



- 0 – Распакуйте в выбранном месте скачанный “Rahmen-W.zip” файл. Этот файл содержит каталог с программой Rahmen_DS.exe, сопутствующем ей каталогом рисунков „Iso“ и каталогами иллюстрационных примеров на латинице и кириллице. Все файлы, кроме каталога „Iso“ с его содержимым, могут быть перенесены и переименованы с сохранением расширения. Предлагаемая программа не требует инсталляции или какого-либо стороннего программного обеспечения. Вызов “Помошника” – “Help” нажатием клавиши „F1“ требует включённого интернета. Исполняемый файл скомпилирован в среде win 32 и опробован Автором во всех средах начиная с Windows XP, но, я надеюсь, останется работоспособным и при использовании более ранних версий Windows.

- 1 – Предлагаемая программа использует файлы с расширениями:

*.mro - одиночные балки,
*.mprog - рамы или несколько одновременно рассчитываемых одиночных балок,
*.mprop - профили поперечных сечений.

Найдите среди прилагаемых примеров файлы с такими расширениями и щёлкните по ним правой кнопкой мыши. В появившемся меню выберите пункт «Открыть с» и в качестве стандартной программы «найдите-выберете» Rahmen_DS.exe или её переименованный вариант. Теперь при двойном щелчке по файлу с таким расширением он откроется в этой программе.

- 2 – Отдельно запущенная программа Rahmen_DS сразу готова для создания новой модели одиночной конструкции. **Для старта нового проекта** надо использовать кнопку «Новый» и выбрать тип проекта «Одиночная балка» или «Рама». Остановимся на одиночной балке. **Конструкция собирается из «Участков»**. Число участков не ограничено. Каждый участок может быть разбит на элементы, а его местная система координат повернута относительно оси „b“ последнего элемента последнего из ранее введённых участков (в левом верхнем углу рабочего поля показаны оси местной системы координат до и после поворота на 180°). **Учёт направления осей локальной системы координат каждого УЧАСТКА важен для правильного прочтения результатов расчёта, которые выводятся только в этой, местной системе координат** (Пример - .../Examples/2 Balken 02 A+B.mprog – Начало каждой балки, отдельной или в составе рамы, отмечается маленьким желтым значком системы координат).

- Для ввода прямолинейного участка нажмите кнопку  и введите:
Длину участка,
Угол поворота связанной системы координат,
Желаемое число элементов участка (>0).
- Для ввода дуги окружности нажмите кнопку  и введите:
Радиус окружности со знаком (см. поясняющий рисунок),
Угол поворота связанной системы координат начального элемента,
Длину дуги в градусах,
Желаемое число элементов участка (>0).
- Далее следует, если необходимо, откорректировать данные материала участка.

- Следующий шаг – задание характеристик поперечного сечения участка. Предлагается три способа:
 - a - Ручной ввод ранее определённых данных. Участок считается призматическим, так как форма профиля не известна.
 - b - Выбор профиля **заданной формы** из предлагаемого списка. Участок может быть непризматическим. В этом случае следует задать характерные размеры для начального и конечного сечений. Промежуточные размеры будут рассчитаны по правилу трапеции. После ввода или изменения размеров не забывайте нажимать отдельную кнопку с символом профиля для его расчёта. Защиты от невнимательности бывает недостаточно.
 - c - Использование **«Editor»** - «Конструктора профилей прперечных сечений». Он является продолжением режима «От руки» и позволяет создавать как массивные (не тонкостенные), так и разветвлённые тонкостенные профили. Участок считается призматическим, так как форма профиля не формализована.
- 3 – Задание опор и внешней нагрузки при аккуратном использовании кнопок с поясняющими рисунками пояснений не требует. Однако, если у конструкции нет опор или отсутствует нагрузка программа выдаст предупреждение . Прилагаемые нагрузки и опоры должны быть приведены к линии центров тяжести поперечных сечений, которая считается линией балки.
- 4 – На панели управления имеется также переключатель «Кольцо» Если он включён, то конструкция при совпадении концевых точек, рассчитывается как замкнутая. После добавления нового участка автоматически проводится расчёт с графическим выводом выбранных результатов. Выбранные числовые результаты могут быть просмотрены и зафиксированы **„F4“**. Так же, **ВСЕ** результаты могут быть выведены **„F11“** в текстовый файл (*.txt) с именем решаемой задачи (***.mpo** или ***.mpor**).
- 5 – Добавление новых участков тождественно вводу первого. Вставка нового УЧАСТКА между уже введёнными невозможна.
- 6 – Последний из имеющихся участков балки может быть удалён кнопкой «Назад».
- 7 – Используя кнопку «Изменить» можно редактировать все характеристики каждого участка конструкции и вводить **дополнительные**, такие как: сосредоточенные и амортизированные массы, локальные демпфирования, статические нагрузки при колебаниях, кинематическое возбуждение опор, смещённые опоры.
- 8 – Каждая конструкция (рама, балка) могут иметь отдельный выключаемый комментарий .
- 9 – Строчкой выше имеется переключатель **„СК“** для учёта смещения центров кручения (изгиба) открытых тонкостенных профилей поперечных сечений относительно центров тяжести их площади.

Нажатием кнопки «Новый» открывается новый проект. Задание одиночной конструкции рассмотрено выше. При выборе опции «Рамы» (**Файлы *.mpor**) в её состав может быть внесено любое количество отдельных конструкций (рамы и балки), что позволяет наглядно сравнивать результаты расчёта конкурирующих вариантов, однако быстрое действие при этом падает. Шарниры (**GL**), связывающие отдельные


балки в раму, являются двойными. Каждый (**см. Help – F1**) связан со своей балкой и, задавая их податливости, надо быть внимательным, чтобы не получить странные, неожиданные комбинации их совокупных свойств.

1 – Для **рам** предусмотрены дополнительные элементы управления.

- | | |
|----------------------|--|
| «Рама» | – Список отдельных балок с возможностью вызвать каждую на редактирование (двойной щелчок мыши или комбинация клавиш „ Ctrl + K “ ; |
| «Создать новую» | – К уже имеющимся добавляется новая одиночная конструкция; |
| «Загрузить из файла» | – Добавить конструкцию из файла (*.mpro) ; |
| «Удалить» | – Удалить выбранную из списка балку; |
| «Копировать» | – Копирует выбранную в списке балку во временный файл; |
| «Внести» | – Добавляет в список балку из временного файла. Пока не произведено новое копирование балка из временного файла может быть внесена в любой открытый экземпляр приложения „ Rahmen_DS “; |
| «Записать в файл» | – Запомнить выбранную в списке балку как отдельную „ *.mpro “ конструкцию; |
| «GL – Удалить» | – Удаляет ВСЕ шарниры (GL) в « Раме ». |

Для выбранной в списке отдельной балки так же появляется панель для задания её позиции и ориентации на общем рисунке.

- 2 – Масштаб изображений для рамы общий. При вызове выбранной балки на редактирование масштаб рисунка и список выводимых величин могут отличаться от общего. В режиме редактирования перерасчёт изменённой балки не проводится (без связи с другими не имеет смысла). Для расчёта надо выйти из режима редактирования.
- 3 – Для управления шарнирами связывающими отдельные балки в раму надо щёлкнуть любой кнопкой мыши по месту пересечения балок и выбрать нужное в появившемся меню. Если линии балок накладываются то, если присмотреться, на общем участке можно разглядеть красные точки – места возможных шарниров. Число точек зависит от деления балок на элементы.
- 4 – „Правильный“ шарнир изображается оранжевым кружком. Красный кружок свидетельствует о наличии некоторого несоответствия в его положении относительно соединяемых балок. Для коррекции, как правило, достаточно вызвать меню и выбрать пункт «**Править**». Если автоматической корректировки недостаточно, лучше всего задать шарнир по новой.

Для создания нового профиля используйте кнопку . В вашем распоряжении будут:

- | | |
|-------------------|--|
| «В max» и «Н max» | – Максимальные ширина и высота рисунка. По ним определяется масштаб изображений; |
|-------------------|--|

«Pixels pro»	– Единица измерения (мм, см, мм, м).;
«Новый профиль»	– Открывает поле рисунка для нового профиля;
«Открыть»	– Загрузить профиль и файла (*.mpor);
«Запомнить»	– Записать профиль в файл (*.mpor);

- 1 – После нажатия кнопки «Новый профиль» активируются панель «Фрагменты» и надо выбрать тип профиля:

М - Массивный профиль,
 u - Вырез в массивном профиле,
 L - Тонкостенный профиль.

При рисовании массивных профилей и вырезов в них можно использовать симметрию.

Результирующий массивный профиль получается последовательным (в порядке номеров) наложением фрагментов типов „М“ и „u“ при поставленном флажке «Все». Для управления фрагментами используйте кнопки и меню всплывающее при «клике» кнопкой мыши по номеру фрагмента.

Для расчёта характеристик суммарного профиля или его отдельных фрагментов используйте кнопку «**Рассчитать**».

- 2 – При создании тонкостенного профиля используйте тип “**L**”.
- 3 – Добавление (вставка) новой строки осуществляются выбором пункта из меню всплывающего при «клике» кнопкой мыши по номеру записи или использованием комбинации клавиш „**Ctrl + ↓**“.

Ввод данных контура для массивных или линии для тонкостенных профилей возможен после «клика» кнопкой мыши по типу фрагмента. и снятом флажке «Все». Это попытка исключить ввод и корректировку «не своих» данных.

Примечание:

При рисовании дуг окружности задаются:

x, y – координаты центра окружности;
 f – длина дуги.

Радиус определяется по последней точке предшествующего отрезка.