

ГЛАВА 3. ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА

3.1 ИСХОДНАЯ И ДЕФОРМИРОВАННАЯ СХЕМА (ЗАГРУЖЕНИЯ, РСН, УСТОЙЧИВОСТЬ, ДИНАМИКА)

Просмотр результатов расчета можно осуществлять в двух режимах: **Исходная схема** и **Деформированная схема**.

Режим **Исходная схема** визуализирует расчетную схему без каких-либо деформационных изменений, накладывая поверх нее результаты расчета. Для отображения исходной схемы необходимо воспользоваться командой меню **Результаты** ⇨ **Исходная схема** либо же кнопкой  на панели инструментов.

Режим **Деформированная схема** отображает схему в деформированном под воздействием нагрузок виде. При этом все результаты расчета будут отображаться на деформированной схеме. Для визуализации деформированной схемы необходимо воспользоваться командой меню **Результаты** ⇨ **Деформированная схема** либо же кнопкой  на панели инструментов.

Команда **Перемещение** позволяет визуализировать перемещения расчетной схемы по глобальным осям. Для отображения перемещений необходимо выбрать команду **Результаты** ⇨ **Перемещение** либо нажать кнопку  на панели инструментов.

Команда **Колебания**, соответственно, позволяет визуализировать колебания расчетной схемы по глобальным осям. Для отображения колебаний необходимо выполнить команду **Результаты** ⇨ **Колебания** либо же нажать кнопку  на панели инструментов. Выбор формы собственных колебаний производится в раскрывающемся окне загрузений (рис. 3.1).

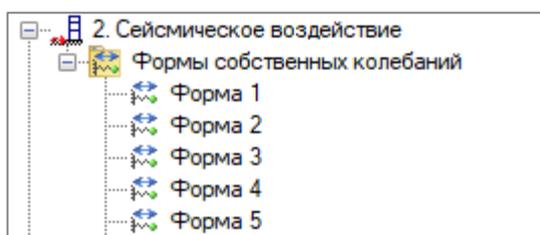


Рис. 3.1. Окно загрузений с вариантами форм собственных колебаний

Команда **Устойчивость** выводит формы потери устойчивости для расчетной схемы. Для перехода воспользуйтесь командой **Результаты** ⇨ **Устойчивость** либо же кнопкой  на панели инструментов. Выбор формы потери устойчивости производится в раскрывающемся окне загрузений (рис. 3.2).

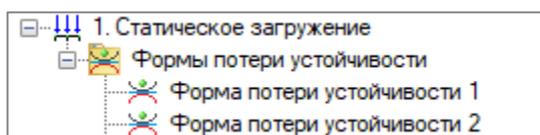


Рис. 3.2. Окно загрузений с вариантами форм потери устойчивости

Для визуализации результатов по **Чувствительности** и **Свободным длинам** нужно нажать на кнопку , затем на панели активного режима **Устойчивость** выбрать необходимый параметр (рис. 3.3).

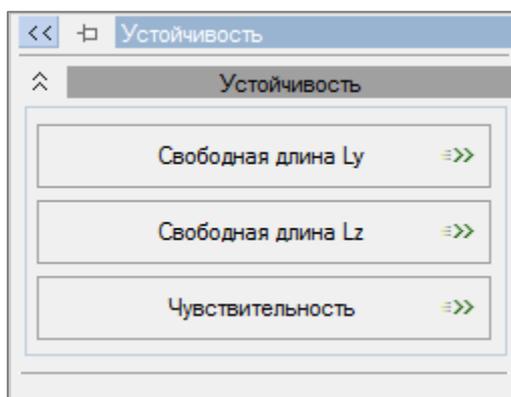


Рис. 3.3. Панель режима **Устойчивость**

Команда **Загрузки/РСН** визуализирует результаты расчета по заданным сочетаниям. Для перехода необходимо воспользоваться кнопкой  на панели инструментов либо же командой **Результаты ⇌ Загрузки/РСН**. Переключение номера сочетания выполняется в раскрывающемся окне загрузений.

3.2 ПАРАМЕТРЫ ШКАЛЫ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИЗОПОЛЕЙ И МОЗАИК

При работе с режимом **Визуальное представление** доступно четыре вида отображения данных: мозаика, изополе, изолинии, изополе + изолинии. Изменение параметров отображения производится нажатием кнопки  (или кнопки  при работе со стержнями) на панели инструментов. После чего необходимо выбрать нужный способ отображения из появившегося раскрывающегося списка (рис. 3.4).

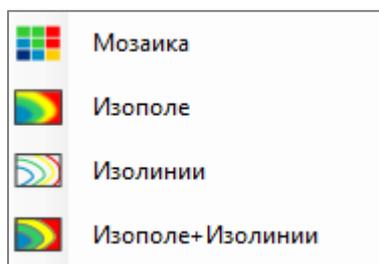


Рис. 3.4. Визуальное представление

Каждому цвету соответствует определенный диапазон значений, который представлен на **цветовой шкале** (рис. 3.5), находящейся по умолчанию в верхней части рабочей области.

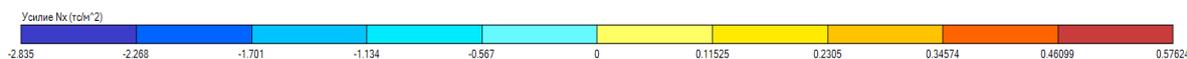


Рис. 3.5. Цветовая шкала

При необходимости цвет диапазонов может быть изменен. Для этого нужно нажать кнопку **Цветовая схема** на панели инструментов — . Нажатие данной кнопки отобразит раскрывающийся список (рис. 3.6), из которого нужно выбрать подходящий шаблон цветовой шкалы.

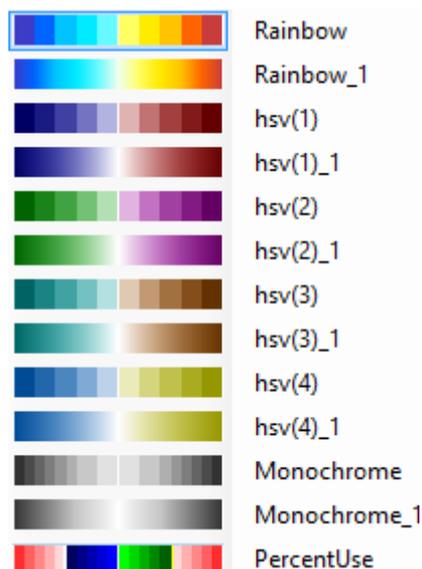


Рис. 3.6. Цветовая схема

Цветовая шкала может быть представлена **симметричной** и **асимметричной**. При асимметричной визуализации шкалы граничные значения для положительных и отрицательных значений будут получены, как определенный процент от наибольшего положительного и, соответственно, отрицательного значения на схеме. При отображении шкалы как симметричной граничные значения диапазонов будут получены, как процент от наибольшего по модулю значения на схеме. Таким образом, диапазоны будут симметричны относительно 0.

На панели инструментов находится кнопка **Симметричная** — , нажатие на которую приводит к изменению визуализации шкалы с симметричной на асимметричную и наоборот.

Имеется четыре возможных варианта расположения шкалы: **Вверху**, **Внизу**, **Слева**, **Справа**. Для изменения расположения необходимо нажать кнопку **Положение шкалы** —  на панели инструментов и выбрать подходящее значение из раскрывающегося списка (рис. 3.7).

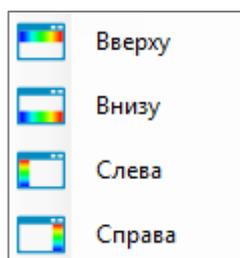


Рис. 3.7. Положение шкалы

Для дополнительной настройки отображения шкалы необходимо вызвать контекстное меню нажатием правой кнопки мыши на шкалу (рис. 3.8). Граничные значения и длины диа-

пазонов можно изменять, перетягивая границы влево или вправо. Также можно добавлять дополнительные границы нажатием левой кнопки мыши на шкале. Цвет диапазона может быть изменен нажатием на прямоугольник, находящийся под шкалой. Цвет будет применен для диапазона, в котором граничное значение является максимальным по модулю.

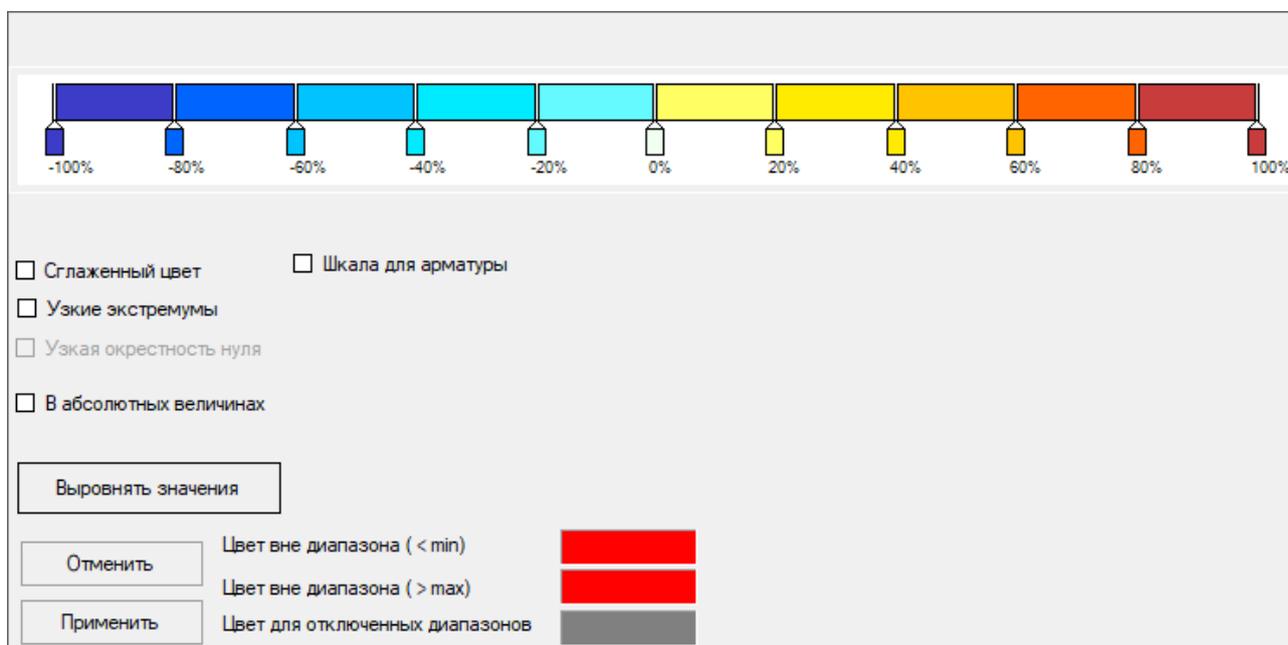


Рис. 3.8. Параметры шкалы

Подробнее описание настройки шкалы смотрите в Главе 2.2.

Для более детального анализа можно использовать режим **Сечения модели** (рис. 3.9).

Переход в данный режим осуществляется нажатием кнопки  на панели инструментов.

В появившейся панели активного режима необходимо выбрать метод задания секущей плоскости, **Перпендикулярная к экрану плоскость** или **По трем точкам**, либо же задать координаты точек в раскрывающейся вкладке **Определить по точкам** (рис. 3.10).

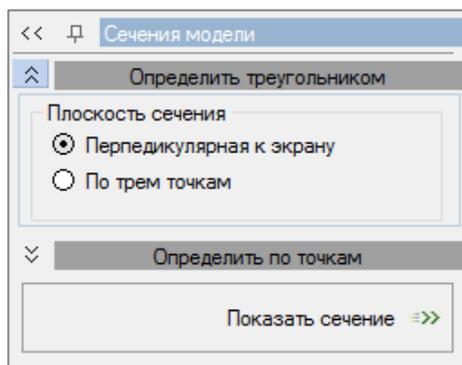


Рис. 3.9. Вкладка **Сечения модели**

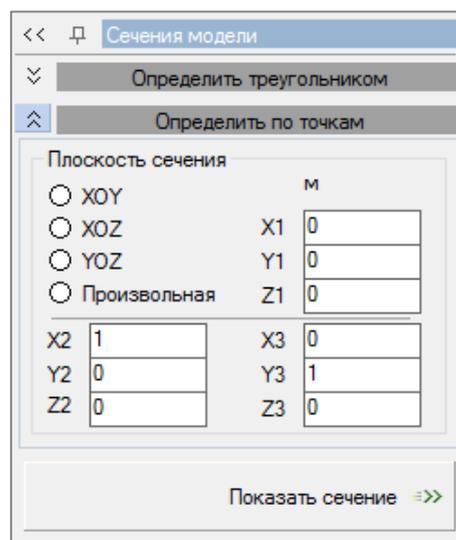


Рис. 3.10. Вкладка **Определить по точкам**

Появившееся окно **Сечение модели** выглядит следующим образом:

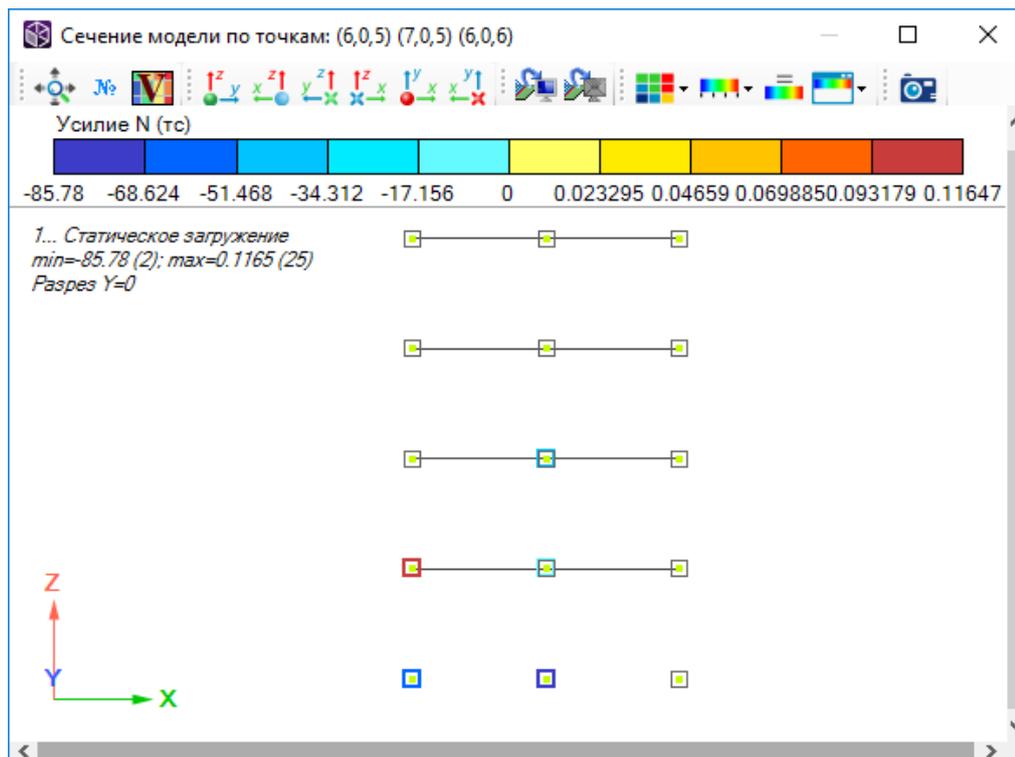


Рис. 3.11 Окно **Сечение модели**

3.3 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА ДЛЯ УЗЛОВ И ЭЛЕМЕНТОВ

Чтобы посмотреть полученные результаты расчета для узлов и элементов, нужно в режиме **Результаты расчета** воспользоваться соответствующими командами в меню **Результаты** или кнопками на панели инструментов:

- Результаты по узлам ;
- Результаты по стержням ;
- Результаты по пластинам ;
- Результаты по объемным КЭ ;
- Результаты по спец. элементам ;
- Результаты по сочетаниям .

Результаты по узлам

В данном режиме выводятся значения перемещений и поворотов в узлах вдоль и относительно осей X, Y, Z, а также перемещения от деформации W (рис. 3.12). Результаты перемещений по умолчанию выводятся в локальной системе координат. Для того чтобы посмотреть значения в глобальной системе координат, нужно сбросить флажок **В локальной системе координат**.

 Если щелкнуть мышью по требуемому узлу (активна вкладка **Перемещения**), то отобразится всплывающее окно (рис. 3.13) со значениями перемещений.

Перемещения	узел № 2	Ед.Изм.
Перемещение uX	-0.00079188	рад*1e-3
Перемещение uY	0.00079188	рад*1e-3

Рис. 3.13 Окно со значениями перемещений в узле

Если в задаче присутствуют нелинейные элементы, а также используется система «ДИНАМИКА+» или «PUSHOVER», то в режиме **Результаты по узлам** с помощью вкладки **Графики** (рис. 3.14) появляется возможность посмотреть графики изменения перемещений в зависимости от коэффициента к нагрузке (в задаче присутствуют нелинейные элементы или используется система «PUSHOVER») или от времени (в задаче используется система «ДИНАМИКА+»).

Для просмотра графика нужно с помощью соответствующего переключателя выбрать направление и щелкнуть мышью по интересующему узлу. Графики с перемещениями отображаются в отдельном окне (рис. 3.15).

Для задач «ДИНАМИКА+» предоставлена возможность вывода графика изменения кинетической энергии с помощью соответствующей кнопки.

Существует возможность вывода перемещений и графиков относительно реперного узла. Для этого нужно щелчком правой кнопки мыши по нужному узлу вызвать контекстное меню и выбрать команду **Установить реперный узел**.

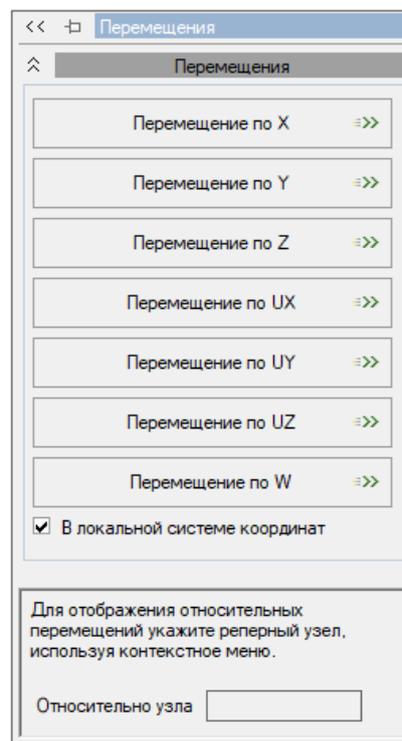


Рис. 3.12. Вкладка **Перемещения**

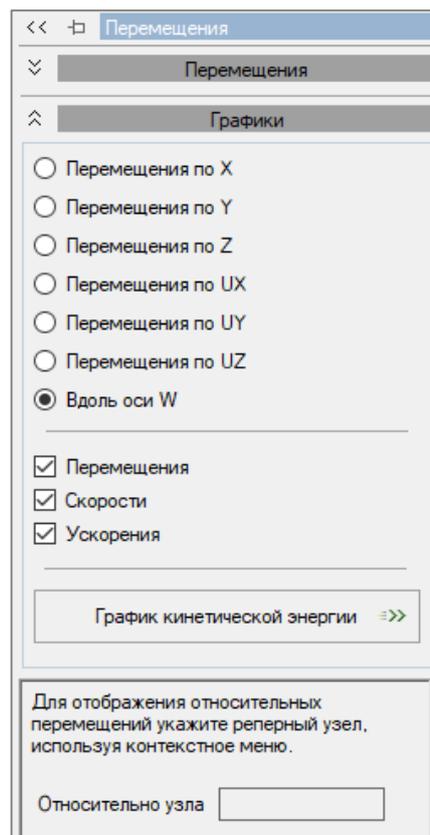


Рис. 3.14. Вкладка **Графики**

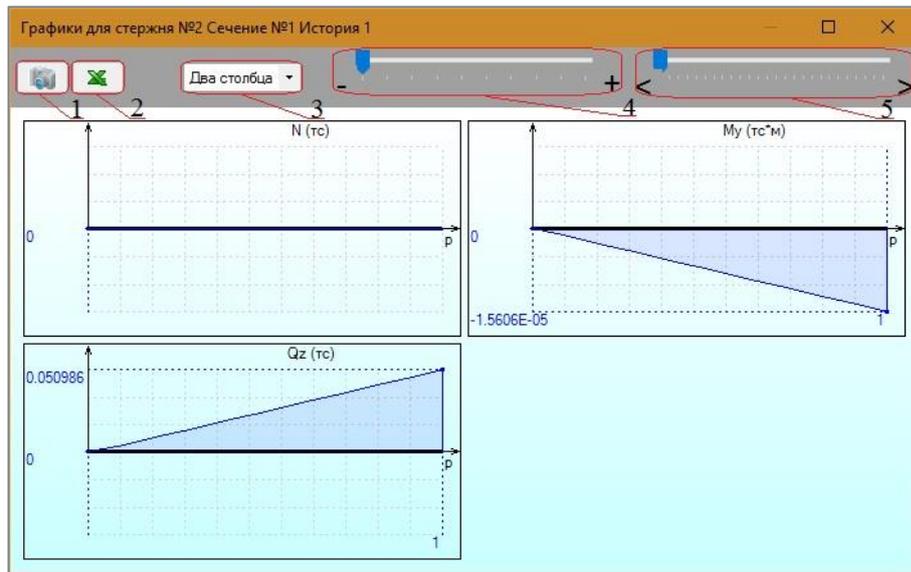


Рис. 3.15. Отдельное окно с графиками:

1 — копирует изображения графиков в файл с расширением *.png; 2 — экспортирует изображения графиков в файл Excel; 3 — меняет вид визуального представления графиков (Один столбец, Два столбца); 4 — масштабирует графики по длине; 5 — прокручивает изображения графиков по длине

Результаты по стержням

В данном режиме выводятся значения усилий в стержнях с помощью вкладок:

- Эпюры на схеме;
- Эпюры локальные;
- Графики.

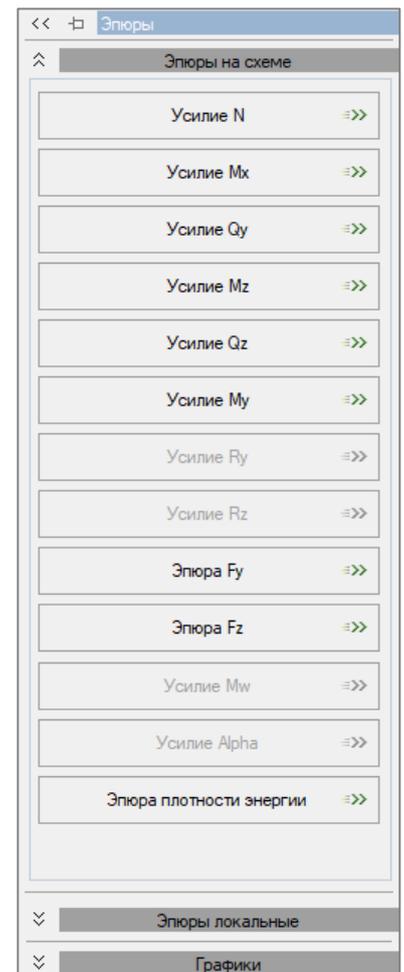
 Вкладка **Графики** доступна, если в задаче присутствуют нелинейные элементы, а также используются системы «ДИНАМИКА+» или «PUSHOVER».

Во вкладке **Эпюры на схеме** (рис. 3.16) при выборе интересующего усилия отображаются значения этого усилия на всех стержневых элементах схемы. С помощью кнопки **Визуальное представление** 

можно выбрать один из трех видов отображения результатов:

- Мозаика;
- Эпюра;
- Эпюра контрастная.

 Если щелкнуть мышью по интересующему стержневому элементу (активна вкладка **Эпюры на схеме**), то отоб-

Рис. 3.16. Вкладка **Эпюры на схеме**

разится всплывающее окно (рис. 3.17) со значениями усилий в каждом сечении этого стержня.

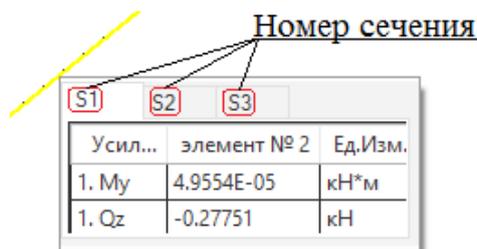


Рис. 3.17. Значения усилий в стержневом элементе

Во вкладке **Эпюры локальные** (рис. 3.18) для отображения результатов нужно отметить флажками интересующие усилия и щелкнуть мышью по стержневому элементу. Эпюры с усилиями отображаются в отдельном окне (рис. 3.19).

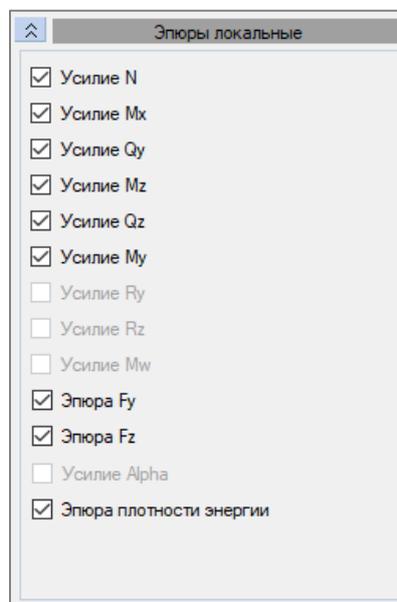


Рис. 3.18. Вкладка **Эпюры локальные**

Во вкладке **Графики** (рис. 3.20) отображаются графики изменения усилий в сечении стержневого элемента в зависимости от коэффициента к нагрузке (в задаче присутствуют нелинейные элементы или используется система «PUSHOVER») или от времени (в задаче используется система «ДИНАМИКА+»). Для отображения результатов (по аналогии с вкладкой **Эпюры локальные**) нужно отметить флажками интересующие усилия и щелкнуть мышью по стержневому элементу. Графики с усилиями отображаются в отдельном окне. Интерфейс окна аналогичен окну с графиками для узлов (рис. 3.16). По умолчанию графики отображаются для первого сечения стержня; для изменения номера сечения нужно щелкнуть мышью по полю со списком Номер сечения 1 ▾, которое находится на вкладке **Графики** (рис. 3.20).

Поле со списком Номер сечения 1 ▾ активно только при открытом окне с графиками (рис. 3.15).

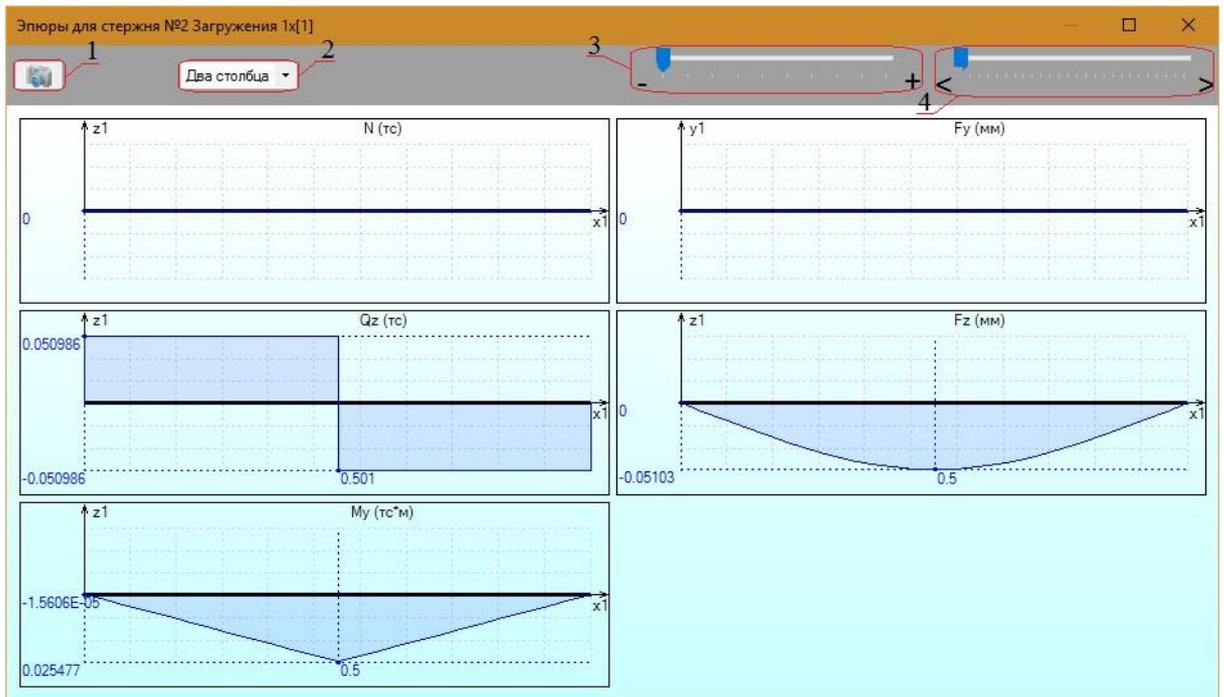
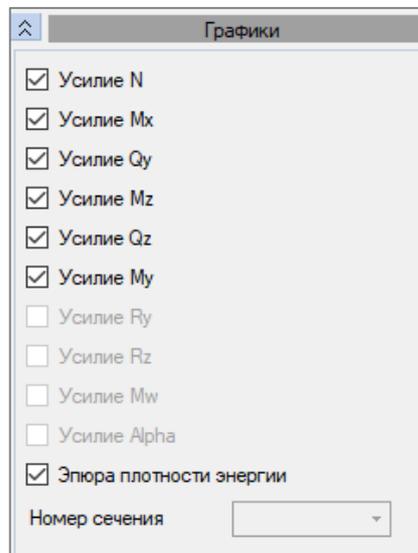


Рис. 3.19. Отдельное окно с эпюрами:

1 — копирует изображения эпюр в файл с расширением *.png; 2 — меняет вид визуального представления эпюр (**Один столбец**, **Два столбца**); 3 — масштабирует эпюры по длине; 4 — прокручивает изображения эпюр по длине

Рис. 3.20. Вкладка **Графики**

Результаты по пластинам

В данном режиме выводятся значения напряжений в пластинчатых элементах с помощью вкладок:

- **Базовые;**
- **Дополнительные;**
- **Напряжения;**
- **Графики.**

 Вкладка **Графики** доступна, если в задаче присутствуют нелинейные элементы, а также используются системы «ДИНАМИКА+» или «PUSHOVER».

Во вкладке **Базовые** (рис. 3.21) при выборе интересующего напряжения отображаются значения этого напряжения на всех пластинчатых элементах схемы. С помощью кнопки **Визуальное представление**  можно выбрать один из четырех видов отображения результатов:

- Мозаика;
- Изолинии;
- Изополе;
- Изополе + Изолинии.

Во вкладке **Дополнительные** (рис. 3.22) можно просмотреть значения напряжений в арматуре S_x , S_y для физически нелинейных элементов и коэффициента сдвига k для элементов грунта. Для этого нужно нажать на одну из кнопок во вкладке, после чего, в зависимости от выбранного вида отображения результатов, значения будут представлены в виде мозаики, изолиний, изополя или изополя с изолиниями.

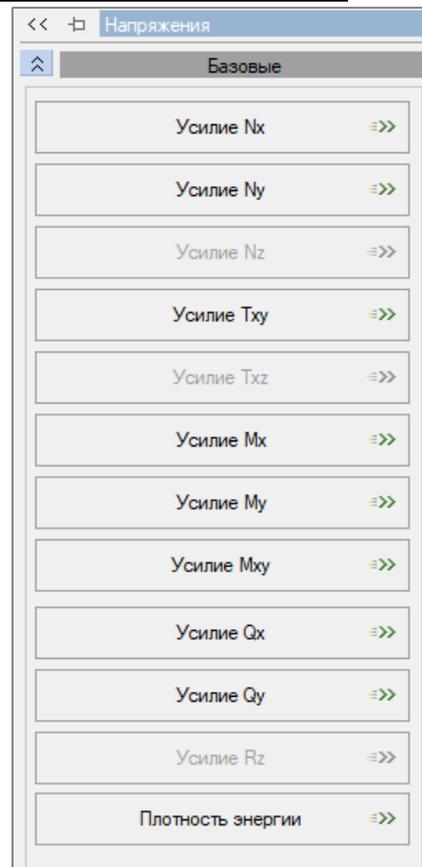


Рис. 3.21. Вкладка **Базовые**

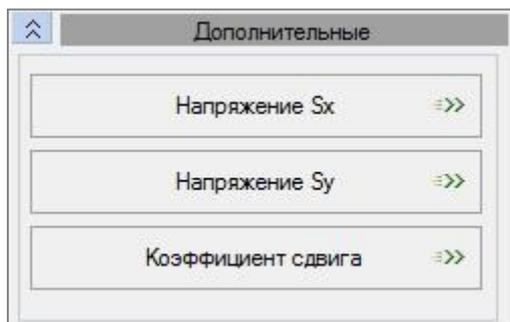


Рис. 3.22. Вкладка **Дополнительные**

Напряжен...	элемент № 5	Ед.Изм.
M_x	-0.03125	(кН*м)/м
M_y	-0.03125	(кН*м)/м
M_{xy}	-0.00044062	(кН*м)/м
Q_x	0.12035	кН/м
Q_y	0.12035	кН/м

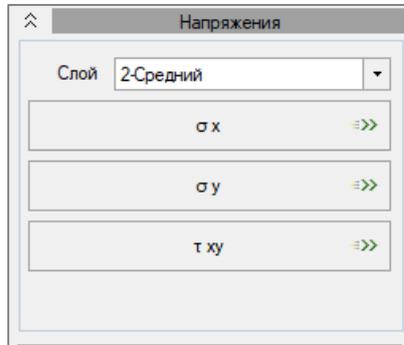
Рис. 3.23. Значения усилий в пластинчатом элементе

 Если щелкнуть мышью по интересующему пластинчатому элементу (активны вкладки **Базовые**, **Дополнительные** или **Напряжения**), то отобразится всплывающее окно (рис. 3.23) с значениями усилий.

Вкладка **Напряжения** (рис. 3.24) дает возможность вывести на экран результаты по главным напряжениям в пластинах. Предоставлена возможность вывода результатов для верхнего, среднего и нижнего слоев пластины. Выбор осуществляется с помощью раскрывающегося списка.

Во вкладке **Графики** (рис. 3.25) отображаются графики изменения усилий в пластинчатом элементе в зависимости от коэффициента k нагрузке (в задаче присутствуют нелинейные

элементы или используется система «PUSHOVER») или от времени (в задаче используется система «ДИНАМИКА+»). Для отображения результатов нужно отметить флажком интересующие усилия и щелкнуть мышью по пластинчатому элементу. Графики с усилиями отображаются в отдельном окне. Интерфейс окна аналогичен окну с графиками для узлов (рис. 3.15).

Рис. 3.24. Вкладка **Напряжения**

Результаты по объемным КЭ

В данном режиме, как и в пластинчатых элементах, выводятся значения напряжений в объемных элементах с помощью вкладок:

- **Базовые;**
- **Дополнительные;**
- **Графики.**

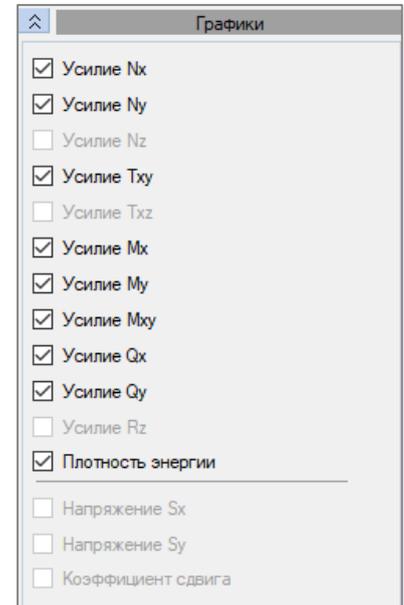
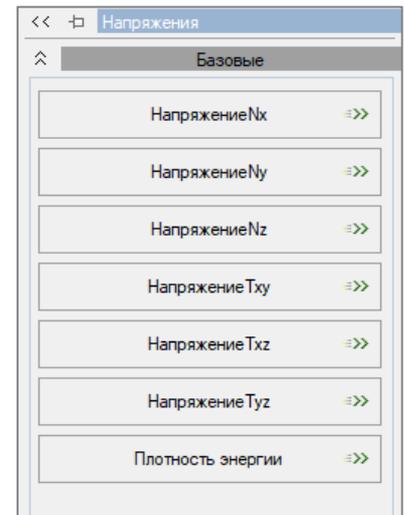
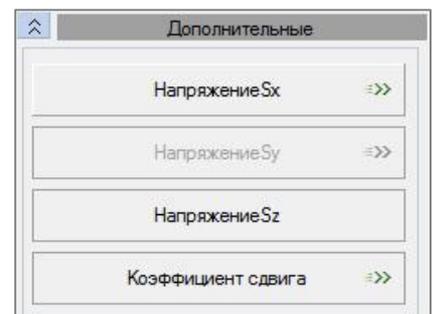
 Вкладка **Графики** доступна, если в задаче присутствуют нелинейные элементы, а также используются системы «ДИНАМИКА+» или «PUSHOVER».

Во вкладке **Базовые** (рис. 3.26) при выборе интересующего напряжения отображаются значения этого напряжения на всех объемных элементах схемы. С помощью кнопки **Визуальное представление**

 можно выбрать один из четырех видов отображения результатов:

- **Мозаика;**
- **Изолинии;**
- **Изополе;**
- **Изополе + Изолинии.**

Во вкладке **Дополнительные** (рис. 3.27) можно посмотреть значения напряжений в арматуре S_x , S_y , S_z для физически нелинейных элементов и коэффициента сдвига k для элементов грунта. Для этого нужно нажать на одну из кнопок во вкладке, после чего, в зави-

Рис. 3.25. Вкладка **Графики**Рис. 3.26. Вкладка **Базовые**Рис. 3.27. Вкладка **Дополнительные**

симости от выбранного вида отображения результатов, значения будут представлены в виде мозаики, изолиний, изополя или изополя с изолиниями.

 Если щелкнуть мышью по интересующему объемному элементу (активна вкладка **Базовые** или **Дополнительные**), то отобразится всплывающее окно (рис. 3.28) со значениями напряжений.

Напряжен...	элемент № 20	Ед.Изм.
Nx	0.020155	КПа
Ny	0.020155	КПа
Nz	0.20318	КПа
Txy	-0.00061626	КПа
Txz	-0.13204	КПа
Tyz	-0.13204	КПа

Рис. 3.28. Значения напряжений в объемном элементе

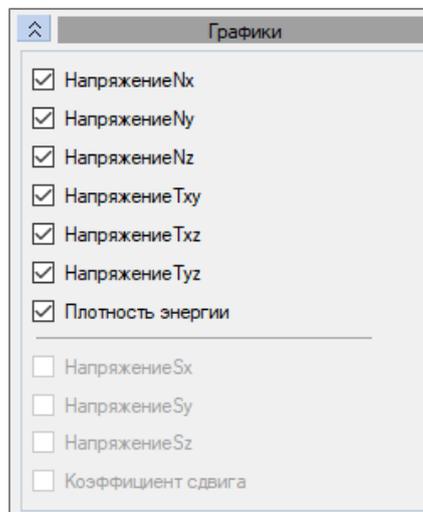


Рис. 3.29. Вкладка **Графики**

Во вкладке **Графики** (рис. 3.29) отображаются графики изменения напряжений в объемном элементе в зависимости от коэффициента к нагрузке (в задаче присутствуют нелинейные элементы или используется система «PUSHOVER») или от времени (в задаче используется система «ДИНАМИКА+»). Для отображения результатов нужно отметить флажками интересующие напряжения и щелкнуть мышью по объемному элементу. Графики с напряжениями отображаются в отдельном окне. Интерфейс окна аналогичен окну с графиками для узлов (рис. 3.15).

Результаты по специальным элементам

В данном режиме выводятся значения усилий в специальных элементах с помощью вкладок:

- **Усилия;**
- **Графики.**

 Вкладка **Графики** доступна, если в задаче присутствуют нелинейные элементы, а также используются системы «ДИНАМИКА+» или «PUSHOVER».

Во вкладке **Усилия** (рис. 3.30) при выборе интересующего усилия отображаются значения этого усилия на всех специаль-

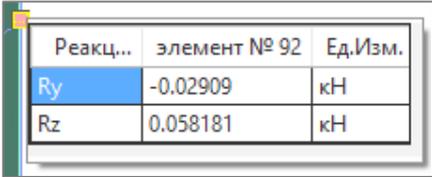


Рис. 3.30. Вкладка **Усилия**

ных элементах схемы. С помощью кнопки **Визуальное представление**  можно выбрать один из трех видов отображения результатов:

- **Мозаика;**
- **Эпюра;**
- **Эпюра контрастная.**

 Если щелкнуть мышью по интересующему специальному элементу (активна вкладка **Усилия**), то отобразится всплывающее окно (рис. 3.31) со значениями усилий.



Реакц...	элемент № 92	Ед.Изм.
Ry	-0.02909	кН
Rz	0.058181	кН

Рис. 3.31. Значения напряжений в специальном элементе

Во вкладке **Графики** (рис. 3.32) отображаются графики изменения усилий в специальном элементе в зависимости от коэффициента к нагрузке (в задаче присутствуют нелинейные элементы или используется система «PUSHOVER») или от времени (в задаче используется система «ДИНАМИКА+»). Для отображения результатов нужно отметить флажками интересные усилия и щелкнуть мышью по специальному элементу. Графики с усилиями отображаются в отдельном окне. Его интерфейс аналогичен окну с графиками для узлов (рис. 3.15).

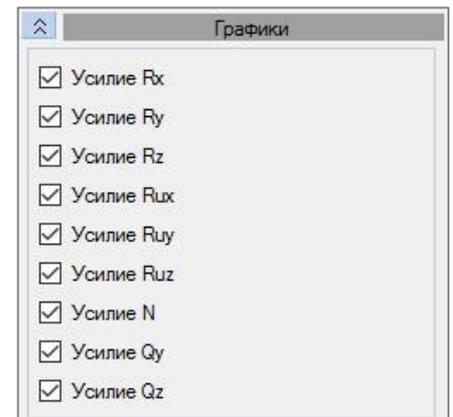


Рис. 3.32. Вкладка **Графики**

Результаты по сочетаниям

В данном режиме выводятся значения максимальных/минимальных усилий/напряжений в стержневых, пластинчатых, специальных и объемных элементах.

Данный режим содержит следующие вкладки:

- **Тип сочетания;**
- **Стержни:** эпюры на схеме;
- **Пластины:** базовые усилия;
- **Спец. элементы:** усилия;
- **Объемные элементы:** напряжения;
- **Стержни:** огибающие.

Во вкладке **Тип сочетания** (рис. 3.33) нужно выбрать из раскрывающегося списка необходимый тип сочетания усилий.

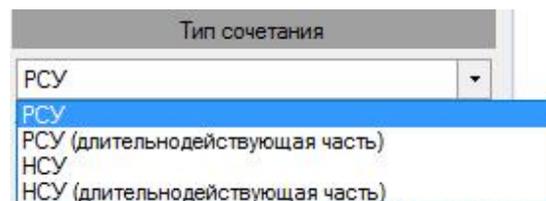


Рис. 3.33. Вкладка **Тип сочетания**

Во вкладке **Стержни: эпюры на схеме** (рис. 3.34) при выборе интересующего усилия отображаются значения этого усилия на всех стержневых элементах схемы. С помощью кнопки **Визуальное представление**  можно выбрать один из трех видов отображения результатов:

- Мозаика;
- Эпюра;
- Эпюра контрастная.

 Если щелкнуть мышью по интересующему стержневому элементу (активна вкладка **Стержни: эпюры на схеме**), то отобразится всплывающее окно (рис. 3.35) со значениями усилий в каждом сечении этого стержня.

S1	S2	S3	
Сочетан...	элемент № 2	Ед.Изм.	
Qz min	-0.30527	кН	
Qz max	0.4897	кН	

Рис. 3.35. Значения максимальных/минимальных усилий в стержневом элементе

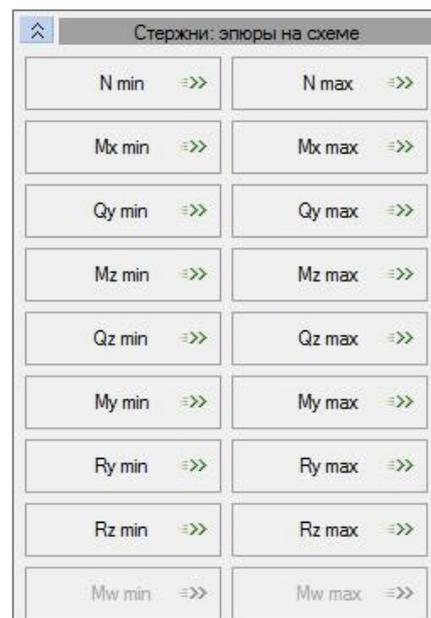


Рис. 3.34. Вкладка **Стержни: эпюры на схеме**

Во вкладке **Пластины: базовые усилия** (рис. 3.36) при выборе интересующего усилия отображаются значения этого усилия на всех пластинчатых элементах схемы. С помощью кнопки **Визуальное представление**  можно выбрать один из четырех видов отображения результатов:

- Мозаика;
- Изолинии;
- Изополе;
- Изополе + Изолинии.

 Если щелкнуть мышью по интересующему пластинчатому элементу (активна вкладка **Пластины: базовые усилия**), то отобразится всплывающее окно (рис. 3.37) со значениями усилий.



Рис. 3.36. Вкладка **Пластины: базовые усилия**

Сочетан...	элемент № 5	Ед.Изм.
Nx min	-0.35	КПа
Nx max	0	КПа
Ny min	-1.75	КПа
Ny max	0	КПа
Txy min	-1.75	КПа
Txy max	0	КПа
Mx min	-0.034375	(кН*м)/м
Mx max	0.11562	(кН*м)/м
My min	-0.034375	(кН*м)/м
My max	0.11562	(кН*м)/м
Mxy min	0	(кН*м)/м
Mxy max	0.002115	(кН*м)/м
Qx min	-0.44528	кН/м
Qx max	0.13238	кН/м
Qy min	-0.44528	кН/м
Qy max	0.13238	кН/м

Рис. 3.37. Значения максимальных/минимальных усилий в пластинчатом элементе

Во вкладке **Спец. элементы: усилия** (рис. 3.38) при выборе интересующего усилия отображаются значения этого усилия на всех специальных элементах схемы. С помощью кнопки **Визуальное представление**  можно выбрать один из трех видов отображения результатов:

- **Мозаика;**
- **Эпюра;**
- **Эпюра контрастная.**

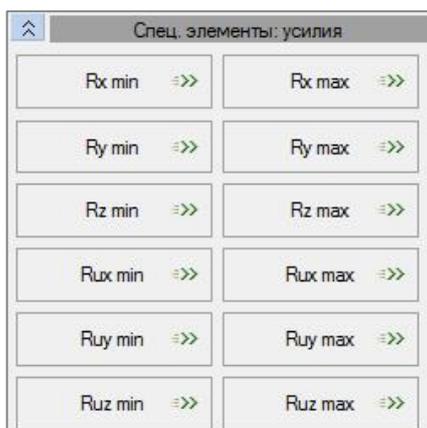


Рис. 3.38. Вкладка **Спец. элементы: усилия**

Сочетан...	элемент № 92	Ед.Изм.
Ry min	-0.031999	кН
Ry max	-0.031999	кН
Rz min	0.063999	кН
Rz max	0.095999	кН

Рис. 3.39. Значения максимальных/минимальных усилий в специальном элементе

 Если щелкнуть мышью по интересующему специальному элементу (активна вкладка **Спец. элементы: усилия**), то отобразится всплывающее окно (рис. 3.39) со значениями усилий.

Во вкладке **Объемные элементы: напряжения** (рис. 3.40) при выборе интересующего напряжения отображаются значения этого напряжения на всех объемных элементах схемы. С помощью кнопки **Визуальное представление**  можно выбрать один из четырех видов отображения результатов:

- Мозаика;
- Изолинии;
- Изополе;
- Изополе + Изолинии.

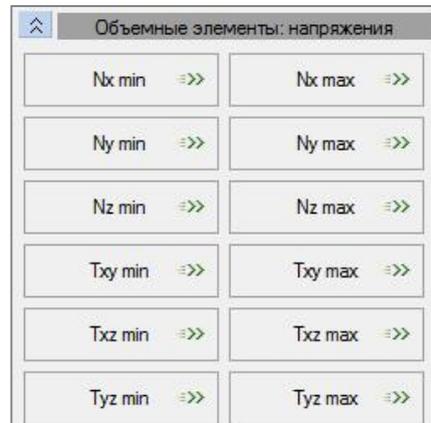


Рис. 3.40. Вкладка **Объемные элементы: напряжения**

 Если щелкнуть мышью по интересующему объемному элементу (активна вкладка **Объемные элементы: напряжения**), то отобразится всплывающее окно (рис. 3.41) со значениями напряжений.

Сочетан...	элемент № 10	Ед.Изм.
Nx min	-0.065209	КПа
Nx max	-0.0047439	КПа
Ny min	-0.12058	КПа
Ny max	-0.060116	КПа
Nz min	-0.58315	КПа
Nz max	0.0264	КПа
Txy min	0.0074162	КПа
Txy max	0.0086486	КПа
Txz min	0.11053	КПа
Txz max	0.50665	КПа
Tyz min	-0.68787	КПа
Tyz max	-0.29175	КПа

Рис. 3.41. Значения максимальных/минимальных напряжений в объемном элементе

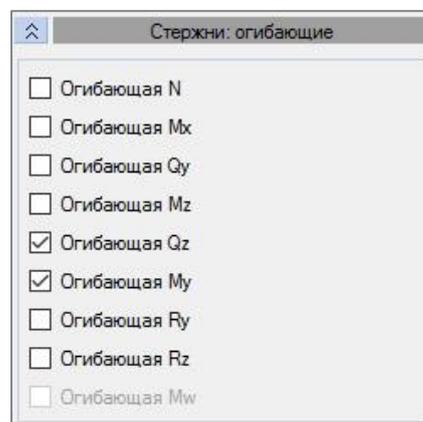


Рис. 3.42. Вкладка **Стержни: огибающие**

Во вкладке **Стержни: огибающие** (рис. 3.42) для отображения результатов нужно отметить флажками интересующие усилия и щелкнуть мышью по стержневому элементу. Эпюры с усилиями отображаются в отдельном окне. Его интерфейс аналогичен окну с локальными эпюрами (рис. 3.19).

3.4 ГЛАВНЫЕ И ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Одной из важнейших стадий анализа результатов расчета является оценка прочности элементов конструкции. ПК ЛИРА 10 предоставляет такую возможность посредством вычисления главных и эквивалентных напряжений пластин и объемных элементов. Для вычисления эквивалентных напряжений используются самые распространенные теории (критерии) прочности (подробно описаны в Главе 10).

Главные и эквивалентные напряжения пластин

Для вызова режима визуализации главных и эквивалентных напряжений пластин воспользуйтесь командой меню **Результаты** \Rightarrow **Напряжения в пластинах** либо кнопкой  на панели инструментов. После этого слева на экране появится соответствующая панель активного режима (рис. 3.43).

Данная панель содержит две раскрывающиеся вкладки: **Пластины: результаты по загрузениям** и **Сочетания**.

Вкладка **Пластины: результаты по загрузениям** дает возможность пользователю просмотреть вычисленные главные и эквивалентные напряжения и деформации по отдельным загрузениям.

Визуализация напряжений в пластинах производится по слоям (верхнему, среднему и нижнему), которые выбираются с помощью раскрывающегося списка.

Вкладка **Пластины: результаты по загрузениям** состоит из двух областей: **Главные напряжения** и **Эквивалентные напряжения**.

В области **Главные напряжения** дается возможность вывести на экран следующие результаты:

- главное нормальное напряжение σ_1 ;
- главное нормальное напряжение σ_2 ;
- главное нормальное напряжение σ_3 ;
- максимальное касательное напряжение τ ;
- главная деформация ε_1 ;
- главная деформация ε_2 ;
- главная деформация ε_3 .

Помимо вывода на экран вышеперечисленных результатов, также есть возможность отображения направления главных площадок или силовых линий. Для этого необходимо указать при помощи переключателя желаемую опцию (**Отображать площадки** или **Отображать силовые линии**), после чего нажатием на соответствующую кнопку вывести на экран результаты по главным напряжениям или деформациям. В результате этих действий в

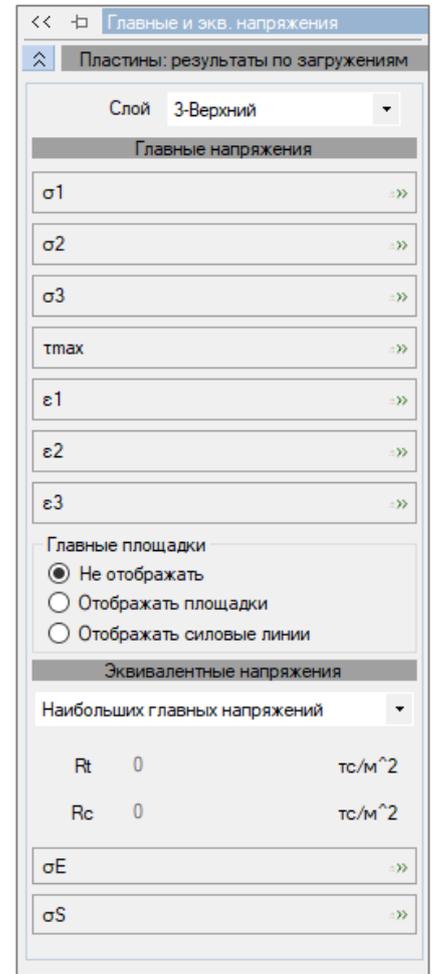


Рис. 3.43. Вкладка **Пластины: результаты по загрузениям**

центре конечного элемента будет нарисован отрезок, указывающий направление главной площадки/силовой линии (рис. 3.44).

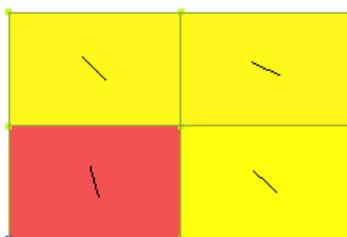


Рис. 3.44. Отображение направления главных площадок/силовых линий

Вывод главных напряжений для отдельного элемента также возможен непосредственно щелчком мыши по конечному элементу. В результате этих действий появляется всплывающее окно с вычисленными по конечному элементу результатами для трех слоев (рис. 3.45).

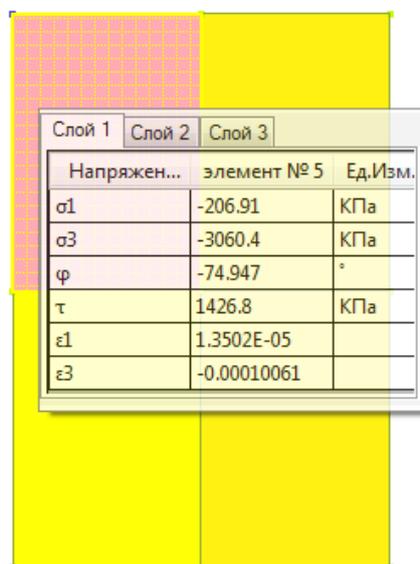


Рис. 3.45. Отображение главных напряжений

Область параметров **Эквивалентные напряжения** позволяет вывести на экран значения эквивалентных напряжений (эквивалентное напряжение на сжатие σ_S и эквивалентное напряжение на растяжение σ_E) согласно различным теориям прочности. В ПК ЛИРА 10 реализованы следующие теории:

- теория наибольших главных напряжений;
- теория наибольших главных деформаций;
- теория наибольших касательных напряжений;
- энергетическая теория Губера-Хенки-Мизеса;
- теория Мора;
- теория Друккера-Прагера;
- теория Писаренко-Лебедева;
- теория Гениева (для железобетона);
- теория Кулона-Мора (для грунтов);
- теория Боткина (для грунтов).

При использовании теорий Мора, Друккера-Прагера, Писаренко-Лебедева и Гениева необходимо указать предельные напряжения на растяжение и сжатие — R_t и R_c соответственно. Для теорий, по которым идет расчет эквивалентных напряжений в грунте (Кулона-Мора и Боткина), необходимо указать сцепление грунта C и угол внутреннего трения φ .

Вкладка **Сочетания** состоит из трех областей: **Напряжения от сочетаний усилий**, **Главные напряжения** и **Эквивалентные напряжения** (рис. 3.46).

Как и на вкладке **Пластины: результаты по загрузкам**, пользователю предоставляется возможность вывести результаты для трех слоев элемента — верхнего, среднего и нижнего, а также от различных сочетаний усилий:

- РСУ;
- РСУ (длительнодействующая часть);
- НСУ;
- НСУ (длительнодействующая часть);
- РСН;
- РСН (длительнодействующая часть);
- НСН;
- НСН (длительнодействующая часть).

Вывод главных напряжений и деформаций, а также эквивалентных напряжений, производится аналогично выводу по отдельным загрузкам. Разница состоит в том, что в качестве результатов на экран выводятся максимальные и минимальные значения для каждого отдельного главного напряжения/деформации или эквивалентного напряжения по тому или иному расчетному или нормативному сочетанию. Еще одним отличием является то, что при вычислении главных и эквивалентных напряжений по сочетаниям усилий/нагрузок не вычисляется положение главных площадок.

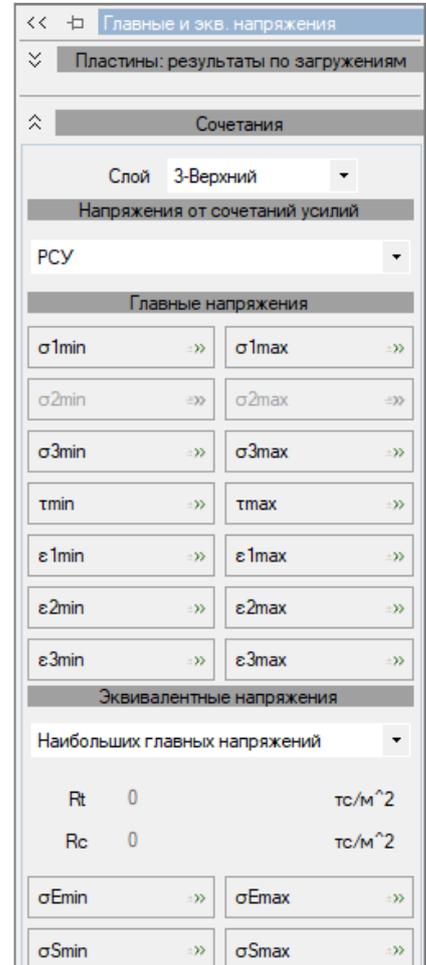


Рис. 3.46. Вкладка **Сочетания**

Главные и эквивалентные напряжения объемных элементов

Для вызова режима просмотра главных и эквивалентных напряжений объемных элементов воспользуйтесь командой меню **Результаты** ⇨ **Напряжения в объемных КЭ** либо кнопкой  на панели инструментов. После этого в левой части экрана появится панель активного режима (рис. 3.47).

Как и в режиме вывода напряжений для пластин, пользователь оперирует двумя вкладками: **Результаты по загрузкам** и **Сочетания**.

Работа в режиме вывода главных и эквивалентных напряжений для объемных элементов имеет много общего с операциями при выводе напряжений пластин. При этом стоит отметить несколько отличий:

1. Напряжения выводятся по всему элементу, а не по отдельным слоям.
2. На экран не выводится положение главных площадок.

Также, при просмотре результатов для отдельного конечного элемента по загрузениям, во всплывающем окне приводится следующая дополнительная информация: углы Эйлера (θ , ψ и φ) и параметр Лоде-Надаи μ .

Эквивалентные напряжения объемных элементов вычисляются по тем же теориям прочности, как и в случае с пластинами. При использовании теорий Мора, Друккера-Прагера, Писаренко-Лебедева, Гениева, Кулона-Мора и Боткина необходимо задать требуемые дополнительные данные для расчета.

Вывод результатов по сочетаниям усилий/нагрузок происходит так же, как и при работе с пластинчатыми элементами.

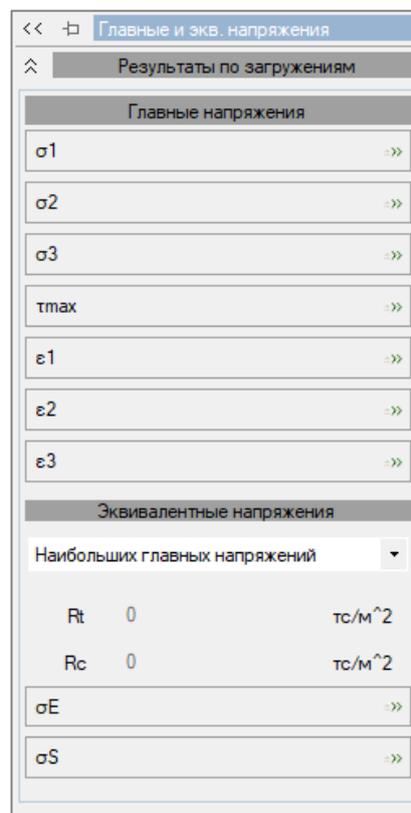


Рис. 3.47. Вкладка **Результаты по загрузениям**

 Для получения адекватных результатов главных и эквивалентных напряжений необходимо провести выравнивание осей (см. подраздел 2.11.6 «Локальные оси, оси выравнивания напряжений и оси ортотропии»).

Нормальные напряжения в стержневых элементах

Для вызова режима просмотра нормальных напряжений в стержнях воспользуйтесь командой меню **Результаты** ⇨ **Напряжения в стержнях** либо кнопкой  на панели инструментов. После этого в левой части экрана появится панель активного режима **Главные и экв. напряжения**, которая представлена двумя вкладками: **Результаты по загрузениям** и **Результаты по сочетаниям**.

Вкладка **Результаты по загрузениям** (рис. 3.48) дает возможность пользователю посмотреть вычисленные нормальные напряжения и деформации по отдельным загрузениям. Данная вкладка включает в себя область **Нормальные напряжения**. Пользователю дается возможность вывести на экран следующие результаты:

- минимальные нормальные напряжения σ_{min} ;
- максимальные нормальные напряжение σ_{max} ;
- абсолютное максимальное нормальное напряжение из σ_{min} и σ_{max} ;
- минимальные деформации ϵ_{min} ;
- максимальные деформации ϵ_{max} ;
- абсолютная максимальная деформация из ϵ_{min} и ϵ_{max} .

Вывод нормальных напряжений для отдельного элемента также возможен непосредственно щелчком мыши по конечному элементу. В результате этих действий появляется всплывающее окно с вычисленными по конечному элементу результатами в каждом расчетном сечении.

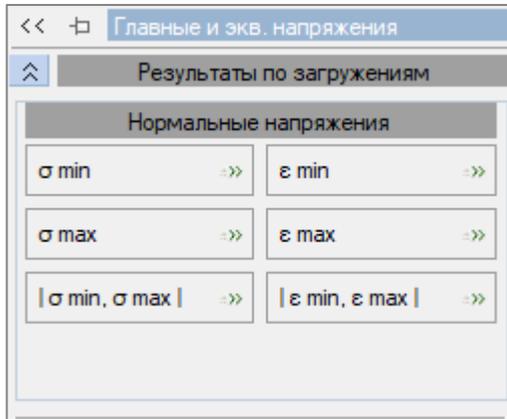


Рис. 3.48. Результаты по загрузениям

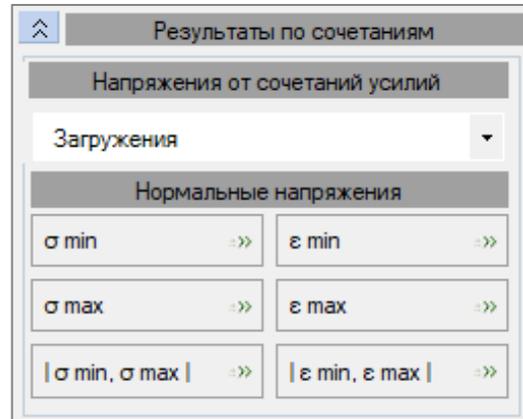


Рис. 3.49. Результаты по сочетаниям

Вкладка **Результаты по сочетаниям** (рис. 3.49) дает возможность пользователю выводить на экран вычисленные нормальных напряжений и деформаций от различных сочетаний усилий:

- РСУ;
- РСУ (длительнодействующая часть);
- НСУ;
- НСУ (длительнодействующая часть);
- РСН;
- РСН (длительнодействующая часть);
- НСН;
- НСН (длительнодействующая часть).

3.5 ИНЕРЦИОННЫЕ СИЛЫ И УСКОРЕНИЯ

При анализе расчетов линейных динамических задач в ПК ЛИРА помимо стандартных результатов, таких как перемещения или внутренние усилия, пользователю предоставляется возможность вывода результатов узловых ускорений и инерционных сил. Инерционные силы выводятся на экран для следующих загрузений:

- пульсационная составляющая ветрового воздействия;
- сейсмическое воздействие;
- импульсное воздействие;
- ударное воздействие;
- гармоническое воздействие.

Ускорения выводятся только для загрузки **Пульсационная составляющая ветрового воздействия**.

Инерционные силы

Для вывода на экран инерционных сил воспользуйтесь кнопкой **Инерционные силы**  на панели инструментов. После нажатия на нее появляется выпадающее меню (рис. 3.50), которое предоставляет возможность выбора составляющих инерционных сил, которые будут выведены на экран. При щелчке на кнопке «+» будут выбраны все составляющие инерционных сил: три линейные (X, Y, Z) и три вращательные (UX, UY, UZ). Соответственно, при щелчке на кнопке «-» весь выбор будет снят. Для вывода на экран отдельных составляющих инерционных сил необходимо при помощи мыши выделить интересующие направления.

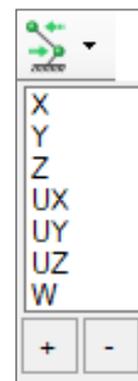


Рис. 3.50

Инерционные силы выводятся только для отдельных составляющих (форм) загрузки. Поэтому после того, как были определены составляющие инерционных сил, которые будут отображены на экране, в раскрывающемся окне загружений необходимо выбрать интересующую составляющую (форму). Визуализация инерционных сил происходит после того, как в выпадающем меню были выделены их направления, после чего был произведен щелчок мышью в свободном пространстве рабочего окна. В итоговом результате в узлах конструкции будут выведены направления инерционных сил (рис. 3.51). Для просмотра результатов по другим загружениям не нужно опять пользоваться кнопкой **Инерционные силы** на панели инструментов. Достаточно лишь сменить составляющую — и на экран будут автоматически выведены направления инерционных сил по выбранному составляющим. При этом стоит отметить, что в данном случае будут визуализированы лишь те составляющие инерционных сил, которые были выбраны для предыдущего загружения.

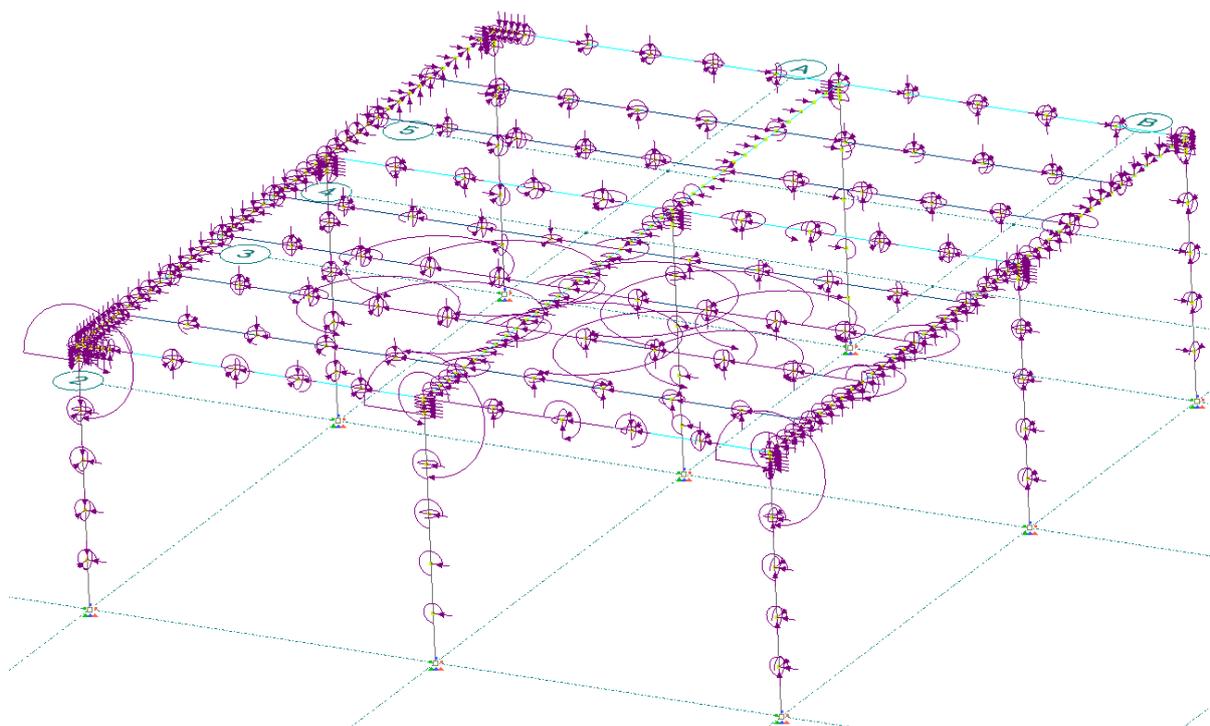


Рис. 3.51. Отображение действия инерционных сил в узлах конструкции

Ускорения

Визуализация результатов ускорений возможна с помощью команды меню **Результаты** ⇒ **Ускорения** либо с помощью кнопки  на панели инструментов. После использования этой функции на экран выводится панель активного режима **Ускорения** (рис. 3.52), которая дает возможность пользователю выбрать результаты ускорений, которые будут выведены на экран. Данный режим позволяет визуализировать четыре типа результатов, а именно: линейные ускорения вдоль глобальных осей X, Y и Z, а также суммарное (среднеквадратическое) ускорение.

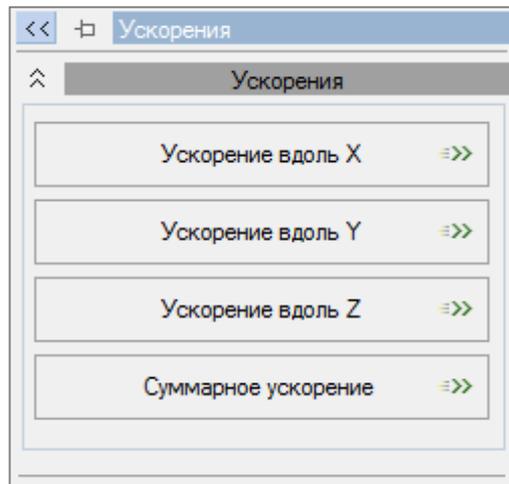


Рис. 3.52. Панель для отображения ускорений

Просмотр результатов возможен только для загрузки **Пульсационная составляющая ветрового воздействия**. При этом стоит отметить, что вывод результатов возможен не только для отдельных составляющих данного нагружения, но, в отличие от инерционных сил, возможен просмотр результатов ускорений и для суммарной пульсационной составляющей.

Ускорения всей системы приводятся к узловым значениям, а визуализация результатов подается в виде мозаики (рис. 3.53). Просмотр результатов для отдельно взятого узла также возможен посредством щелчка мыши по нему. После этого на экране появляется всплывающее окно со всеми вычисленными ускорениями для выбранной составляющей пульсационного ветрового воздействия.

3.6 УЗЛОВЫЕ РЕАКЦИИ

Для графического отображения реакций в узлах воспользуйтесь командой **Результаты** ⇒ **Узловые реакции** (кнопка  на панели инструментов).

Панель активного режима **Реакции** (рис. 3.54) состоит из трех вкладок, с помощью которых формируются параметры отображения узловых реакций:

- список узлов;
- список элементов;
- направления.

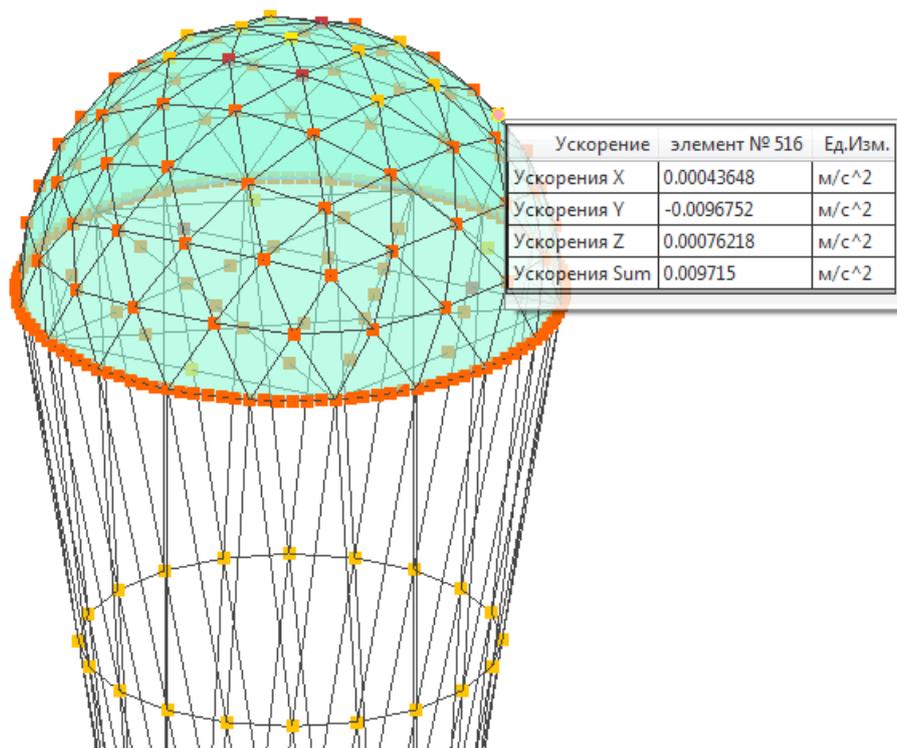


Рис. 3.53. Мозаика значений ускорений в узлах конструкции

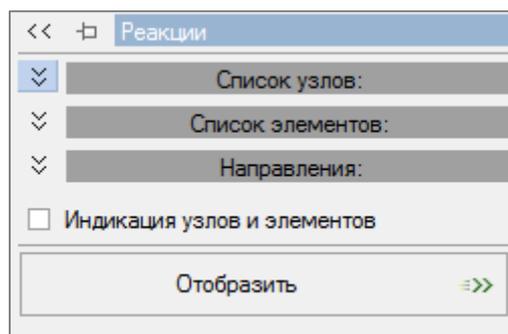


Рис. 3.54. Панель активного режима **Реакции**

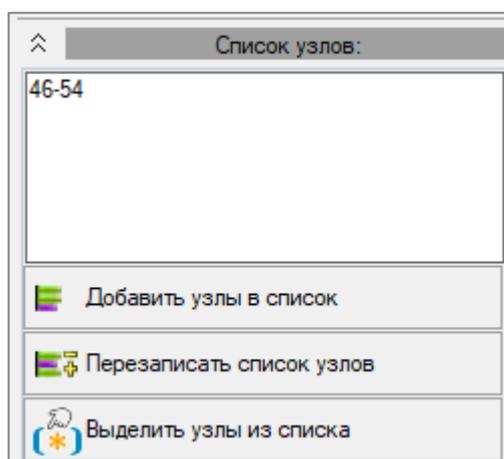
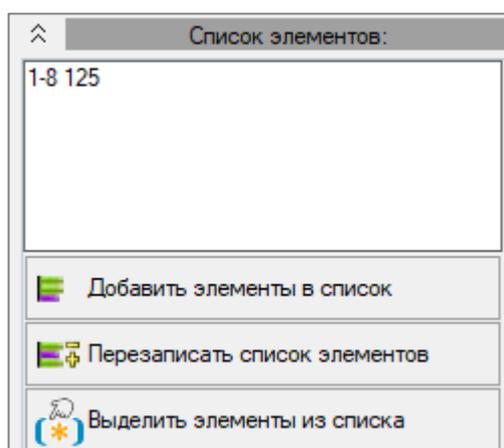
Для просмотра узловых реакций нужно сформировать список узлов. Для этого во вкладке **Список узлов** (рис. 3.55) есть две кнопки:

- для добавления узлов в список предварительно выделите эти узлы и нажмите кнопку **Добавить узлы в список**;
- для перезаписи списка выделите нужные узлы и нажмите кнопку **Перезаписать список узлов**.

Для отображения на схеме выбранного списка узлов воспользуйтесь кнопкой **Выделить узлы из списка**.

Далее, с помощью команд вкладки **Список элементов** (рис. 3.56), нужно выбрать элементы, от действия которых требуется определить реакции в узле. Для этого, аналогично со вкладкой **Список узлов**, воспользуйтесь кнопками **Добавить элементы в список** и **Перезаписать список элементов**.

Также после нажатия **Выделить элементы из списка** выбранные элементы отобразятся на схеме.

Рис. 3.55. Вкладка **Список узлов**Рис. 3.56. Вкладка **Список элементов**

 По умолчанию в **Список узлов** попадают узлы, в которых есть связи, а в **Список элементов** — элементы, которые примыкают к этим узлам.

Вкладка **Направления** (рис. 3.57) используется для выбора направлений, по которым нужно отобразить узловые реакции, а именно:

- перемещения **X**, **Y**, **Z**;
- повороты **uX**, **uY**, **uZ**.

Для выбора всех направлений одновременно можно воспользоваться кнопкой **Все**.

При выборе флажка **В локальной системе координат** будут отображены реакции в локальной системе координат (если таковые имеются).

Флажок **Индикация узлов и элементов** используется для отображения на схеме выбранных узлов и элементов.

После выбора всех параметров нажмите кнопку **Отобразить**, чтобы посмотреть на схеме узловые реакции для выбранных узлов.

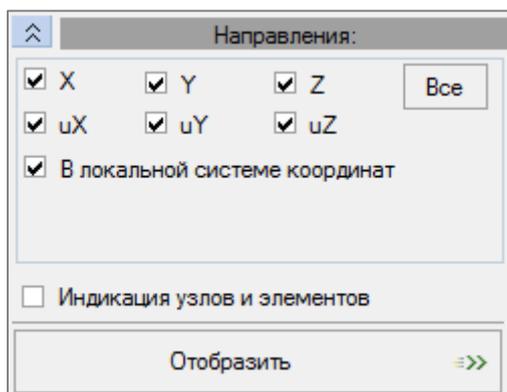


Рис. 3.57. Вкладка **Направления**

3.7 ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ

3.7.1 Копирование изображения с экрана

Для копирования изображения с экрана в ПК ЛИРА реализовано две команды:

- **Изображение с экрана;**
- **Быстрое изображение с экрана.**

Обе эти команды находятся в меню **Документирование** и доступны как в режиме задания исходных данных, так и в режиме просмотра результатов расчета.

Команда меню **Документирование** ⇒ **Изображение с экрана** (кнопка  на панели инструментов) позволяет детально настроить параметры копирования и сохранения изображения с экрана.

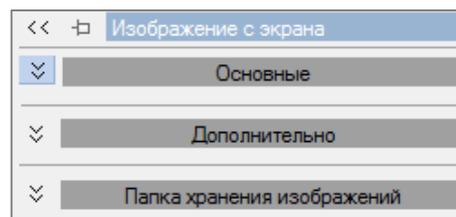


Рис. 3.58. Панель режима **Изображение с экрана**

Панель активного режима **Изображение с экрана** (рис. 3.58) состоит из трех вкладок:

- **Основные;**
- **Дополнительно;**
- **Папка хранения изображений.**

Вкладка **Основные** (рис. 3.59) содержит такие параметры сохранения изображения:

- поле для задания масштаба;
- раскрывающийся список с вариантами сохранения изображения (**В графический файл;** **В буфер обмена;** **На принтер;** **Динамическое изображение**);
- раскрывающийся список с форматами сохранения изображения (**.Png,** **.Vmp,** **.Jpeg,** **.Gif,** **.Tiff**).

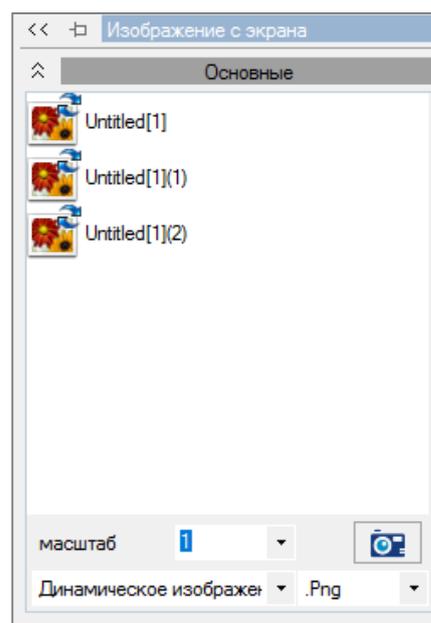


Рис. 3.59. Вкладка **Основные**

 *Варианты форматов сохранения изображения с экрана доступны только при выборе копирования **В графический файл**.*

После выбора всех необходимых данных для копирования изображения с экрана нажмите кнопку .

 *На сохраненное изображение с экрана попадает только видимая часть рабочей области.*

Вкладка **Дополнительно** (рис. 3.60) предназначена для выбора параметров оформления скопированного изображения с экрана и содержит следующую информацию:

- Флажок **Дописывать надпись** используется для того, чтобы на изображение с экрана добавить нужную пользователю надпись. Тут же присутствует раскрывающийся список с параметрами размещения надписи (**Сверху**, **Снизу**) и поле для ввода самой надписи.

- При выборе флажка **Дописывать дату и время** на скопированное с экрана изображение добавится информация с текущей датой и временем. Также здесь из раскрывающегося списка нужно выбрать параметр размещения (**Сверху**, **Снизу**).

- При выборе флажка **Дописывать имя проекции** на скопированное изображение будет добавлена информация о проекции схемы.

- Флажок **Рамка вокруг изображения**. При выборе этого параметра вокруг изображения будет создана рамка, цвет которой нужно выбрать в поле **Цвет рамки и надписей**.

- При помощи раскрывающихся списков **Шрифт**, **Размер**, **Стиль** и флажка **Подчеркнутый** нужно выбрать параметры оформления текста надписей.

Во вкладке **Папка хранения изображений** (рис. 3.61) содержится информация о месте хранения скопированных изображений. Выбрать другое место хранения можно с помощью кнопки **Изменить папку**.

Если при работе со схемой необходимо скопировать изображение, находясь в других режимах, воспользуйтесь командой **Документирование** ⇨ **Быстрое изображение с экрана** (кнопка  на панели инструментов).

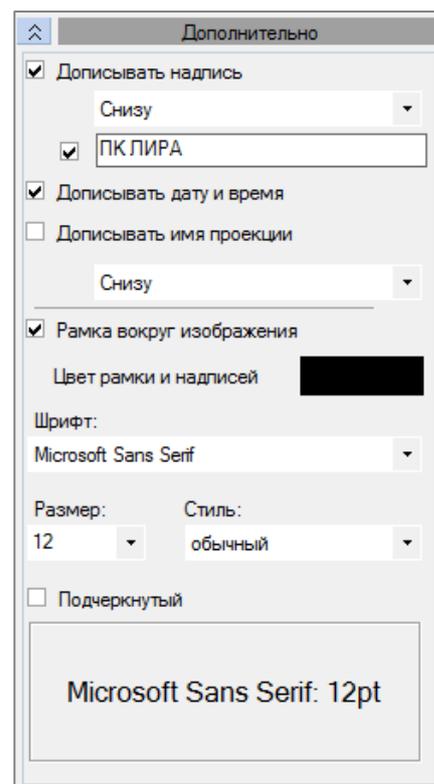


Рис. 3.60. Вкладка **Дополнительно**

 *Команду **Быстрое изображение с экрана** также можно вызвать с помощью комбинации горячих клавиш **Ctrl+F**. При вызове функции быстрого копирования будут использованы текущие параметры с панели активного режима **Изображение с экрана**.*

Список всех скопированных изображений будет отображен в раскрывающейся вкладке **Основные**. Для этих изображений доступны операции, которые вызываются с помощью контекстного меню (рис. 3.62).

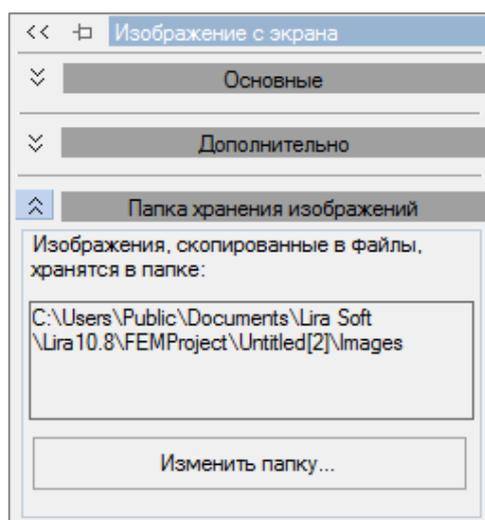


Рис. 3.61. Вкладка **Папка хранения изображений**

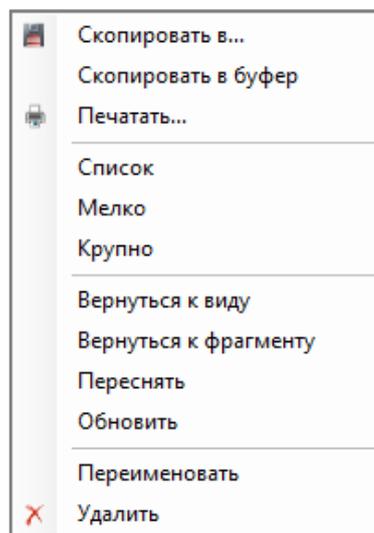


Рис. 3.62. Список операций для скопированных изображений

Контекстное меню содержит такие команды:

- **Скопировать в** — позволяет задать папку, где будет сохранено изображение.
- **Скопировать в буфер** — позволяет сохранить изображение в буфер обмена.
- **Печатать** — отображает диалоговое окно **Печать**, где можно задать параметры печати изображения.
- **Список** — задает отображение изображений на вкладке **Основные** в виде списка названий.
- **Мелко** — задает отображение изображений на вкладке **Основные** в виде списка с пиктограммами небольшого размера.
- **Крупно** — задает отображение изображений на вкладке **Основные** в виде списка с крупными пиктограммами.
- **Вернуться к виду** (команда доступна только для динамических изображений) — устанавливает камеру в положение, из которого был сделан снимок.
- **Вернуться к фрагменту** (команда доступна только для динамических изображений) — отображает часть расчетной схемы, которая зафиксирована на изображении и возвращает камеру в исходное положение.
- **Переснять** (команда доступна только для динамических изображений) — заменяет ранее зафиксированное изображение на актуальное.
- **Обновить** (команда доступна только для динамических изображений) — актуализирует данные на изображении.
- **Переименовать** — позволяет переименовать изображение.
- **Удалить** — позволяет удалить изображение.

3.7.2 Создание и настройка таблиц

Для формирования таблиц исходных данных и результатов расчета задач, а также для дальнейшего документирования в ПК ЛИРА реализована команда **Таблицы результатов**.

Чтобы воспользоваться этой функцией, выберите команду меню **Документирование** ⇨ **Таблицы ре-**

зультатов (кнопка  на панели инструментов).

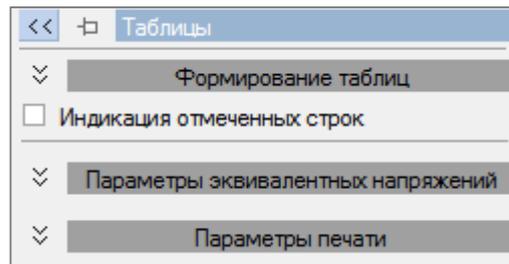


Рис. 3.63. Панель активного режима **Таблицы**

Панель активного режима **Таблицы** (рис. 3.63) состоит из трех вкладок:

- **Формирование таблиц;**
- **Параметры эквивалентных напряжений;**
- **Параметры печати.**

На вкладке **Формирование таблиц** (рис. 3.64) представлен список доступных для текущей задачи таблиц. При установке флажка **Показывать сокращенный список** будут представлены таблицы, которые используются наиболее часто. Соответственно, при сброшенном флажке будет показан полный список доступных таблиц.

Если нужно сформировать таблицу только для некоторых выбранных элементов, а не для всей схемы, установите флажок **Для выделенных элементов**.

Переключатели **Текущее загрузие** / **Все загрузки** / **Выборочно** позволяют выбрать для формирования таблицы интересующие пользователя загрузки. При выборе переключателя **Выборочно** ниже в окне появится список загрузок с возможностью отметить ненужные.

После выбора требуемых параметров формирования таблицы нажмите кнопку **Сформировать**. Сформированная таблица появится внизу рабочей области.

При установке флажка **Индикация отмеченных строк** узлы или элементы, соответствующие отмеченным строкам, будут подсвечены на схеме.

Вкладка **Параметры эквивалентных напряжений** (рис. 3.65) используется для выбора параметров при формировании таблиц главных и эквивалентных напряжений в элементах. Методика заключается в следующем: перед формированием таблицы главных и эквивалентных напряжений нужно открыть вкладку **Параметры эквивалентных напряжений** и выбрать из списка **Теория прочности** (рис. 3.66) требуемый элемент. В зависимости от выбранной теории прочности, снизу появятся поля для ввода данных **Rc** и **Rs** или **c** и **φi**. После указания теории прочности и (при необходимости) ввода данных вернитесь на вкладку **Формирование таблиц** и выберите нужную таблицу главных и эквивалентных напряжений.

 R_c и R_s — значения предельного напряжения на сжатие и растяжение, применяются для теории Мора, Друккера-Прагера, Писаренко-Лебедева, Гениева (для железобетона).

Параметры c и ϕ_i — характеристики грунтов: сцепление грунта и угол внутреннего трения. Эти данные вводятся для теории Кулона-Мора (для грунтов) и теории Боткина (для грунтов).

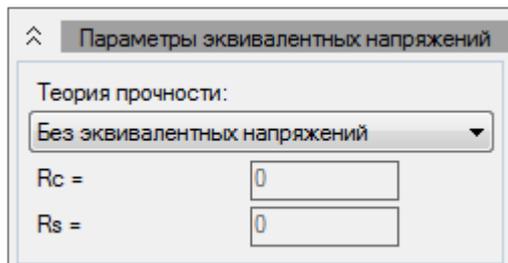


Рис. 3.65. Вкладка **Параметры эквивалентных напряжений**

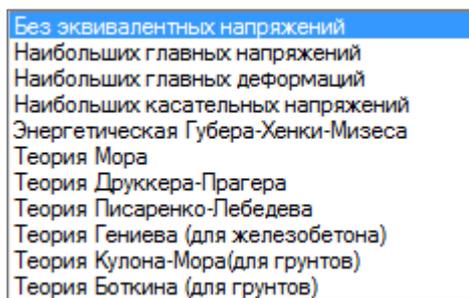


Рис. 3.66. Список для выбора теории прочности

Вкладка **Параметры печати** (рис. 3.67) применяется для выбора параметров с целью дальнейшей печати таблицы. Здесь представлено три параметра:

- **Предварительный просмотр.** Это возможность просмотреть сформированный файл до того, как он будет запущен на печать.
- **Выравнивать по центру страницы.**
- **Добавлять номер страницы.** Номер страницы будет добавлен в верхнем правом углу.

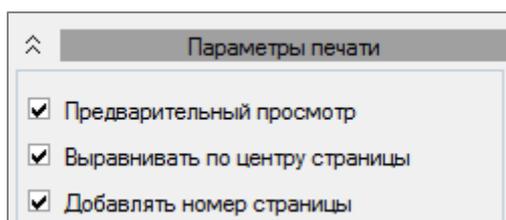


Рис. 3.67. Вкладка **Параметры печати**

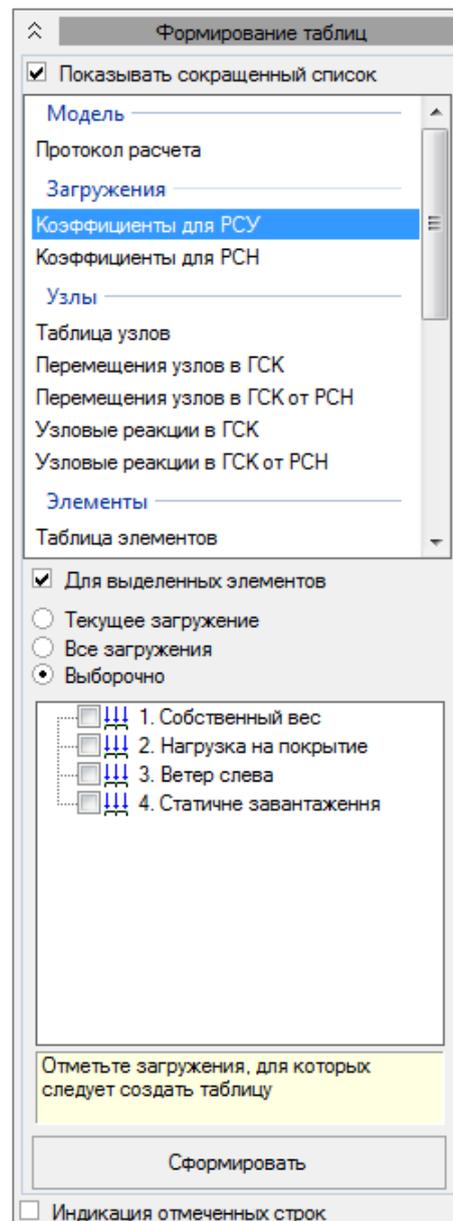


Рис. 3.64. Вкладка **Формирование таблиц**

Есть ряд команд, которые можно реализовать с уже сформированной таблицей (рис. 3.68). Для того чтобы их посмотреть, нажмите на значок , который находится в шапке таблицы справа от ее имени. Чтобы закрыть таблицу, воспользуйтесь кнопкой .

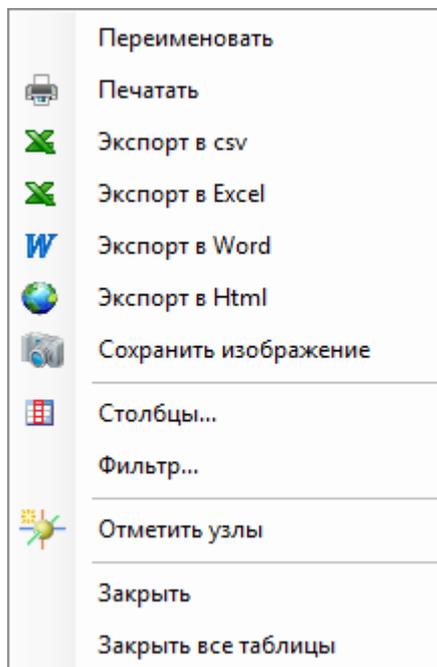


Рис. 3.68. Доступные команды для таблиц

С таблицей, которая уже сформирована, можно выполнить следующие действия:

- **Переименовать.** При выборе этой команды на экране появится поле для ввода нового названия таблицы. После подтверждения нового введенного названия таблица будет переименована.
- **Печатать.** С помощью этой команды можно распечатать сформированную таблицу. Предварительные параметры печати выбираются на вкладке **Параметры печати** (описана выше). После выбора команды **Печатать** на экране появится стандартное окно с параметрами печати.
- **Экспорт в Excel.** Экспорт таблицы в Excel.
- **Экспорт в Word.** Экспорт таблицы в Word.
- **Экспорт в Html.** Экспорт таблицы в Html.
- **Сохранить изображение.** Видимая часть таблицы будет сохранена в графическом файле.
- **Столбцы.** При выборе этой команды на экран выводится полный перечень доступных столбцов для текущей таблицы. По умолчанию столбцы, в которых отсутствуют какие-либо значения, не включаются в сформированную таблицу.
- **Фильтр.** Используя данную команду, можно отфильтровать таблицу по значениям в столбцах с помощью цветowych индикаторов. Окно фильтра имеет вид, показанный на рис. 3.69.
- **Отметить узлы / Отметить элементы.** Все узлы/элементы, которые фигурируют в текущей таблице, будут выделены на схеме.
- **Закрывать / Закрывать все таблицы.** Закрывает текущую таблицу или все таблицы.

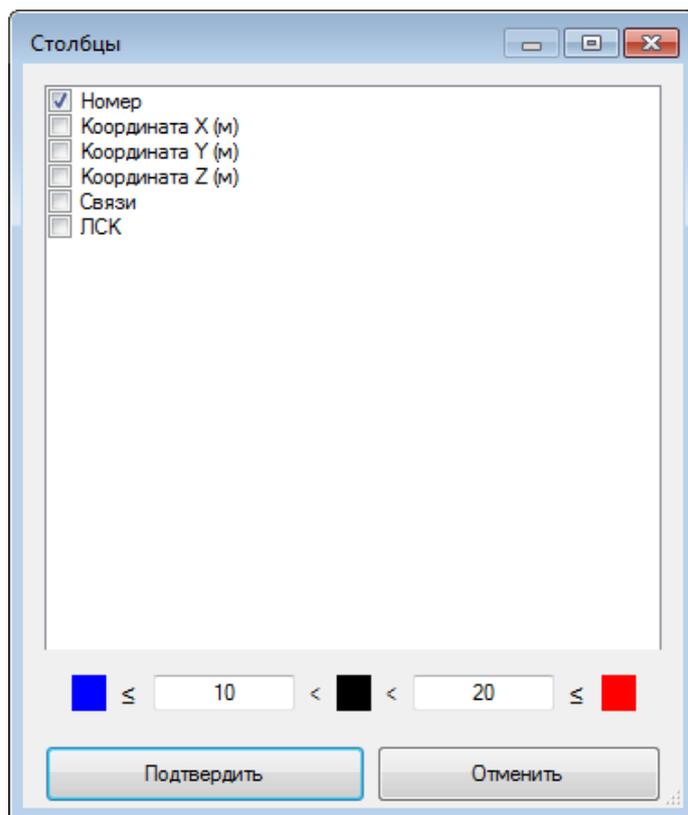


Рис. 3.69. Диалоговое окно **Столбцы**

 Например, на рисунке 3.69 флажком отмечен столбец, по которому будет происходить фильтрация значений. Ниже задается интервал значений для фильтрации. После нажатия кнопки **Подтвердить** произойдет следующее: значения в столбце **Номер**, которые меньше 10, будут обозначены синим цветом, значения, попавшие в интервал от 10 до 20 — черным, значения больше 20 будут обозначены красным цветом.

3.7.3 Формирование отчета

Для формирования отчета по расчету задачи воспользуйтесь командой меню **Документирование** ⇒ **Формировать отчет** (кнопка  на панели инструментов).

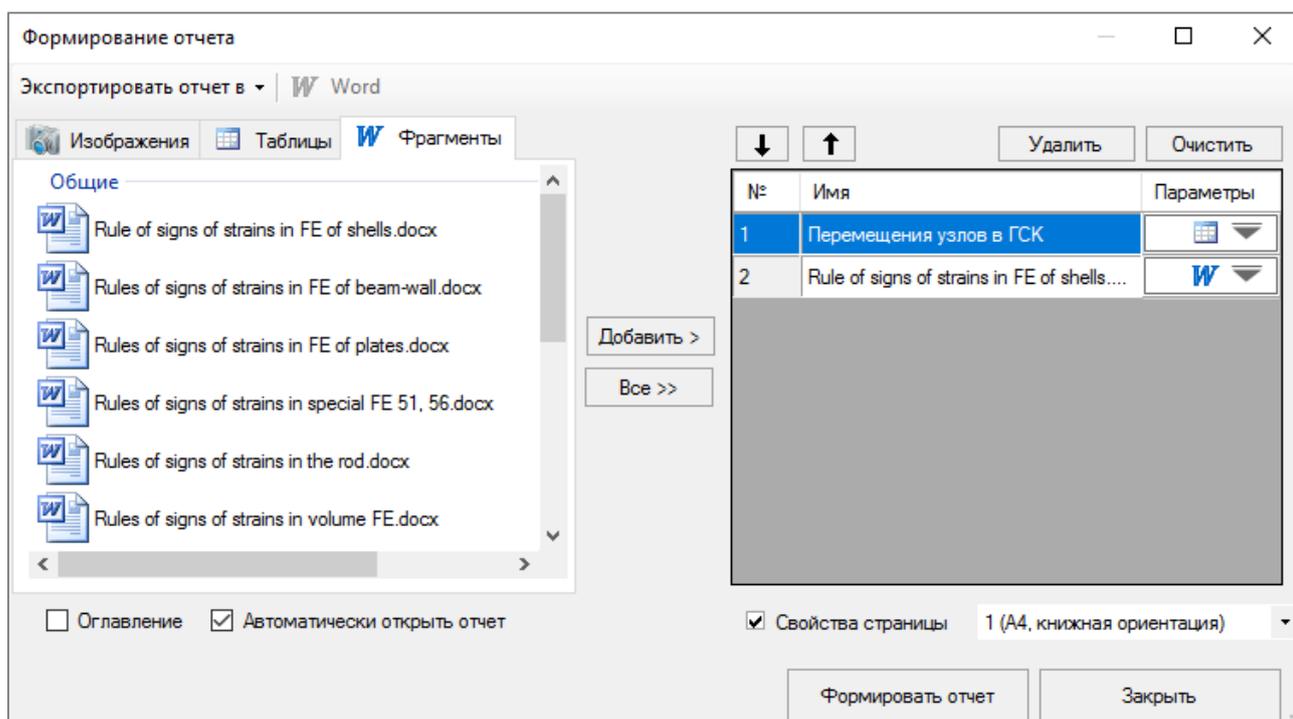
После выбора этой команды появится диалоговое окно **Формирование отчета** (рис. 3.70).

В диалоговом окне **Формирование отчета** представлено три вкладки, с помощью которых выбираются нужные составляющие отчета:

- **Изображения;**
- **Таблицы;**
- **Фрагменты.**

На вкладке **Изображения** будут присутствовать все изображения, которые были сделаны с помощью команд **Изображение с экрана** или **Быстрое изображение с экрана**, а также сохраненные изображения таблиц результатов.

На вкладке **Таблицы** будут отображены таблицы, сформированные в **Таблицах результатов**.

Рис. 3.70. Диалоговое окно **Формирование отчета**

Вкладка **Фрагменты** содержит данные, которые можно включить в отчет (это могут быть необходимые шаблоны, фрагменты, описывающие правила знаков, перемещения и т.д.). Для отображения дополнительных файлов во вкладке **Фрагменты** нужно добавить их вручную в каталог, находящийся в корневой папке установки программы X:\...\Templates.

С помощью кнопки **Добавить** или кнопки **Все** формируется список с выбранными элементами отчета. Элементы можно добавлять в любом порядке. Все добавленные элементы будут отображены в правой части диалогового окна в виде списка.

Флажок **Оглавление** позволяет добавить содержание в начало отчета.

Флажок **Автоматически открыть отчет** позволяет открыть отчет сразу же после его генерирования.

Флажок **Свойства страницы** позволяет выбрать вариант оформления страницы.

Также в уже имеющемся списке выбранных элементов можно перемещать отдельные фрагменты с помощью кнопок  и .

Для удаления отдельных элементов отчета воспользуйтесь кнопкой **Удалить**. Для очистки всего списка — **Очистить**.

Для каждого добавленного элемента становится доступной кнопка, с помощью которой можно добавить к данному разделу **Заголовок**, **Примечание до** и **Примечание после** (рис. 3.71). Для таблиц это кнопка , для изображений — , для текстовых файлов —  (рис. 3.70).

Здесь также можно выбрать такие параметры для отдельного элемента отчета:

- Флажок **Начинать с новой страницы**. При выборе этого пункта данный элемент отчета будет начинаться с новой страницы независимо от общих настроек отчета.
- Если экспорт отчета будет произведен в Word, то в раскрывающемся списке **Допустимые стили** можно выбрать стиль, в котором будет представлен раздел в отчете.

Если необходимо добавить данный файл в отчет, нужно установить флажок **Запись активна** и нажать кнопку **Подтвердить**.

Рис. 3.71. Поля для ввода дополнительных параметров для элементов отчета

Для экспорта отчета воспользуйтесь раскрывающимся списком **Экспортировать отчет в** (рис. 3.72). В данном списке выберите один из форматов для экспорта отчета: Word, Excel, PowerPoint, Html.

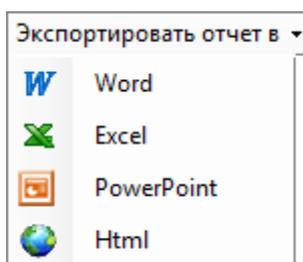


Рис. 3.72. Раскрывающийся список **Экспортировать отчет в**

Также есть возможность создания пользовательского стиля для оформления отчета. Все стили содержатся в файле **templateFile**, который находится в папке **Templates**. Ее можно найти в каталоге файлов шаблонов, если открыть настройки среды.

Путь: **Сервис** ⇒ **Настройка среды** ⇒ **Расположение** ⇒ **Каталог файлов шаблонов** ⇒ **Templates** ⇒ **templateFile**

Файл **templateFile** следует открыть в Word, после чего можно приступить к созданию стиля с необходимыми параметрами. Для этого в приложении Word на панели **Стили** нужно вызвать меню **Просмотр и настройка стилей** и выбрать в открывшемся окне команду **Создать стиль** (в зависимости от версии Word команда может быть другой).

В открывшемся окне **Создание стиля** необходимо указать подходящие параметры. Для корректного отображения названия стиля в параметрах формирования отчета при заполнении данного поля рекомендуется использовать латиницу. После выбора всех параметров нужно выбрать переключатель **В новых документах, использующих этот шаблон** и нажать кнопку **ОК**.

После сохранения изменений в файле **templateFile** стиль автоматически отобразится в параметрах формирования отчета в раскрывающемся списке **Доступные стили** и будет готов к использованию.