

Горный институт КНЦ РАН,
Компания «КРЕДО-ДИАЛОГ»

МАЙНФРЭЙМ

Система автоматизированного планирования,
проектирования и сопровождения горных работ

GEOTECH-3D

Книга V. Инструменты для ПГР

Руководство пользователя

2017

GEOTECH-3D

Руководство пользователя к версии 7.0.

Вторая редакция.

✉ support@credo-dialogue.com

✉ training@credo-dialogue.com

© Горный институт КНЦ РАН, Компания «КРЕДО-ДИАЛОГ»,
2017г.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1. РАБОТА С ПОДЗЕМНЫМИ ГОРНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ	4
Моделирование подземных горных выработок	4
Режимы работы инструмента «Создать выработку»	10
Редактирование сечений в моделях горных выработок	12
Построение модели выработки с помощью параметрического контура	17
Документирование состояния горных выработок	19
ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ	25
ГЛАВА 3. ТРАССИРОВКА ЗАКЛАДОЧНОГО ТРУБОПРОВОДА	48
ГЛАВА 4. ПЛАН ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ.....	50
ГЛАВА 5. СОЗДАНИЕ ЗАКЛАДОЧНЫХ СЕКЦИЙ	55
Создание секций	58
Управление секциями	65
Паспорт и карта искусственной кровли	69
Формирование графической части модуля «Закладки»	71
ГЛАВА 6. ПЛАНИРОВАНИЕ ПГР	74
Годовое планирование подземных горных работ	83
ГЛАВА 7. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАКЛОННЫХ ВЫРАБОТОК	90
Описание интерфейса	90
Сопряжения	91
Режим стыковки	93
Управление спиралями	94
ГЛАВА 8. СОЗДАНИЕ ВЕКТОРОВ	97
ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА.....	103
ПОДПИСКА	107

РАБОТА С ПОДЗЕМНЫМИ ГОРНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Модель подземной горной выработки представляет собой набор сечений, расположенных на плоскостях, которые привязаны к оси выработки.

Модель выработки создается в трехмерном моделируемом пространстве и для ее построения может быть использовано как трехмерное окно, так и двухмерное, связанное с определенным разрезом трехмерной области.

Создание или пополнение модели выработки инициируется нажатием кнопки . Если перед нажатием данной кнопки при нажатой кнопке  была выбрана ранее созданная модель выработки, то инструмент переходит в режим добавления сечений к уже существующей модели. В противном случае создается новая модель выработки.

Инструмент построения подземной горной выработки позволяет создать ее векторную модель, поместив последнюю в выбранную пользователем группу или подгруппу. Для задания параметров модели выработки используется **Инспектор объектов**, который активизируется при нажатии кнопки . После внесения изменений в редактируемые поля **Инспектор объектов** и нажатия кнопки **Создать** модель с введенным названием помещается в дерево объектов проекта, а в рабочей области появляется окно с параметрами сечения выработки (рис.1.1).

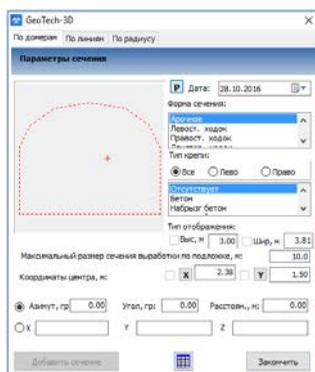


Рис. 1.1. Параметры сечения выработки

Реализовано создание выработки двумя способами **По домерам** и **По линиям**, для каждого из которых потребуется задать параметры на соответствующих вкладках.

Вкладка **По домерам** содержит:

- Область, отображающую сечение выработки (**Область отображения**), на которой крестиком представлена точка пересечения оси выработки с плоскостью текущего сечения.
- Кнопку **P** с полем **Дата**. При нажатой кнопке устанавливается дата (отнесена в будущее), сигнализирующая о том, что формируемые сечения являются проектными. Дата формируемого сечения может быть изменена с помощью функции «всплывающего» календаря. По умолчанию приняты следующие правила, если модель выработки помещается в группу или подгруппу фактических выработок, то в поле устанавливается текущая дата, если – проектных, то устанавливается дата 30.12.2100.
- Список сечений выработок под названием **Форма сечения**. Выбор из списка конкретного сечения сопровождается его отрисовкой в **Области отображения**.

Для формирования и редактирования списка сечений используется режим редактирования сечений (рис. 1.2), который запускается командой **Редактировать сечение** Всплывающего меню.

Всплывающее меню вызывается нажатием ПКМ при расположении курсора в области диалогового окна **Параметры сечения**.

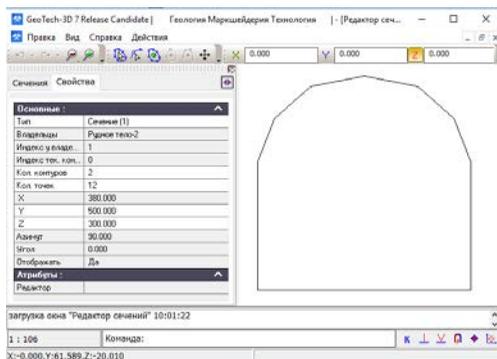


Рис. 1.2. Редактор сечений

С помощью инструментов Редактора в список (закладка Сечения) могут быть добавлены новые сечения или удалены из него существующие.

Используя инструментальные средства редактора, можно сформировать сечение требуемой формы или загрузить его из файла DXF. После закрытия редактора и сохранения изменений список сечений на диалоговом окне **Параметры сечения** будет обновлен.

- **Тип крепи** – список типов крепи. Выбор из списка соответствующего типа крепи приводит к тому, что при отрисовке контура сечения выработки формируется дополнительная линия в стиле, связанном с данным типом крепи. Редактирование списка типов крепи осуществляется с помощью команд **Добавить**, **Изменить**, **Удалить**, вызываемых ПКМ в команде контекстного меню **Тип крепи**.

- Поля **Выс,м** и **Шир,м**, с помощью которых задается высота и ширина контура сечения выработки. Ввод значений осуществляется в метрах. Изменение полей приводит к автоматическому изменению контура сечения выработки в области отображения.

- Поля **Координаты центра, м: X** и **Y**, с помощью которых задается местоположение оси выработки относительно левой нижней точки сечения. Ввод значений осуществляется в метрах. Изменение полей приводит к автоматическому изменению местоположения оси (отображается крестиком) в области отображения.

- Поля **Азимут**, **Угол** и **Расстоян.**, с помощью которых задается местоположение точки привязки следующего сечения выработки на ее оси. Ввод значений **Азимут** и **Угол** осуществляется в градусах.

Отсчет азимута (**Азимут**) производится от направления на Север по часовой стрелке. Отсчет угла наклона (**Угол**) производится от горизонтальной плоскости. Ввод значений расстояния (**Расстоян**) осуществляется в метрах.

Для создания нового сечения в точке, заданной через параметры (**Азимут**, **Угол** и **Расстоян.**), необходимо нажать кнопку **Добавить сечение**. В том случае, если местоположение следующего сечения выработки задается с помощью курсора мышки, добавление производится автоматически по нажатию ЛКМ. При этом в полях (**Азимут**, **Угол** и **Расстоян.**) отображаются значения, вычисленные от предыдущей до текущей точки.

Второй способ создания выработок доступен во вкладке **По линиям** (рис.1.3).

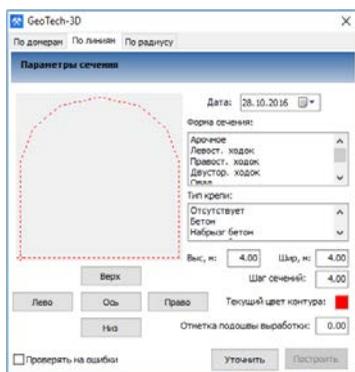


Рис. 1.3. Параметры сечения выработки по линиям.

Для его реализации в поле **Шаг сечений** необходимо задать расстояния между создаваемыми сечениями на всем протяжении создаваемой выработки. Для того чтобы приступить к построению, необходимо выбрать контуры, для этого необходимо, выбрать с помощью инструмента  объект к которому принадлежат интересующие нас контуры, затем выбрать контур инструментом выбора контура , после чего по нажатию одной из кнопок **Лево**, **Право**, **Верх**, **Низ** или **Центр** указывается положение контура. В случае если отсутствуют контура описывающие **Верх** и **Низ** необходимо установить отметку подошвы выработки. После того как указаны соответствующие направления становится активной кнопка **Построить**.

Третий способ создания выработок доступен во вкладке **По радиусу** (рис.1.4).

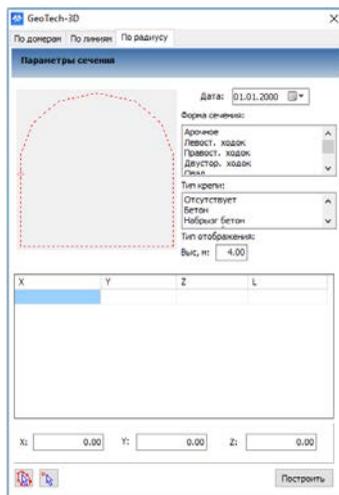


Рис. 1.4. Параметры сечения выработки по радиусу.

Для построения выработки данным способом необходимо выбрать контур, вершины которого описывают одну из стенок, контур выбирается инструментами выбора контура , после чего нажать кнопку  расположенной на этой форме. В результате таблица, находящаяся в центральной части формы, автоматически заполняется координатами точек контура, после этого необходимо самостоятельно заполнить столбец “L” данной таблицы, этот параметр задает ширину каждого сечения построенного от соответствующей точки. Далее требуется установить координаты точки, задающей угол построения сечений, для этого необходимо выбрать уже существующую точку и по нажатию на кнопку  её координаты автоматически заполняются в соответствующие поля, расположенные в нижней части формы, или заполнить их самостоятельно. Для построения выработки необходимо нажать кнопку **Построить**.

- Кнопка  открывает таблицу (рис. 1.5) для ввода данных по домеру выработки, которые привязаны к линии домера, проходящей через две точки: «От т.», «До т.». Выбор маркшейдерской точки и помещение ее имени в поле, находящееся справа от соответствующей кнопки («От т.» или «До т.»), осуществляется в режиме, когда кнопка находится в нажатом состоянии.

Выбор маркшейдерской точки осуществляется по указанию курсора при нажатии ЛКМ. Отсчет расстояния (колонка **Расст** в таблице домеров) осуществляется от точки, выбранной переключателем  (по умолчанию устанавливается вблизи точки **От т.**). Поле **+Z**, располагающееся справа от поля, отображающего имя соответствующей маркшейдерской точки, предназначено для ввода длины «отвеса», опускающего (при знаке «-») или поднимающего (при знаке «+») высотную отметку опорной точки линии домера. Первоначальное значение при указании курсором на точку соответствует разнице ее высотной отметки и отметки точки оси выработки (если таковая существует) вблизи данной точки.

Таблица для ввода данных домера включает колонки:

- **Расст** – расстояние от точки, отмеченной переключателем , в направлении от От т. и До т.
- **Влево** – расстояние по горизонтали от линии домера, указывающее местоположение левой стенки выработки.
- **Вправо** – расстояние по горизонтали от линии домера, указывающее местоположение правой стенки выработки.
- **Вниз** – расстояние по вертикали от линии домера, указывающее местоположение почвы выработки.
- **Вверх** – расстояние по вертикали от линии домера, указывающее местоположение кровли выработки.
- **Т** – порядковый номер сечения в списке под названием Форма сечения (первое сечение имеет номер 0).

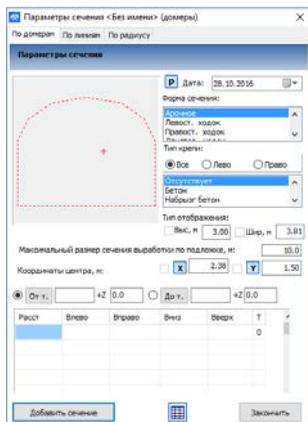


Рис. 1.5. Ввод данных по домеру выработки

Кнопка **Закончить** предназначена для завершения работы по добавлению в модель выработки новых сечений. При завершении работы диалоговое окно **Параметры сечения** закрывается, а значения полей **Выс**, **Шир X**, **Y** сохраняются в реестре. При очередном использовании инструмента эти значения устанавливаются в качестве исходных.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ ИНСТРУМЕНТА СОЗДАТЬ ВЫРАБОТКУ

Имеется пять режимов работы инструмента **Создать выработку**:

1. Создание (выбор) модели выработки и добавление в нее новых сечений осуществляется произвольно в 3-мерном моделируемом пространстве. Параметры выработки (ширина, высота, координаты точки привязки сечения) считываются из диалогового окна **Параметры сечения**. Координаты точки привязки сечения выработки определяются одним из двух способов:

- **Интерактивный способ** – используется **Рабочая плоскость**, ориентацию и местоположение которой в пространстве задает пользователь. В случае работы с разрезами Рабочая плоскость совпадает с плоскостью разреза. При работе с несколькими окнами добавление новых сечений выработки может осуществляться в любом из них, что особенно удобно при формировании вертикальных и наклонных выработок. Точка привязки располагается на Рабочей плоскости.

- **Дирекционный способ задания координат точки** – используются поля **Азимут** (град), **Угол** (град) и **Расстоян.** (м) диалогового окна **Параметры сечения**. Следует помнить, что **Азимут** отсчитывается от направления на Север. Добавление сечений производится при нажатии кнопки **Добавить сечение**.

2. Работа в этом режиме аналогична 1-му режиму и 1-му способу определения координат с тем отличием, что в окнах разрезов могут быть размещены подложки в виде цифровых графических образов маркшейдерских планшетов или иных документов, содержащих информацию о местоположении стенок выработок в пространстве.

Информация на подложке позволяет ускорить процесс создания моделей (как правило, фактических), представленных в виде контуров, отображающих стенки выработок. Для реализации этого режима ввода необходимо выделить контуры-стенки формируемой выработки.

Для выделения контуров используются кнопки  и , режим работы с которыми действует до момента их отжатия. В случае использования кнопки  выделение или его отмена осуществляется путем указания на нужный контур и нажатия ЛКМ.

В случае использования кнопки  происходит выделение всех контуров, попавших в границы заданного прямоугольника.

Наличие выделенных контуров позволяет автоматически вычислить ширину выработки и местоположение ее оси относительно стенок.

При отсутствии выделенных контуров на каком-либо из участков выработки, формирование автоматически осуществляется по 1-ому режиму.

3. Добавление новых сечений в этом режиме осуществляется с их привязкой к оси выработки, моделируемой временным контуром (или несколькими временными контурами). Работа в данном режиме аналогична работе в 1-ом (для 1-ого способа) и 2-ом режимах. Для создания временного контура используется кнопка .

4. Добавление новых сечений в модель выработки осуществляется на основании данных домера (переход в это режим осуществляется по нажатию кнопки , рис. 1.5), содержащих информацию, необходимую для нахождения параметров сечения выработки и его местоположения в пространстве. Каждая строчка в таблице домеров соответствует одному новому сечению. При создании сечений в этом ре-

жиме удаляются все старые, попавшие в область между первым и последним в домере.

5. Сечения выработки формируются на основании точек контура, моделирующих ее ось. Для реализации этого режима необходимо предварительно выбрать контур, моделирующий ось создаваемой выработки. Контур выбирается инструментами выбора контура  или его точек . После нажатия кнопки  появляется диалоговое окно с параметрами сечения выработки (рис. 1.1). После задания параметров сечения и нажатие кнопки **Закончить** происходит замена выбранного контура на модель выработки, точки привязки сечений которой располагаются в точках контура. После построения модели выработки исходный контур будет удален.

При добавлении новых сечений выработки необходимо следить за тем, чтобы ось выработки не имела в точках перегиба острых углов.

Для создания по векторной модели выработки каркасной модели необходимо воспользоваться кнопкой  или .

РЕДАКТИРОВАНИЕ СЕЧЕНИЙ В МОДЕЛЯХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

С помощью инструмента редактирования сечения выработки форма, размер и местоположение последнего могут быть изменены параметрически или интерактивно. Нажатие кнопки  приводит к появлению диалогового окна **Параметры сечения** выработки (рис.1.6.) и инициирует режим её редактирования.

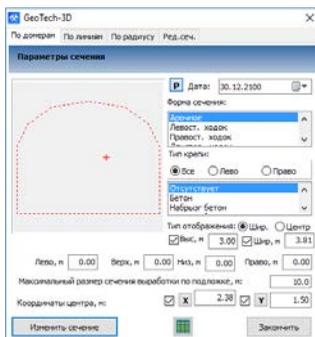


Рис. 1.6. Редактирование сечения выработки

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ СЕЧЕНИЙ

Параметрическое изменение выбранного сечения модели подземной горной выработки может быть выполнено как в трехмерном окне, так и в двухмерном, связанном с определенным разрезом трехмерной области. Для работы с сечениями в трехмерном окне модель выработки должна быть предварительно выбрана с помощью инструмента



При работе в двухмерных окнах разрезов (как правило, горизонтальных) выбор модели выработки осуществляется при нажатой кнопке **Редактировать сечение**  одновременно с выбором сечения.

Выбор сечения выработки на разрезе приводит к автоматической отрисовке всех остальных проекций ее сечений на плоскость разреза.

Инструмент редактирования контура сечения модели горной выработки позволяет изменить ее форму, размер и местоположение на плоскости сечения. Выбор текущего сечения происходит или по указанию на него курсором при нажатии ЛКМ или с помощью поля **Индекс у владельца** в окне **Менеджера объектов**.

В диалоговом окне **Параметры сечения** во вкладке **По домерам** расположены:

- **Область отображения** сечения выработки, на которой крестиком представлена точка пересечения оси выработки с плоскостью ее сечения. Сплошной линией отображается существующий контур выработки, пунктирной – замещающий контур, который выбирается для замены существующего. Замещающий контур появляется только в том случае, если он выбран в списке **Форма сечения**. При выборе следующего сечения выработки выбранная форма аннулируется и замещающий контур не отрисовывается.

Исключением является случай интерактивного изменения местоположения и размеров контура сечения выработки, который работает при нажатой кнопке , включающей режим перемещения объектов.

- Кнопка  с полем **Дата** (см. раздел «*Моделирование подземных горных выработок*»).
- Список сечений выработок под названием **Форма сечения** (см. раздел «*Моделирование подземных горных выработок*»).
- Список типов крепи под названием **Тип крепи** (см. раздел «*Моделирование подземных горных выработок*»).
- Поля **Выс** и **Шир**, с помощью которых задается высота и ширина замещающего контура сечения выработки. Ввод значений осу-

ществляется в метрах. Изменение полей приводит к автоматическому изменению замещающего контура сечения выработки в **Области отображения**.

- Поля **Координаты центра: X и Y**. С их помощью задается местоположение оси выработки относительно левой нижней точки ее сечения. Ввод значений осуществляется в метрах. Изменение полей приводит к автоматическому изменению местоположения оси (отображается крестиком) в **Области отображения**.

- Выбор поля **Тип отображения** определяет изменение габаритов выбранного сечения. Когда установлен флаг в позиции **Шир.** в этом случае ширина и высота выработки устанавливается в полях **Выс** и **Шир** описанные выше. В том случае, когда флаг установлен в позиции **Центр**, становятся доступными поля: **Лево, Верх, Низ, Право**. В данных полях указывается на сколько необходимо изменить отдельно взятую часть контура сечения.

В зависимости от наличия или отсутствия замещающего контура, который выбирается на панели **Форма сечения**, возможны 2 варианта работы:

- *Замещающий контур не выбран.* Кнопки **X** и **Y** могут находиться в нажатом или не нажатом состоянии. Изменения в полях **X** и **Y** в не нажатом состоянии приводят к перемещению точки привязки оси в плоскости сечения выработки без изменения местоположения существующего контура, в нажатом - к перемещению существующего контура относительно точки привязки оси.

- *Замещающий контур выбран.* Кнопки **X** и **Y** могут находиться в нажатом или не нажатом состоянии. Изменения в полях **X** и **Y** в не нажатом состоянии приводят к перемещению точки привязки оси выработки в плоскости ее сечения без изменения местоположения существующего контура, в нажатом - к перемещению существующего контура относительно точки привязки оси.

- Кнопка **Изменить сечение** для замены текущего сечения контура выработки на замещающий.

- Кнопка **Закончить** для завершения работы по редактированию сечений модели выработки. При завершении работы диалоговое окно закрывается, а значения полей **Выс, Шир X, Y** сохраняются в реестре. При очередном использовании инструмента эти значения устанавливаются в качестве исходных.

С помощью вкладки **По линиям** можно достроить недостающий сегмент выработки, для этого нужно построить несколько контуров, которые вследствие этого будут являться продолжением выработки, и

указать в диалоговом окне параметров сечения положение этих контуров в создаваемой выработке (лево, право, верх, низ, ось), после чего нажать кнопку **Построить**.

С помощью кнопки **Добавить** можно уточнить положение выработки на повороте, для этого с помощью кнопок диалогового окна **Уточнение** необходимо указать начало и конец изгиба выработки и указать шаг построения дополнительных сечений, после чего нажать кнопку **Добавить**.

Во вкладке **Редактировать сечения** можно более точно отстроить форму сечения выработки, для этого необходимо выбрать нужную форму сечения на панели **Форма сечения**, на панели **Тип отображения** указать высоту сечения, ширину сечения, коэффициент крепости пород и значения точности. Чем меньше значение точности, тем точнее будет выполнено построение, после задания всех параметров нажимаем кнопку **Изменить сечение**.

ИНТЕРАКТИВНОЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ СЕЧЕНИЙ

Сечения выработки могут быть изменены в режиме интерактивной работы двумя способами: в окне плоскости горизонтального разреза и на плоскости сечения выработки.

В ОКНЕ ПЛОСКОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО РАЗРЕЗА

ВНИМАНИЕ! Следует помнить, что интерактивное (при нажатой кнопке ) изменение местоположения и размеров контура сечения может быть выполнено корректно только для горизонтальной или слабонаклонной выработки в окне горизонтального разреза.

Горизонтальный разрез для редактирования сечений выработки создается с помощью команды **Разрез/В плоскости XY**. Разрез следует располагать на высотной отметке, максимально приближенной к высотной отметке оси выработки редактируемого сечения.

Возможны 3 варианта интерактивного редактирования сечений выработки на плоскости горизонтального разреза без изменения высоты:

- **1-ый вариант.** Для перемещения контура сечения выработки без изменения его ширины курсором необходимо выбрать точку на линии пересечения контура с плоскостью разреза. При нажатии ЛКМ на линии пересечения устанавливается точка привязки плоскости ре-

дактируемого сечения к оси выработки. Перемещение точки привязки при нажатой ЛКМ приведет к перемещению плоскости сечения выработки в указанное место без изменения параметров сечения.

- **2-ой вариант.** Для перемещения контура сечения выработки с автоматическим определением её ширины на основе данных векторной подложки необходимо предварительно выполнить действия, изложенные в 1.1.1 (2-ой режим работы) данной части инструкции. При нажатии ЛКМ на линии пересечения устанавливается точка привязки плоскости редактируемого сечения к оси выработки. Перемещение точки привязки при нажатой ЛКМ приведет к перемещению плоскости сечения выработки в указанное место. При этом местоположение стенок выработки, её ширина и координата центра по оси X определяются на основе автоматического определения ближайших к оси выработки точек пересечения с выделенными на подложке контурами.

- **3-ий вариант.** Для точного указания местоположения стенки выработки и изменения ориентации плоскости её сечения в пространстве курсором необходимо захватить одну из крайних точек на линии пересечения контура с плоскостью горизонтального разреза и при нажатой ЛКМ и одновременной нажатой клавише <Ctrl> переместить точку в нужное место. Ширина выработки определяется автоматически и заносится в соответствующее поле формы.

ВНИМАНИЕ ! При интерактивной работе с контурами сечения выработки следует следить за тем, чтобы ось выработки не имела острых углов в точках перегиба. Форма сечения при любой из перечисленных вариантов может быть выбрана с помощью панели **Форма сечения**.

НА ПЛОСКОСТИ СЕЧЕНИЯ ВЫРАБОТКИ

Контур сечения выработки может быть изменён с помощью стандартных инструментов редактирования контура  и . При нажатой кнопке  выбирается нужное сечение и в Менеджере объектов отображаются параметры сечения, часть которых можно изменить.

Редактировать контур сечения можно непосредственно, находясь в 3-мерном окне, или открыть для этого дополнительное окно, сделав разрез по плоскости сечения.

ВНИМАНИЕ ! При работе в трехмерном окне следует следить за ориентацией рабочей плоскости.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ВЫРАБОТКИ С ПОМОЩЬЮ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО КОНТУРА

При проектировании выработок (создании их моделей) можно использовать параметрический контур, который моделирует ось выработки, состоящую из прямолинейных участков и закруглений. В качестве примера рассмотрен случай построения модели сопряженной выработки (рис. 1.7).

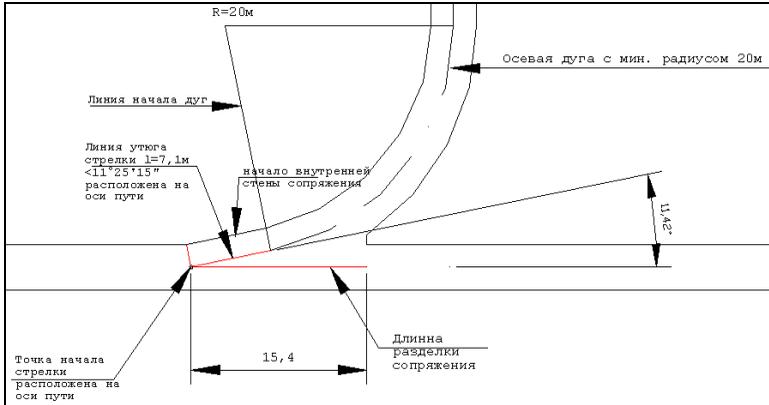


Рис. 1.7. Схема построения сопряжённой выработки

Добавление точек в контур осуществляется в интерактивном режиме по нажатию ЛКМ. Для добавления начальной точки контура с позиционированием её на ось существующей выработки нажатием кнопки  включается режим привязки к объектам с установленными флажками **К объектам** и **Ось модели объекта**.

Для формирования прямолинейного участка контура, расположенного под заданным углом к оси существующей выработки, устанавливается флажок **Угловая привязка для отрезка** и в настройках привязки к объектам задаётся значение угла.

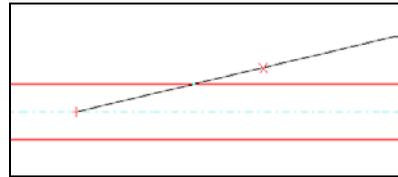


Рис. Создание стрелки

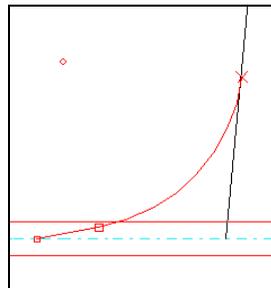


Рис. 1.8. Добавление дуги

Флажок **Ось модели объекта** должен быть также установлен. В интерактивном режиме с помощью курсора мышки на луче, расположенном под заданным углом к оси существующей выработки, устанавливается следующая точка, местоположение которой можно уточнить, задавая с помощью командной строки расстояние до предыдущей точки.

Для добавления в контур точек, формирующих закругление, с помощью командной строки вызывается команда **Дуга**. Количество точек на дуге будет определяться настройками **Угол сегмента**, или **Максимальное расстояние между дугой и хордой**. Радиус дуги можно установить интерактивно с помощью курсора мышки или путем вызова в командной строке команды **Радиус** и ввода его значения. Для получения сопряжения дуги с прямолинейным участком контура, расположенным под определенным углом к оси выработки следует установить флажок **Угловая привязка для дуги** и ввести его значение (рис. 1.8).

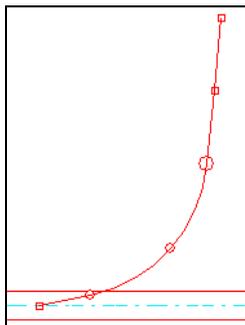


Рис. 1.9. Добавление точек

Для построения прямолинейного участка через командную строку вызывается команда **Полилиния**. Ввод точек прямолинейного участка осуществляется в интерактивном режиме (рис. 1.9).

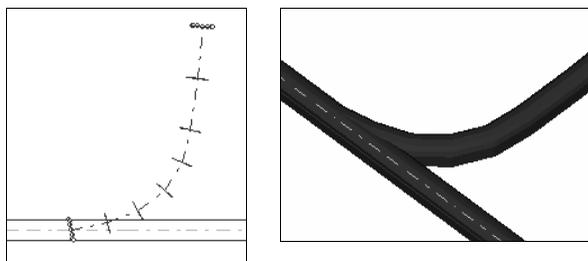


Рис. 1.10. Сопряжённая выработка

Для создания модели выработки на основе контура ее оси необходимо выбрать контур, используя кнопки  или . При нажатии кнопки  создаётся модель выработки с заданными параметрами сечений, их привязка осуществляется в точках исходного контура оси (рис. 1.10). После создания выработки исходный контур удаляется.

ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Под документированием состояния подземных горных выработок подразумевается возможность присвоения определенным участкам выработок той или иной категории (признака) и моделирование пробуренных из выработки «строчек» разгрузочных шпуров (скважин), формирование пикетов и профиля по оси выработки, подсчет объема между сечениями. Для документирования состояния подземных горных выработок используется специализированный инструмент, вызываемый нажатием кнопки **Работа с выработкой** . Так как инструмент работает с текущей выработкой, то ее необходимо выбрать с помощью кнопки .

Инструменты в диалоговом окне расположены на трех закладках (рис. 1.11).

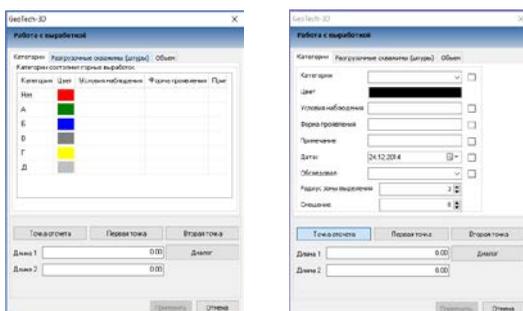


Рис. 1.11. Работа с выработкой.

КАТЕГОРИИ

Таблица **Категории состояния горных выработок** представлена следующими колонками:

- **Категория** – название категории. Число категорий и их названия определяет пользователь. Добавлять и удалять строки таблицы можно с помощью всплывающего меню, вызываемого по ПКМ.
- **Цвет** – цвет категории (задаётся пользователем с помощью диалогового окна, активизируемого нажатием ЛКМ). Необходим для идентификации выработок при их визуализации.
- **Условия наблюдения** – текстовое поле для описания условий, при которых происходит присвоение данной категории.
- **Форма проявления** – текстовое поле для описания формы

проявления, характерной для данной категории.

- **Примечание** – текстовое поле для внесения дополнительной информации.

На закладке находятся следующие кнопки и поля, используемые для выделения участков выработок определенных категорий:

- Кнопка **Точка отсчета** позволяет поставить метку, от которой измеряется расстояние (**Длина 1**) до начала выделенного участка выработки (Первая точка). Нажатие кнопки **Точка отсчета** переводит курсор мышки в режим интерактивного перемещения по оси выработки. Нажатие ЛКМ приводит к установке метки.

- Кнопка **Первая точка** позволяет установить на оси выработки метку начала ее выделенного участка. Нажатие кнопки **Первая точка** переводит курсор мышки в режим интерактивного перемещения по оси выработки. Нажатие ЛКМ приводит к установке метки начала выделенного участка и выводу в поле **Длина 1** значения расстояния от нее до точки отсчета.

- Кнопка **Вторая точка** позволяет установить на оси выработки метку конца ее выделенного участка. Нажатие кнопки **Вторая точка** переводит курсор мышки в режим интерактивного перемещения по оси выработки. Нажатие ЛКМ приводит к установке метки конца выделенного участка и выводу в поле **Длина 2** его длины.

- Поле **Длина 1** – расстояние от точки отсчета до начала выделенного участка выработки (отсчет по оси выработки). Меняя расстояние в поле, можно изменить координаты начала выделенного участка.

- Поле **Длина 2** – длина выделенного участка выработки (отсчет по оси выработки). Меняя расстояние в поле, можно изменить координаты конца выделенного участка.

- Кнопка **Диалог/Категории** служит для включения/отключения дополнительных настроек для каждой категории.

- Поле **Дата** – дата присвоения выделенному участку выработки определенной категории.

- Поле **Обследовал** – Фамилия И.О. специалиста обследовавшего выработку. Ввод Фамилии И.О. может осуществляться путем выбора из списка или с помощью клавиатуры (в случае отсутствия в списке). Набранный текст автоматически сохраняется в списке.

- **Радиус зоны выделения** устанавливает радиус зоны, в которой участок выработки, принадлежащий текущей категории, будет отмечен на разрезе.

- **Смещение** – величина, на которую надписи на разрезе будут смещены относительно оси выработки.
- Включение флагов справа от каждого поля в режиме **Диалог** указывает на то, какую информацию необходимо отображать на разрезе.
- Отмена установленных меток (точка отсчета, первая точка, вторая точка) осуществляется по нажатию кнопки **Отмена**.
- Сделанные в полях изменения фиксируются в модели после нажатия кнопки **Применить**.

При нажатии ПКМ в области таблицы, появляется всплывающее меню, используя команды которого можно добавлять новые категории либо удалять старые. Все изменения таблицы автоматически сохраняются.

Работу по выделению участков выработки следует выполнять при нажатой кнопке  и установленном в настройках привязки флажке **К отрезкам**.

Смотри также *Режимы привязки описаны в разделе «Режимы привязки объектов, точка отсчета» главы 7 «Дополнительные возможности при работе с объектами» книги I «Общие функции».*

Присвоение участку выработки одной из заданных в таблице категорий (рис. 1.12) включает в себя следующую последовательность действий:

1. Установка метки, указывающей местоположение **Точки отсчета**. Нажатие на кнопку **Точка отсчета** автоматически переводит инструмент в режим **Диалог**, где можно скорректировать информацию, для устанавливаемой категории.
2. Установка метки, указывающей местоположение начала выделенного участка (**Первая точка**).
3. Установка метки, указывающей местоположение конца выделенного участка (**Вторая точка**).
4. Заполнение полей **Дата** и **Обследовал**, корректировка в случае необходимости полей **Длина 1** и **Длина 2**.
5. Выбор в таблице нужной категории.

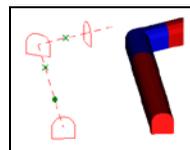


Рис. 1.12. Схема выделения и способ отображения участка выработки заданной категории

6. Фиксация результатов в модели по нажатию кнопки **Применить**.

Для визуализации выработок в режиме отображения категорийных участков необходимо установить флажок **Вид/Категории выработок** главного меню, либо при помощи соответствующей кнопки  в панели **Вид**. Для включения/отключения отображения категорий на разрезах предназначена специальная кнопка .

Изменение категории участка выборки на другие заданные в таблице категории включает в себя следующую последовательность действий:

1. Выбор при помощи ЛКМ участка выработки, которому необходимо изменить категорию. При этом текущая категория будет выделена в таблице (рис. 1.11).
2. Выбор в таблице новой категории участка.
3. Фиксация результатов в модели по нажатию кнопки **Применить**.

РАЗГРУЗОЧНЫЕ СКВАЖИНЫ

На закладке расположены следующие поля и кнопки (рис. 1.12):

- Переключатели **Проектные** и **Фактические** задают тип моделируемых скважин (шпуров).

- Переключатели **Однорядные** и **Двухрядные** задают схему размещения скважин (при двухрядной схеме скважины/шпуров размещаются шахматном порядке).

- Поле **Диаметр скважин** – диаметр скважин (шпуров).

- Поле **Длина скважин** – длина скважин (шпуров).

- Поле **Расстояние между скважинами** – расстояние между скважинами в ряду.

- Поле **Угол наклона скважин к оси выработки** – пример показан на рисунке 1.13,а.

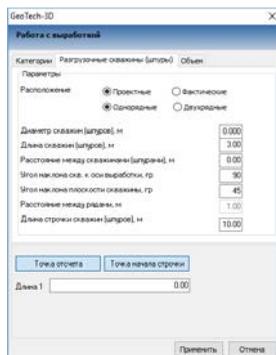


Рис. 1.12.

Инструментальные средства для параметрического моделирования «строчки» разгрузочных скважин

- Поле **Угол наклона плоскости скважины** – угол наклона плоскости скважин по отношению к горизонтальной плоскости (рис. 1.13,б).

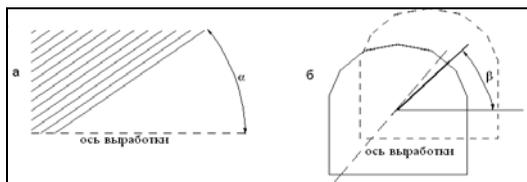


Рис. 1.13. Ориентация разгрузочных скважин относительно оси выработки (а) и горизонтальной плоскости (б). α – угол наклона скважин к оси выработки); β – угол наклона «строчки» скважин относительно горизонтальной плоскости

- Поле **Расстояние между рядами** – расстояние между рядами при двухрядной схеме их размещения.
- Поле **Длина строчки** – расстояние от первой скважины до последней в ряду.
- Кнопка **Точка отсчета** – метка, от которой вычисляется расстояние до начала «строчки» разгрузочных скважин.
- Кнопка **Точка начала строчки** позволяет установить на оси выработки метку начала «строчки». Нажатие кнопки переводит курсор мышки в режим интерактивного перемещения по оси выработки. Нажатие ЛКМ приводит к установке метки начала «строчки» и выводу в поле **Длина 1** значения расстояния от нее до точки отсчета.
- Поле **Длина 1** – расстояние от точки отсчета до начала строчки.
- Поле **Примечание** – примечание пользователя.
- Отмена установленных меток (точка отсчета, первая точка, вторая точка) осуществляется по нажатию кнопки **Отмена**.
- По нажатию кнопки **Применить** по заданным в полях параметрам формируются модели скважин (шпуров), которые включаются в состав модели выработки.

Задание «строчки» разгрузочных скважин и присоединение их к модели выработки включает следующие действия:

1. Задание параметров «строчки» разгрузочных скважин.
2. Установка метки, указывающей местоположение **Точки отсчета**.

3. Установка метки, указывающей местоположение начала «строчки» разгрузочных скважин (**Точка начала строчки**).
4. Заполнение полей **Дата** и **Примечание**, корректировка в случае необходимости поля **Длина 1**.
5. Выбор в таблице нужной категории.
6. Создание моделей по нажатию кнопки **Применить**.

Созданные модели разгрузочных скважин (рис. 1.14) представляют собой контур (набор отрезков, моделирующих скважины), связанный с элементом **Разгрузочные скважины модели выработки**.

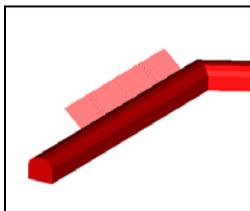


Рис. 1.14. Модель выработки с разгрузочными скважинами

ОБЪЕМ ВЫРАБОТКИ

Вкладка предназначена для вычисления объема части выработки между сечениями и между пикетами (рис. 1.15).

Установка переключателя **по сечениям** позволяет подсчитывать объем выработки между двумя сечениями. Пару сечений можно последовательно указать с помощью инструмента **Выбрать сечение** , тогда объем автоматически отобразится в поле **Объем**. Либо можно указывать номера сечений в соответствующих полях.

Установка переключателя **по пикетам** позволяет подсчитывать объем выработки между двумя пикетами. Пикеты необходимо указать, введя их обозначения в соответствующие поля. При вводе второго пикета и нажатие клавиши **<Enter>** будет вычислен объем выработки.

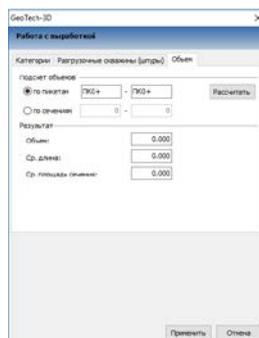


Рис. 1.15. Объем выработки

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ

Открытие окна формирования вееров скважин производится нажатием кнопки **Создание вееров скважин** .

После нажатия на кнопку открывается диалоговое окно формирования вееров скважин.

Для предотвращения ошибочных действий кнопки на форме активны для нажатий, только когда выбраны соответствующие объекты.

Инструмент содержит 7 вкладок:

- Вкладка **Редактирование**  (Рис. 2.1.) содержит функционал для создания и редактирования всего набора вееров скважин и отдельных скважин.

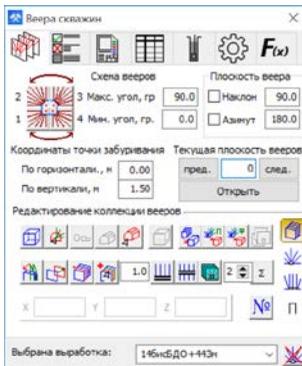


Рис.2.1. Вкладка создания и редактирования скважин

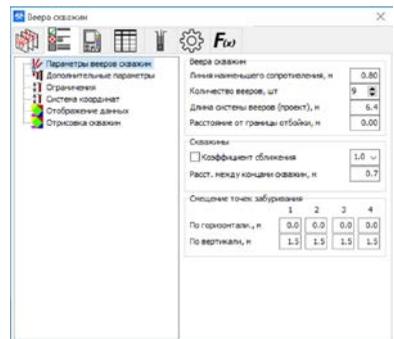


Рис.2.2. Вкладка настроек инструмента проектирования БВР

- Вкладка **Настройки**  (Рис 2.2.) позволяет настроить умолчательные значения для создания скважин и варианты отображения скважин.

- Вкладка **Технологическая документация**  (Рис. 2.3.) позволяет сформировать чертежи и табличные данные по веерам скважин.
- Вкладка **Справочная информация**  (Рис. 2.4.) содержит таблицы для корректного формирования конструкций зарядов и расчетов.
- Вкладка **Конструкции зарядов**  (Рис. 2.5.) позволяет создать типовые конструкции зарядов и зарядить веера скважин.

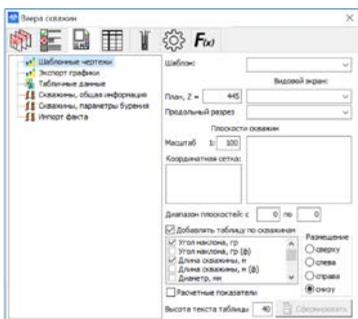


Рис.2.3. Вкладка формирования документации

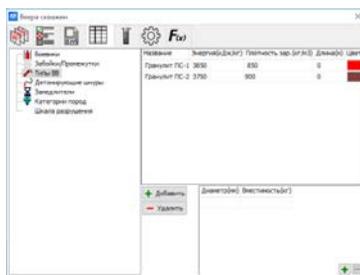


Рис.2.4. Вкладка справочной информации

- Вкладка **Оборудование**  (Рис.2.6.), вкладка содержит функционал для учета оборудования.

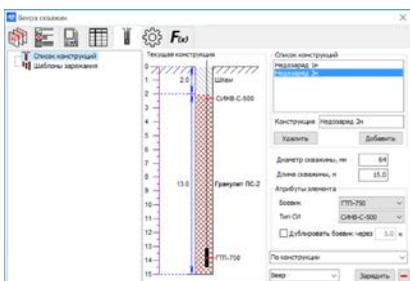


Рис.2.5 Вкладка конструкций зарядов

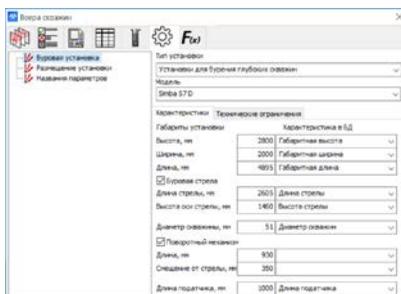


Рис.2.6 Вкладка выбора оборудования

- **Расчеты** . Технологические расчеты по веерам скважин.

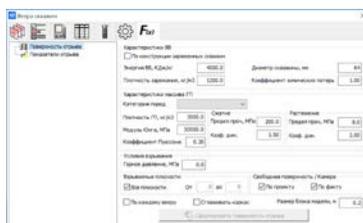


Рис.2.7. Вкладка технологических расчетов.

Для создания и редактирования скважин реализовано 3 режима:

-  - редактирование всего набора вееров скважин.

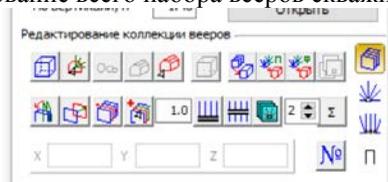


Рис.2.8. Режим редактирования всего набора вееров скважин

-  - редактирование отдельных скважин или веера скважин.

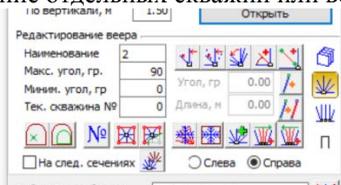


Рис.2.9. Режим редактирования отдельных вееров скважин

-  - параметрическое создание скважин.

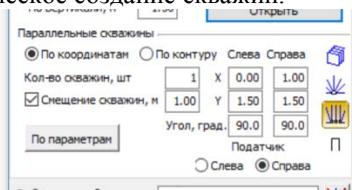


Рис.2.10. Режим параметрического построения скважин.

- Отдельным режимом можно считать создание и удаление вееров скважин по схеме:



скважин по схеме:

Поля ввода **Макс. угол, гр** и **Мин. угол, гр** задают ограничения на максимальный и минимальный угол наклона оконтуривающих скважин в веерах по схеме.

Если требуется разместить текущую плоскость не перпендикулярно направлению формирования вееров скважин, то соответствующий наклон и поворот плоскости можно задать в полях **Наклон** и **Азимут**. Также, если были установлены флажки рядом с этими полями, то при создании плоскостей они будут ориентированы по указанным значениям, а не перпендикулярно оси формирования вееров скважин.

Координаты точки забуривания показывают координаты точки забуривания для текущего веера скважин (или для каждой скважины, если обурируется не веер, а, например, отрезная щель). Изменение координат и нажатие клавиши *<Enter>* (либо нажатие ПКМ на кнопку соответствующего веера скважин в схеме) переформирует веер или перемещает скважин (в зависимости от того, что выбрано), согласно новым координатам точки забуривания.

Нажатие на кнопку **Открыть** открывает выбранную плоскость скважин в отдельном окне-разрезе. С помощью кнопок **пред., след.** можно перемещаться между плоскостями скважин.

В режиме **редактирования всего набора вееров скважин** доступны следующие кнопки:



- выбор текущей секции, которая будет содержать набор вееров скважин. В случае если не был выбран ни один объект, инструмент предложит создать такую секцию по умолчанию.



- выбор выработки, из которой планируется производить бурение скважин. Направление формирования вееров скважин задается интерактивно, либо в полях X, Y, Z.



Ось - построение плоскостей для выбранной выработки по заданной оси-контуре (плоскости строятся перпендикулярно этой оси на каждом из участков контура, если не заданы углы азимута/наклона). Центр полученных плоскостей всегда находится на оси-контуре.



- установка основного набора вееров скважин, по которому будут выравниваться последующие создаваемые наборы вееров скважин для текущей секции.



- переназначение основного набора вееров скважин на выбранный.



- перенос набора вееров скважин из текущей секции в выбранную.

Следующие кнопки позволяют создать каркасную модель отбиваемой секции:



- на основе граничных контуров.



- по концам проектных скважин



- по концам фактических скважин.



- создание вееров скважин по выделенным выработкам с выравниванием по основной коллекции вееров скважин.



- вращение набора вееров скважин в горизонтальной плоскости.



- выравнивание набора вееров скважин по выбранной плоскости вееров скважин.



- добавление новой плоскости веера (строго вертикальной) скважин по двум точкам.



- добавление новой плоскости вееров скважин. Положительное значение расстояния, указанное в соседнем поле означает, что плоскость будет добавлена на этом расстоянии от выбранной плоскости в направлении отбойки. Отрицательное значение указывает, что плоскость будет добавлена в обратном направлении.



- открытие продольного разреза по выработке.



- открытие планового разреза по выработке.



- дублирование схемы расположения вееров скважин с первых плоскостей на последующие в текущем наборе вееров скважин. Количество дублируемых плоскостей указывается в соседнем поле.



- объединение выделенных коллекций вееров скважин в одну (добавление происходит в ту коллекцию, с которой работа производилась последней)



- перенумерация вееров скважин.



- удаление текущего набора вееров скважин из секции.

В режиме **редактирования отдельных скважин или веера скважин** доступны следующие кнопки и поля ввода:

Поле **Наименование** отображает текущее наименование выбранного веера скважин. Изменение в названии применяется при нажатии клавиши <Enter>.

Поле **Макс. угол, гр.** отображает максимальный угол наклона скважины в веере.

Поле **Мин. угол, гр.** отображает минимальный угол наклона скважины в веере.

Поле **Тек.скважина №** отображает номер или название выбранной скважины. Изменение в названии применяется по нажатию клавиши <Enter>.



- включение режима вращения выбранной скважины.



- включение режима вращения выбранной скважины, одновременно с корректировкой расположения соседних скважин. Если была выбрана оконтуривающая скважин, то угловой диапазон веера будет интерактивно меняться. Если была выбрана не оконтуривающая скважина, то угол разворота веера не будет меняться, а будет сжиматься и растягиваться только внутренняя часть веера. Работает только для вееров скважин, спроектированных по схеме вееров.



- вращение всех скважин веера в рамках минимально и максимально возможного угла наклона. Работает только для вееров скважин, спроектированных по схеме вееров.



- добавление скважины в режиме поворота относительно оси

вращения (в случае отсутствия поворотного механизма в буровой машине эта точка совпадает с точкой забуривания).



- добавление скважины по двум точкам. После добавления скважины происходит автоматическое определение устья (если в сечении существует контур выработки и есть пересечение добавляемой скважины и этого контура) и конца скважины (если заданы ограничения на размещение скважины).



- интерактивное перемещение скважины по горизонтали.



- дублирование выбранной скважины в веере скважин.



- автоматическое построение скважин в веере скважин на основе расстояния между концами скважин. Добавление скважин происходит от первой скважины (по номеру) до последней скважины (по номеру). Если в выбранном веере скважин было больше двух скважин, то исходные скважины, кроме первой и последней, будут удалены. Добавление скважин происходит по часовой стрелке.



- аналогично предыдущему, но добавление скважин – против часовой стрелки.

Флажками **Слева** и **Справа** регулируется размещение поворотного механизма (если таковой имеется в буровой установке).



- добавление дополнительного веера скважин, если в текущей плоскости требуется больше, чем 4 веера.



- интерактивная установка привязки центра плоскости вееров скважин.



- задание выбранного контура как контура выработки для расчета устьев скважин.



- перенумерация скважин выбранного веера. В зависимости от того, с какого края полувеера была выбрана скважина – с этого края пойдет нумерация по возрастанию. Нумерация может начинаться не с оконтуривающих скважин, а, например, из середины веера.



- задание выбранного контура как оконтуривающего контура для скважин.



- вырезание из оконтуривающего контура выбранного контура.



- запрет на изменение веера скважин при редактировании в режиме редактирования набора вееров скважин 



запрет на изменение всей плоскости вееров скважин при редактировании в режиме редактирования набора вееров скважин 



- дублирование выбранного веера скважин на следующее сечение.

Установка флажка **На след. сечениях** показывает, что при изменении конфигурации веера скважин также будет применяться и ко всем последующим сечениям (для вееров, созданных по схеме).

В режиме **параметрического создания скважин**  возможно создание скважин на основе параметров:

Флажки **По координатам** и **По контуру** определяют как будут размещены точки забуривания: по рассчитанным координатам от точки привязки, либо по точкам выбранного контура.

Кол-во скважин, шт – определяет количество формируемых скважин (не учитывается, если установлен флажок **По контуру**)

Флажок Смещение скважин, м – определяет расстояние до следующей скважины.

X – горизонтальная координата первой точки забуривания (Слева) и второй точки (Справа), определяющей направление, в котором рассчитываются последующие точки забуривания.

Y – вертикальная координата первой точки забуривания (Слева) и второй точки (Справа), определяющей направление, в котором рассчитываются последующие точки забуривания.

Угол, гр. – угол наклона оконтуривающей скважины. Угол наклона других скважин равномерно изменяется от первой скважины до последней.

Податчик – определяет расположение поворотного механизма относительно скважины. Не влияет на построение скважин, если не установлен флажок **Податчик** в пункте **Настройки – буровая установка**.

Итоговое размещение скважин происходит по нажатию кнопки **По параметрам**.

На вкладке настроек доступны следующие пункты:

- **Параметры вееров скважин.** Умолчательные параметры для создания скважин.
- **Дополнительные параметры.**
- **Ограничения.** Ограничения, накладываемые на размещение скважин.
- **Система координат.** Позволяет настроить используемую систему координат для скважин.
- **Отображение данных.** Позволяет включить или выключить отображение информации по скважинам и веерам
- **Отрисовка скважин.** Позволяет настроить варианты отрисовки скважин.

Пункт настроек **Параметры вееров скважин** (Рис.2.11) содержит умолчательные настройки вееров скважин:

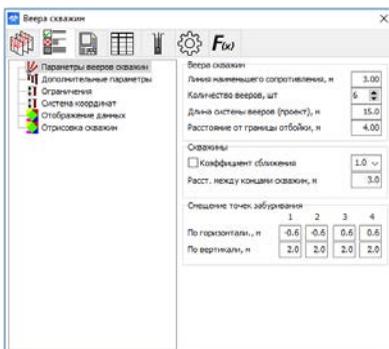


Рис.2.11. Параметры вееров скважин.

Линия наименьшего сопротивления, м – определяет расстояние между плоскостями вееров скважин.

Количество вееров, шт – умолчательное количество создаваемых плоскостей вееров скважин. Изменение значения этого поля при выбранном наборе вееров скважин автоматически применяется на этот набор.

Длина системы вееров (проект), м – общая длина набора вееров скважин. Рассчитывается автоматически при изменении количества

вееров или ЛНС. Так же изменение значения этого поля автоматически пересчитывает количество плоскостей вееров скважин.

Расстояние от границы отбойки, м – расстояние, на котором от первой точки оси формирования вееров скважин будет создана первая плоскость вееров скважин.

Коэффициент сближения – коэффициент, определяющий соотношение между расстоянием между концами скважин и линией наименьшего сопротивления.

Расст. между концами скважин, м – задает расстояние между концами скважин, на основе которого происходит автоматическое размещение скважин в рамках ограничений минимального и максимального угла наклона.

Смещение точек забуривания – задание смещения точек забуривания по вертикали и горизонтали для соответствующих вееров скважин в схеме размещения. Данная настройка не учитывается при добавлении дополнительного веера скважин в плоскости или при создании веера скважин с учетом оборудования

В пункте **Дополнительные параметры** (Рис. 2.12.) определяются следующие параметры:

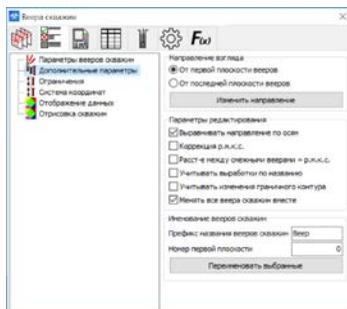


Рис. 2.12. Дополнительные параметры.

Направление взгляда задает направление нормали выбранных плоскостей вееров скважин (либо всех в коллекции, если не выбрана конкретная плоскость).

Выравнивать направление по осям – ориентирует направление формирования плоскостей вееров скважин строго по координатным осям (выбирается та, прилегающий угол к которой минимальный).

Коррекция р.м.к.с. – установка этого флажка определяет измене-

ние р.м.к.с. таким образом, чтобы оконтуривающие скважины имели строго заданные минимальный и максимальный углы наклона.

Расст-е между смежными веерами = р.м.к.с. – при установленном флажке инструмент переформирует скважины в веерах таким образом, чтобы расстояние между концами оконтуривающих скважин соответствовало р.м.к.с.

Учитывать выработки по названию – при установленном флажке выработки с одинаковым названием будут учитываться как одна общая выработка.

Учитывать изменения граничного контура – автоматическое перерасположение скважин в веере при изменении конфигурации граничного контура.

Менять все веера скважин вместе – изменения в текущей плоскости вееров скважин также применяются к последующим плоскостям вееров скважин.

Префикс названия вееров скважин – значение этого поля будет автоматически добавляться к номеру веера при его создании.

Номер первой плоскости – определяет первоначальный индекс вееров скважин.

При нажатии кнопки **Переименовать** выбранные к выбранным веерам скважин будет применено правило именования согласно полям префикса и номера первой плоскости.

В пункте настроек **Ограничения** (Рис.2.13.) задаются ограничения на размещение скважин:

Поля **Минимальная длина, м** и **Максимальная длина, м** задают границы длины скважины. Если расчетная длина скважины меньше минимальной то такая скважина не будет создана. Если больше максимальной – то длина автоматически уменьшится до заданного значения.

Поле **Мин.угол на сопряжении выработок** определяет минимальный угол наклона скважин на сопряжении. В случае установки этого флажка скважины с углом наклона меньше указанного создаваться не будут.

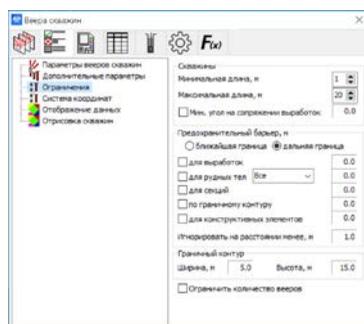


Рис.2.13. Ограничения на размещение скважин.

Блок параметров **Предохранительный барьер**, **m** задает расстояние перебура или недобура скважин до границ соответствующих объектов: выработок, рудных тел, секций, граничного контура, конструктивных элементов.

При отмеченном флажке **ближняя граница** для ограничения скважины берется ближайшая точка пересечения с контурами рудных тел, выработок и т.д. к точке забуривания, либо точка, определяющая максимальную длину скважины, при установке флажка **дальняя граница** берется дальняя точка пересечения с контурами ограничивающих геотехнологических объектов, либо точка, определяющая максимальную длину скважины.

Поле **Игнорировать на расстоянии менее, m** определяет расстояние, менее которого границы объектов не учитываются при определении предохранительного барьера.

Флажок **Ограничить количество вееров** позволяет не создавать веера скважин вне границ выработки.

Умолчательные параметры граничного контура берутся из полей **Ширина, m** и **Высота, m**.

В пункте **Система координат** (Рис 2.14.) можно настроить используемую систему координат.

В блоке **Углы наклона** показано направления измерения углов наклона скважин и диапазоны углов. Четыре флажка на рисунке позволяет установить нулевое значение угла наклона. Флажки соответствуют значениям углов в полярной системе координат 0° , 90° , 180° и 270° .

Флажками в блоке **Направление измерения** можно указать направление, в котором происходит увеличение значения угла наклона.

В блоке **Диапазон углов** задается используемый диапазон углов наклона.

В блоке **Точка отсчета в плоскости скважин** устанавливается нулевая точка, от которой отсчитывается вертикальное и горизонтальное смещение для точек забуривания.

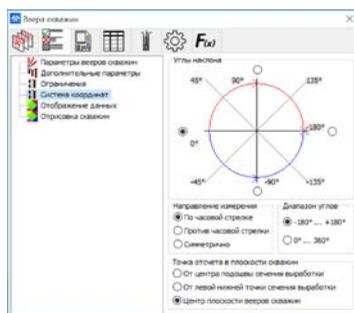


Рис.2.14. Отображаемая система координат.

Пункт настроек **Отображение данных** (Рис.2.15.) позволяет настроить отображение информации по скважинам в 3D-окне и на разрезах.

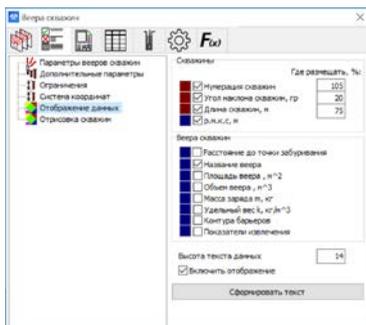


Рис.2.15. Отображение данных на разрезах.

Блок **Скважины** содержит настройку отображения информации по скважинам:

Флажками отмечаются те пункты, которые следует отображать.

Поля **Где размещать, %** задают относительные расстояния по скважине, на которых отрисовывается информация по скважине (номер, угол наклона, длина).

Блок **Веера скважин** содержит настройку отображения информации по вееру скважин.

Поле **Высота текста данных** определяет высоту текста отображаемой информации.

Нажатие на кнопку **Сформировать текст** формирует текстовую информацию в виде отдельных текстов, которые можно редактировать и перемещать, настраивая вид чертежа.

В пункте настроек **Отрисовка скважин** (Рис 2.16.) можно задать отрисовку дополнительных элементов скважин.

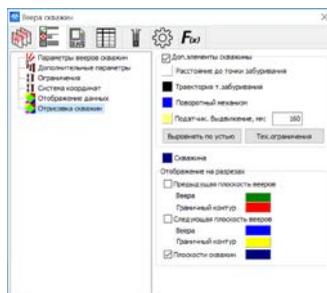


Рис.2.16. Настройка отрисовки скважин.

Установка флажка **Доп.элементы скважины** включает отображение траектории движения элементов буровой машины и податчика.

Изменения в настройках применяются сразу к выделенным объектам (отдельным скважинам или веерам).

Поле **Выдвижение, мм**: отображает смещение податчика относительно оси бурения. При изменении и нажатии клавиши <Enter> применяется введенное значение.

Нажатие на кнопку **Выровнять по устью** выравнивает податчик для каждой скважины таким образом, чтобы он был выровнен по устью самой скважины.

Нажатие на кнопку **Тех.ограничения** скорректирует размещение податчика для каждой скважины таким образом, чтобы его положение соответствовало физическим возможностям буровой машины.

Блок **Отображение на разрезах** позволяет настроить отрисовку проекций предыдущей и последующей плоскости вееров скважин на текущую. Флажок **Плоскости скважин** определяет, рисовать или нет проекцию плоскости скважин на плановом и продольном разрезах.

На вкладке формирования технологической документации находятся следующие пункты:

- **Шаблонные чертежи.** Позволяет сформировать чертеж на основе шаблонов.
- **Экспорт графики.** Позволяет экспортировать веера скважин в dxf-формат.
- **Табличные данные.** Позволяет экспортировать данные по веерам скважин
- **Скважины.**

Пункт настроек **Шаблонные чертежи** (Рис. 2.17.) позволяет сформировать шаблон и лист печати по текущему набору вееров скважин.

В выпадающем списке **Шаблон** содержится список всех шаблонов текущей базы данных. После выбора шаблона автоматически заполняются выпадающие списки **План** и **Продольный разрез**, и формируется список **Плоскости скважин**. В эти объект заносятся все видовые экраны с выбранного шаблона.

Поле ввода **План, Z =** определяет на какой высотной отметке будет сформирован плановый раз-

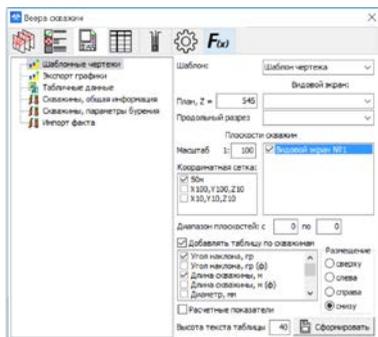


Рис.2.17. Автоматическое формирование шаблонов.

рез для отображения бортов выработок.

Выпадающий список **План** определяет тот видовой экран, в который будет перемещен плановый разрез по текущему набору вееров скважин. Масштаб видового экрана в шаблоне не изменяется. В случае «пустого» выбора плановый разрез на шаблоне формироваться не будет.

Выпадающий список **Продольный разрез** определяет тот видовой экран, в который будет перемещен продольный разрез по текущему набору вееров скважин. Масштаб видового экрана в шаблоне не изменяется. В случае «пустого» выбора продольный разрез на шаблоне формироваться не будет.

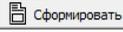
В списке **Плоскости скважин** отмечаются те видовые экраны, в которые нужно перенести веера скважин. Масштаб видового экрана в полученном шаблоне меняется согласно выбору в поле **Масштаб**.

В списке **Координатная сетка**: флажками отмечается та сетка (либо несколько), которая будет отображена для плоскости скважин в видовом экране.

Поля **Диапазон плоскостей** определяют тот диапазон плоскостей вееров скважин, по которому будут сформированы шаблоны.

Флажок **Добавлять таблицу по скважинам** определяет то, создавать или нет рядом с видовым экраном таблицу с информацией по скважинам. Флажками в списке характеристик скважин отмечаются те, которые надо отразить в таблице. Флажками **Сверху**, **Слева**, **Справа**, **Снизу** регулируется размещение таблицы относительно видового экрана.

Поле **Высота текста таблицы** определяет высоту текста в таблице.

При нажатии на кнопку  будут созданы шаблоны по выбранному диапазону плоскостей с выгруженными в них веерами скважин.

В пункте настроек **Экспорт графики** (Рис.2.18.) задаются параметры автоматического экспорта в формат DXF. При этом также учитываются все настройки экспорта (пункт меню **ГЕОТЕСН-3D Действия – Настройки экспорта**).

Флажки **Номера скважин** и **Наименования вееров** определяют,

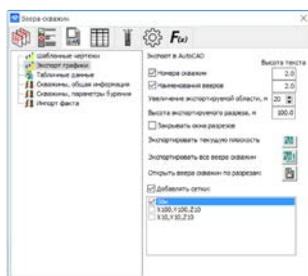


Рис.2.18. Экспорт графической информации.

будут ли подписываться скважины и веера в экспортированном документе.

Поля **Высота текста** определяют высоту текста в экспортированном документе.

Поле **Увеличение экспортируемой области, м** определяет, насколько будет увеличена экспортируемая область относительно габаритов веера скважин.

Поле **Высота экспортируемого разреза, м** определяет расстояние между экспортируемыми веерами скважин на разных разрезах при экспорте в один документ всего набора плоскостей вееров.

Флажок **Закрывать окна разрезов** определяет, закрываются ли окна разрезов вееров скважин после экспорта.

Нажатие на кнопку  приводит к экспорту текущей плоскости вееров. Нажатие на кнопку  приводит к экспорту всего набора вееров скважин.

Нажатие на кнопку  открывает все плоскости вееров скважин как отдельные разрезы в системе GEOTECH-3D.

Флажок **Добавлять сетки** определяет, добавлять ли к открытым шаблонам или экспортированным плоскостям скважин выбранные координатные сетки. Список сеток формируется из тех, которые созданы в текущей технологической базе данных.

Вкладки **Общие параметры** (Рис. 2.19.) и **По скважинам** (Рис. 2.20) позволяют настроить экспорт информации по веерам скважин в таблицу Excel:

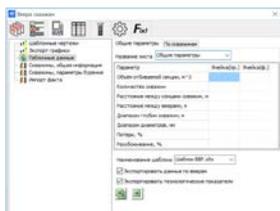


Рис.2.19. Экспорт общей информации коллекции вееров скважин.

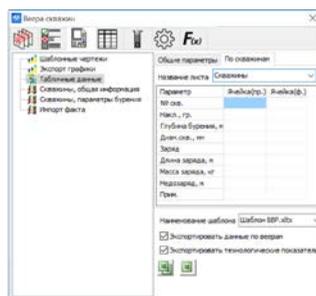


Рис.2.20. Экспорт информации по скважинам.

Выпадающий список **Название листа** содержит все листы выбранного шаблона. Если ввести название листа, не соответствующее списку, то такой лист при экспорте будет автоматически создан.

В таблице параметров задаются ячейки, куда будет экспортироваться соответствующая информация (отдельные столбцы для фактических и проектных данных).

Выпадающий список **Наименование шаблона** содержит список всех шаблонов, лежащих в каталоге настроек GEOTECH-3D.

Флажок **Экспортировать данные по веерам** определяет, будет ли экспортирована информация о веерах скважин (длина и угол наклона скважин в каждом из вееров скважин).

Флажок **Экспортировать технологически показатели** определяет, будет ли экспортирована информация о технологических показателях вееров скважин.

Нажатие на кнопку  приведет к экспорту по всем наборам вееров скважин в выбранной секции. Нажатие на кнопку  приведет к экспорту по текущему набору вееров скважин

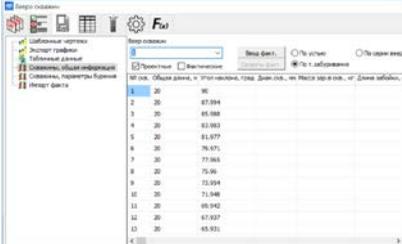
При выборе пунктов **Скважины, общая информация** отображается таблица (Рис.2.21.) с информацией по скважинам выбранного набора вееров скважин.

В выпадающем списке **Веер скважин** выбирается тот веер, информация о скважинах которого будет отображена в таблице.

Флажками **Проектные, Фактические** определяется информация, по каким скважинам будет отражена в таблице. Возможно одновременное отображение данных через символ «/».

Нажатие кнопки **Ввод факт.** меняет вид таблицы для ввода данных фактических скважин. После ввода этих данных и нажатия кнопки **Создать факт.** в выбранном наборе вееров создается фактический веер скважин на основе введенных данных.

Флажками **По устью, По т. забуривания, По серии вееров** определяется вид таблицы и формат вводимых данных.



№ скважины	Длина	Угол наклона
1	20	30
2	20	87,094
3	20	88,088
4	20	89,082
5	20	90,076
6	20	91,070
7	20	92,064
8	20	93,058
9	20	94,052
10	20	95,046
11	20	96,040
12	20	97,034
13	20	98,028
14	20	99,022

Рис.2.21. Отображение информации по скважинам без учета оборудования.

ный тип ВВ будет отображаться в списке выбора для зарядов. Если указана длина, не равная нулю, то данный тип ВВ будет отображаться в списке выбора для контурных зарядов.

В пункте **Шкала разрушения** можно настроить цветовую схему областей разрушения, а также отобразить эту схему на текущем разрезе.

На вкладке конструкций зарядов находятся пункты:

- **Список конструкций**
- **Шаблоны заряжения**

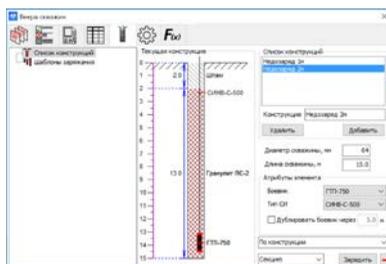


Рис.2.25. Конструкции скважин.

При выборе пункта **Конструкции зарядов** автоматически открывается пункт **Список конструкций**. Здесь представлены типовые конструкции зарядов.

В левой части отображается конструкция зарядов. При выборе скважины в 3d-окне или разрезе рисунок обновляется, в зависимости от назначенной на скважину конструкции.

Аналогично изменяется отрисовка при выборе конструкции из **Списка конструкций**.

Добавление новой конструкции происходит по нажатию кнопки **Добавить** и вводе наименования конструкции в поле **Конструкция**.

Удаление из списка конструкций происходит при выборе в списке и нажатии кнопки **Удалить**.

В поля **Диаметр скважины, мм**, **Глубина скважины, м** вводятся умолчательные данные для скважины. Диаметр скважины не меняется, а длина скважины меняется в соответствии с выбранной скважиной в проекте.

В блоке **Атрибуты элемента** отображаются атрибуты выбранного элемента конструкции (тип ВВ, название забойки и т.п.).

При выборе боевика также отображается флажок **Дублировать боевик через**. Установка этого флажка означает, что в конструкции за-

рядов будут равномерно добавлены боевики через заданное расстояние.

Выпадающие списки позволяют выбрать, по какому алгоритму (**По конструкции, Графический**) зарядить и какую часть из набора вееров скважин (отдельную скважину, веер, весь набор).

По нажатию на кнопку **Зарядить** происходит зарядание скважин.

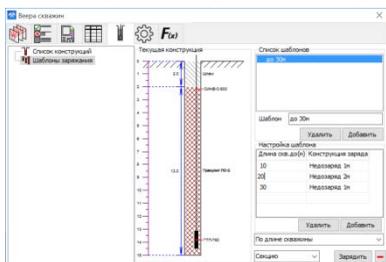


Рис.2.26. Шаблоны зарядания скважин.

Пункт **Шаблоны зарядания** (Рис.2.26.) аналогичен пункту **Список конструкций**, но позволяет заряжать скважины на основе шаблонов: для веера скважин выбранная конструкция скважин меняется в зависимости от длины скважины, либо в **Настройке шаблонов** указывается порядок использования конструкций и этот порядок применяется при зарядании веера скважин.

На вкладке оборудования (Рис. 2.27.) находятся пункты:

- **Буровая установка**
- **Размещение установки**
- **Названия параметров**

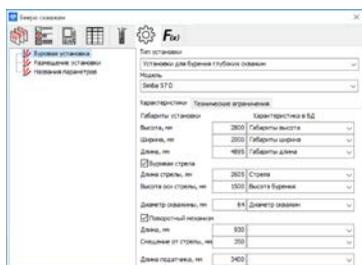


Рис.2.27. Характеристики буровой установки.

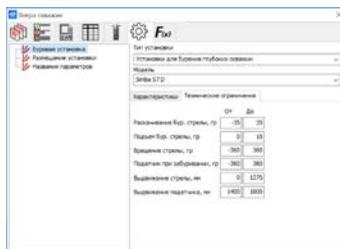


Рис.2.28. Технические ограничения буровой установки

В пункте настроек **Буровая установка** (Рис.2.28.) задаются параметры буровой установки.

Первое поле характеристик буровой установки содержит измерение выбранной характеристики. В выпадающем списке справа от каждой можно выбрать значение из базы данных оборудования (если такая база данных подключена и в нее внесена соответствующая запись).

Во вкладке **Технические ограничения** в полях указываются минимально и максимально допустимые значения характеристик буровой установки.

В пункте меню **Размещение установки** (Рис. 2.29.) задаются параметры для определения характеристик бурения скважин.

Для варианта задания размещения **По координатам меток на стенках** указываются рудничные координаты меток на стенках выработки. В случае выбора точки в режиме выбора точек и нажатия кнопки  поля координат **X**, **Y**, **Z** будут заполнены автоматически по выбранной точке. Аналогично поля для метки на правой стенке

выработки задаются при нажатии на кнопку . Поле **L** для обеих меток взаимосвязано и рассчитывается на основе ширины выработки, габаритов буровой установки и координат меток.

Для варианта задания размещения **По расстоянию от плоскости скважин** указывается расстояние, на котором будет находиться буровая установка от плоскости вееров скважин. Знак расстояния (отрицательное или положительное) определяет сторону, с которой будет находиться буровая установка относительно плоскости. Поле **угол относительно нормали, град** определяет отклонение оси буровой установки от нормали к плоскости скважин.

Кнопки **Создать** и **Удалить** позволяют создавать и удалять на плоскостях вееров скважин контура, отображающие проектируемое положение габаритов

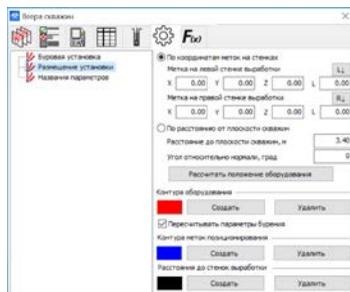


Рис.2.29. Размещение буровой установки.

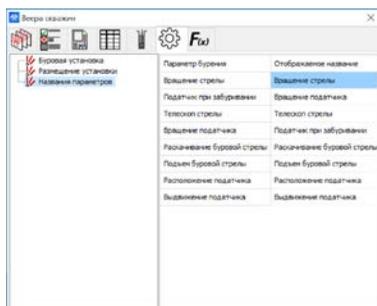


Рис.2.30. Настройка названий параметров буровой установки.

оборудования, расположение меток на стенках выработок и указание расстояния от буровой машины до стенок выработок.

В таблице названий параметров (Рис.2.30.) указаны изменяемые названия параметров. В первом столбце указан параметр бурения, а во втором – тот текст, который будет замещать название параметра.

Вкладка **Поверхность отрыва** (Рис 2.31.) служит для задания параметров моделирования границы отрыва горной массы от массива горных пород, формируемой в результате подземного МВ.

На вкладке расчетов находятся пункты:

- **Поверхность отрыва**
- **Показатели отрыва**

На панели **Характеристики ВВ** задаются энергетические и геометрические характеристики ВВ: энергия ВВ, плотность заряжения, радиус скважины, коэффициент химических потерь. Если установлен флажок **По конструкции заряженных скважин**, данные о характеристиках ВВ будут задаваться автоматически исходя из параметров, указанных в пункте **Конструкции зарядов**.

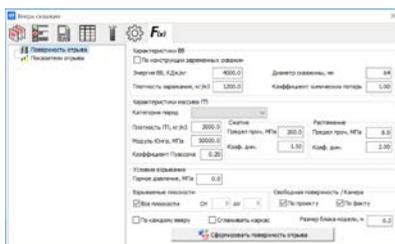


Рис.2.31. Расчет поверхности отрыва.

На панели **Характеристики массива ГП** задаются упругопрочностные характеристики массива ГП: плотность ГП, модуль Юнга, коэффициент Пуассона, пределы прочности на сжатие и растяжение, динамические коэффициенты сжатия и растяжения.

На панели **Условия взрывания** указывается горное давление.

Блок **Взрываемые плоскости** определяет, какие плоскости скважин участвуют в моделировании. Если установлен флажок **Все плоскости**, то диапазон не учитывается, а расчет ведется по всем плоскостям скважин.

Блок **Свободная поверхность / Камера** определяет, какие объекты будут учитываться как пустое пространство. Установка флажка **По проекту** означает, что будут учитываться объекты из групп проектных выработок и проектных выемочных единиц. Установка флажка **По факту** означает, что будут учитываться объекты из групп фактических выработок и фактических выемочных единиц. Остальные технологические группы не учитываются.

При установке флажка **По каждому вееру** моделирование поверхности отрыва производится по каждому вееру скважин отдельно.

Установка флажка **Сглаживать каркас** означает, что углы каркасной модели получившейся поверхности отрыва будут сглажены.

Поле **Размер блока модели, m** указывает точность расчета поверхности отрыва. Чем меньше значение – тем точнее, но тем больше времени займет расчет.

В пункте настроек **Показатели отрыва** (Рис. 2.32.) можно рассчитать показатели отрыва.

Нажатию на кнопку **Блочная модель** и выбором соответствующей блочной модели в режиме выбора объектов задается блочная модель, на основе которой происходит расчет.

Нажатию на кнопку **Перенести блочную модель** и выбором соответствующей секции производится перенос выбранной блочной модели в выбранную секцию и расчет показателей отрыва.

Поле **Ребро** определяет размерность блока блочной модели при переносе.

Верхняя таблица является редактируемой. В столбцах будут отражены все компоненты блочной модели. В строках указываются значения бортового содержания, проектных потерь и вторичного засорения для расчета показателей отрыва.

Поле **Плотность** определяет умолчательное значение плотности для каждого блока. Если в выпадающем списке задан столбец блочной модели, то значение плотности будет браться из этого столбца.

Нажатие кнопки **По выбранной блочной модели** приводит к заполнению таблицы показателей по выбранной блочной модели (без перестроения исходной блочной модели по каркасу выбранной секции).

По нажатию кнопки **Повеерно** в таблице будет отражена информация о показателях отрыва для каждого веера скважин отдельно.

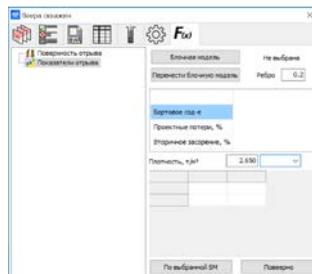


Рис.2.32. Показатели отрыва.

ТРАССИРОВКА ЗАКЛАДОЧНОГО ТРУБОПРОВОДА

При нажатии кнопки  открывается диалоговое окно трассировки закладочного трубопровода (рис. 3.1). Данный инструмент позволяет создать схематичную модель трубопровода.

По нажатию кнопки **Создать трубопровод** в группе конструктивных элементов создается объект «Трубопровод». Далее в выпадающем списке необходимо выбрать элемент трубопровода (Закладочная скважина, Закладочный обсад или Закладочная вертикаль) и нажатием кнопки **Установить узлы трубопровода**  включить режим добавления узлов трубопровода. Добавлять их можно как интерактивно с помощью курсора мыши, так и явно, задавая координаты в командной строке.

Параметры трубопровода при создании следующие:

Диаметр, м – отображаемый диаметр трубопровода.

Расстояние до кровли, м – высота размещения трубопровода на стенке выработки от подошвы выработки.

Ближайший узел, м – расстояние до ближайшего узла трубопровода от созданного узла. Если такой узел найден, то автоматически координаты нового узла привязываются к найденному. В ином случае координаты остаются теми, которые были заданы через командную строку либо интерактивно.

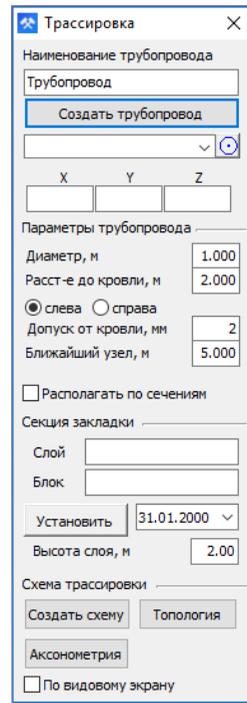


Рис. 3.1. Трассировка закладочного трубопровода

При установке флажка **Располагать по сечениям** узлы трубопровода будут ориентированы по сечениям выработки.

На узлах трубопровода можно отмечать секции закладки. Для этого нужно заполнить поля ввода **Слой, Блок**, задать дату и нажать кнопку **Установить**.

Высота слоя, м – высота секции закладки.

Формирование чертежа трубопровода возможно тремя способами:

Создать схему – создает чертеж, на котором отмечены начала и концы каждого ответвления трубопровода с реальными расстояниями.

Топология – создает «дерево» трубопровода, схематично отображая все ответвления. При этом реальные расстояния не соблюдаются, а отображается только топология.

Аксонометрия – создает проекцию трубопровода на чертеж, отображая расположение каждого узла.

Установка флажка **По видовому экрану** означает, что при формировании чертежа трубопровод будет проецироваться на видимую плоскость. Если флажок не установлен, то плоскостью проецирования считается та, на которую наиболее полно можно спроецировать узлы.

ПЛАН ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ

При разработке рудных, не рудных и россыпных месторождений полезных ископаемых, для автоматизированной подготовки технологической документации плана ликвидации аварий, была поставлена задача создания программного модуля на базе системы МАЙНФР-ЭЙМ.

Планом ликвидации аварий (ПЛА) называется документ, определяющий меры и действия, необходимые для спасения людей и ликвидации аварий в шахтах и рудниках в начальной стадии их возникновения. Каждая его позиция действует с момента извещения о происшедшей аварии и до полного вывода всех людей из шахты на поверхность или в безопасные места.

ПЛА должен иметь титульный лист с подписями лиц, которые его разрабатывают, согласовывают и утверждают, и включать:

- содержание;
- оперативную часть;
- приказ (распоряжение) по предприятию о месте расположения командного пункта, назначение должностных лиц уполномоченными руководителями ликвидации аварий и систему оповещения об авариях;
- перечень мест расположения средств коллективной и индивидуальной защиты, инструментов и материалов, которые могут быть использованы при ликвидации аварий;
- порядок взаимодействия аварийно-спасательного отряда с пожарной частью;
- список должностных лиц и учреждений, которые должны быть немедленно поставлены в известность о возникновении аварии;

Главный инженер (технический руководитель) горного предприятия организует проведение аварийно-спасательных работ при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера и является уполномоченным руководителем ликвидации аварий.

В оперативной части плана ликвидации аварий должны быть:

- планы горизонтов;
- разрезы и аксонометрическая проекция;
- схемы электро-, газо- и воздухопоставки (при необходимости, если будет усложнено их прочтение при нанесении на вышеназванные схемы);
- протокол технического совещания в присутствии главного инженера предприятия в соответствии с требованиями этой инструкции.

Основные требования относительно составления оперативной части плана ликвидации аварий:

- оперативная часть плана ликвидации аварий состоит из отдельных позиций;
- позиции плана ликвидации аварий должны охватывать все техногенно-опасные объекты (участки) предприятия и все возможные виды аварий;
- каждая позиция плана ликвидации аварий должна определять: наименование возможного вида аварии, место возникновения аварии, мероприятия по спасению людей и ликвидации аварий, ответственных за выполнение мероприятий (исполнителей), пути выхода (эвакуации) людей, задания аварийно-спасательным подразделениям.

Согласно отдельным позициям в оперативной части ПЛА предусматриваются мероприятия по ликвидации аварий.

Для удобства пользования планом ликвидации аварий каждому месту возможной аварии присваивается определенный номер (позиция). Если на шахте имеется несколько воздухоподающих стволов, то нумерация позиций начинается со ствола, подающего в шахту наибольшее количество воздуха. В оперативной части плана ликвидации аварий позиции располагаются в возрастающем порядке, причем номер каждой позиции должен совпадать с соответствующим номером страницы оперативной части плана ликвидации аварий.

Оперативной частью плана должны охватываться все горные выработки, но не повторяться. Позиция плана ликвидации аварий должна приниматься исходя из условий, что для данной выработки или группы выработок предусматриваются одинаковые режим проветривания и пути вывода людей при возникновении аварий. По каждой позиции должны быть указаны средства, используемые для ликвидации аварий, их количество и местонахождение.

Исходными данными составления ПЛА служат: модели горных

выработок, построенные с помощью системы МАЙНФРЭЙМ; графические и текстовые составляющие ПЛА; нормативные документы, используемые при составлении ПЛА.

При разработке модуля были реализованы необходимые требования для автоматизированного создания и редактирования основных частей плана ликвидации аварий.

СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ПОЗИЦИЙ ПЛА

Позицию можно установить: на группу выработок; только на выбранные выработки; на часть выработки. Для этого следует в диалоге ПЛА выбрать необходимую позицию, выбрать выработку или группу выработок и вызвать команду **Установить позицию** контекстного меню.

Создание и удаление позиций происходит в диалоговом окне ПЛА (рис. 4.1). Кнопка **Добавить** позволяет добавить новую позицию, кнопка **Удалить** удаляет выбранную позицию.

Для того чтобы открыть меню инструмента ПЛА в строке главного меню выбираем пункт **Действия** и пункт **ПЛА**.

В меню инструмента, можно выбрать цвет позиции, вид ее отображения, прикрепленные к данной позиции документы.

В таблице **Выработки** отображены только те выработки, на которых установлена данная позиция. С помощью переключателей  и  можно управлять видимостью позиций на выработках. Кнопка  позволяет удалить выработку из списка.

Если выбрать колонку **Документы** в таблице позиций, то справа от таблицы **Позиции** появится список документов, прикрепленных к данной позиции.

Кнопка  позволяет прикрепить документ к позиции. Кнопка  удаляет выбранный документ из базы данных. Кнопка  позволяет открыть выбранный документ.

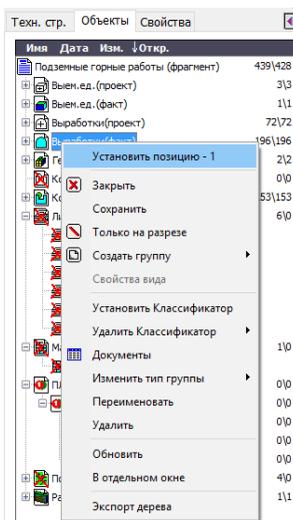


Рис. 4.1. Установление позиции

На закладке **Условные обозначения** представлены условные обозначения, которые используются при формировании и отображении позиций ПЛА. Условные обозначения хранятся в файле формата DXF, их можно пополнять и редактировать.

На закладке **Виды** можно создать, загрузить виды и листы печати. Виды – это набор объектов, которые участвуют в формировании одной из частей ПЛА. Обычно это объекты, принадлежащие конкретному горизонту.

На закладке **Документы** находится список документов, которые прикреплены к группе. Документы сохраняются в базе данных и могут быть открыты с любого рабочего места для ознакомления и редактирования.

ВОЗМОЖНОСТИ МОДУЛЯ ПЛА

- Корректировка и пополнение графической части и моделей горных выработок производится в системе МАЙНФРЭЙМ.

Инструмент позволяет скрывать или отображать существующую выработку на графической части ПЛА. При этом существует возможность прорисовки выработки в плоскости в одну или в две линии заданного цвета и размера.

- Создан векторный набор условных обозначений объектов. Любой элемент набора, при необходимости, может быть привязан к выделенной точке выработки или к выработке в целом (рис. 4.2).

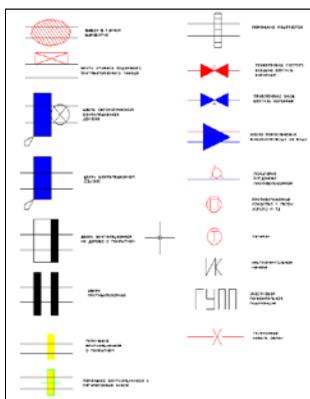


Рис. 4.2. Векторный набор условных обозначений.

- Реализованы функции печати графической части ПЛА (планы горизонтов и аксонометрическая проекция) на бумажном носителе с условными знаками (рис. 4.3).
- Реализована возможность печати любого документа, содержащегося в оперативной части ПЛА.

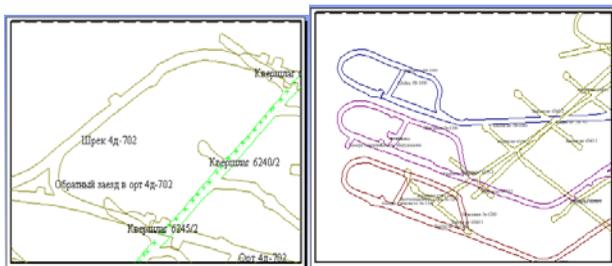


Рис. 4.3. Планы горизонтов и аксонометрическая проекция

- Цвет линий одной или группы выработок задается пользователем и соответствует цвету фона позиции ПЛА. Содержание каждой позиции доступно для просмотра, редактирования и печати. Печать графики предусматривается как для всей схемы ПЛА, так и для группы выработок, выбранных пользователем. Реализована возможность печати всех выработок, относящихся к одной или нескольким выбранным позициям ПЛА.
- Формирование оперативной (текстовой) части ПЛА проводится на основе уже существующих документов в форматах Microsoft Office Word (Рис. 4.4).



Рис. 4.4. Оперативная (текстовая) часть ПЛА

СОЗДАНИЕ ЗАКЛАДОЧНЫХ СЕКЦИЙ

На рисунке 5.1 приведена схема работ по инженерному обеспечению процесса закладочных работ с использованием модуля **Закладка** системы МАЙНФРЭЙМ. Как видно из данной схемы, взаимодействие различных служб между собой может быть изменено.



Рис. 5.1. Структура автоматизированной технологии инженерного обеспечения закладочных работ

Предполагается, что горно-закладочный участок (ГЗУ) может взять на себя функции по формированию составных частей акта передачи секции под закладку с автоматизированным созданием выкопировки (с расстановкой перемычек на моделях выработок) и созданием плановых моделей закладочной секции. Объем, площадь и длина секции будут вычислены автоматически и попадут в соответствующие графы таблицы акта передачи секции. Остальные графы заполняются вручную.

После погашения секции ГЗУ необходимо ввести параметры секции: дата и время подачи закладки, состав смеси, технологические

перерывы и пр. Данные параметры будут необходимы для формирования акта возврата погашенных секций.

Перед маркшейдерской службой будут стоять следующие задачи:

- после завершения работ по заливке секции сделать съемку перемычек (по ним будут построены модели фактических секций),
- вычислить объем закладки и объем недозалива.

Объем закладки будет вычисляться на основании замера высоты незаполненного пространства в одной или нескольких точках, угла растекания закладочной смеси и длины секции.

После вычисления и ввода всех данных ГЗУ подготовит акт возврата. На рисунке 5.2 представлены основные функции пользователей различных подразделений рудника.

Маркшейдерская служба	ГЗУ	Технологи
<ul style="list-style-type: none"> *съемка погашенных секций *редактирование параметров секций (объем поданной закладки, недозалив) *построение планов, разрезов, др. графических материалов. 	<ul style="list-style-type: none"> *подготовка акта передачи секций под закладку *редактирование параметров секции(дата и время подачи закладки, состав смеси, техн.перерывы) *подготовка акта возврата заложенных секций 	<p>Подготовка паспорта искусственной кровли и др. материалов для планирования ГР</p>

Рис. 5.2. Функции пользователей

Исходя из вышеизложенного, были созданы инструменты для расстановки перемычек, создания секций, формирования акта передачи и возврата.

РАССТАНОВКА ПЕРЕМЫЧЕК

Для расстановки перемычек в подземных горных выработках используется специализированный инструмент или диалог **Создание закладочных секций** (рис. 5.3), вызываемый при нажатии кнопки



Добавление перемычек осуществляется в специальном режиме, который устанавливается при помощи двух кнопок . Первая кнопка позволяет поставить метку, от которой измеряется расстояние до места на оси выработки, куда необходимо установить перемычку. Вторая кнопка позволяет устанавливать перемычки на произвольных

участках выработок. При нажатии этих кнопок курсор мышки переходит в режим интерактивного перемещения по оси выработки. Нажатие ЛКМ при нажатой первой кнопке приводит к установке метки, при нажатой второй кнопке – к установке перемычки.

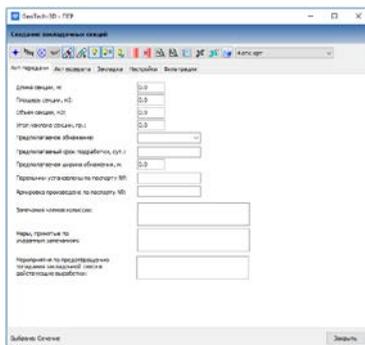


Рис. 5.3. Режим расстановки перемычек

Для работы инструмента у выработок необходимо наличие каркасных моделей. В режиме добавления перемычек автоматически включается измеритель расстояний, позволяющий более точно устанавливать перемычки.

На закладке **Настройки** можно установить цвет проектных и фактических перемычек (рис. 5.4). Цвета сохраняются автоматически.

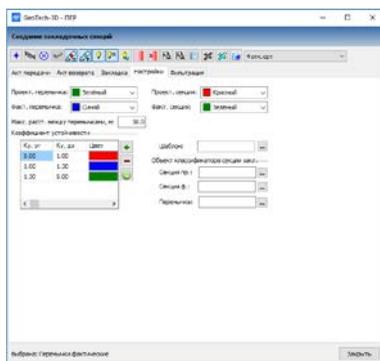


Рис. 5.4. Настройка

В панели **Коэффициент устойчивости** находится цветовая палитра для карты искусственной кровли. Кнопки  позволяет добавить новый интервал, кнопка  позволяет удалить выбранный интервал.

Значения границ интервалов доступны для редактирования.

Также на панелях **Объекта классификатора** назначаются коды тематических объектов Классификатора для секции и перемычки. Указанные тематические объекты будут устанавливаться на элементы **Фактическая секция** и **Проектная секция** при создании секции, на элемент **Перемычка** при создании перемычек.

В поле **Шаблон** назначается шаблон чертежа, на который будут экспортироваться карты искусственной кровли.

Если нажата кнопка , то будут устанавливаться и отображаться проектные перемычки.

Если нажата кнопка , то будут устанавливаться и отображаться фактические перемычки.

Если нажаты обе кнопки,  и , то будут видны и фактические, и проектные перемычки, а создаваться фактические.

Перемычки представляют собой контуры, получаемые при пересечении выработки плоскостью в месте установки перемычки. Перемычки хранятся в выработке как элементы **Перемычки проектные** и **Перемычки фактические** соответственно.

СОЗДАНИЕ СЕКЦИЙ

При помощи кнопки  устанавливается режим, при котором можно выбрать участки выработок между перемычками.

Если при этом еще нажата кнопка , то выбираются только проектные секции, если , то фактические.

Если нажаты обе кнопки,  и , то будут видны и фактические, и проектные секции, а создаваться фактические.

Чтобы выбрать секцию, следует кнопкой мыши указать на необходимый участок между перемычками. На данном этапе секция еще не создается, а просто отображается, из каких частей каких выработок она будет состоять. Для отображения алгоритм находит пару перемычек, между которыми расположен курсор мыши, после чего ищет пересечение оси данной выработки с каркасами других открытых выработок. Таким образом, найдутся все перемычки одной секции. Затем создается копия каждой выработки на выбранных сечениях и строятся их каркасные модели, а все остальные выработки делаются полупрозрачными (рис.5.5).

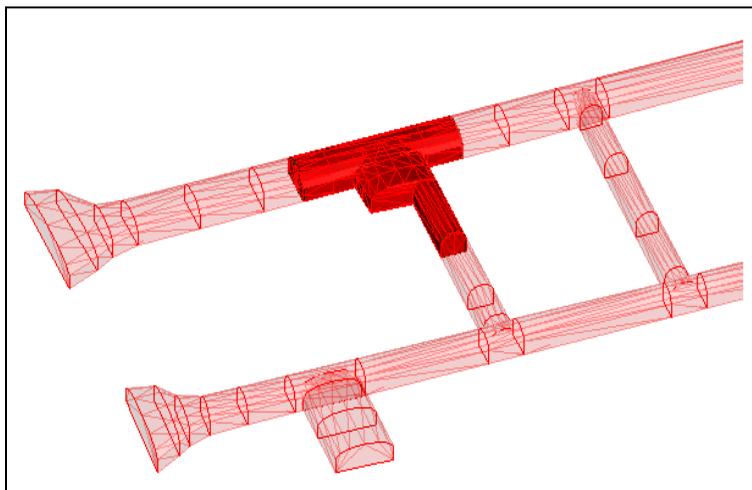


Рис.5.5. Выбор секции

Если расстояние между перемычками будет больше, чем значение, указанное в поле **Макс. расстояние между перемычками** (по умолчанию это 30 м), то секция выбрана не будет, а появится предупреждение.

Если кнопка  будет отжата, то копии будут удалены, а прозрачность снята.

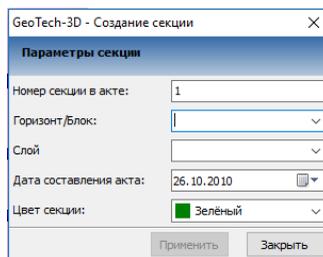


Рис. 5.6. Параметры создаваемой проектной секции

Для создания секции необходимо воспользоваться кнопкой . При этом каркасные модели, созданные на этапе выбора секции, которые отображены на экране и не сделаны полупрозрачными будут объединены в одну каркасную модель.

Если создается секция по проектным перемычкам (нажата кнопка ) , то откроется диалог **Параметры секции** (рис. 5.6).

В этом диалоге указывается номер секции, горизонт, слой и дата формирования акта передачи. Горизонт можно выбрать и из списка, если группы уже созданы в группе **Закладка**. Также в поле **Цвет проектной секции** можно задать цвет отображения секций. Выбранный цвет сохраняется и будет отображаться в диалоге при создании других секций, по умолчанию.

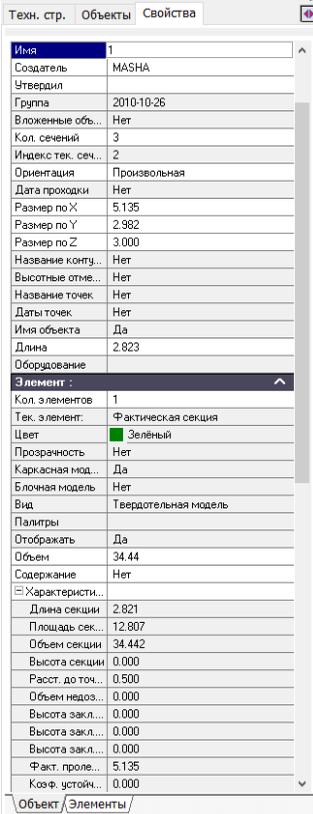
При нажатии на кнопку **Применить** создается секция, которая будет храниться в элементе **Проектная секция** в объекте типа **Выем. единица**. Имя объекта представляет собой номер секции, который укажет пользователь в поле **Номер секции в акте** в диалоге **Параметры секции**.

Объект с таким именем будет помещен в группу **Закладки**.

В том случае если группы не были созданы ранее, то они будут созданы автоматически. Созданная секция также добавляется в список секций диалога **Создание закладочных секций**.

После создания секций на закладке **Акт передачи** пользователь может заполнить поля, необходимые для формирования акта передачи.

Длина, площадь и объем секции рассчитываются автоматически, но пользователь также может отредактировать эти значения (рис. 5.7).



Техн. стр. Объекты Свойства	
Имя	1
Создатель	MASHA
Утвердил	
Группа	2010-10-26
Вложенные объ...	Нет
Кол. сечений	3
Индекс тек. сеч...	2
Ориентация	Произвольная
Дата проходки	Нет
Размер по X	5.135
Размер по Y	2.982
Размер по Z	3.000
Название конту...	Нет
Высотные отме...	Нет
Название точек	Нет
Даты точек	Нет
Имя объекта	Да
Длина	2.823
Оборудование	
Элемент	
Кол. элементов	1
Тек. элемент	Фактическая секция
Цвет	 Зеленый
Прозрачность	Нет
Каркасная мод...	Да
Блочная модель	Нет
Вид	Твердотельная модель
Палитры	
Отображать	Да
Объем	34.44
Содержание	Нет
Характеристи...	
Длина секции	2.821
Площадь сек...	12.807
Объем секции	34.442
Высота секции	0.000
Расст. до точ...	0.500
Объем недоз...	0.000
Высота закл...	0.000
Высота закл...	0.000
Высота закл...	0.000
Факт. проле...	5.135
Кэф. устойч...	0.000
Объект / Элементы /	

Рис. 5.7. Свойства проектной секции

Для вычисления длины секции рассматривается длина между каждой парой перемычек, и берется максимальное из полученных значений (рис. 5.8).

Площадь секции вычисляется как сумма площади треугольников каркасной модели. При этом рассматриваются только те треугольники, у которых угол между нормалью треугольника и осью Z меньше 90° .

На закладке **Акт передачи** редактируются следующие поля: длина секции, площадь секции, объем секции, угол наклона секции, предполагаемое обнажение, предполагаемый срок подработки, предполагаемая ширина обнажения, номер паспорта, по которому установлены перемычки, номер паспорта, по которому произведена армировка, замечания членов комиссии, меры, принятые по указанным замечаниям, мероприятия по предотвращению попадания закладочной смеси в действующие выработки.

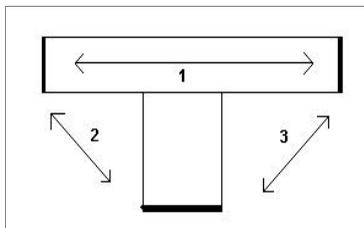


Рис. 5.8. Длина секции

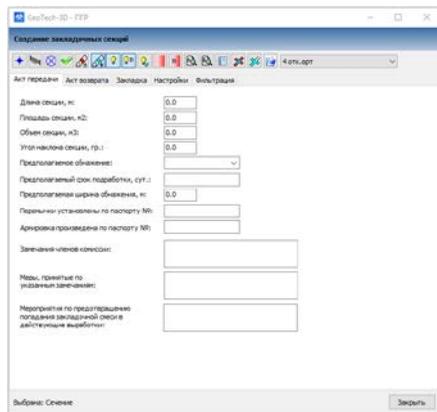


Рис. 5.9. Редактирование свойств проектной секции

Значений полей сохраняются автоматически.

Все поля на закладке **Акт передачи** сохраняются в проектной секции как характеристики (рис 5.9). При создании секций будет проверяться, была ли создана секция по данным перемычкам ранее. Проверка основывается на том, совпадают ли габариты создаваемой секции с габаритами одной из секций, созданных ранее.

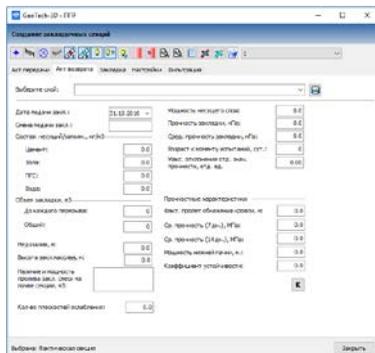


Рис. 5.10. Редактирование свойств фактической секции

Если секция создается по фактическим перемычкам, то находится проектная секция, габариты которой или совпадают, или отличаются на незначительное смещение (до 10 метров). В найденный объект добавляется элемент **Фактическая секция**.

Цвет фактической секции будет совпадать с цветом проектной секции, но в дальнейшем пользователь сам может настроить цвет в **Менеджере объектов**.

На закладке **Акт возврата** редактируются следующие поля: дата подачи закладки, смена подачи закладки, состав несущего и заполняющего слоя, объем секции закладки, недозалив, высота закладочного массива, наличие и мощность пролива, количество плоскостей ослабления, мощность несущего слоя, прочность закладки, средняя прочность закладки, возраст к моменту испытаний, макс. отклонение отдельных значений прочности и прочностные характеристики.

Значения полей сохраняются автоматически. Все поля на закладке **Акт возврата** сохраняются в фактической секции как характеристики (рис. 5.10).

ПОДСЧЕТ ОБЪЕМОВ НЕДОЗАЛИВА И ЗАКЛАДКИ

Подсчет объемов осуществляется по фактическим секциям. Для подсчета объемов необходимо перейти на вкладку **Закладка**.

Для работы необходимо, чтобы каркасная модель фактической секции не была разрушена. Первоначально необходимо задать точку заливки. Для этого существует специальный режим, который устанавливается при помощи двух кнопок .

Первая кнопка позволяет поставить метку, от которой измеряется расстояние до места на выра-

ботке, куда необходимо установить точку заливки. Вторая кнопка позволяет установить точку заливки на произвольном участке секции. Нажатие ЛКМ при нажатой первой кнопке приводит к установке метки, при нажатой второй кнопке – к установке точки заливки (рис.5.11).

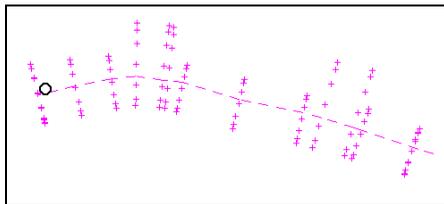


Рис. 5.11. Установка точки заливки на виде сверху

Точка заливки устанавливается на виде сверху. Перед установкой точки необходимо в поле **Расст. до точки заливки, м** указать расстояние от верхней точки секции до точки. Точка автоматически установится на указанную высоту.

Точка заливки устанавливается при первом нажатии на секцию. Если кнопку  не отжимать, то последующая установка точек на секции позволяет построить трубопровод (рис. 5.12).

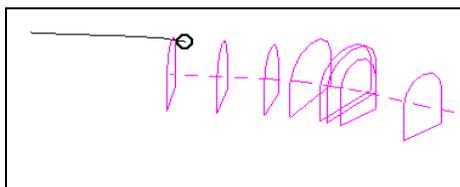


Рис. 5.12. Построение трубопровода

В секции будет создан элемент **Заливка**, на котором размещаются точка заливки и трубопровод. После установки точки заливки автоматически будет подсчитана высота секции в этой точке (отображается в поле **Высота секции, м**).

Для построения закладочного массива и недозалива используются два алгоритма:

Расстекание по конусу - на основе введенных данных по высоте закладочного массива и углу расстекания строится конус, по которому будет происходить расстекание. Для работы этого алгоритма необходимо нажать кнопку .

Растекание по блочной модели – в основе данного алгоритма лежит построение закладки по блочной модели, где для каждого блока рассчитывается его высота в зависимости от введенных параметров, затем на основе полученной блочной модели строятся каркасные модели закладки и недозалива. В полях X, Y, Z указываются размеры блочной модели. Для работы этого алгоритма необходимо нажать

кнопку .

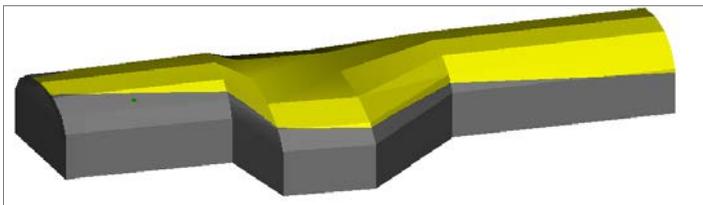


Рис. 5.13. Закладка и недозалив

В результате работы алгоритмов расщечения секция делится на две части, одна из которых будет соответствовать закладке, другая – недозаливу. В результате будут созданы два соответствующих элемента **Закладка факт** (или **Закладка проект**) и **Недозалив факт** (или **Недозалив проект**).

На заметку Название элементов зависит от того, для какой секции, фактической или проектной, производится расчет.

Для элементов автоматически создаются каркасные модели и рассчитываются объемы (рис. 5.13). Желтым цветом показан недозалив, а серым закладка (рис. 5.13).

Вычисленные параметры секции используются для формирования акта возврата. Значения полей сохраняются автоматически.

После создания фактической секции на закладках **Акт возврата** и **Параметры секции** пользователь вводит данные, необходимые для формирования акта возврата. Значения полей сохраняются автоматически.

Все поля на закладках **Акт возврата** и **Параметры секции** сохраняются в фактической секции как характеристики. Также на закладке **Закладка** редактируются параметры, необходимые для расчета коэффициента устойчивости и формирования карты искусственной кровли: фактический пролет обнажения кровли, средняя прочность за 7 дней, средняя прочность за 14 дней, мощность нижней пачки.

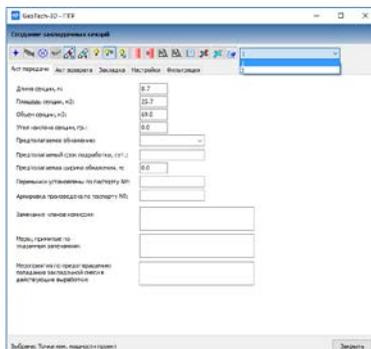


Рис. 5.14. Выбор секции для просмотра ее параметров

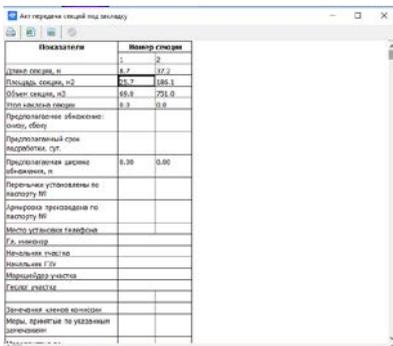
УПРАВЛЕНИЕ СЕКЦИЯМИ

При помощи кнопки выбора объекта  или в менеджере объектов выберите секцию. Кнопкой  будет открыт диалог **Создание закладочных секций**. В диалоге на закладках **Акт передачи** и **Акт возврата** в полях будут отображаться значения выбранной секции. В списке секций будут находиться те секции, которые участвуют в формировании акта (только те секции, которые находятся в той же подгруппе, что и выбранная секция). Если в списке выбрать другую секцию, то будут отображаться ее параметры (рис. 5.14).

Для управления секциями и выработками используются следующие кнопки:

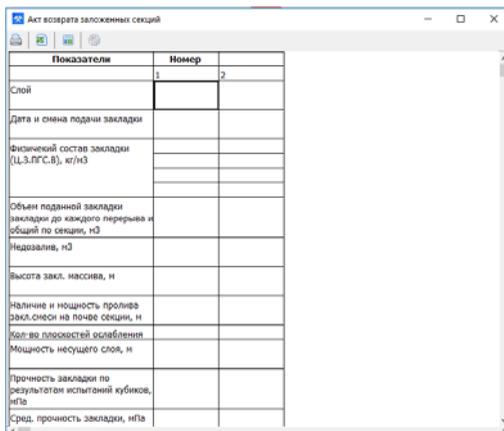
- Кнопка  позволяет отобразить (скрыть) элементы Проектная секция и Фактическая секция в секциях.
- Кнопка  позволяет отобразить (скрыть) элемент Сечение в выработках.
- Кнопка  позволяет отобразить (скрыть) элемент закладки/недозалива.
- Кнопка  позволяет включить (выключить) прозрачность элементов Проектная секция или Фактическая секция в секциях.
- Кнопка  позволяет включить (выключить) прозрачность элемента Сечение в выработках.

- Кнопка  позволяет сформировать акт передачи на основе секций, находящихся в списке, и открыть диалог Акт передачи секций под закладку (рис. 5.15).
- Кнопка  позволяет сформировать акт возврата на основе секций, находящихся в списке, и открыть диалог Акт возврата заложенных секций (рис. 5.16).
- Кнопка  диалогов Акт передачи секций под закладку и Акт возврата заложенных секций позволяет открыть файл формата Excel с шаблоном акта передачи или акта возврата и скопировать в файл данные из таблиц (рис. 5.17).



Показатели	Номер секции
	1 2
Уровень секции, м	0,7 17,7
Площадь подошвы, м ²	84,2 169,3
Объем секции, м ³	69,9 279,0
Угол наклона секции	0,3 0,0
Предельное значение: общий объем	
Предельный срок годности, сут.	
Предельная длина забивки, м	0,00 0,00
Перечень установок по паспорту №	
Адресная прокладка по паспорту №	
Место установки на объекте	
Г.п. котлована	
Нормальная высота	
Нормальная ГЛУ	
Минимальная высота	
Грунт, классиф.	
Значения точек контроля	
Меры, принятые по указанным замечаниям	

Рис. 5.15. Акт передачи секций под закладку



Показатели	Номер
	1 2
Слой	
Дата и смена подачи закладки	
Физический состав закладки (Ц,З,П,С,В), кг/м ³	
Объем поданной закладки закладки до каждого перерыва и общий по секции, м ³	
Недозалив, м ³	
Высота закл. массива, м	
Величие и мощность провала закл. смеси на полах секции, м	
Класс плоскостей ослабления	
Мощность несущего слоя, м	
Прочность закладки по результатам испытаний кубиков, н/па	
Сред. прочность закладки, н/па	

Рис. 5.16. Акт возврата заложенных секций

При помощи переключателей пользователь может выбрать режимы фильтрации:

- Если выбран флажок **Дата закладки между**, то пользователь может ввести временной интервал.
- Если выбран флажок **Горизонт**, то пользователь может ввести название горизонта.
- Если выбран флажок **Слой**, то пользователь может ввести название слоя.

При нажатии на кнопку  секции, которые удовлетворяют условиям, будут отображены на экране, остальные скрыты.

В фильтрации участвуют только те секции, у которых есть элементы **Проектная секция** и **Фактическая секция**.

Также существует возможность и другой фильтрации – по габаритам объекта. При помощи кнопки **Выбрать объект**  выберите объект и воспользуйтесь командой **Фильтрация по объектам** контекстного меню. В результате этой операции будут загружены только те объекты, которые попали в границы выбранного объекта.

Чтобы получить информацию по слою, при помощи кнопки **Выбрать объект**  выберите секцию и воспользуйтесь командой **Информация по слою** контекстного меню (при этом диалог **Создание закладочных секций** должен быть открыт). В результате этого действия появится окно **Информация о качестве закладки по слою**, в котором будет отображена информация о качестве закладки (прочность, мощность нижней пачки) по секциям, принадлежащим выбранному слою.

При нажатии кнопки  будет сформирован сводный отчет в табличной форме по составу выработанного пространства и закладки.

При нажатии кнопки  будет сформирован сводный отчет в табличной форме по объемам выработанного пространства и закладки.

Если выработка выбрана при помощи кнопки , то при помощи команды **Отчет по секциям** (при этом диалог **Создание закладочных секций** должен быть открыт) будет показана информация по секциям, созданным на основе выбранной выработки (рис. 5.19).

ПАСПОРТ И КАРТА ИСКУССТВЕННОЙ КРОВЛИ

Критерием устойчивости искусственной кровли является коэффициент запаса устойчивости, определяемый по формуле:

$$K_u = v_{\text{пред}} / v_{\text{факт}},$$

где:

$v_{\text{пред}}$, $v_{\text{факт}}$ – соответственно, предельный и фактический пролет обнажения искусственной кровли, м.

Для разнопрочного закладочного массива:

$$v_{\text{пред}} = 5.8 * h_N * \sqrt{(G_{\text{сжН}} * \lambda - 0.3) / h},$$

где:

$G_{\text{сжН}}$ – фактическая прочность нижней пачки (до первой плоскости ослабления) несущего слоя разнопрочного закладочного массива, МПа;

h , h_N – соответственно, высота равнопрочного и нижней пачки (до первой плоскости ослабления) несущего слоя разнопрочного закладочного массива, м;

λ – коэффициент ослабления нижней пачки (до первой плоскости ослабления) несущего слоя разнопрочного закладочного массива, отн. ед.

Горизонт	Слой	Секции	Дата закладки	Объем проектной	Объем факт. сж.
1	1	1		99.00	9.00
1	1	2		751.00	9.00
Итого:				850.00	18.00

Рис. 5.19. Отчет по секциям

$$\lambda = K_k * K_\phi * K_{вв},$$

где:

K_k – коэффициент, учитывающий колебания качества приготовления закладочных смесей,

$$K_k = 1 - \Delta G_{\text{факт.мах}},$$

где:

$\Delta G_{\text{факт.мах}}$ – макс. отклонение отдельных значений прочности.

K_ϕ – коэффициент, учитывающий неоднородность закладочного массива;

$K_{вв}$ – коэффициент, учитывающий влияние взрывных работ на закладочный массив, $K_{вв} = 0,8$.



Рис. 5.20. Настройки вывода в Excel

Номер секции	Дата и смена подвоя и окончания закладки	Наличие и пролива и объем пролива	Длина секции, м.	Мощность нижней пачки(до первой плоскости ослабления)	Высота закладочного массива в заложеной секции, м.	Средняя прочность контрольных образцов, МПа	Макс. отклонение отд.знач.прочности и контрольных образцов от ср.знач., отн.ед.
2	30.12.1899		0,0	1,0	0,0	0,00	0,00
1	30.12.1899		0,0	1,0	0,0	0,00	0,00

Рис. 5.21. Паспорт искусственной кровли

Чтобы сформировать паспорт искусственной кровли, необходимо нажать кнопку . Будет рассчитан коэффициент запаса устойчивости для всех секций, находящихся в списке, по формулам, приведенным выше.

На закладке **Настройки** (рис. 5.4) на панели **Коэффициент устойчивости** можно задать цветовую палитру.

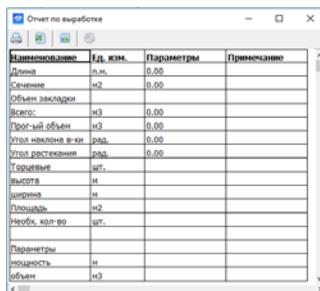
Для расчета коэффициента устойчивости необходимо ввести следующие данные на вкладке **Акт возврата**: зола, количество плоскостей ослабления, мощность несущего слоя, сред. прочность закладки, макс. отклонение отд. значения прочности, мощность нижней пачки.

Фактической секции будет назначен цвет интервала, к которому относится вычисленный коэффициент запаса устойчивости.

Чтобы создать разрез выработки, необходимо нажать кнопку .

При нажатии на кнопку , будет сформирован отчет по закладочным секциям для выработки (Рис. 5. 22.).

При помощи кнопки  можно настроить экспорт в Excel без шаблона. В диалоговом окне **Настройки вывода в Excel** можно самостоятельно указать номера ячеек.



наименование	ед. изм.	Параметры	Примечание
Глубина	м.м.	0,00	
Сечение	м2	0,00	
Объем закладки			
Всего:	м3	0,00	
Прог-ый объем	м3	0,00	
Угол наклона в м.м.	град.	0,00	
Угол застывания	град.	0,00	
Торцевые	шт.		
высота	м		
ширина	м		
Площадь	м2		
необх. кол-во	шт.		
Параметры			
напрячьность	м		
объем	м3		

Рис. 5.22. Отчет по выработке

Для того чтобы настроить шаблон для экспорта можно использовать кнопку , в появившемся диалоговом окне можно самостоятельно указать значения.

ФОРМИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ «ЗАКЛАДКИ»

Графическая часть модуля обеспечивает возможность вывода качественного состава уложенной закладки (планы (рис. 5.23), разрезы горных выработок (рис. 5.24)) по принятым условным обозначениям.

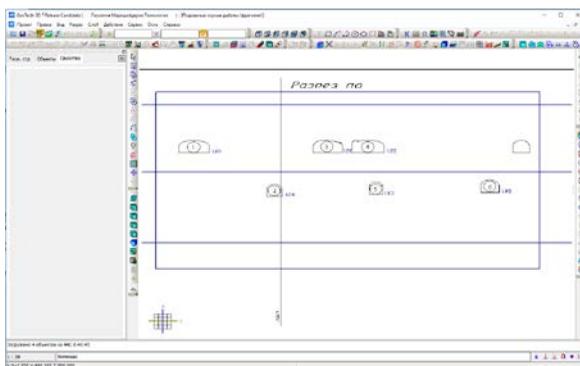


Рис. 5.23. Пример листа печати с закладочными секциями на плане

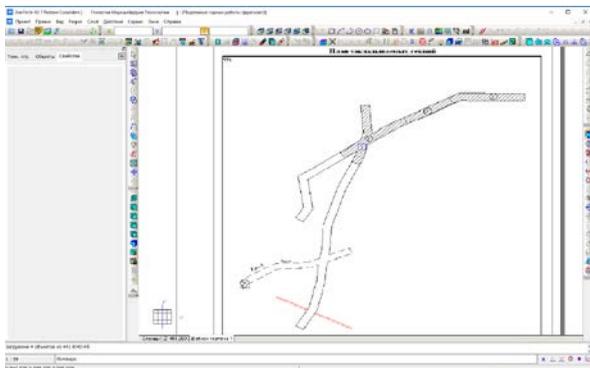


Рис. 5.24. Пример листа печати с закладочными секциями на разрезе

Формирование графической части осуществляется при помощи приложения **Редактор Классификатора**.

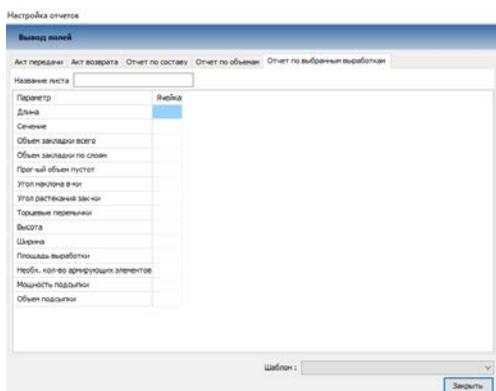


Рис. 5.25. Настройка отчетов

Редактор Классификатора (РК) – это отдельное приложение, которое предназначено для создания и редактирования классификатора.

На рис. 5.25 приведен пример создания условного обозначения для выработки.

Для этого следует:

- В **Менеджере объектов** на закладке **Элементы** выбрать элемент, для которого необходимо задать условное обозначение.

- При помощи команды **Установить классификатор** контекстного меню открыть диалог **Выбор объекта**.
- В диалоге выбрать тематический объект (линейный, площадной, точечный).

На заметку *На один элемент пользователь может установить все три типа тематических объектов: точечный, линейный, площадной.*

ПЛАНИРОВАНИЕ ПГР

Модуль планирования обеспечивает возможность проведения многовариантного анализа горнотехнических условий, возникших на момент начала процесса планирования. Это позволяет оперативно определять параметры производительности, показатели потерь и разубоживания ПИ и, в целом, качества руд, оценивать особенности применения различных вариантов развития горных работ, подбирать технологическое оборудование. На основе сформированного плана горных работ производится расчет технико-экономических показателей по основным технологическим процессам добычи ПИ.

Решение задачи составления плана горных работ основывается на вариантном подходе. При этом происходит формирование допустимых в данных горно-геологических условиях комбинаций параметров принятой системы разработки, которые связаны со схемой развития горных работ, особенностями геологического строения массива горных пород и геомеханической обстановки в районе ведения горных работ.

Объектом управления при рассмотрении различных вариантов планов будет являться элементарная выемочная единица (ЭВЕ). В качестве ЭВЕ целесообразно рассматривать наименьший в структуре запасов блока объем, в котором осуществляется полный цикл горных работ, с общей продолжительностью всех технологических процессов, необходимых для его отработки. Для систем с закладкой выработанного пространства в качестве ЭВЕ можно принять слоевые заходки с соответствующими запасами руды.

Для подготовки блока к планированию используется специализированный инструмент **Подготовка блока** (рис. 6.1), который запускается при помощи кнопки .

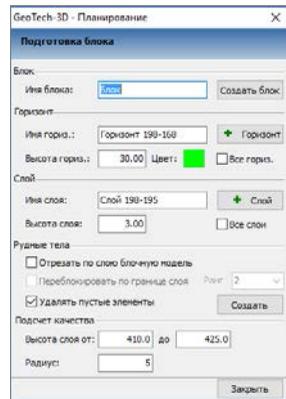


Рис. 6.1. Подготовка блока. Создание горизонтов и слоев

Блок представляет собою прямоугольную секцию, которая можно создать средствами GEOTECH-3D, воспользовавшись кнопкой . Далее при помощи диалога **Подготовка блока** блок необходимо разбить на горизонты и слои.

На заметку Для работы инструмента необходимо, чтобы был выбран блок.

В диалоге кнопка **Создать блок** позволяет переместить блок в группу, которая указана в поле **Имя блока**. Объект будет переименован и назван так же, как и группа.

Для создания горизонта должен быть выбран блок. Кнопка + **Горизонт** позволяет создать горизонт, который представляет часть прямоугольной секции (рис. 6.1). Высота каждого горизонта регулируется пользователем. Цвет горизонта задается в поле **Цвет**, но в дальнейшем пользователь сам может настроить цвет в **Менеджере объектов**. Объект будет помещен в группу, в которой находится выбранный блок (рис. 6.2).

Для создания слоя должен быть выбран горизонт.

Кнопка + **Слой** позволяет создать слой, который представляет собой часть прямоугольной секции (рис. 6.1).

Высота каждого слоя регулируется пользователем. Цвет слоя определяется цветом горизонта. Объект будет помещен в группу, в которой находится выбранный горизонт (рис. 6.2).

Для расчета содержания полезного ископаемого и создания заходок необходимо в каждом слое выделить рудные тела.

Существует два варианта: пользователь создает рудные тела вручную или автоматически.

Для этого в диалоге **Подготовка блоков** при помощи кнопки **Создать** формируются куски рудных тел, попавших в слой. Каждый созданный кусок рудного тела является самостоятельным объектом, полученным в результате пересечения каркаса текущего слоя и рудных тел, видимых на экране монитора.

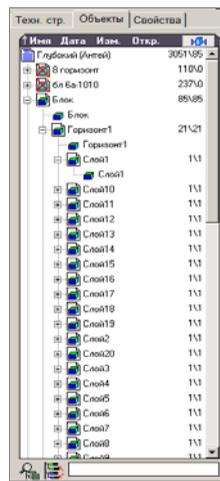


Рис. 6.2. Структура групп и объектов

Существуют следующие варианты расчета качества в слое:

1. По метро-процентам.
2. По блочной модели.

С помощью инструмента **Подсчитать объем/Содержание**  могут быть вычислены объемные и качественные показатели рудных тел и выемочных единиц.

Для выемочных единиц расчет выполняется с учетом всех геологических тел, попавших в ее границы.

При расчете качественных показателей используются два способа:

- **по блочной мод.**, в основе которого лежит метод дистанционного взвешивания;
- **метро-проц.**, в основе которого лежит геометрический (средне-взвешенный) метод подсчета.

Кнопка доступна, если с помощью инструмента  выбрана модель, относящаяся к геологическим телам или к выемочным единицам. Текущий элемент модели, для которого ведется расчет, должен иметь каркасную модель.

Условием использования способа **по блочной мод.** является наличие у моделей рудных тел блочных моделей с заданными значениями содержаний по компонентам полезного ископаемого.

Условием использования метода **метро-проц.** является предварительная загрузка моделей проб из геологической БД.

Дополнительным условием, обеспечивающим учет морфологии месторождения, является загрузка из БД моделей геологических тел, представленных в границах выемочных единиц.

Работа по определению объемных и качественных показателей выполняется в 3-мерном окне.

Настройка на способ расчета содержится непосредственно в используемом инструменте, что позволяет быстро сравнить расчеты по обоим способам и, при необходимости, произвести их усреднение.

Для подсчета объемных и качественных показателей используется инструмент (рис. 6.3), активизирующийся при нажатии кнопки .

В диалоговом окне **Показатели сечения/блока** расположены:

- Поле **Плотность, т/м³**, позволяющее задать плотность руды или вмещающей породы. Заданное в поле значение используется, если для геологического тела не задана соответствующая характеристика (**Менеджер объектов/Свойства/Характеристики**).

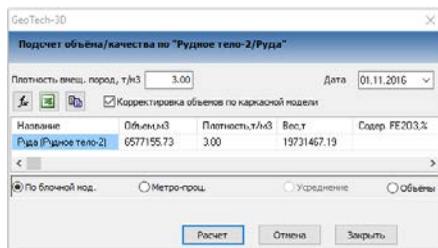


Рис. 6.3. Подсчет объемных и качественных показателей

- Поле **Дата**, позволяющее выполненному расчету присвоить дату. В дальнейшем эта дата используется при планировании горных работ.
- Таблица, колонки которой представлены полями **Название, Объем, Вес, Содер.**, а строки содержат информацию по геологическим телам в выемочной единице.

Если подсчет ведется для рудного тела, то таблица состоит из одной строки. Если подсчет ведется для выемочной единицы – в таблице присутствуют строки с названиями:

- *Итого* – содержат суммарные значения по всем геологическим телам;
- *Пустые породы* – содержат данные по объему и весу части секции, не занятой геологическими телами (плотность для расчета веса берется из поля **Плотность**);
- *Всего* – содержат суммарные значения по всем геологическим телам и пустым породам.

В таблицу заносятся названия геологических тел, попавших хотя бы частично в границы выемочной единицы.

- Переключатели: **По блочной мод., Метро-проц., Усреднение**. Нажатие той или иной кнопки приводит к настройке на выполнение определенного алгоритма расчета.

В режиме, когда включен переключатель **По блочной мод.**, при нажатии на кнопку **Расчет** появляется окно с информацией о том, как будет производиться подсчет: по блочной модели выбранной выемочной единицы (если она построена и заданы содержания по ней) или же по блочным моделям геологических тел (также при условии, что имеются блочные модели с заданными содержаниями компонентов полезного ископаемого).

Если расчет производится по блочным моделям геологических тел, то формируется временная блочная модель выемочной единицы, параметры которой обеспечивают создание блочной модели с числом миниблоков не менее 1000 штук. Все миниблоки разделяются на группы в зависимости от местоположения (внутри геологических тел или вмещающих/пустых пород).

Расчет объема (V_k) и средних значений содержания полезного компонента (P_k) по каждой группе блоков осуществляется по формулам:

$$V_k = \sum_{i=1}^N v^{\delta}, \quad P_k = \sum_{i=1}^N P_i^{\delta} v^{\delta} / V_k,$$

где:

v^{δ} – объем миниблока (так как все блоки имеют равные размеры, их объемы одинаковы);

N – число миниблоков данной группы;

P_i^{δ} – содержание полезного компонента в миниблоке.

Одновременно формируется таблица, содержащая объемы, веса и содержания для всех рудных тел и компонентов, задействованных в расчете.

Вес для полей столбца **Вес, т** определяется по формуле:

$$P = V * \rho,$$

где:

P – вес,

V – объем,

ρ – плотность.

Значение плотности берется из поля **Плотность, т/м3**.

Если для геологического тела задана плотность (**Менеджер объектов/Свойства/Характеристики**), то в расчете веса используется это значение. При переходе по элементам списка геологических тел в поле **Плотность, т/м3** устанавливается значение, хранящееся в соответствующей модели.

Если для рудных тел не задана плотность, но плотность установлена для выбранной выемочной единицы, то в формуле используется это значение. По умолчанию значение плотности равно **3**.

В том случае, если не рассчитано содержание по блочной модели, то производится расчет по метро-процентам.

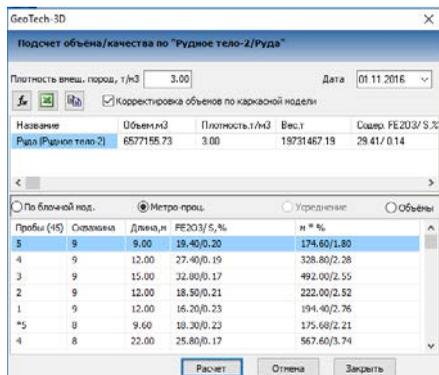


Рис. 6.4. Подсчет объемных и качественных показателей по метро-процентам

При включении переключателя **Метро-проц.** подсчет сводится к учету всех проб, попавших в границы выемочной единицы. Для этого создается список проб (рис. 6.4), которые хотя бы частично попали внутрь каркасной модели выемочной единицы. Если ни одна из проб не попала в каркас выемочной единицы, то можно указать вышележащий слой, пробы из которого будут участвовать в расчете. Для этого необходимо при расчете по метро-процентам на диалоге **Подготовка блока** (рис.6.1) указать нужный диапазон высот слоя, пробы с которого необходимо принимать в расчете объемных и качественных показателей.

Для того чтобы учитывать пробы не со всего слоя, а ограничить его контуром рудного тела, необходимо помимо высот слоя указывать радиус. Для контроля результатов расчета на панели инструмента отображается весь список используемых для расчета проб. Пробы могут быть исключены из расчета путем удаления их из списка по нажатию ПКМ.

Для каждой из проб списка в расчете содержания по рудным телам учитывается только та ее часть, которая попала в каркасную модель соответствующего тела.

При нажатии на кнопку **Расчет** для каждого рудного тела среднее содержание определяется по формуле:

$$P_K = \frac{\sum_{i=1}^N p_i \cdot L_i}{\sum_{i=1}^N L_i},$$

где:

p_i – содержание полезного компонента в i -ой пробе;

L_i – длина i -ой пробы;

N – число проб, участвующих в расчете.

Таблицы расчета могут быть экспортированы в MS Excel или через буфер копирования вставлены в любой другой документ, например в MS Word.

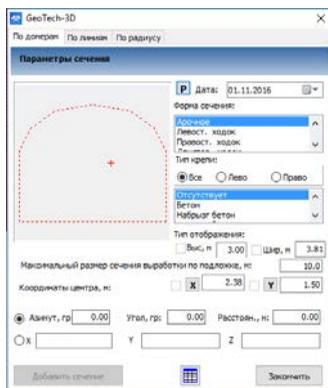


Рис. 6.5. Создание заходок

Результаты расчета являются параметрами модели выбранной выемочной единицы и могут быть сохранены (команда главного меню **Проект/Сохранить**).

Для годового планирования используется инструмент **Создание заходок** (рис. 6.5).

Модель подземной горной заходки представляет собой набор сечений, расположенных на плоскостях, которые привязаны к оси заходки.

Модель заходки создается в трехмерном моделируемом пространстве, и для ее построения может быть использовано как трехмерное окно, так и двухмерное, связанное с определенным разрезом трехмерной области.

Инструмент построения подземной горной заходки позволяет создать ее векторную модель, поместив последнюю в выбранную пользователем группу или подгруппу.

Для задания параметров модели заходки используется **Менеджер объектов**, который активизируется при нажатии кнопки **Создание словесной заходки** .

После внесения изменений в редактируемые поля **Менеджера объ-**

ектов и нажатия кнопки **Создать** модель с введенным названием помещается в дерево объектов проекта, а в рабочей области появляется окно с параметрами сечения заходки.

В созданных заходках также возможно рассчитать качество способами, описанными выше.

На рис. 6.6. представлена сводная таблица сведений об объемных и качественных показателях по заходкам. Для ее вызова необходимо использовать кнопку  **Набор плана по заходкам для ПГР**. Эта таблица может находиться в открытом состоянии во время создания и модификации заходок. По мере появления новых или изменения старых заходок данные в таблице также будут меняться.

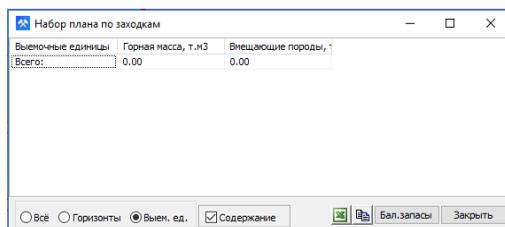


Рис. 6.6. Набор плана по заходкам

В графах таблицы отображены значения объемов горной массы, вмещающих породы и рудные тела, попавшие в заходку (объем и масса). Флажок **Содержание** включает отображение содержаний компонентов, рассчитанных в блочных моделях рудных тел, в той их части, что попала в заходку.

Реализована возможность вывода набора плана заходок в файл формата Excel, при помощи кнопки .

Графические материалы годовых планов могут быть представлены планами горных работ (проекциями на вертикальную или горизонтальную плоскость) с разбивкой по кварталам и необходимыми поперечными разрезами. Графические материалы составляют в соответствии с установленными требованиями условных обозначений для горной графической документации.

Формирование типовых чертежей горно-графической документации осуществляется с помощью подсистемы подготовки чертежной документации и при помощи модуля **Редактор Классификатора (РК)**.

РК –модуль, который предназначен для создания и редактирования правил отображения различных графических элементов чертежа.

Для моделирования и отображения многообразия тематических объектов на плане и разрезах используются специальные знаковые системы: условные обозначения или условные знаки. Создание новых типов и редактирование имеющихся тематических объектов осуществляется в приложении **Редактор Классификатора**.

Наполняется и редактируется **Классификатор** с использованием библиотек, создаваемых в специальных редакторах: **Редакторе Символов**, **Редакторе Линий и штриховок**.

В настоящее время библиотеки символов, линий, штриховок и классификатор созданы и могут использоваться для формирования чертежей.

Перед тем как сформировать чертеж, необходимо назначить элементы классификатора на объекты. Для этого следует выбрать объект при помощи кнопки , в **Менеджере объектов** на закладке **Элементы** выбрать элемент и вызвать команду **Установить классификатор** контекстного меню. В появившемся диалоге **Выбор объекта** указать элемент классификатора (рис. 6.7).

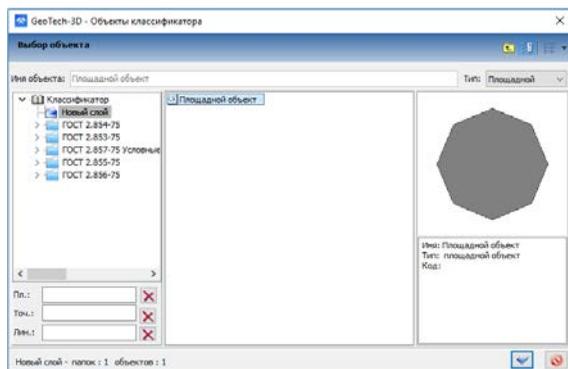


Рис. 6.7. Назначение элемента Классификатора

Формирование чертежей производится из области окна разреза, создаваемого командами **Разрез** главного меню. В окне разреза в режиме выделения объектов, инициируемого нажатием кнопки , необходимо задать прямоугольную область, которая будет перенесена на видовой экран листа печати. После этого при нажатии ПКМ в выпадающем меню нужно выбрать пункт **Добавить на лист печати**. При этом можно создавать либо новый лист, либо добавить видовой экран на уже существующий лист.

При создании листа печати в **Менеджере объектов** появляется

группа **Листы печати**, в которой сохраняются все листы с названиями по умолчанию вида: **Лист1, Лист2,...** Названия листов печати можно изменить в **Менеджере объектов**.

Работа с видовыми экранами осуществляется также как и с контурами при помощи кнопок .

Активация видового экрана производится двойным нажатием ЛКМ. По умолчанию видовой экран представлен в виде прямоугольника. Для формирования его произвольной формы необходимо добавить дополнительные одну или несколько точек.

Масштабирование изображения «внутри» видового экрана осуществляется с помощью команды главного меню **Вид/Масштаб**.

При наличии мышки с колесом прокрутки местоположение и масштаб изображения можно менять без вызова вышеприведенной команды. Для изменения местоположения изображения достаточно нажать на колесо прокрутки и, удерживая его, переместить курсор в нужном направлении. При этом изображение переместится на расстояние перемещения курсора. Для изменения масштаба изображения достаточно покрутить колесико мышки.

В режиме «внутри» видового экрана можно включить отображение сеток – рудничной и геодезической. Они могут быть статическими или динамическими. Для этого необходимо нажать ПКМ, вызвав контекстное меню, в нем выбрать команды **Рудничная сетка/Динамическая** или **Статическая**, или **Геодезическая сетка/Динамическая** или **Статическая**.

ГОДОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

При практической реализации методов оптимизации производства горнодобывающих предприятий выявилось, что решение задач оптимального планирования связано с выполнением трудоемкой и сложной работы по подготовке исходных данных. Это в значительной мере затрудняет их использование в системе управления рудником. Часто трудоемкость и сложность подготовки исходных данных отмечаются как одна из основных причин, препятствующих широкому внедрению задач оптимального планирования на промышленных предприятиях. При этом следует подчеркнуть, что эффективность использования методов математического программирования для выбора оптимальных плановых решений во многом зависит от организации процесса подготовки исходной информации, уровня его автоматизации.

Начало работы с инструментом автоматизированного планирования инициируется нажатием кнопки **Годовое планирование проходки** .

В дальнейшем при работе с оборудованием будет осуществляться загрузка данного типа комплекса. После выбора становится доступна основная форма инструмента (рис.6.8).

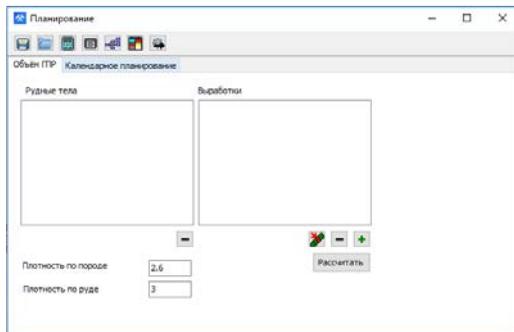


Рис. 6.8. Основная форма инструмента

Для автоматизации подсчетов объемов подземных горных выработок рудника на стадии проектирования и пройденных по факту, с сортировкой объемов горнопроходческих работ по руде, породе и горной массе создан блок **«Оперативного расчета объемов горнопроходческих работ»**.

Для расчета необходимо нажать кнопку **Выбрать объект** , затем выбрать рудное тело, одно или несколько, в котором планируется проведение горных выработок, затем выбрать объекты – линейные и камерные горные выработки подземных горизонтов и блоков, после чего нажать кнопку  (для того чтобы убрать объект из списка, нужно выбрать объект в меню инструмента и нажать кнопку ) (Рис. 6.9.). Нажимаем кнопку **Расчитать**, после чего формируется таблица оперативного расчета объемов ГПР по породе, рудной и горной массе (Рис. 6.10.).

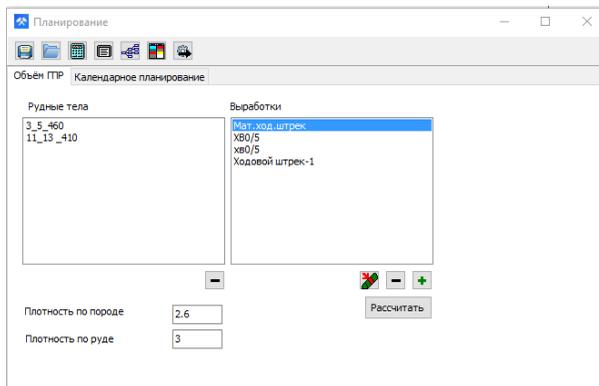


Рис. 6.9. Выбор объектов

Назв.выработка	Размеры в проходке			По породе			По руде			Всего		
	Выс.	Шпр.	S сеч.	м	м^3	т	м	м^3	т	м	м^3	т
Мат.ход.штрек	3	5.48	8.32	42.01	349.75	0	0	0	0	42.01	349.75	0
хво/5	2	2	0.9	45.4	41.07	0	0	0	0	45.4	41.07	0
хво/5	2	2	4	44.6	178.4	0	0	0	0	44.6	178.4	0
Ходовой штрек-1	3	2.95	7.71	214.67	1655.69	0	0	0	0	214.67	1655.69	0
ВСЕГО:				346.68	2224.91	0	0	0	0	346.68	2224.91	0

Рис. 6.10. Таблица оперативного расчета

Если необходимо произвести проходку с произвольной точки, то это возможно с помощью инструмента интерактивного ввода, который

доступен по кнопке  **Установить сегмент выработки для расчета** (рис.6.15).

При открытии формы вдоль выработки начинается двигаться сечение зеленого цвета, которое указывает текущую позицию. По нажатию левой кнопки мыши поочередно можно указать начало и конец проходки. Кроме

того начало и конец проходки можно устанавливать с первого или с последнего сечения. После установки начального сечения, рядом с текущей позицией курсора на выработке (зеленый контур) появляются

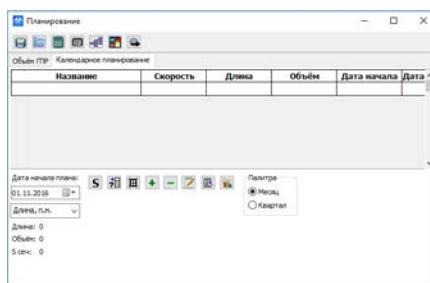


Рис.6.11. Форма календарного планирования

два поля, указывающие текущий объем и длину от начального сечения. После установки конечного сечения его позицию можно менять, изменяя длину и объём между начальным и конечным сечением в соответствующем поле на форме.

Для начала работы с блоком модуля **Календарное планирование** рекомендуется создать или загрузить технологически структурированное дерево горизонта. Для этого необходимо открыть окно дерева планирования в нажав на кнопку  «**Настройка структуры планирования**» в верхней панели на вкладке **Календарное планирование** (рис.6.11). В результате открывается окно в левой части которого находится шаблон технологической структуры горизонта, а в правой текущая структура. Для создания собственной структуры необходимо из левой части окна перенести ЛКМ в правую интересующую часть дерева или структуру целиком. Также имеется возможность добавлять и свои элементы дерева. Существует два способа, в первом нажатием ПКМ по элементу дерева, затем выбрать пункт **Добавить**, во втором - также выбрать элемент текущего дерева и нажать на кнопку  **Добавить узел**. Для заполнения дерева необходимо выбрать выработку, после этого указать на одну из позиций уровня вложенности в дереве и нажать кнопку  **Добавить выработку в структуру**. Для перемещения выработки в сформированной структуре необходимо выбрать выработку и, нажав ЛКМ, перенести на новую позицию (рис 6.12).

Сформированную структуру

можно сохранить нажатием соответствующей кнопки , после этого необходимо указать имя структуры по умолчанию именем является самый верхний элемент дерева. После формирования/загрузки структуры для формирования календарного плана необходимо выбрать требуемые выработки. Для добавления выработки во вкладку **Календарное планирование** необходимо нажать кнопку , после чего появится диалоговое окно параметров проходки (Рис. 6.13.). При открытии формы вдоль выработки начинает двигаться сечение зеленого цвета, которое указывает текущую позицию. По нажатию левой кнопки мыши поочередно можно указать начало и конец

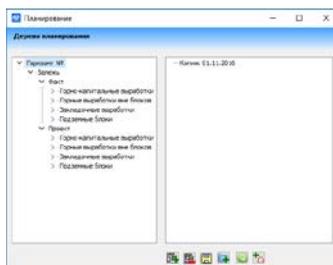


Рис.6.12. Дерево планирования

проходки. При добавлении над выработкой появляется стрелка, указывающая начало и направление прохождения данной выработки (ширину, длину и цвет стрелки можно изменить при помощи инструмента

Настройка отображения направлений ).

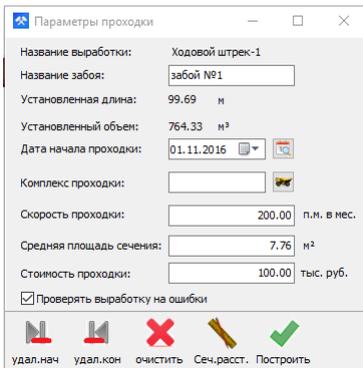


Рис. 6.13. Диалоговое окно параметров проходки

При помощи кнопок  и  можно удалить начальное или конечное сечение выработки, а при помощи кнопки  можно удалить оба сечения. В меню инструмента нужно указать название забоя, скорость проходки, среднюю площадь сечения, стоимость проходки.

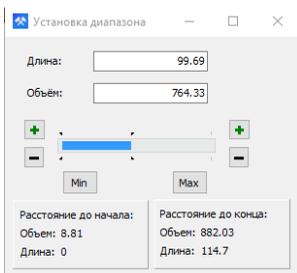


Рис. 6.14. Установка диапазона.

Кнопка  открывает диалоговое окно, в котором можно задать диапазон выработки (Рис. 6.14.)

По окончании ввода всех требуемых параметров, при нажатии на кнопку , формируется календарный график строительства гор-

ных с распределением объемов по каждой выработке и скорости ее проведения (Рис.6.17).

Кроме того, выработка закрашивается по датам проходки, выбор окраски по кварталам или месяцам настраивается в поле **Палитра** в нижней части формы (рис 6.16). Настройка цветов палитры осуществляется на форме условных обозначений

значений, чтобы открыть эту форму нужно нажать на кнопку  в верхней части формы **Настройка цветового отображения**.

После построения календарного плана с помощью кнопки  можно откорректировать выбранный из списка забой, нажатие этой кнопки вызовет диалоговое окно параметров проходки (Рис. 6.13.).

При помощи кнопки  можно вызвать сводную таблицу параметров выработки

(Рис.6.18.), кнопка  откроет сводную таблицу расчета объемов породы и руды.

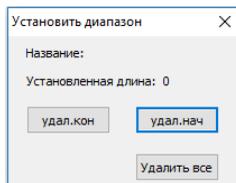


Рис. 6.15. Инструмент интерактивного ввода



Рис. 6.16. Палитра

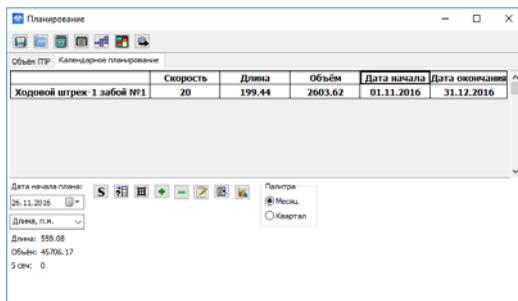


Рис. 6.17. Календарный график строительства горных

Назв.выработка	Проект.длин.г	Проект.V, м^3	Планир. П.м	объем МЗ	работ Мес.	I квартал Длина п.м
Ходовой штрек-1	215.4	1655.7	99.7	764.3	0	0
Ходовой штрек-1	215.4	575.1	60.5	468.2	0	0
Всего:	430.9	2230.8				0

Рис. 6.18. Сводная таблица.

Для того чтобы посмотреть диаграмму по месяцам или кварталам, нужно нажать кнопку .

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАКЛОННЫХ ВЫРАБОТОК

Для построения наклонных транспортных выработок предназначен специальный инструмент, вызываемый при помощи кнопки .

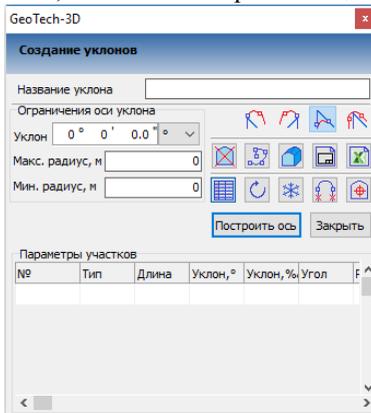


Рис.7.1. Внешний вид диалогового окна

ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

Ограничения, вводимые пользователем при вводе проектной оси автоуклона:

- Поле **Уклон** служит для ввода предельного продольного уклона оси.
- Поле **Макс. радиус** служит для ввода максимального радиуса поворота оси автоуклона.
- Поле **Мин. радиус** служит для ввода минимального радиуса поворота оси автоуклона.

Существует возможность выбора единицы измерения уклона: градусы или промилле.

СОПРЯЖЕНИЯ

В данном инструменте используются циркулярные сопряжения.

Сопряжения строятся по минимальному радиусу, заданному в ограничениях оси автоуклона.

Типы расположения сопряжений регулируются следующей панелью с кнопками: . Расположение сопряжений приведено на рисунке 7.2.

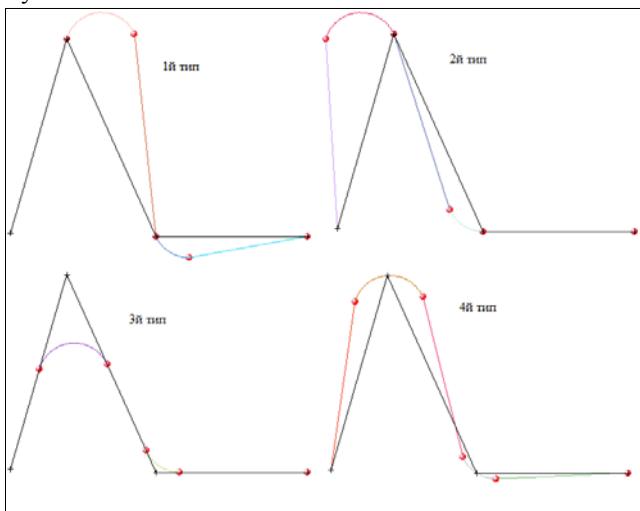


Рис. 7.2. Расположение сопряжений относительно точки сопряжения

Кнопки:

 - **удалить последнее построение**. Удаляет ось и модель выработки, если она создана.

 - **Преобразовать в контур**. Преобразовывает ось в контур, состоящий из точек всех сегментов.

 - **Построить выработку**. Запускает диалог **Создать выработку**.

 - **Отправить на лист печати**. Служит для вывода таблицы параметров на лист печати.

 - **Экспорт в Excel**. Экспорт таблицы в Microsoft Excel.

 - **Показать/спрятать таблицу**. Показывает либо убирает таблицу параметров.

 - **Повернуть спираль.** Выбор варианта закручивания спирали по часовой или противочасовой стрелки.

 - **Заморозить сегмент.** Служит для запрещения редактирования сегментов оси.

 - **Не строить первый и последний сегменты.**

 - **Режим стыковки** (см. ниже).

Название уклона – данное поле задает название создаваемого уклона. Если имя не указано, то название генерируется автоматически и имеет вид **Уклон ±N1 / -N2»,** где $\pm N1,2$ – высотные отметки начала уклона и конца соответственно.

ПАРАМЕТРЫ УЧАСТКОВ

Ось разделена на участки (сегменты), параметры которых выводятся в специальную таблицу, в которой можно получить следующую информацию: номер участка, тип участка (прямой или дуга), длина участка, уклон в градусах и промилле, угол, радиус, тангенс, начало и конец участка в рудничных и геодезических координатах. При выборе участка в таблице он выделяется более толстой линией в трехмерном окне, благодаря чему можно определить какому участку принадлежит просматриваемая информация. При помощи кнопки  информацию можно вывести на лист печати (рис. 7.3).

ID	Тип	Начало	Конец	Длина	Уклон	Угол	Радиус	Тангенс	Начало	Конец
1	Прямой	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
2	Дуга	100.00	100.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3	Прямой	100.00	100.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4	Дуга	100.00	100.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00
5	Прямой	100.00	100.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00
6	Дуга	100.00	100.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00
7	Прямой	100.00	100.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00
8	Дуга	100.00	100.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00
9	Прямой	100.00	100.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00
10	Дуга	100.00	100.00	100.00	10.00	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Рис. 7.3. Лист печати с таблицей параметров

Ось уклона представляет собой параметрический контур, состоящий из нескольких сегментов. Обычно это прямые участки и дуги. Довольно часто дуги образуют более сложную структуру в виде спирали.

ПОСТРОЕНИЕ ПО КОНТУРУ

Построение оси происходит по следующим шагам.

Шаг 1. Создание контура оси уклона. При помощи инструмента **Создать временный контур**  создать контур.

Шаг 2. Задание ограничений оси уклона. Осуществляется ввод максимального продольного уклона, минимального и максимального радиусов. При этом ось строится автоматически.

Шаг 3. Нажать кнопку **Построить ось**, если необходимо перестроить ось, например, после редактирования контура, по которому производится построение оси.

Шаг 4. При помощи кнопки **Построить выработку**  вызвать редактор сечений. Дальнейшее построение модели происходит с помощью этого редактора (см. Книга V, Глава 1).

Шаги 1 и 2 можно менять местами, их очередность существенной роли не играет.

Контур, по которому создается ось, должен быть предварительно выбран. В последующем инструмент запоминает, какой контур был выбран и работает только с ним. Для смены рабочего контура достаточно перед нажатием кнопки **Построить ось** выбрать новый контур.

Ось уклона проходит через точки временного контура с учетом выбранного типа положения сопряжений. Выполняется поиск минимального маршрута между первой и последней точкой контура с прохождением промежуточных точек с учетом заданных ограничений (уклон и радиусы).

РЕЖИМ СТЫКОВКИ

При нажатой кнопки  во время создания контура в режиме привязки к объектам (в настройках привязки должна стоять опция ось модели объекта) при подведении указателя мыши к торцу выработки появляется зеленая стрелка.

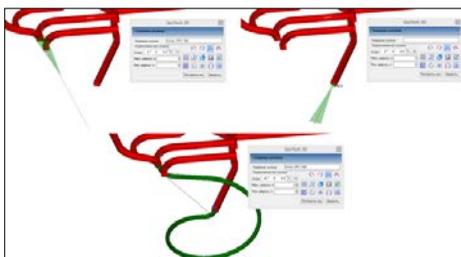


Рис. 7.4. Стыковка. Выбор точки выхода из торца одной выработки, затем точки входа в торец другой выработки.

Чтобы соединить две выработки уклоном достаточно при появлении стрелок добавить точки в контур. В результате получится контур, по которому ось уклона строится иначе, чем при стандартном построении, т.к. автоматически в контур будут добавлены дополнительные точки. При стыковке к центру выработки, а не к торцам, необходимо установить точку на оси выработки, а затем при помощи информационных стрелок указать направление вхождения уклона в выработку.

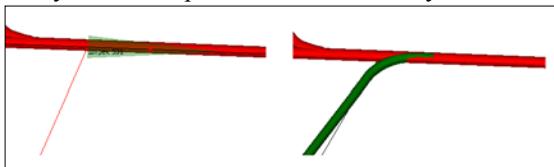


Рис. 7.5. Стыковка с центром выработки.

УПРАВЛЕНИЕ СПИРАЛЯМИ

Над спиралями можно выполнять две операции: перемещение и изменение направления поворота. Перемещение спирали, а также ее выбор осуществляется посредством точек управления , которые отображаются в трехмерном окне над или под спиралью. Для перемещения спирали необходимо инструментом **Выделить точки**  выбрать точку управления, затем нажать кнопку **Переместить**  и при помощи ЛКМ указать новое местоположение. Для изменения направления поворота спирали необходимо выбрать точку управления инструментом **Выделить точки**  и нажать кнопку  либо клавишу ←.

ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА

Определяются начальная и конечная точка. Вычисляется длина пути с максимальным уклоном, пройдя который, ось попадет из первой высотной отметки во вторую. Строится прямой участок от первой до второй точки с уклоном, не превышающим максимальный.

Если длина пути больше длины построенного прямого участка, то создается спираль с длиной оставшегося пути. Радиус спирали рассчитывается в диапазоне от минимально до максимально заданных в ограничениях. Если этот диапазон не позволяет построить спираль, происходит уменьшение уклона, и операция повторяется.

Таким образом, соединяются все участки.

Места стыковки соединяются сопряжениями во избежание ломаных линий. В конечном результате ось уклона представляет собой набор сегментов, состоящий из отрезков и дуг.

ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ ВЕРСИИ ИНСТРУМЕНТА

В один момент можно работать только с одной осью уклона. Ось уклона не сохраняется, сохраняется только построенная по ней модель выработки. Если происходит конфликт между контуром, по которому создается уклон и ограничениями оси, то построение оси будет некорректным.

Примеры построения выработок (на рис. 7.6 - 7.9 показаны исходный контур, ось уклона, результирующая выработка):

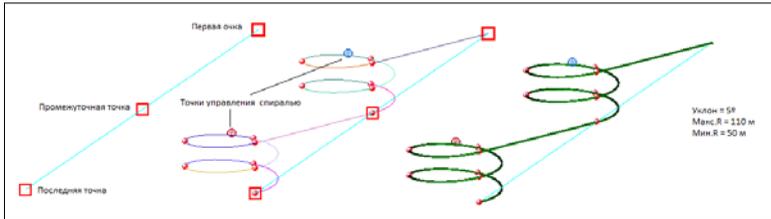


Рис. 7.6. Контур – прямая линия с точками.
Ось автоуклона проходит через все точки контура.

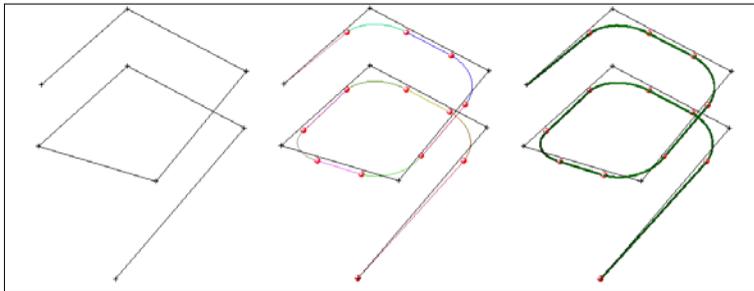


Рис. 7.7. Тип сопряжений 3. Уклон позволяет обойтись без спиралей.
При типе сопряжения 3 ось не проходит через точки контура.

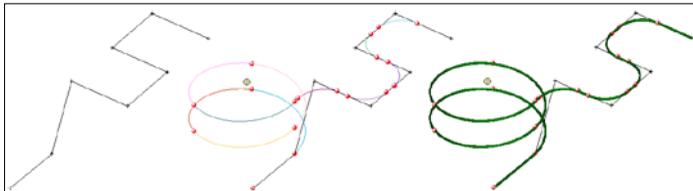


Рис. 7.8. Тип сопряжений 3. Уклон не позволяет обойтись без спирали.

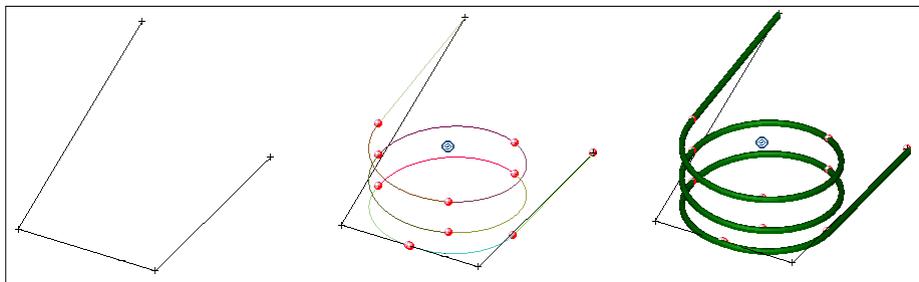


Рис. 7.9. Волнистый участок на одном горизонте со спиральным съездом на другой горизонт.

СОЗДАНИЕ ВЕКТОРОВ

Для расчета и отображения векторов напряжений и деформаций создан инструмент **Создание векторов**, вызываемый нажатием кнопки . Для начала работы необходимо импортировать в проект **Файл контуров** (Рис. 8.1.) с помощью функции **Импортировать из файла**.

Каждая строка файла содержит информацию об одном элементе модели, и содержит следующие данные:

NEL	X	Y	Z	S1	AX	AY	AZ	S2	BX	BY	BZ	S3	CX	CY	CZ	E1	E2	E3	ORT	SHTR
1	78432.27	111895.2	730	1.39	-0.36	0.93	-0.03	0.68	0.93	0.36	-0.1	0.5	-0.12	0	-1	1.11	0.24	0.03	1.02	2.44
2	78446.21	111849.2	730	1.33	0.36	-0.93	-0.05	0.67	0.92	0.37	-0.1	0.49	-0.09	-0.07	-0.99	1.06	0.25	0.03	1.01	2.35
3	78472.10	111783.5	730	1.21	0.36	-0.93	-0.07	0.66	0.92	0.37	-0.12	0.5	-0.1	-0.09	-0.99	0.94	0.27	0.07	0.98	2.32
4	78502.80	111727.1	730	1.05	0.34	-0.94	-0.07	0.64	0.92	0.37	-0.12	0.5	-0.1	-0.09	-0.99	0.79	0.29	0.11	0.94	1.8
5	78509.78	111680.1	730	0.97	0.32	-0.94	-0.07	0.64	-0.94	-0.32	0.12	0.51	-0.11	-0.1	-0.99	0.71	0.3	0.13	0.94	1.64
6	78536.80	111613.1	730	0.91	0.29	-0.96	-0.03	0.64	-0.95	-0.29	0.12	0.51	-0.12	-0.06	-0.99	0.65	0.31	0.15	0.94	1.49
7	78541.42	111593.2	730	0.86	-0.26	0.97	-0.03	0.63	-0.96	-0.24	0.12	0.51	-0.14	-0.03	-0.99	0.6	0.32	0.16	0.92	1.39
8	78551.67	111565	730	0.84	-0.22	0.97	-0.05	0.63	-0.98	-0.19	0.1	0.51	-0.13	-0.01	-0.99	0.58	0.32	0.17	0.92	1.36
9	78557.00	111548.5	730	0.83	-0.19	0.98	-0.07	0.62	-0.98	-0.17	0.09	0.5	-0.13	0.01	-0.99	0.57	0.32	0.17	0.91	1.37
10	78561.09	111530.2	730	0.83	-0.19	0.98	-0.07	0.62	-0.98	-0.17	0.09	0.5	-0.12	0.01	-0.99	0.57	0.32	0.17	0.91	1.36
11	78564.16	111530.7	730	0.83	-0.19	0.98	-0.07	0.62	-0.99	-0.16	0.09	0.5	-0.12	0.01	-0.99	0.58	0.32	0.17	0.91	1.36
12	78566.71	111523.6	730	0.84	-0.19	0.98	-0.07	0.62	-0.99	-0.16	0.07	0.5	-0.12	0.01	-0.99	0.58	0.32	0.17	0.91	1.39
13	78566.77	111518	730	0.84	-0.19	0.98	-0.07	0.62	-0.98	-0.17	0.07	0.5	-0.12	0.03	-1	0.58	0.31	0.17	0.92	1.39
14	78570.49	111513.1	730	0.84	-0.19	0.98	-0.09	0.62	-0.98	-0.17	0.07	0.5	-0.11	0.04	-1	0.58	0.31	0.17	0.92	1.41
15	78572.2	111508.6	730	0.84	-0.19	0.98	-0.09	0.62	-0.98	-0.17	0.07	0.5	-0.11	0.04	-1	0.58	0.31	0.17	0.92	1.41
16	78578.91	111503.9	730	0.84	-0.21	0.98	-0.09	0.62	-0.98	-0.17	0.07	0.5	-0.11	0.04	-1	0.58	0.31	0.17	0.91	1.42
17	78579.43	111499.2	730	0.85	-0.21	0.98	-0.09	0.62	-0.98	-0.19	0.07	0.5	-0.11	0.04	-1	0.59	0.31	0.17	0.92	1.43

Рис. 8.1. Файл данных

NEL – индекс точки центра элемента.

X, Y, Z – координаты точки центра.

S1, S2, S3 – максимальная, средняя и минимальная компонента напряжения.

E1, E2, E3 – максимальная, средняя и минимальная компонента деформации.

AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY, CZ – значения углов, образуемых векторами напряжений и деформаций с координатными осями X,Y,Z.

ORT, SHTR – категории состояния выработок.

Файл, импортированный в систему МАЙНФРЭЙМ, представляет собой объект, на котором располагается контур с точками. Каждая точка содержит список атрибутов, соответствующих полям файла. В инспекторе объектов при выборе соответствующей точки отображаются все значения по каждому из атрибутов (Рис. 8.1) .

С помощью инспектора объектов на импортированный объект может быть назначена палитра по какому-либо из атрибутов для отобра-

жения изменения их значений.

Для вызова инструмента **Создание векторов** необходимо выбрать импортированный контур, инструментом **Выбрать контур**  и нажать на кнопку вызова инструмента.

Диалог имеет отдельные вкладки для работы с компонентами напряжений и деформаций (рис. 8.2).

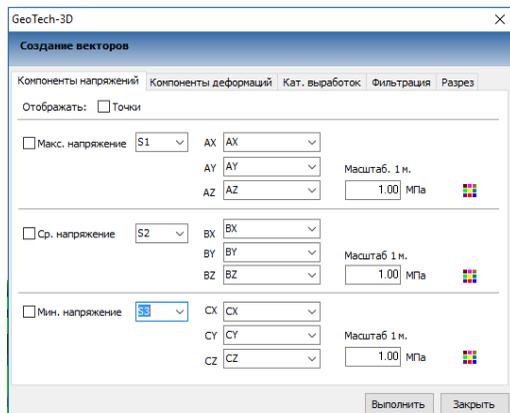


Рис. 8.2. Диалоговое окно для создания векторов

Переключатели **Макс.напряжение**, **Ср.напряжение** и **Мин.напряжение** содержат значения компонента и полей AX, AY, AZ - углов, образуемых векторами с осями координат.

Для того чтобы одно или несколько значений векторов отобразились в проекте, необходимо поставить флажок рядом с нужным параметром напряжения.

В инструменте **Создание векторов** необходимо указать те поля, в которых содержатся значения компонентов и углов, образуемых векторами с осями координат. Также пользователь определяет масштаб векторов. Длина вектора зависит от значения выбранного компонента и задается в МПа/м.

Флажок **Отображать точки** позволяет совместно с векторами отобразить исходные точки, в которых происходил расчет векторов. Размер точек регулируется в пункте меню **Сервис/Настройки/Визуализация/Модели**. Для всех векторов создана возможность раскраски их по заданной палитре. Для каждого из ком-

понентов есть возможность выбора собственной палитры. Редактор палитр позволяет, как создать новую, так и выбрать для раскраски ранее созданную палитру. По нажатию на кнопку **Выполнить** для каждой импортированной точки формируются вектора напряжений или деформаций (Рис. 8.3).

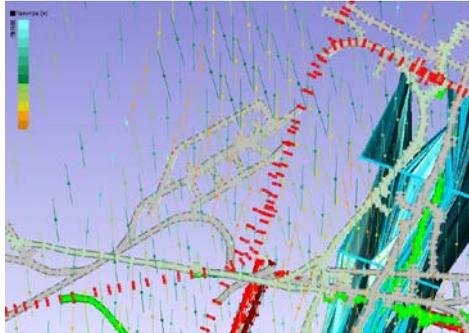


Рис. 8.3. Отображение векторов максимальной компоненты напряжений

На вкладке **Компоненты деформаций** добавлена возможность создания векторов и площадок по трем компонентам деформаций. Назначение палитры, масштаба, а также выбор максимальной, средней или минимальной компоненты для отображения деформаций происходит аналогично работе с напряжениями. На панели **Отображать** выбирается, что именно будет отображаться площадки или вектора (Рис. 8.4).

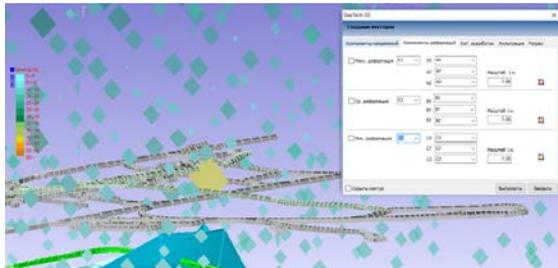


Рис. 8.4. Отображение площадок максимальной компоненты деформаций

Вектора и площадки деформаций могут отображаться одновременно с векторами напряжений, для этого необходимо поставить необхо-

димые переключатели на вкладках **Компоненты напряжений** и **Компоненты деформации** и нажать кнопку **Выполнить**.

Вкладка **Кат. Выработок** (Рис 8.5.) позволяют определить категории состояния выработок.

В полях **Орт** и **Штрек** необходимо указать, какие поля исходного файла содержат эти данные. Инструмент сам определяет, является ли выбранная выработка ортом или штреком.

Определение категории возможно по одной или по нескольким ближайшим точкам. Значения атрибутов в них интерполируется и по интерполируемому рассчитывается категория выработки.

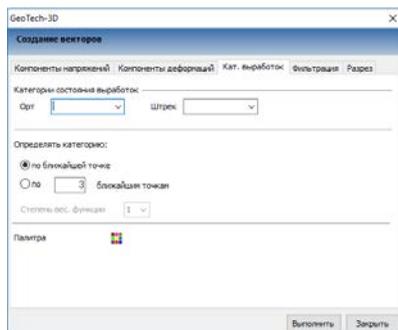


Рис. 8.5. Вкладка «Категория выработок»

Интерполяция выбранных значений осуществляется с помощью метода обратных средневзвешенных расстояний.

Расчет значения категории выработки рассчитывается по следующей формуле:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^N V_i d_i^{-m}}{\sum_{i=1}^N d_i^{-m}},$$

где:

S- значение поля орт или штрек для найденных ближайших точки, участвующих в расчете

d_i - расстояние от центра выработки до точки, участвующей в расчете,

N - число точек, участвующих в расчете,

m – показатель степени вес. функции.

Кнопка **Палитра** позволяет задать палитру для раскраски выработок по категориям. После установки этих значений необходимо с по-

мощью кнопки **Выбрать объект**  указать одну или несколько выработок для расчета. При нажатии кнопки **Выполнить** выработки будут раскрашены в соответствии с рассчитанной категорией.

Вкладка **Фильтрация** предназначена для фильтрации исходных точек импортированного контура. Может быть осуществлена фильтрация двух типов по количеству точек и по значению компонент (Рис. 8.6).

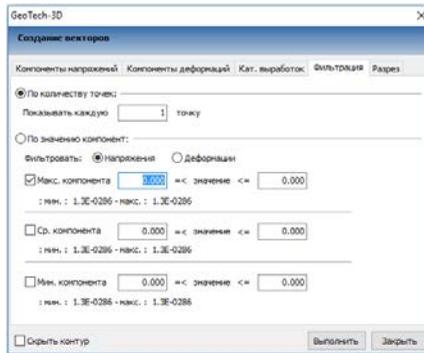


Рис. 8.6. Фильтрация

Переключатель **По количеству точек** позволяет разрядить точки контура, убирая из него каждые **n** точек. Переключатель **По значению компонент** позволяет фильтровать исходные точки контура, убирая из него те точки, значения в которых не попадают в указанный диапазон.

Под каждой из компонент выводятся данные ее о минимальном и максимальном значении.

Пользователь может выбрать по напряжениям или по деформациям будет проведена фильтрация. Если была задана фильтрация по нескольким компонентам, тогда будут отобраны точки, соответствующие первому условию фильтрации, затем для них будет применено второе условие и т.д.

После установки требуемых параметров необходимо нажать кнопку **Выполнить**. После фильтрации точек на вкладках **Компоненты напряжений** и **Компоненты деформаций** можно задать параметры создания векторов или площадок, в этом случае они будут созданы только для тех точек, которые соответствуют условиям фильтрации.

Флажок **Скрыть контур** позволяет убрать исходный контур для

удобства выбора выработок.

Перед открытием последней вкладки необходимо предварительно построить разрез по импортированному контуру и открытым выработкам.

Для исходного импортированного контура может быть сформирован разрез, ориентированный как перпендикулярно осям X, Y, Z, так и произвольно ориентированный в пространстве. Текущий разрез необходимо открыть в отдельном окне. В открытом окне разреза будет отображен контур, состоящий из точек исходного импортированного контура, попавших в плоскость разреза.

С помощью вкладки **Разрез** можно по данным контура построить сеточную модель, которая будет отображать изменение значений напряжений или деформаций в плоскости текущего разреза.

На вкладке **Разрез** задаются параметры сеточной модели и интерполяции значений в узлах сеточной модели, радиус влияния и степень вес. функции. Интерполяция выбранных значений осуществляется с помощью метода обратных средневзвешенных расстояний.

В поле **Шаг сетки** задается шаг сеточной модели.

Радиус влияния – на каком расстоянии от узла сетки выбираются точки, участвующие в интерполяции.

В поле **Интерполировать** выбирается тот компонент, по которому необходимо произвести расчет. Для построения сеточной модели необходимо нажать кнопку **Выполнить** (Рис.8.7.).

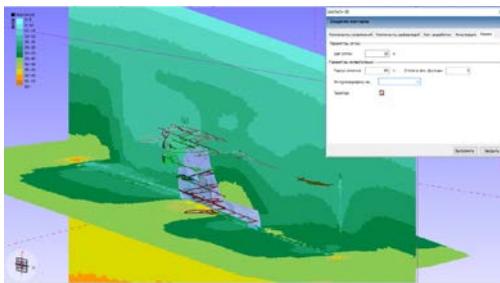


Рис.8.7 Отображение максимальной компоненты напряжения в двух разрезах

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Служба [техподдержки](#) компании осуществляет техническую и технологическую поддержку пользователей программных продуктов.

- **Гарантийная техподдержка** входит в состав подписки Гарантийная и осуществляется в течение 3-х месяцев со дня приобретения программного продукта. Этот вид техподдержки включает в себя оказание помощи в установке, настройке и запуске программ, консультации по системно-техническим вопросам, миграции данных, импорту разделяемых ресурсов, настройке соединений.
- **Базовая техподдержка** входит в состав подписки Базовая и осуществляется в течение срока действия приобретенной подписки. Этот вид техподдержки осуществляется для текущей и предыдущей версий программного продукта, включает в себя оказание помощи в установке, настройке и запуске программ, помощь в освоении функциональности программного продукта, консультации по системно-техническим вопросам, миграции данных, импорту разделяемых ресурсов, настройке соединений.
- **Расширенная техподдержка** входит в состав подписки Базовая + и осуществляется в течение срока действия приобретенной подписки. Этот вид техподдержки осуществляется для текущей и предыдущей версий программного продукта, включает в себя оказание помощи в установке, настройке и запуске программ, помощь в освоении функциональности программного продукта, консультации по системно-техническим вопросам, миграции данных, импорту разделяемых ресурсов, настройке соединений. Оказание помощи в решении вопросов профессионального характера, технологических задач и технологий работ, помощь в поиске и исправлении ошибок на объектах (проектах) пользователя.

Пользователи программных продуктов, не имеющие подписки или программных продуктов, для которых подписка не предусмотрена, могут обратиться за помощью в разделе ФОРУМ <https://www.credodialogue.ru/forum/recent.html> нашего сайта.

Техническая поддержка осуществляется в следующих формах:

- По телефону «горячей линии». Консультации осуществляются специалистами компании в рабочие дни с 9-00 до 17-30 (время московское) по телефонам компании – правообладателя.
- Специалистами региональных офисов и партнерскими компания-

ми в рабочие дни с 9-00 до 17-30 (время местное), контакты <https://www.credo-dialogue.ru/kontakty.html>.

- По электронной почте. Вопросы можно присылать по адресу электронной почты support@credo-dialogue.com. Обращение по электронной почте позволяет службе поддержки оказать более подробные консультации, подготовить развернутые ответы на вопросы, провести анализ объектов и выработать рекомендации по устранению ошибок.
- Непосредственно на странице <https://www.credo-dialogue.ru/podderzhka.html> нашего сайта.

Прежде чем обращаться в службу технической поддержки:

- Прочтите приложение к договору (документацию) и выясните, удовлетворяет ли конфигурация вашего компьютера минимальным системным требованиям для работы программного продукта.
- Выполните проверку компьютера на вирусы и попробуйте воспроизвести ошибку после лечения вирусов (если они были найдены). Если ошибка повторится, уточните название используемой антивирусной программы и ее версию для передачи этой информации в службу поддержки.
- Подготовьте следующую информацию о себе и своей организации и обязательно включите ее в письмо при обращении в службу технической поддержки по электронной почте:
 - номер ключа электронной защиты программного продукта, по которому возникли вопросы;
 - город и название Вашей организации;
 - Ваши фамилию, имя и отчество, должность и телефон, по которому с Вами можно связаться для оперативного уточнения и решения вопросов.
- Выясните название и полный номер версии программного продукта, вопрос по которому Вы хотите задать. Эту информацию можно уточнить в меню программы **Помощь/О программе** или в сведениях о технической поддержке по данному продукту диалогового окна **Установка и удаление программ** Панели управления Windows.
- Уточните, у кого именно Вы приобретали программные продукты. Если программные продукты были приобретены через Поставщика, пожалуйста, обращайтесь непосредственно к нему.

В большинстве случаев поставщики имеют собственную службу поддержки, специалисты которой обучаются в компании "Кредо-Диалог" и имеют соответствующие сертификаты. При необходимости, поставщик сам обратится к нам за консультацией.

- Подготовьте детальный сценарий работы, приводящий к проблеме, которая является причиной обращения.
- Сделайте снимки экранов, на которых проявляется проблема, имеются сообщения об ошибках. Если снимок экрана сделать невозможно, дословно запишите тексты сообщений об ошибках и коды ошибок.
- При обращении по вопросам, касающимся установки, запуска, защиты программных продуктов подготовьте следующую информацию:
 - по конфигурации компьютера: модель процессора, материнской платы, видеоадаптера, какая операционная система установлена, какой пакет исправлений (Service Pack);
 - перечень ключей защиты, установленных на данном компьютере, и названия программных продуктов, для работы которых эти ключи предназначены. В этот перечень должны быть включены как ключи для продуктов компании "Кредо-Диалог", так и ключи для продуктов других производителей программного обеспечения.
- При обращении по вопросам, касающимся функционирования сетевой защиты, подготовьте следующую информацию:
 - по топологии сети: сегментирована сеть, есть ли в ней маршрутизаторы; в случае положительного ответа на этот вопрос подготовьте информацию о взаимном расположении компьютеров, на которых запущены **Менеджеры защиты Эшелон II** или **Сетевые агенты Echelon**, и на которых запускаются защищенные приложения;
 - является ли сеть одноранговой или доменной, есть ли в сети сервера Windows и Novell;
 - какие сетевые протоколы установлены; при наличии протокола TCP/IP уточните способ назначения IP-адресов и наличие службы WINS.
- При обращении по программным продуктам, работающим с базами данных, уточните тип, редакцию и номер версии используемой СУБД (Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL и т.д.).

- При обращении по электронной почте или по факсу включите в письмо подготовленный сценарий работы, приводящий к проблеме, снимки экранов, тексты сообщений, коды ошибок и поясните, чем полученный результат отличается от желаемого.
- При обращении по телефону «горячей линии» желательно находиться за компьютером, на котором возникли проблемы.

Обращения в службу технической поддержки регистрируются, поэтому в случае необходимости при повторных обращениях Вы можете сослаться на дату предыдущего обращения, в том числе телефонного разговора, письма, факса или сообщения электронной почты.

Благодаря многолетнему опыту и большому объему накопленной информации специалисты службы технической поддержки помогут решить возникающие проблемы в кратчайшие сроки.

ПОДПИСКА

Компания «Кредо-Диалог» ввела новый вид сервиса для лицензионных пользователей программных продуктов МАЙНФРЭЙМ. При каждом приобретении новой лицензии программных продуктов заказчик получает возможность оформить подписку на два года.

Все лицензионные пользователи имеют право на следующие виды подписки:

Гарантийная

Срок – 3 месяца, входит в стоимость приобретения.

Этот вид подписки включает в себя:

- консультации по системно-техническим вопросам, инсталляции, настройке, запуску программы, миграции данных, импорту разделяемых ресурсов, настройке соединений;
- право на получение обновлений в рамках текущей версии программного продукта (пакет обновлений).

Базовая

Этот вид подписки включает в себя:

- базовое технологическое сопровождение текущей и предыдущей версий программного продукта;
- консультации по системно-техническим вопросам, инсталляции, настройке, запуску программы, миграции данных, импорту разделяемых ресурсов, настройке соединений;
- право на получение без дополнительной оплаты обновлений в рамках текущей версии программного продукта, а также новых версий и обновлений продукта, выпускаемых в течение срока действия подписки;
- бесплатное восстановление дистрибутивов, переконфигурацию ключей, замену сломанных ключей;
- право на скидку до 50% на дистанционное обучение специалистов по определенному направлению в рамках стандартных курсов, проводимых в период срока действия подписки, и получение специалистами удостоверений о повышении квалификации.

Цена оформления подписки «Базовая» (БП):

- при оформлении на 2 года – 20% от стоимости программного продукта (БП 24 мес.);
- при продлении на 2 года – 15% от стоимости программного продукта (БП 24 мес. +).

Базовая +

Этот вид подписки включает в себя:

- расширенное технологическое сопровождение текущей и предыдущей версий программного продукта;
- консультации по системно-техническим вопросам, инсталляции, настройке, запуску программы, миграции данных, импорту разделяемых ресурсов, настройке соединений;
- право на получение без дополнительной оплаты обновлений в рамках текущей версии программного продукта, а также новых версий и обновлений продукта, выпускаемых в течение срока действия подписки;
- бесплатное восстановление дистрибутивов, переконфигурацию ключей, замену сломанных ключей (после окончания гарантийного срока);
- право на скидку до 50% на дистанционное обучение специалистов по определенному направлению в рамках стандартных курсов, проводимых в период срока действия подписки, и получение специалистами удостоверений о повышении квалификации;
- право на очное обучение неограниченного количества сотрудников по определенному направлению в рамках стандартных курсов, проводимых в период срока действия подписки, и получение специалистами удостоверений о повышении квалификации, по специальной цене - 20 000 росс. руб. на одного специалиста;
- право на бесплатное получение на период до трех месяцев временных версий дополнительных рабочих мест МАЙНФРЭЙМ на интернет-ключах.

Цена оформления подписки «Базовая +» (БПП):

- при оформлении на 2 года – 30% от стоимости программного продукта (БПП 24 мес.);
- при продлении на 2 года – 20% от стоимости программного продукта (БПП 24 мес.+).

Цены на **Подписку** рассчитываются без НДС.

Подробную информацию о Подписке вы можете узнать у специалистов компании:

e-mail: market@credo-dialogue.com

тел.: + 7 (499) 921-02-95