопка мыши). Здесь перечислены команды, которыми можно воспользоваться на актуальной стадии работы.

Отдельные окна помогут ориентироваться в результатах и при составлении статистики.

При вводе данных и во время расчета здесь появляются указания. При выводе здесь происходит управление изображением результатов.

Используя панель опций, Вы указываете, должны ли выбранные команды выполняться для отдельных объектов или для групп объектов.

Справа располагается поле координат. Оно позволит Вам вводить данные в полярных или декартовых координатах.

1. В левой панели инструментов щелкните мышью на иконку **Область плиты установить**. В окне шаблонов перечислены стандартные шаблоны для установки плит.
2. Теперь Вы можете приступить к вводу плиты.

Шаг за шагом



- ❑ Все панели инструментов можно произвольно перемещать по экрану. Как Вы можете изменить рабочую область в соответствии с Вашими требованиями, подробно описано в разделе 4.1 на странице 25.
- ❑ Вызвав команду **Помощь > Клавиши**, Вы можете ознакомиться с горячими клавишами.

Советы & рекомендации

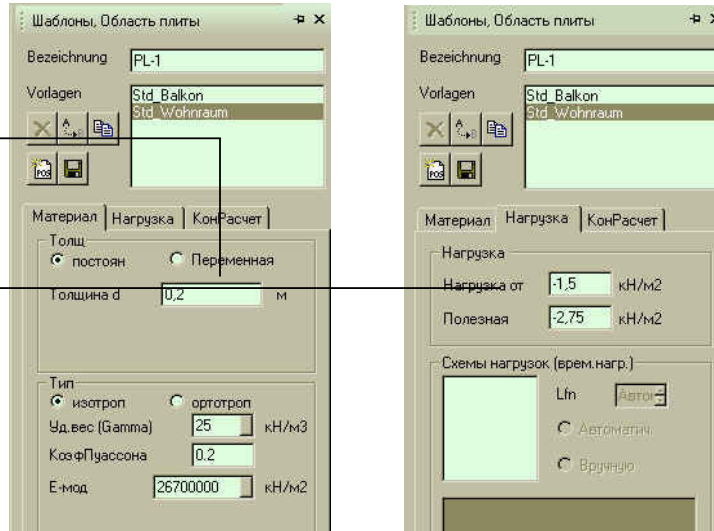
2.4 Определение свойств позиций

В MicroFe строительные элементы, условия опирания и нагрузки рассматриваются единообразно как так называемые **позиции**. Благодаря этому, техника ввода и этапы редактирования, несмотря на различные типы позиций, являются практически идентичными.

Каждая новая позиция устанавливается на основе шаблона. Требуемые параметры задаются в окне шаблонов.

Из толщины и веса MicroFe автоматически определяет собственный вес плиты и присваивает его нагрузке 1.

На странице диалога **Нагрузки** для **нагрузки от штукатурки** и **полезной нагрузки** задается соответствующее значение. Так как положительные нагрузки в MicroFe всегда действуют вдоль положительных осей координат, а положительная ось z направлена вверх, то для собственного веса и временной нагрузки следует задавать отрицательные значения.



Шаг за шагом

1. Выберите для области плиты в окне шаблонов шаблон **Std_Wohnraum**. Вам будет предложено обозначение позиции, которое Вы можете при необходимости изменить.
2. Задайте данные на страницах окна шаблонов. В случае ввода плиты MicroFe ожидает, что Вы зададите данные на трех закладках: **Материал**, **Нагрузка** и **Конструктивный расчет**. Данные для конструктивного расчета можно указать в графическом выводе.

Нагрузка g используется, например, для нагрузки из штукатурки или бесшовного пола. Собственный вес плиты, учтенный в весе, здесь задавать уже не требуется.

Полезная нагрузка q может подразделяться по схемам нагрузок на разные нагружения (смотри раздел 2.6 на странице 10).

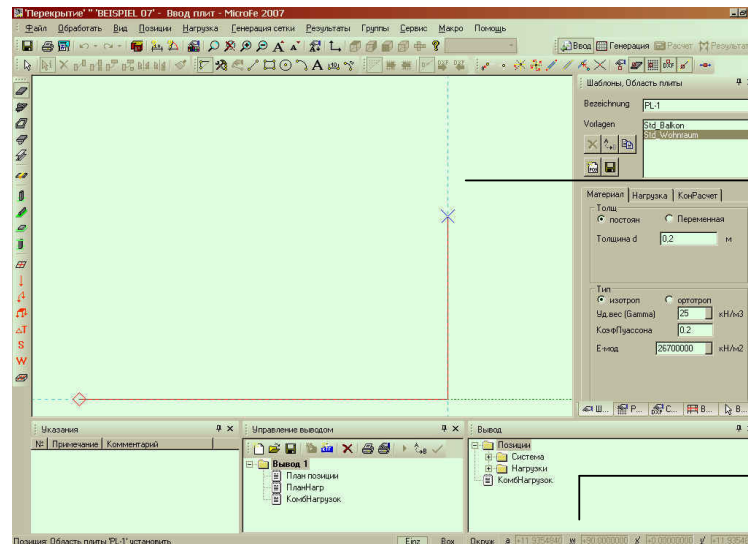
3. Позицию можно установить, не подтвердив выбранные параметры.

Советы & рекомендации

- ❑ Параметры шаблона остаются активными до тех пор, пока Вы находитесь в функции установки позиции.
- ❑ Если измененные значения шаблоны должны использоваться в течение длительного времени, то их можно сохранить. Допускается и создание новых шаблонов на основе существующих позиций. Более подробную информацию по работе с шаблонами Вы найдете в разделе 4.2 на странице 26.

2.5 Ввод позиций

Так как большинство углов в строительстве являются ортогональными, то MicroFe поддерживает особый метод при вводе плит или линейных опор: так называемые **конструктивные линии**. Эти расположенные под прямым углом линии образуют локальную систему координат, которая перемещается вместе с конструкцией. Расположение конструктивных линий можно изменить, воспользовавшись контекстным меню или соответствующими комбинациями клавиш.



Локальная система координат изображается в рабочем окне в виде двух пунктирных линий.

Зеленая пунктирная линия означает локальное x-направление (так называемое г-направление). Точка пересечения двух линий является нулевой точкой.

Поля панели координат можно активизировать нажатием на указанную букву.

Между парными полями **a/w** и **x/y** Вы можете переключаться нажатием на клавишу **Tab**.

1. В приведенном ниже примере устанавливается прямоугольная область плиты. Выберите опцию **Einz** для ввода многоугольника. Щелчком мыши на рабочей поверхности определите начальную точку и задайте направление для первого отрезка, поместив мышь на горизонтальной конструктивной линии.
 2. Точную длину первого отрезка можно задать, нажав на клавишу **a**. Одноименное поле панели координат в правом нижней углу экрана станет активным.
 3. Задайте соответствующее значение. Так Вы определяете расстояние до точки пересечения конструктивных линий. При подтверждении ввода нажатием на клавишу **Enter** будет начерчен первый отрезок.
 4. Направление второго отрезка можно определить при помощи соответствующей конструктивной линии. Чтобы определить его длину, следует опять воспользоваться клавишей **a**.
- Действуйте по этой схеме, улавливая конструктивные линии для ввода направления, и используя клавишу **a** для указания расстояния до последней точки. При этом Вы можете перемещать и увеличивать изображение (смотри страницу 30).
 - При помощи функции **Показать все** восстанавливается общее изображение конструкции.
 - Замкните ломаную линию нажатием на клавишу **c**.

Шаг за шагом

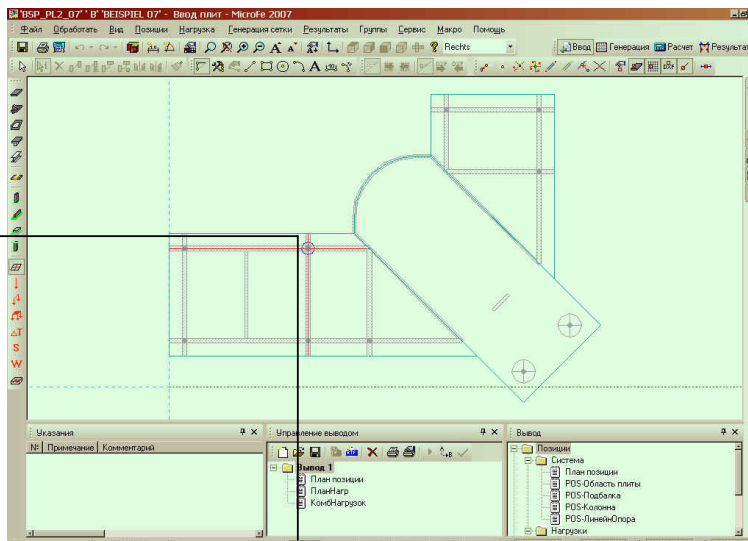


2.6 Ввод нагрузок

После того как задана несущая конструкция, можно приступать к определению нагрузок. При этом различают **схемы нагрузок** и **дополнительные позиции нагрузок**:

- ❑ Область плиты после ввода автоматически имеет схему нагрузок. Однако **Нормы** требуют при наличии временных нагрузок вводить нагрузки **по нагружениям**. Схемы нагрузок всегда относятся к временной поверхностной нагрузке, заданной для плит в меню **Нагрузки**. При этом нагружение присваивается не области плиты как единому целому, а каждой отдельной схеме нагрузок. Итак, схемы нагрузок используются для моделирования неблагоприятных нагрузок.
- ❑ В *MicroFe*, наряду с обычными сосредоточенными, линейными, поверхностными и температурными нагрузками, нагрузками считаются усилия, возникающие в результате предварительного напряжения, а также деформации в форме перемещений по линии и перемещений в точке.

При опции **крестообразно** красное перекрестие перемещается по позиции. В зависимости от позиции курсора на экране изображается контур четырех полей нагрузок.



Шаг за шагом



1. В данном примере показано, как плиты перекрытия делится на отдельные поля нагрузок. Щелкните мышью в левой панели инструментов на иконку **Поля нагрузок установить**.
2. В панели опций в Ваше распоряжение предоставляются различные возможности, предназначенные для деления области плиты на поля нагрузок. Мы выбираем опцию **крестообразно**.
3. Установите точку пересечения разделительных линий в левой верхней колонке. Позиция плиты будет разделена на четыре поля нагрузок. Границы полей нагрузок отображаются голубыми линиями.
4. *MicroFe* ожидает, что Вы зададите остальные поля нагрузок.

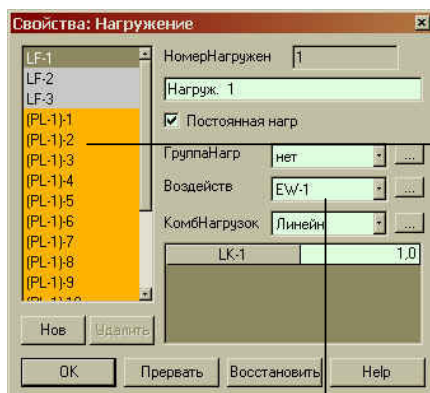
Советы & рекомендации

- ❑ Лучше задать на одно поле нагрузок больше, чем меньше!
- ❑ Ввод нагрузок аналогичен вводу позиций.

2.7 Управление нагрузками

Все нагрузки, учитываемые в FE-модели, присвоены определенным нагрузениям. Нагружение 1 управляет нагрузками из собственного веса и всеми постоянными нагрузками.

Можно определять и присваивать и другие нагрузки для управления схемами нагрузок и временными нагрузками.



Различаются три категории нагружений:

- Нагружения, задаваемые вручную:** строки в форме **LF** соответствуют случаям нагружения с номерами, заданными вручную.
- Нагружения, заданные автоматически:** Выделенные оранжевым цветом нагружения в виде **PL-1** относятся к временным нагрузкам, которые определены для плоских несущих конструкций (в нашем примере – для плит). При этом выражение, которое указано в скобках (в приведенном примере **PL-1**), обозначает позицию, а число за скобками – поле нагрузки.
- Пустые нагружения:** нагружения, выделенные серым цветом, в настоящий момент никаких нагрузок не содержат.

Нагружения можно быстро присвоить, используя одноименное поле имеющегося воздействия. Если необходимо определить дополнительные воздействия, изменить присвоение или типизацию нагрузок, то для этого предоставляется самостоятельный комфортный диалог.

1. Чтобы получить представление об имеющихся нагружениях, выберите в меню **Нагрузки** команду **Нагружения...**
2. Если несколько нагружений являются взаимоисключающими, то эти нагружения нужно объединить в одной **группе нагрузок**, чтобы учесть это при последующем анализе. Диалог групп нагрузок вызывается при помощи кнопки справа от поля **Группа нагрузок**.
3. Для последующего конструктивного расчета нагружения следует присвоить **воздействиям**. Более подробную информацию Вы найдете в разделе 3.6 на странице 20.
4. подробная информация об определении **комбинаций нагрузок** находится в разделе 3.1 на странице 15.

Шаг за шагом

В таблице **Комбинации нагрузок** приведена информация отдельно для линейных и нелинейных расчетов по комбинациям и коэффициентам нагрузок.

Советы & рекомендации

2.8 Изменение свойств позиций

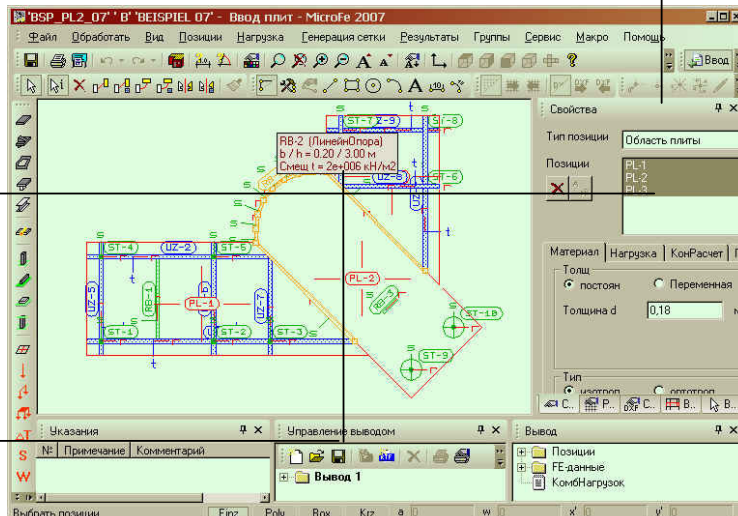
Если позиция создана в FE-модели, Вы можете, тем не менее, впоследствии изменить ее свойства, например, толщину плиты или ширину колонны.

Вы можете одновременно изменить свойства нескольких позиций одного типа.

Окно свойств, предназначенное для редактирования свойств позиций, практически не отличается от окна шаблонов, которое вызывается перед установкой позиции.

В верхней части окна можно выбрать для редактирования отдельные типы позиций. Свойства изменяются как в окне шаблонов на отдельных закладках.

Если в режиме выбора Вы подводите мышь к позиции, то появится подсказка с наиболее важной информацией.



Шаг за шагом



1. Нажмите на иконку режима выбора **Маркировать (Esc)**. На месте окна шаблонов появится окно свойств. Выберите позиции, которые собираетесь редактировать в области чертежа или в окне свойств.
2. В нашем примере мы изменим ширину колонны в окне свойств. Для этого в верхней области окна выберите тип позиции **Колонна**. Ниже появится список, в котором перечислены все позиции колонн.
3. Выберите из списка колонны, свойства которых Вы собираетесь изменить. Выбранные колонны будут на чертеже выделены цветом.
4. Чтобы изменить ширину колонны, задайте новое значение в соответствующем поле закладки **Колонна**.
5. После завершения ввода данных нажмите на кнопку **Принять**. Будут изменены свойства всех позиций одновременно.

Советы & рекомендации

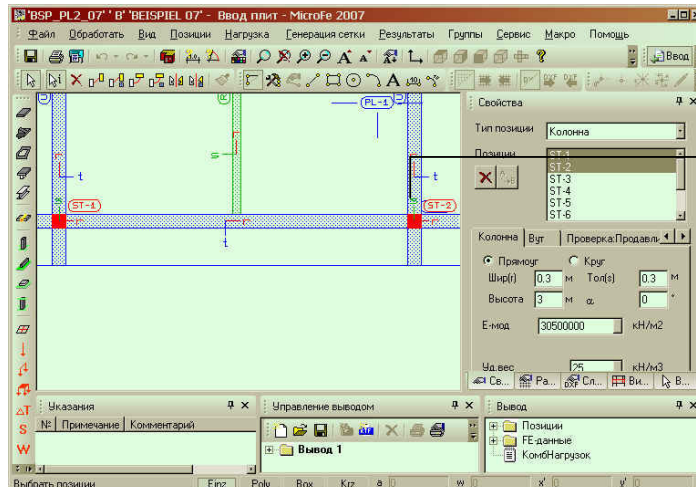


- Чтобы перейти к изменению свойств других позиций, выберите в окне свойств соответствующий тип позиций.
- Включить и выключить подсказки можно при помощи указанной иконки.

2.9 Изменение геометрии

При конструировании FE-модели впоследствии может потребоваться изменение геометрии или положения позиций (например: переместить/копировать/отразить или разделить/объединить позиции). Для этого Вы можете воспользоваться одним из двух способов:

- ❑ **По позициям:** Вы выбираете операцию для определенного типа позиций (проще всего сделать это щелчком правой кнопки мыши на иконку ввода позиции), а затем выбираете позиции, для которых должна применяться данная операция (например: разделить область плиты).
- ❑ **По операциям:** Вы выбираете позиции, которые собираетесь редактировать, а затем операцию (например: переместить несколько позиций).



Отдельные позиции можно выбирать и при помощи соответствующего обозначения позиции.

1. В нашем примере мы переместим две колонны в направлении y . Выберите иконку режима выбора **Маркировать (Esc)** и отметьте при выбранной опции **Ein**z выберите обе колонны, нажав на клавишу **Ctrl**.
 2. На горизонтальной панели инструментов выберите иконку **Переместить**. Определите направление конструктивных линий, воспользовавшись клавишей **T**, и выберите начальную точку перемещения в центре левой колонны.
 3. Подведите мышь к вертикальной конструктивной линии под колонной и нажмите на клавишу **a**, чтобы вводом значения определить точное расстояние от центра колонны до конечной точки перемещения.
 4. Подтвердите расстояние в направлении y нажатием на клавишу **Enter**.
- ❑ Некоторые операции можно выполнять по позициям и по операциям (например: перемещение колонны).
 - ❑ С помощью опции **Box** Вы можете вытянуть рамку, внутри которой окажутся обе колонны.
 - ❑ Чтобы в режиме выбора не учитывались ненужные Вам объекты, Вы можете ограничить выбор до определенных типов позиций, воспользовавшись Flyout-меню **Выбор** (смотри также раздел 4.4 на странице 28).

Шаг за шагом



Советы & рекомендации

2.10 Расчет FE-модели

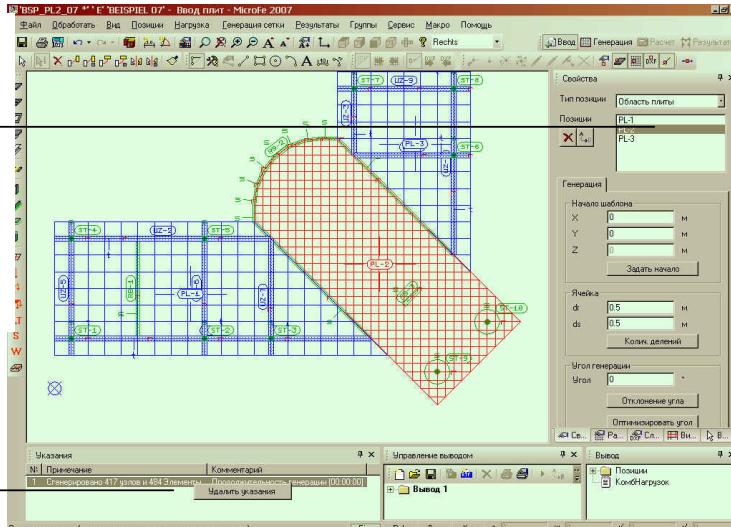
Для расчета FE-модели предусмотрено три этапа:

- ❑ Сначала следует определить **структуру сетки** и разместить в несущей конструкции.
- ❑ На втором этапе **геометрия сетки** приводится в соответствие с крайними условиями FE-модели.
- ❑ Затем проводится **расчет FE-модели**. Результатом расчета являются все усилия в сечении, деформации и опорные реакции, составляющие основу для проведения конструктивного расчета позиций.

Параметры сетки можно редактировать как свойства обычных позиций. Предлагаются только те позиции, параметры сетки которых можно изменить.

Например, Вы можете отдельно для каждой области плиты установить размеры ячейки и ориентацию сетки.

Возможные ошибки при генерации сетки Вы можете исправить при помощи контекстного меню в окне «Указания».



Шаг за шагом

1. Запустите команду **Генерация сетки > Параметры сетки**. Для области плиты будет создана сетка с установленными по умолчанию параметрами.
2. Структуру сетки для каждой плиты можно изменять в диалоге свойств. Для этого выберите соответствующую плиту и при необходимости измените ее параметры. Подтвердите изменения нажатием на клавишу **Принять**.
3. Щелкните мышью на иконку **Генерация**. Для каждой области плиты будет сгенерирована сетка, и проведено изменение в соответствии с точками связи с колоннами и подбалками.
4. Запустите статический расчет FE-модели, нажав на иконку **Расчет**. Появится диалог **Расчет**. Активна опция **статический расчет**.
5. Нажав на клавишу **ОК**, запустите расчет. MicroFe автоматически перейдет в режим вывода и покажет эпюру деформации.

Генерация

Расчет

Советы & рекомендации

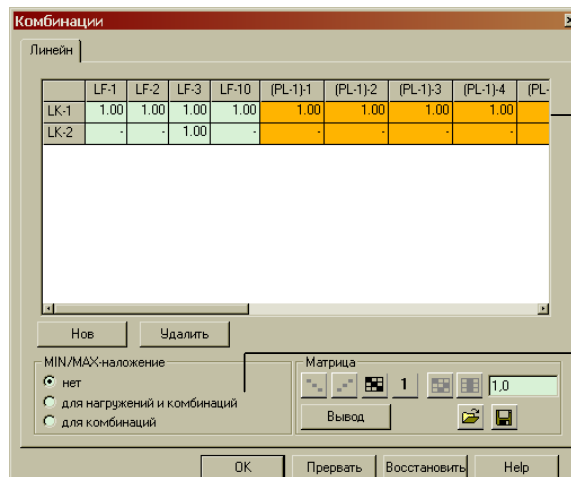
При генерации FE-модели автоматически проверяется, можно ли заданную Вами информацию по свойствам позиций и нагрузок полностью преобразовать в FE-информацию. Результат будет отображен в окне **Указания**.

3 Вывод результатов

3.1 Определение комбинаций нагрузок

В результате линейного статического расчета для каждого нагружения определяются деформации, усилия в сечении и опорные реакции. Эти результаты в MicroFe всегда анализируются и отображаются **по комбинациям**. Поэтому сначала следует создать комбинации нагрузок, в которых определено действие отдельных нагружений.

Так как результаты **линейного расчета** отдельных нагружений определяются с наложением, то Вы можете произвольно изменять комбинации нагрузок и после расчета.



Каждая строка таблицы представляет комбинацию нагрузок. Нагружения приводятся в отдельных столбцах.

Для каждого отдельного нагружения можно определить, с какими коэффициентами оно должно действовать в отдельных комбинациях нагрузок.

В области **Min/Max-наложение** можно определить, должны ли выводиться результаты только для отдельных **комбинаций нагрузок** (опция **нет**), или проводится MIN/MAX-наложение всех существующих комбинаций (и нагружений).

1. Для установки комбинаций нагрузок и соответствующих коэффициентов необходимо выбрать команду **Результаты > Комбинации нагрузок (КомбНагрузок)**.
 2. Выберите комбинацию нагрузок и редактируйте ее.
 3. Используя переключатель **Нов**, можно определить новую комбинацию нагрузок.
- Чтобы получить изображение результатов по отдельным нагружениям, сначала нужно соответствующим образом определить комбинации нагрузок: в каждой комбинации нагрузок может быть только одно нагружение, неравное нулю.
 - Произведенные в диалоге **Комбинации нагрузок** настройки оказывают влияние только на результаты статического расчета, то есть на перемещения, усилия в сечении и опорные реакции, но **не** на **конструктивный расчет**.
 - Для конструктивного расчета позиций независимо от этой таблицы комбинаций нагрузок автоматически формируются все (определяющие) комбинации с учетом норм DIN 1045-1 и DIN 1055-100. Затем проводится MIN/MAX-наложение, указывающее в каждом узле самые неблагоприятные результаты конструктивного расчета (смотри раздел 3.5 на странице 19).

Советы & рекомендации



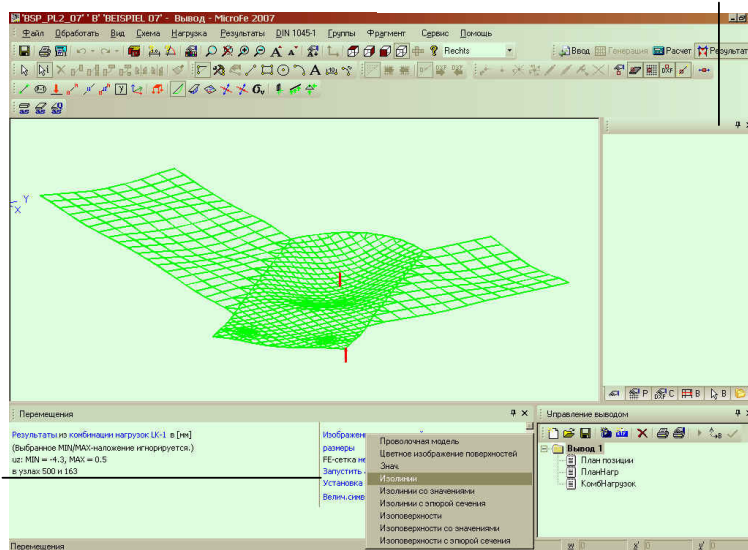
3.2 Контроль перемещений

Графический вывод является интерактивным, то есть Вы можете анализировать несущую конструкцию по различным аспектам и самостоятельно определять тип изображения результатов.

По умолчанию деформации в 3D-виде изображаются в виде проволочной модели, при этом максимальная деформация отмечается красной стрелкой.

(Возможно выбранное в предыдущем разделе) **MIN/MAX-наложение** в изображении деформаций **не учитывается**, то есть всегда можно получить только изображение по каждой комбинации нагрузок.

В окне **Вывод** все варианты вывода предлагаются в виде дерева.



Установки для актуальной графики производятся в самостоятельном окне.

Левая часть является видимой при выводе на принтер или плоттер (You see what you get).

При щелчке мыши на опцию, выделенную синим цветом, Вы измените изображение. При этом могут появляться списки выбора или диалоги, при помощи которых Вы можете повлиять на изображение.

Шаг за шагом

1. Ознакомьтесь с опциями графического изображения на основе примера. Для этого сначала в правой части окна щелкните мышью на верхнюю строку (здесь: **Изображение проволочной модели**) и выберите из списка строку **Изолинии**. Появится изображение деформаций в виде изолиний.
2. При щелчке мыши в левой части окна на **Результаты** появятся комбинации нагрузок.

Советы & рекомендации

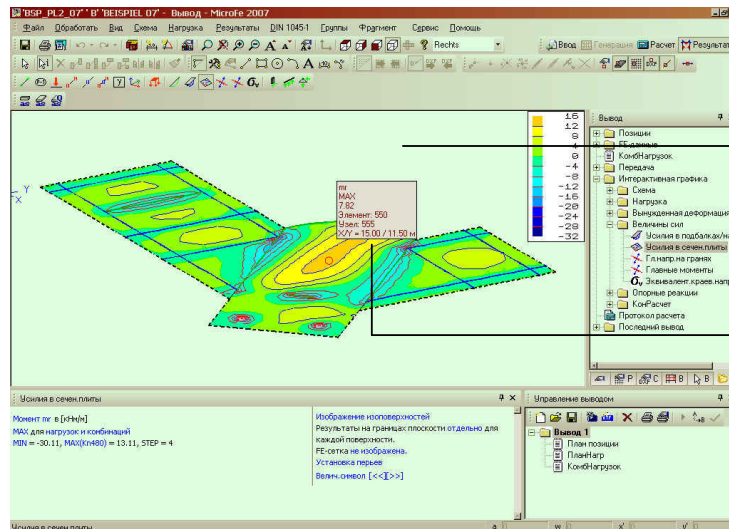


- Если при переходе в режим вывода деформации автоматически не появились, то щелкните мышью в вертикальной панели символов на иконку **Перемещения** или выберите команду **Результаты > Перемещения**.
- Область **Интерактивная графика** в окне «Вывод» содержит команды меню **Схема**, **Нагрузка** и **Результаты**.
- Если графическую подготовку расчета или конструктивного расчета необходимо вывести на принтер или плоттер, то этого можно быстро добиться, нажав на соответствующую иконку панели инструментов.

3.3 Изображение усилий в сечении

Усилия в сечении для плит изображаются в плоскости, в виде перспективы (как изолинии, изоповерхности, значения) или в виде сечения. Вы можете изменять отметки высоты и плотность надписей.

Усилия в сечении и напряжения в плитах рассчитываются из значений прилегающих элементов путем линейного осреднения. Поэтому скачки усилий в сечении не указываются.



На рисунке показаны изгибающие моменты в Γ -направлении (опция **Момент $m\Gamma$**) в виде изоповерхностей (опция **Изображение изоповерхностей**) с учетом максимальных усилий в сечении (опция **MAX**).

FE-сетка выключена.

В режиме результатов тоже оценивается позиция курсора и в зависимости от изображения появляется подсказка с результатами в области позиции курсора.

1. Двойным щелчком мыши выберите строку **Усилия в сечении плиты** в окне «Вывод» или щелкните мышью на одноименную иконку в вертикальной панели инструментов.
2. Выберите необходимую опцию изображения. Если в диалоге **Комбинации** выбрана опция **MIN/MAX-наложение для нагружений и комбинаций**, то при щелчке мыши на **MIN** или **MAX** Вы можете переключаться между изображением минимальных и максимальных усилий в сечении.
3. Если результаты указаны в виде значений, то, используя соответствующие иконки, установите такой масштаб текста, чтобы Вы могли легко прочитать значения.

Шаг за шагом



- Для изображения в виде изоповерхностей Вы можете выбрать цветовую схему. Для этого в меню **Сервис** выберите команду **Стандарты > Цвета > Цвета поверхностей**. На наш взгляд особенно удачной является схема **Regenbogen (Радуга)**.
- Если в опциях изображения выбраны **Изолинии с эпюрой сечения**, то изображение делится на две части. В нижней области располагается модель в общем плане в выбранной форме изображения. В верхней области – после выбора сечения установкой точки в общем плане – указывается эпюра усилий в сечении.

Советы & рекомендации

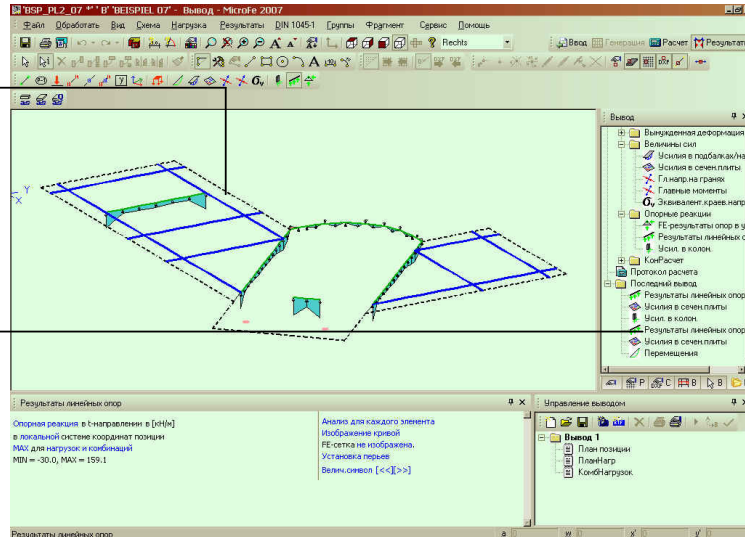
3.4 Изображение реакций в опорах

Из рассчитанных значений определяются реакции в опорах и выводятся в узлах в зависимости от выбора в виде значений или стрелок. MicroFe поддерживает изображение следующих реакций в опорах:

- усилия в колоннах,
- результаты линейных опор,
- поверхностные.

На рисунке указаны реакции в опорах узлов в 3D-виде в t- направлении (Опция **Опорная реакция в t-направлении**) в виде эпюры (опция **Изображение кривой**).

В области **Последний вывод** можно щелчком мыши вызвать последние изображения вывода с теми же установками.



Шаг за шагом



1. Выберите в окне «Вывод» строку **Результаты линейных опор** или одноименную иконку в вертикальной панели инструментов.
2. Выберите нужную опцию изображения. Вы можете определить, должны ли указываться результаты в каждом элементе (опция **Анализ для каждого элемента**), осредненные результаты по всем позициям (опция **Выравнивание по позиции**) или как вектор силы (опция **Результирующая как вектор силы**).
3. На основе рассчитанных реакций в опорах определяются **Усилия в колоннах** и выводятся в средней точке колонны. Для этого нажмите на иконку **Усилия в колоннах**.



Советы & рекомендации



Чтобы оптимизировать изображение, Вы можете при помощи иконки **Величина символов** увеличить изображение опорных реакций. Для этого в столбце **Значение** следует указать соответствующий коэффициент масштабирования. В нашем примере мы увеличили значение в строке **Опора**.

3.5 Конструктивный расчет (GEN_3DIM)

При вызове всех типов конструктивных расчетов и проверок перед проведением конструктивного расчета можно еще раз отредактировать характеристики материалов и некоторые геометрические значения. Если изменения настолько значительны, что используемые при конструктивном расчете значения сильно отличаются от значений статического расчета, то следует повторно провести статический расчет с измененными значениями. В первую очередь это касается изменений, оказывающих влияние на собственный вес и жесткость несущей конструкции (например: высота подбалок).

Количество арматуры для армирования плит, расчета поперечной силы и т.д. зависит от произведенных установок и выбранных параметров. Помимо **комбинаций воздействий** здесь необходимо задать необходимые **характеристики материалов и сечений**.

Выберите нормативный документ для расчета армирования.

Задайте свойства материалов и диаметры для расчета с учетом трещиностойкости.

Выберите метод формирования сочетаний усилия для расчета армирования.

1. В меню **Результаты** модуля GEN_3DIM вызовите команду **Арматура в элементах**.
2. Задайте данные для расчета армирования.
3. Используя переключатели, просматривайте интенсивность арматуры для различных направлений.

Шаг за шагом

3.6 Определить воздействия (для европейских норм)

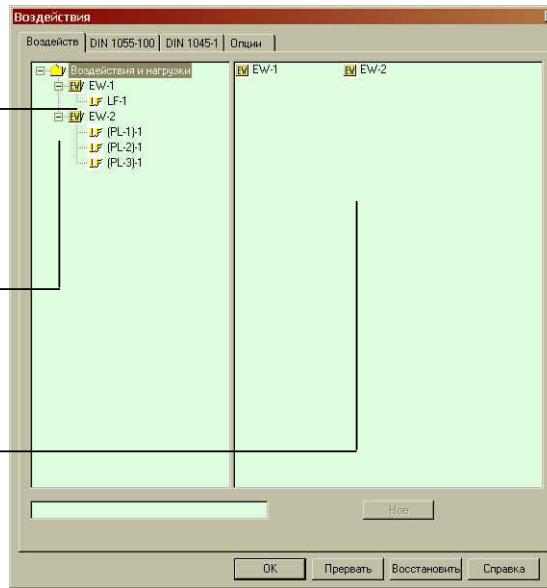
MicroFe всегда учитывает коэффициенты надежности на странице материалов (DIN 1045-1, таблица 2) автоматически. Чтобы добиться этого и на странице нагрузок, следует определить соответствующие воздействия и затем провести типизацию (смотри раздел 3.7).

По умолчанию в MicroFe определяются два воздействия: **EW-1** для воздействий из постоянных нагрузок и **EW-2** для воздействий из всех временных нагрузок.

В левом окне в виде дерева перечисляются воздействия. Если Вы выбираете имя одного из воздействий, то в правом окне появляются соответствующие группы нагрузок и нагружения.

При щелчке мыши на символ **[+]** открывается структура дерева. Внутри структуры отображаются группы нагрузок и нагружения, принадлежащие воздействию.

Если необходимо предусмотреть несколько нагружений, то Вы можете выбрать их в правом окне, удерживая в нажатом состоянии клавиши **Shift** или **Ctrl**.



Шаг за шагом

1. Определим для нашего примера новое воздействие. Откройте диалог **Воздействия** при помощи команды **DIN 1045-1 > Комбинации воздействий....** В настоящий момент (как показано выше) все нагружения за исключением нагружения **LF-1** присвоены воздействию **EW-2**.
2. Чтобы определить новое воздействие, сначала нужно выбрать строки, которые должны быть присвоены новому воздействию. В нашем примере маркируйте строку **(PL-3)-1**.
3. Теперь нажмите на переключатель **Нов.** Новое воздействие **EW-3** будет добавлено в структуру, и выбранные строки переместятся в него. В нашем примере нагружение **(PL-3)-1** будет присвоено новому воздействию **EW-3**.

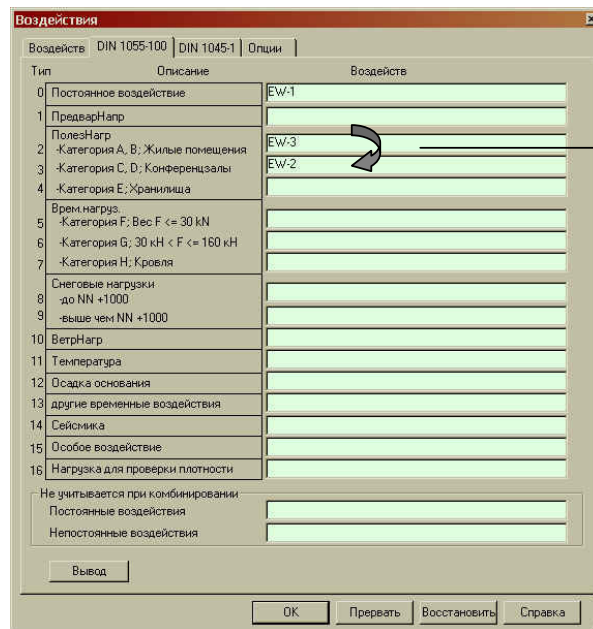
Советы & рекомендации

Присвоенные нагружения можно при необходимости перемещать при помощи мыши в соответствующее воздействие.

3.7 Типизация нагрузок (для европейских норм)

Типизация воздействий проводится в рамках DIN 1055-100 с учетом таблицы A.1.

На основе определенных и типизированных воздействий MicroFe с учетом соответствующих коэффициентов надежности и комбинационных коэффициентов формирует определяющие комбинации воздействий для проведения расчета проектных усилий в сечении.



Воздействие можно отметить и присвоить нужному типу воздействия при помощи мыши.

При попытке присвоить постоянное воздействие непостоянному типу воздействия курсор при попадании в соответствующее поле становится красным. В этом случае присвоение невозможно.

Это касается и попытки присвоения непостоянного воздействия постоянному типу воздействия.

1. Перейдите в диалоге воздействий к закладке **DIN 1055-100**. Здесь Вы проводите типизацию воздействий в соответствии с DIN 1055-100.
2. Присвойте воздействия выбранным типам воздействий.

Шаг за шагом

- Используя клавиши **Shift** или **Ctrl**, можно одновременно выбрать и переместить несколько строк.
- При необходимости отменить типизацию воздействий, достаточно перенести воздействие в одно из нижних полей области **Не учитывать при комбинировании**. В этом случае данное воздействие не будет учитываться при проведении следующих конструктивных расчетов.

Советы & рекомендации

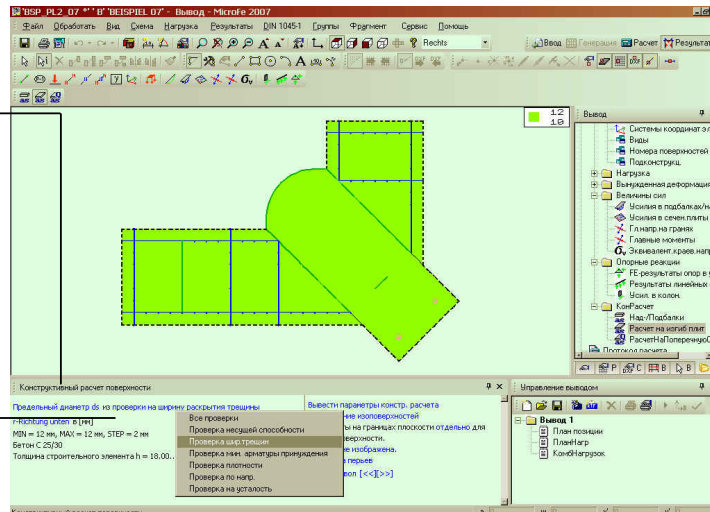
3.8 Расчет на изгиб плиты

При расчете на изгиб плиты рассчитывается и изображается графически статически требуемая арматура. При проведении конструктивного расчета с основной арматурой при выводе результатов заданная основная арматура вычитается из рассчитанной арматуры, работающей на изгиб. То есть на графике всегда отображается только дополнительная арматура.

По умолчанию (опция **требуемая арматура (быстрый конструктивный расчет)**), определяется требуемая арматура из всех проверок (без отдельных результатов). Альтернативно можно получить вывод арматуры со всеми отдельными результатами.

На рисунке показана максимальная арматура нижнего ряда из всех проверок.

Alternativ kann die Bewehrung der einzelnen Nachweise über die Auswahlliste dargestellt werden



Шаг за шагом



1. В нашем примере мы выбираем команду меню **DIN 1045-1 > Комбинации нагрузок**, на закладке **Опции** выберем конструктивный расчет, включая все отдельные проверки.
2. Теперь запустите расчет на изгиб плит, выбрав двойным щелчком мыши в окне «Вывод» в разделе **Конструктивный расчет** строку **Расчет на изгиб плит**. Альтернативно Вы можете запустить расчет на изгиб плит при помощи одноименной иконки. В рабочем окне будет изображена арматура, работающая на сдвиг.
3. Определите необходимые опции изображения.
4. Посмотрите арматуру из других проверок. В нашем примере щелкните мышью на строку **из всех проверок** и выберите из списка нужную проверку.

Мы выбираем **проверку на ограничение ширины трещины**. Так как настроено и изображение арматура (опция **Требуемая арматура as**), выберите эту строку, а затем из появившегося списка выберите изображение предельного диаметра (опция **ds Предельный диаметр**).

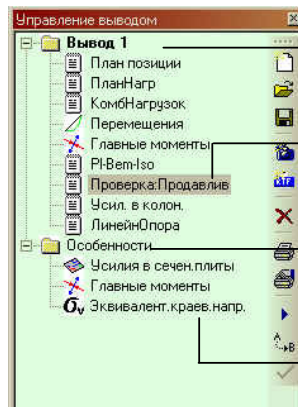
Советы & рекомендации

В зависимости от выбранной проверки в Ваше распоряжение предоставляются различные результаты (например: при проверке несущей способности изображение предельного диаметра невозможно).

3.9 Компоновка статики

Все данные вывода можно компоновать в окне управления выводом в произвольном порядке и в любом количестве. Помимо любых строк из окна вывода (которые перемещаются в окно **Управление выводом** при помощи мыши), в управление выводом можно добавлять и актуальную интерактивную графику результатов (клавиша **Ctrl+E**).

При выводе компоновки на печать все содержащиеся в ней данные вывода будут созданы повторно на основе актуальных результатов расчета. Изображение интерактивного графического вывода происходит с учетом сохраненных настроек: размер символов, цвета, фрагмент масштабирования и перспективы.



В **выводе 1** создана компоновка для документирования расчета.

Вывод (например: проверку на продавливание) можно вызвать из компоновки при помощи двойного щелчка мыши. При этом необходимо распечатывать всю статику.

Компоновка предназначена не только для создания готового документа статики, она может использоваться и, например, для сбора различных деталей во время интерактивного обсуждения результатов.

Последовательность данных вывода в компоновке можно произвольно менять при помощи мыши.

1. Сначала отредактируйте компоновку **Вывод 1**, в которой по умолчанию уже находятся некоторые данные вывода. При помощи мыши добавьте в нее некоторые данные вывода. Альтернативно Вы можете добавить вывод при помощи команды контекстного меню **Скопировать в управление выводом**. Данные вывода всегда добавляются в конец выбранной компоновки.
2. В окне управления выводом предусмотрена собственная панель инструментов. Создайте новую компоновку, воспользовавшись иконкой **Новая компоновка**.
3. При помощи иконки камеры **Добавить последний вывод** Вы добавляете в текущую компоновку последний вывод.
4. Маркировав компоновку, при помощи иконки **Печать** на панели инструментов в окне управления выводом Вы запускаете вывод компоновки во Viewer.

Шаг за шагом



- Компоновки можно загружать и сохранять, чтобы использовать их в качестве шаблонов в других FE-моделях.
- Каждую содержащуюся в компоновке интерактивную графику можно вызвать при помощи мыши и изменить. Затем при помощи иконки **Передать актуальную установку (интерактивная графика)** можно присвоить изменения предыдущему выводу (или выводу того же типа).

Советы & рекомендации



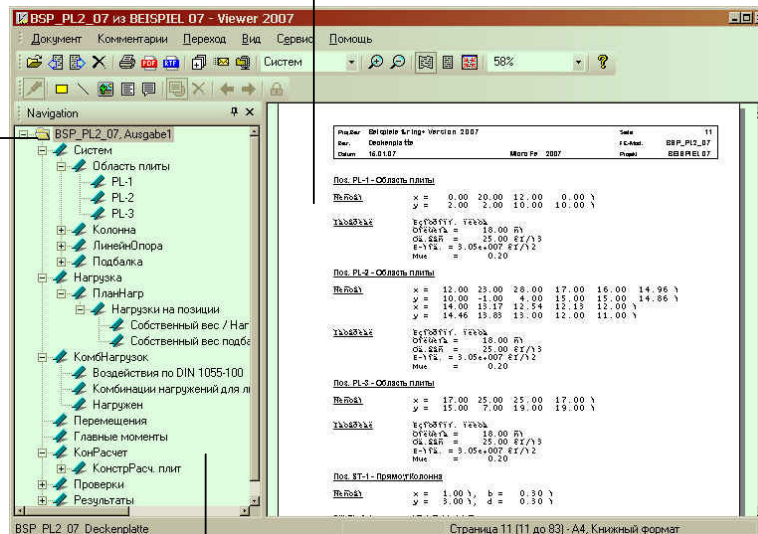
3.10 Вывод статического расчета

Центральной возможностью вывода является mb-Viewer. mb-Viewer позволяет не только просматривать вывод, но и составить вывод из нескольких документов и снабдить вывод перед выводом на печать комментариями и замечаниями.

Каждый вывод сохраняется для конкретного проекта, и Вы можете вызвать его одним щелчком мыши.

Здесь изображаются компоненты вывода, выбранные двойным щелчком мыши в структуре дерева.

Аналогично вводу вывод подразделяется на отдельные главы, которые отображаются в виде дерева. При двойном щелчке мыши на строку открывается соответствующий раздел.



Во Viewer Вы можете дополнить статистику внешними документами. Как правило, они добавляются в конец документ.

Шаг за шагом



1. Двойным щелчком мыши на строки откройте разделы вывода и проверьте результаты.
2. Воспользуйтесь функциями верхней панели инструментов для увеличения или уменьшения изображенного фрагмента.
3. Выведите вывод на принтер или отправьте документ как приложение по электронной почте. Интегрированный PDF-экспорт тоже позволит быстро доставить данные участнику проекта.

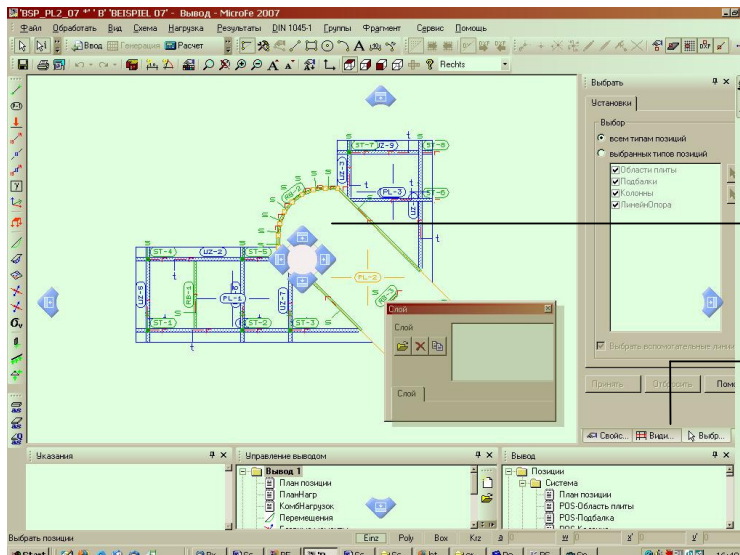
Советы & рекомендации

Вы можете обмениваться любыми фрагментами вывода со всеми участниками проекта, даже в том случае, если они не являются владельцами наших программ. Аналогично ProjektManager на установку Viewer лицензия не требуется.

4 Оптимизация работы

4.1 Настройка окон

MicroFe обладает гибкой технологией окон, позволяющей Вам сконфигурировать оптимальный для текущего состояния работ интерфейс.



При подведении мыши к свернутым окнам, они открываются автоматически.

Появляющийся на заднем фоне **Ассистент перемещения** поможет Вам при размещении окон.

Если одно окно накладывается на другое, то они размещаются как вложения. Вызвать каждое из окон можно при помощи закладок.

Шаг за шагом

- ❑ **Переместить окна:** каждое окно можно разместить произвольно. Для этого надо щелкнуть мышью на титульную строку окна и переместить.
- ❑ **Расположить окна у края экрана:** в титульной строке каждого окна предусмотрена иконка в виде «булавки». При щелчке мыши на эту иконку окно скрывается за пределами экрана. При повторном щелчке мыши на эту иконку положение окна будет зафиксировано.



Советы & рекомендации

- ❑ MicroFe устанавливается со стандартным расположением окон и панелей инструментов. Стандартное расположение может отличаться в зависимости от разрешения экрана.
- ❑ При двойном щелчке мыши на титульную строку окно можно сделать самостоятельным и произвольно перемещать по экрану.
- ❑ Конечно, при помощи соответствующей иконки титульной строки можно полностью выключать окна, а затем включать при помощи команды меню **Вид > Окна**.
- ❑ Команда **Вид > Стандартная схема > Восстановить** предназначена для восстановления стандартного расположения окон и панелей инструментов.
- ❑ При помощи команды **Вид > Стандартная схем > Сохранить как Вы** может сохранять конфигурацию окон и панелей инструментов.

4.2 Управление шаблонами

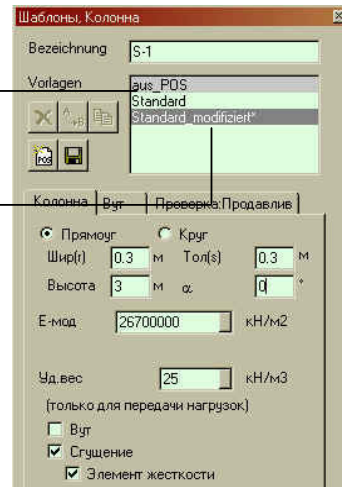
Как Вы успели заметить при создании FE-модели, все позиции (строительные элементы, условия опирания и нагрузки) задаются на основе шаблонов. Эти шаблоны устанавливаются и являются составной частью программы.

Помимо этого существует возможность дублировать шаблоны, изменять или передавать параметры позиции как новый шаблон. Благодаря этому для повторяющихся входных данных можно предусмотреть стандартные значения, используемые в различных проектах.

Шаблоны, определяемые пользователем, выделяются серым фоном.

При изменении параметров шаблона обозначение шаблона отмечается звездочкой.

Чтобы сохранить изменение надолго, необходимо сохранить шаблон.



Шаг за шагом



1. **Стандартный шаблон** нужно **удвоить** и изменить. Например, Вы находитесь в шаблонах для колонн и выбираете шаблон из списка.
2. Дублируйте шаблон при помощи контекстного меню или иконки **Дублировать шаблон**. Измените параметры и укажите имя нового шаблона, воспользовавшись иконкой **Переименовать шаблон**.
3. Далее создадим шаблон из существующей позиции. Мы опять находимся в окне шаблонов для колонн.
4. Щелкните мышью в окне шаблонов на иконку **Новый шаблон из позиции** и затем щелчком мыши выберите позицию колонны на чертеже. Будет создан шаблон **aus_Pos**.
5. Затем задайте имя нового шаблона.

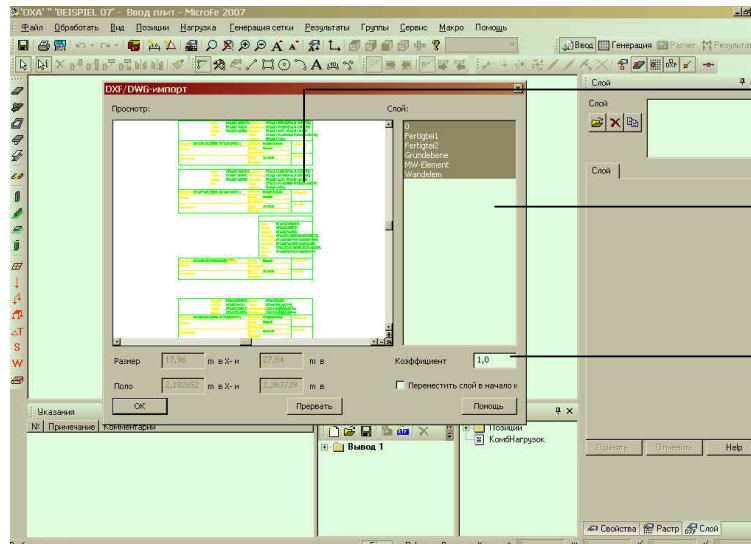
Советы & рекомендации



- Удалить можно только шаблоны, определенные пользователем.
- Шаблоны стандартной инсталляции удалить из программы невозможно.

4.3 Работа на основе слоев

Альтернативно к конструированию позиций Вы можете создавать данные геометрии несущей конструкции на основе DXF-слоя. Для этого DXF-слой импортируется в MicroFe, и на основе этого слоя создается геометрия несущей конструкции.



DXF-файл показывается в режиме просмотра со всеми имеющимися слоями.

Можно произвольно выбирать необходимые слои.

Указав коэффициент масштабирования, можно добавлять слои в любом масштабе. Общий размер указывается для контроля с учетом коэффициента масштабирования.

Шаг за шагом

1. Ниже мы ознакомим Вас с импортом DXF-слоя. Сначала нужно создать в ProjektManager новую модель и открыть ее.
2. Откройте Flyout-окно **Слой** и щелкните мышью на иконку **Загрузить слой**. Появится диалог, в котором Вы можете выбрать нужный DXF-файл.
3. Как только Вы откроете файл, запускается ассистент импорта. В нем в Ваше распоряжение предоставляется просмотр DXF-слоя. Выберите из списка те слои, которые собираетесь импортировать.
4. Определите масштабирование и расположение слоя.
5. Подтвердите импорт нажатием на клавишу **ОК**. DXF-слой загружается.
6. Теперь Вы можете задавать позиции несущей конструкции, используя точки и линии слоя как точки улавливания. Для этого необходимо включить функцию **Улавливание слоев**.



- Помимо этого, при импорте Вы можете перемещать элементы чертежа таким образом, чтобы чертеж был добавлен рядом с началом координат.
- Если в данный момент слой Вам для работы не нужен, то Вы можете, воспользовавшись соответствующей иконкой, включить его невидимым.

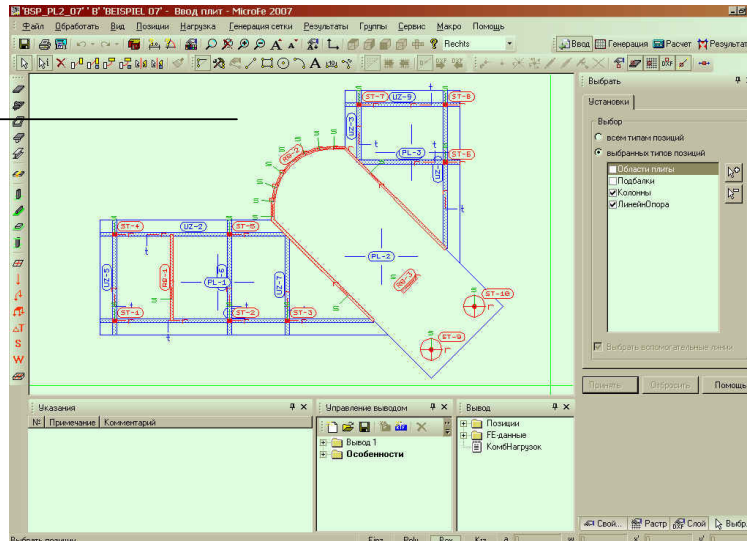
Советы & рекомендации



4.4 Установить режим выбора

При наличии комплексных FE-моделей в режиме выбора Вам может понадобиться возможность ограничения выбора до определенных типов позиций. Благодаря этой возможности выбор соответствующих позиций станет значительно проще. Этот метод полезен, например, при выборе позиций с помощью рамки.

В режиме чертежа будут показаны все позиции, но доступными для редактирования окажутся только позиции выбранных типов.



Шаг за шагом

1. В нашем примере мы с помощью рамки выберем колонны и линейные опоры. Во Flyout-меню выберите окно **Выбор**.
2. Выберите опцию **Выбор выбранных типов позиций** и отметьте те типы позиций, которые собираетесь выбрать.
3. Подтвердите данные нажатием на клавишу **Принять**.
4. В панели опций выберите опцию **Вох** и вытяните рамку, заключающую всю область чертежа. Выделенными окажутся только колонны и линейные опоры.

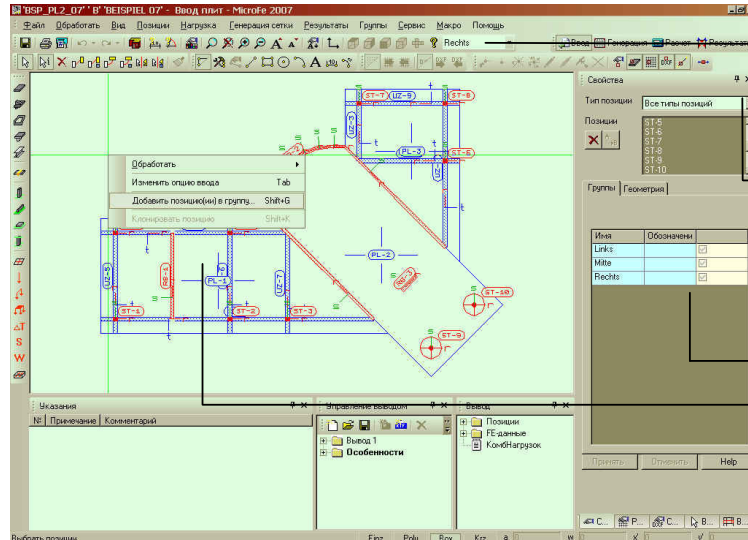
Советы & рекомендации

В окне **Видимое** Вы можете определить, какие типы позиций должны изображаться в области чертежа.

Для этого откройте в режиме выбора окно **Видимое**. Перейдите к закладке **Типы позиций** и выберите **Показ выделяемых типов позиций**. Подтвердите Ваш выбор нажатием на клавишу **Принять**.

4.5 Разбиение комплексных конструкций

При комплексных FE-моделях имеет смысл разделить конструкции на отдельные группы (например, строительные фрагменты или сборные элементы). Это делается в целях улучшения наглядности за счет включения видимости отдельных групп при вводе этих моделей и при просмотре результатов.



В верхней панели инструментов указывается текущая группа.

В поле «Тип позиции» в списке шаблонов можно выделять позиции разного типа.

Присвоение выбранных позиций происходит в окне свойств на закладке **Группы** или при помощи контекстного меню.

Шаг за шагом

1. В нашем примере мы объединим колонны и линейные опоры в одну группу. Для этого выберите команду **Группы > Новый...** и в открывшемся диалоге укажите имя группы.
2. Чтобы добавить позиции в группу, соответствующие позиции нужно сначала выбрать. Выбор можно осуществить (как показано выше) в области чертежа при помощи вытягивания рамки или в окне свойств. В нашем примере мы выберем в окне свойств **все типы позиций** и отметим необходимые позиции в списке.
3. Теперь на закладке **Группы** поставьте галочку рядом с новой группой и подтвердите данные нажатием на клавишу **Принять**. Таким образом, все отмеченные позиции присвоены группе.
4. Чтобы получить изображение позиций группы, нужно открыть окно **Видимое**. Здесь на закладке **Группа** можно указать, какие группы должны быть видимыми.

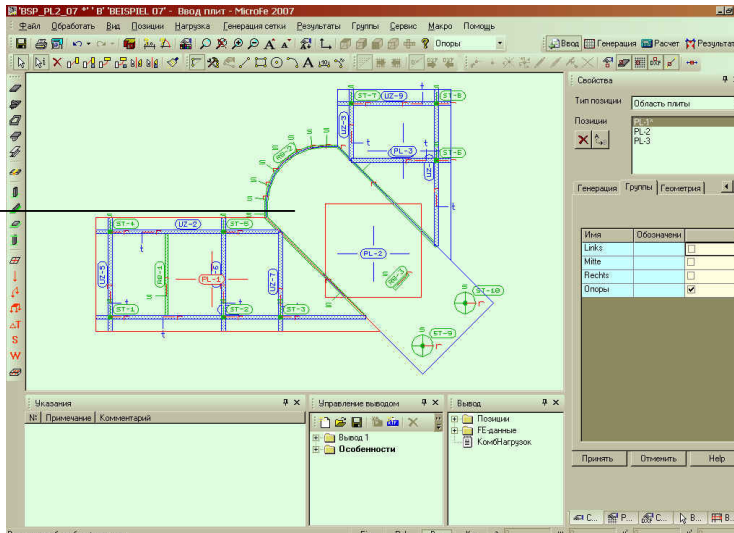
- ❑ Группы используются в целях ограничения количества видимых элементов не только во вводе, но и при выводе. Управление группами в режиме вывода тоже происходит в окне **Видимое**.
- ❑ В интерактивном графическом выводе результатов, помимо управления видимостью **позиций** с использованием групп, в Ваше распоряжение предоставляется **Функция фрагмента**, предназначенная для **управления видимостью элементов**.

Советы & рекомендации

4.6 Операции с изображением

MicroFe обладает многочисленными возможностями, предназначенными для изменения изображения в режиме ввода и вывода, необходимого для получения оптимальных фрагментов чертеж.

Вытянув рамку, Вы можете выделить нужный фрагмент изображения.



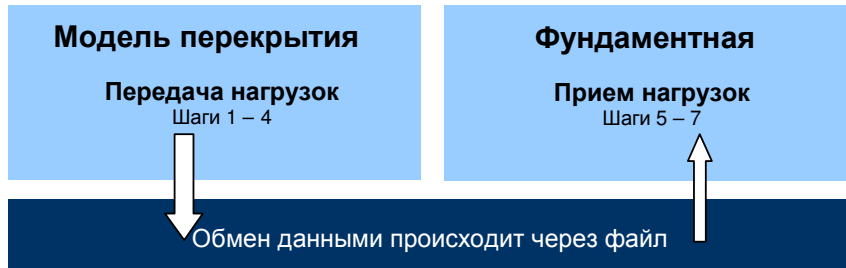
1. При помощи функции **Показать выбранную область** можно увеличить нужный фрагмент несущей конструкции. Фрагмент Вы определяете вытягиванием рамки.
2. Функция **Показать все** воспроизводит общий вид конструкции.
3. MicroFe предоставляет в Ваше распоряжение и функции, позволяющие увеличивать и уменьшать фрагмент с определенным шагом. При этом Вы можете определить точку, относительно которой должен изменяться выбранный фрагмент. Управление перечисленными функциями масштабирования происходит при помощи цифрового блока клавиатуры. Для использования цифрового блока клавиатуры необходимо включить режим **Num**.
4. На цифровом блоке клавиатуры предусмотрены и команды, предназначенные для перемещения фрагмента в рабочем окне.
5. Выбрать фрагмент изображения можно и при помощи колесика на мышке: **Ctrl+колесико** (увеличить, уменьшить), **Shift+колесико** (вверх/вниз), **Alt+колесико** (налево/направо).

Советы & рекомендации

Более подробную информацию по использованию клавиатуры Вы найдете в документации **Горячие клавиши** или при помощи команды **Помощь > Клавиши**.

4.7 Автоматическая передача нагрузок

Опорные реакции из других моделей можно автоматически передавать как нагрузки. Для передачи нагрузок их необходимо предварительно сохранить в отдельном файле. Затем этот файл можно загрузить в соответствующей модели и при необходимости редактировать.



1. В нашем примере мы передадим нагрузки от подвального перекрытия в фундаментную плиту. Для этого откройте в ProjektManager FE-модель **Перекрытие подвального этажа**. Мы в нашем примере исходим из того, что в перекрытии подвального этажа уже содержатся нагрузки от верхних этажей.
2. Двойным щелчком мыши в окне вывода в области **Передача** выберите строку **Передача нагрузок**. Произойдет вывод нагрузок в mb-Viewer. При этом будет создан файл, к которому Вы сможете получить доступ при восприятии нагрузок.
3. Теперь откройте FE-модель **Фундаментная плита**. Выполните команду **Нагрузка > Прием нагрузок > Провести** и в открывшемся диалоге выберите файл с сохраненными нагрузками перекрытия подвального этажа.
4. Как только Вы откроете файл, нагрузки будут переданы в FE-модель **Фундаментная плита**. Зеленый прямоугольник на чертеже указывает на то, что нагрузки переданы.
5. При необходимости в диалоге **Воздействия** (смотри разделы 3.6 / 3.7) измените присвоение новых нагружений воздействиям.

Шаг за шагом

- Имя файла при передаче нагрузок состоит из имени модели и расширения **ueb** (например: **KG-Decke.ueb**).
- При помощи команды **Нагрузка > Стандартная нагрузка > Инфо** можно получить подробную информацию о принятых нагрузках.

Советы & рекомендации

Краткая информация

В данной документации защита авторских прав не описывается подробно, но отсутствие подобного описания не является поводом для ее произвольного использования.

Программное обеспечение и документация создавались с особой тщательностью. Но мы не можем гарантировать отсутствие ошибок. Мы будем рады получить от Вас замечания и указания на недочеты.

Copyright © 2005

ООО «ТЕХСОФТ»

117393, Москва,
ул. Архитектора Власова 49

Все авторские права сохраняются. Использование продукта допускается только в пределах, указанных в законодательстве и оговоренных в условиях лицензирования. Установка на информационные носители и копирование допускается только при получении предварительного разрешения.

Мы добросовестно подбирали необходимые данные. Но мы не несем ответственности за их полноту и корректность.

Состояние документации: декабрь 2006

Читательские комментарии

Данная документация должна помочь Вам в работе с MicroFe, впоследствии Вы сможете легко справиться со стоящими перед Вами задачами. Мы заинтересованы в получении Ваших комментариев, предложений и замечаний к документации.

Мы будем благодарны, если Вы по телефону или по электронной почте выскажете Ваше мнение по поводу наших продуктов.

Контактные телефоны:

Телефон/факс: **495 / 960-22-83, 960-22-84, 120-11-33, 128-96-60**

E-Mail: **support@tech-soft.ru**