

ПРОГНОЗ БВР

система прогнозирования каркасов
взорванной горной массы при
проектировании буровзрывных работ

Руководство
пользователя

Оглавление

1. Установка и запуск ПО	4
1.1. Рекомендуемые системные требования	4
1.2. Установка	4
1.3. Администрирование.....	5
1.4. Перенос ПО.....	5
2. Панели инструментов и докеры	6
2.1. Панели инструментов	7
2.2. Докеры.....	8
2.3. Главное меню.....	12
2.3.1. Команды меню "Файл"	12
2.3.2. Команды меню "Редактировать"	13
2.3.3. Команды меню "Операции".....	17
3. Работа с проектами	18
3.1. Заполнение таблиц справочной информации.....	18
3.2. Таблица типов пород	19
3.3. Таблица взрывчатых веществ.	21
3.4. Таблица конструкций скважинных зарядов.	22
3.5. Таблица слоев оформления чертежа.	23
3.6. Таблица средств короткозамедленного взрывания.....	25
3.7. Таблица бурового оборудования.	26
4. Проектирование буровзрывных работ и моделирование каркасов.	28
4.1. Создание проекта	28
4.2. Импорт триангуляционных поверхностей.....	30
4.3. Импорт блочных моделей.	33
4.3.1. Загрузка и настройка рудной модели.....	33
4.3.2. Загрузка и настройка геомеханической модели.....	36
4.3.3. Удаление избыточных данных.	38
4.4. Построение и редактирование сечений.....	40
4.4.1. Разметка и корректировка осевых линий.	40
4.4.2. Построение сечений.....	42
4.4.3. Редактирование сечений.	45
4.4.4. Контроль положения буровой установки.	47
4.5. Построение и редактирование скважин.....	49
4.5.1. Контроль положения буровой установки.	51
4.5.2. Автоматическая расстановка скважин.	52
4.5.3. Ручная расстановка скважин.	56
4.5.4. Редактирование скважин.	56
4.5.5. Использование блочной модели.....	58
4.5.6. Оформление сечений.	60

4.6. Имитационное моделирование взрыва.	62
4.6.1. Зарядка скважин.	62
4.6.2. Контроль за распределением энергии дробления.....	64
4.6.3. Построение каркаса взрыва.....	65
5. Оформление проектной документации.	67
5.1. Просмотр результатов проектирования.	67
5.2. Подготовка чертежа.	68
5.3. Печать документов.....	70
5.4. Подготовка файлов IREDES.....	75

1. Установка и запуск ПО

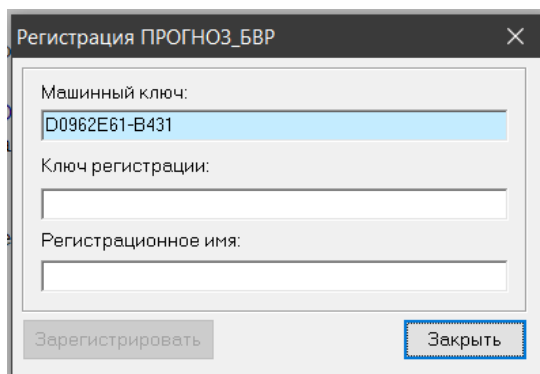
1.1. Рекомендуемые системные требования

- Операционная система *MS Windows 10* и выше.
- Процессор класса *Intel Core i5-7400 3.0-3.5GHz* и выше.
- Оперативная память не менее 2 Гб.
- Необходимое пространство на жестком диске – 50Мб для программного обеспечения пакета и порядка 1Гб для хранения данных.
- Видеоадаптер класса *GeForce GT730 1GB GDDR3 128bit* и выше.
- Монитор с разрешением *FullHD 1920 * 1080* и выше.

1.2. Установка

Программа *Прогноз_БВР* поставляется в виде архива, включающего в себя все библиотеки и модули, необходимые для функционирования на пользовательском компьютере. Установка программы осуществляется путем копирования всех файлов архива в произвольную папку на любом из локальных дисков компьютера.

Для запуска программы *Прогноз_БВР* можно создать иконку на рабочем столе или запустить ее через системное меню «Пуск > Программы > **Prognoz_BVR**». При первом запуске программа запросит ключ регистрации:



Для получения регистрационного ключа, необходимо скопировать машинный ключ и отправить его электронным письмом на адрес office@blastmaker.ru или blast_maker@mail.ru. В письме, помимо машинного ключа, должно быть указано наименование предприятия или подразделения и контактные данные исполнительного лица. Ответное письмо будет содержать ключ регистрации и регистрационное имя, которые необходимо ввести в соответствующие поля и нажать кнопку «**Зарегистрировать**». Если все прошло успешно, то при последующих запусках программы регистрационный ключ запрашиваться больше не будет.

ВАЖНО! Все пользователи программы *Прогноз_БВР* должны быть наделены правами записи, чтения и создания файлов, находящихся в установочной директории.

Файлы данных программы могут быть расположены как на пользовательском компьютере, так и скопированы на любой другой компьютер, входящий в локальную сеть предприятия. Основное требование – наличие у пользователей прав на запись, чтение и создание новых файлов данных как на локальных, так и на сетевых дисках.

1.3. Администрирование

Администрирование программы *Прогноз_БВР* обычно возлагается на специалиста IT отдела предприятия. В функции администратора, как правило, входят:

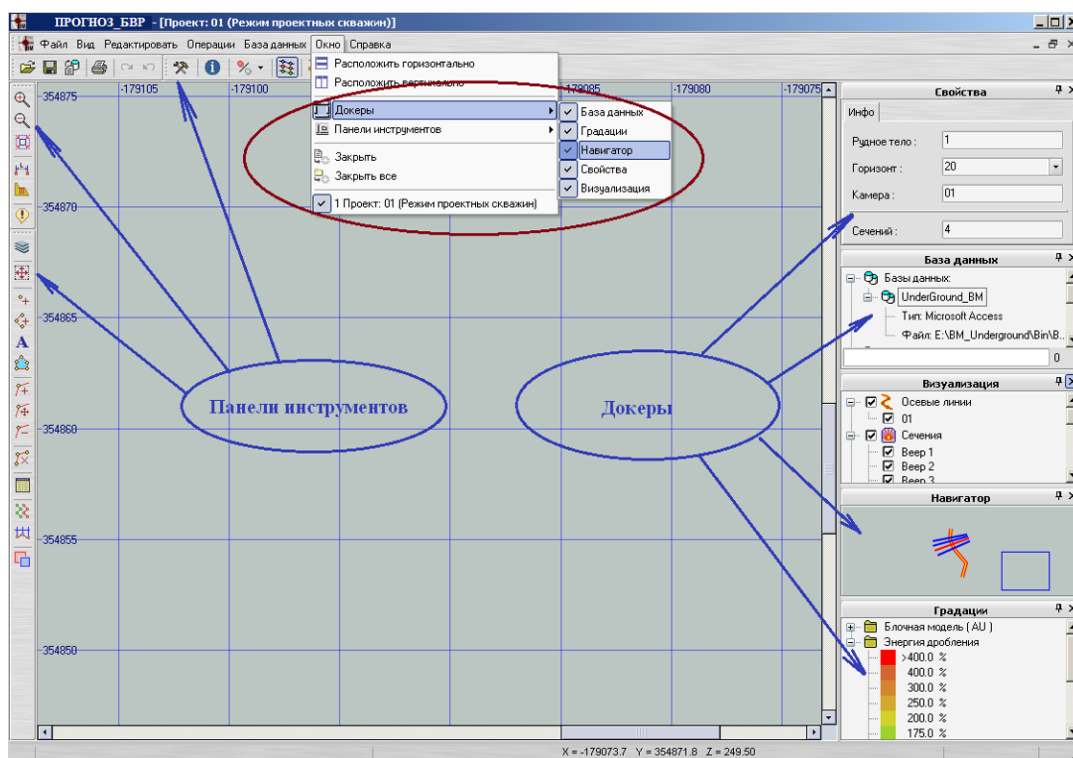
- Обеспечение бесперебойной работы локальной вычислительной сети, системного и общего программного обеспечения пользовательских компьютеров.
- Периодическую архивацию и создание резервных копий файлов данных.
- Добавление, удаление, назначение прав пользователей программы *Прогноз_БВР*.

1.4. Перенос ПО

Установленная программа может быть перенесена на другой диск простым копированием папки, в которую она была установлена.

2. Панели инструментов и докеры

После запуска программы убедитесь, что открывшееся окно правильно настроено, т.е. на нем отображаются все необходимые **Панели инструментов** (панели с кнопками, которые используются для переключения режимов работы и выполнения команд) и **Докеры** (плавающие информационные и функциональные панели):



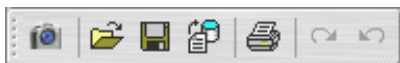
Для отображения панелей инструментов выберите в меню **Окно** команду **Панели инструментов**, а затем установите флажки отображения панелей, щелкнув левой кнопкой мыши на нужном имени панели. При необходимости выполните такие же операции для докеров. Чтобы скрыть неиспользуемые докеры и панели инструментов, необходимо снять в меню соответствующие флажки отображения. Расположение панелей инструментов и докеров может настраиваться путем их перетаскивания при помощи мыши в любую, удобную для пользователя область экрана дисплея








Включение режимов выполнения команд при помощи панелей инструментов осуществляется кликом левой кнопкой мыши на кнопке с пиктограммой соответствующей команды. Отключение выбранного режима происходит при повторном щелчке на той же кнопке.

2.1. Панели инструментов

В программе *Прогноз_БВР* имеются следующие основные панели инструментов, расположенные, как правило, в верхней части окна программы:

Панель "Файл":



	сделать снимок экрана
	открыть файл проекта (форматы .dxf и .bmu)
	сохранить проект в файл (формат .bmu)
	сохранить проект в базу данных
	вывести на печать
	отменить последнюю операцию
	вернуть отмененную операцию

Панель режимов редактирования:



	режим изменения текущих настроек проекта БВР
	информация о проекте (скважины, заряды, КЗВ)
	переключение между режимами обработки проектных и фактических скважин
	режим редактирования элементов оформления
	режим управления осевыми линиями
	режим создания и редактирования вееров скважин
	управление отображением скважин
	режим создания и редактирования схем иницирования скважинных зарядов
	отображение проектных/фактических скважин
	отображение номеров скважин
	моделирование взрыва и построение триангуляционного каркаса взорванной горной массы
	включения/выключения режима отображения распределения энергии взрыва
	управление параметрами визуализации блочной рудной модели
	управление параметрами визуализации блочной геомеханической модели
	режим трехмерного/двухмерного отображения графической информации.

В режиме 3D программа *Прогноз_БВР* позволяет вращать, сдвигать, приближать и отодвигать объекты изображения. Вращение осуществляется при нажатой левой кнопке мыши и перемещении мыши в нужном направлении. Для приближения изображения нажать и удерживать правую кнопку мыши, перемещая мышь по направлению к себе. Чтобы отодвинуть объект, мышь следует перемещать по направлению от себя. При одновременно нажатой клавише «SHIFT» происходит сдвиг изображения. Для изменения масштаба изображения можно использовать колесо прокрутки мыши.

В режиме 2D, если не выбран ни один из режимов редактирования, левая и правая кнопки мыши служат для перемещения экрана, а колесо прокрутки используется для увеличения/уменьшения масштаба изображения.

Панель навигации

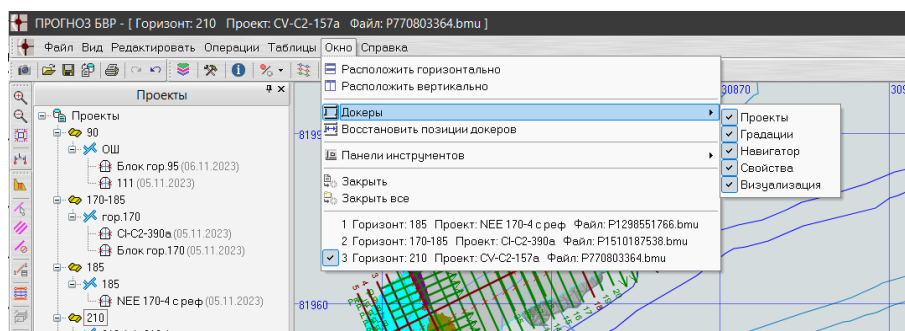


	увеличить изображение
	уменьшить изображение
	вписать изображение в размеры окна
	определение расстояний

Помимо основных панелей управления в *Прогноз_БВР* имеется набор дополнительных панелей инструментов, которые активизируются при выборе главных режимов редактирования. Подробная информация о дополнительных панелях инструментов будет приведена в описаниях отдельных команд.

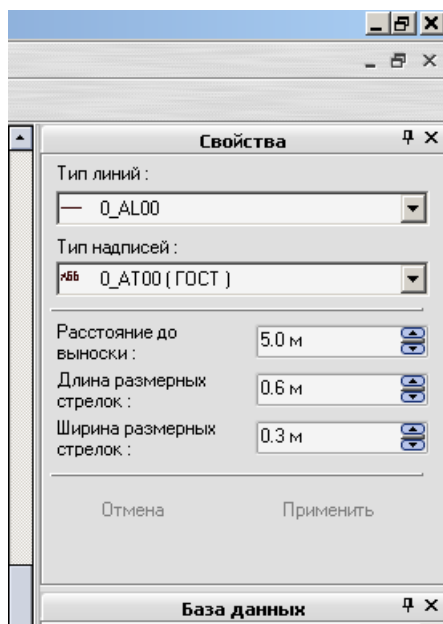
2.2. Докеры

Обычно во время работы программы докеры все время находятся на экране и дают возможность быстро задавать или изменять режимы работы программы, либо значения различных параметров, не открывая меню или другие диалоговые окна. Ускоряют процесс работы и легко сворачиваются. При этом на экране остаются заголовки с кнопками, при нажатии на которые, докеры опять появляются на экране.



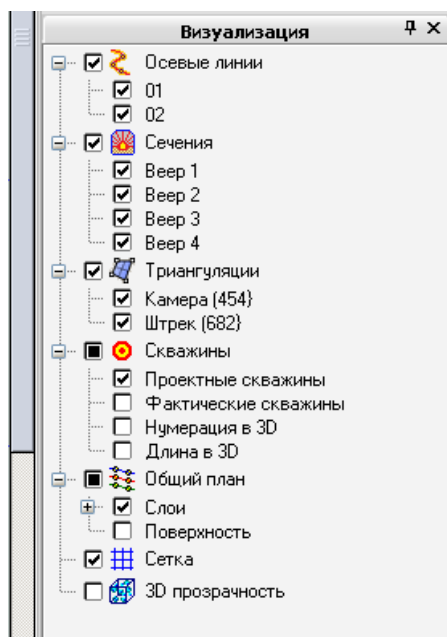
В программе *Прогноз_БВР* используются пять докеров: «Проекты», «Градации», «Навигатор», «Свойства» и «Визуализация». Как уже было описано выше, если какой-либо из необходимых докеров отсутствует на экране, то его можно включить, пометив галочкой в главном меню. И наоборот, если в каком-либо из докеров нет необходимости, его можно отключить, убрав соответствующую галочку.

Докер "Свойства":



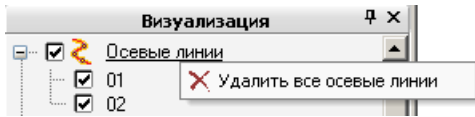
Докер свойств - исключительно удобное средство доступа к большинству функций программы. Содержимое докера свойств зависит от выбранного инструмента и соответствует его значению. Использование докера свойств значительно ускоряет работу, поскольку позволяет избежать обращения к многочисленным диалоговым окнам и командам меню. Как и панели управления, докер свойств можно закрепить вдоль любого края окна программы или сделать плавающей простым перетаскиванием мыши.

Докер "Визуализация":



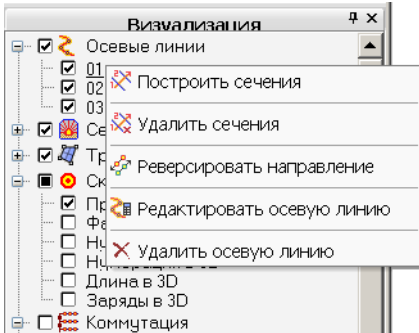
При помощи галочек можно управлять отображением любых элементов активного проекта для удобства работы в программе. Помимо управления режимами визуализации, данный докер включает в себя ряд дополнительных команд, которые могут быть вызваны на выполнение посредством клика правой кнопкой мыши на элементах записей. Ниже приводится перечисление команд, выполнение которых возможно в докере «Визуализация».

При клике правой кнопкой мыши на группу «Осевые линии»:



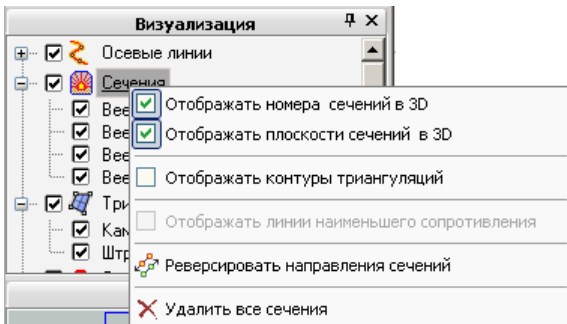
- Удаление всех осевых линий проекта

При клике правой кнопкой мыши на номер осевой линии:



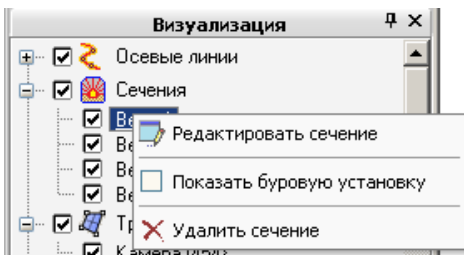
- Построение сечений для выбранной осевой линии
- Удаление сечений, принадлежащих осевой линии
- Изменение направления осевой
- Вызов редактора осевой линии
- Удаление осевой линии

При клике правой кнопкой мыши на группу «Сечения»:



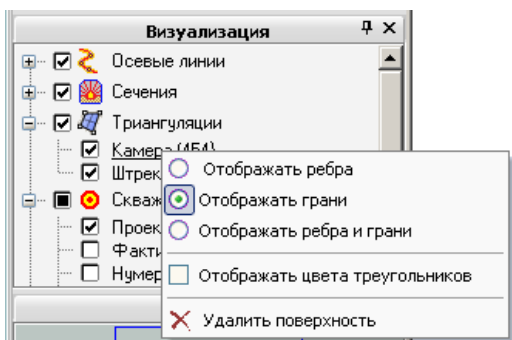
- Отображение номеров сечений в режиме 3D
- Отображение плоскостей сечений в 3D
- Отображение контуров триангуляционных поверхностей в 3D
- Отображение ЛНС (в 2D)
- Изменение направлений всех сечений
- Удаление всех сечений проекта

При клике правой кнопкой мыши на номер сечения:



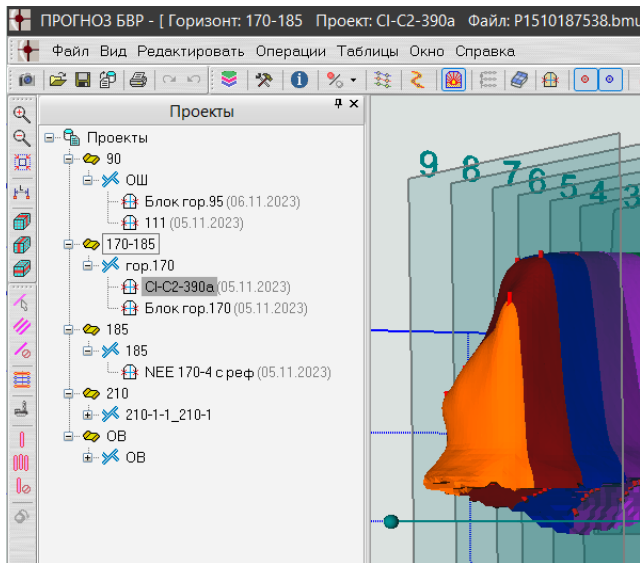
- Редактирование сечения
- Отображение буровую установку в плане
- Удаление сечения

При клике правой кнопкой мыши на триангуляционную поверхность:



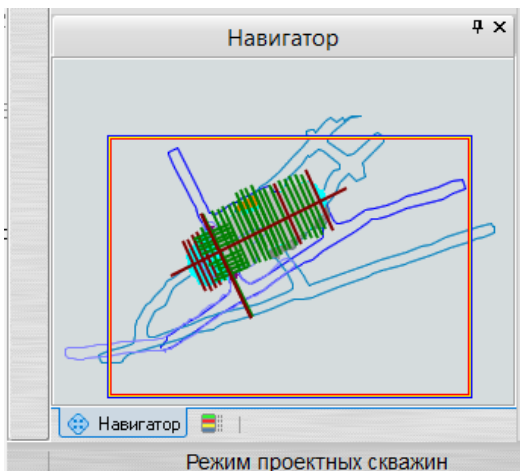
- Отображение ребер поверхностей
- Отображение граней поверхности
- Отображение ребер и граней
- Отображение цветов треугольников
- Удаление поверхности

Докер "Проекты":



Для загрузки требуемого проекта из БД, необходимо выполнить двойной клик мышью на строке с наименованием проекта.

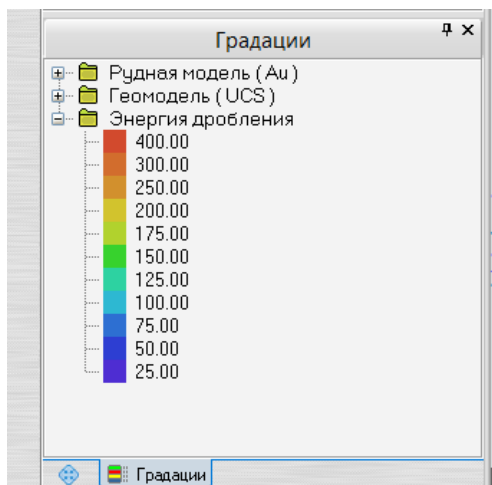
Докер "Навигатор":



В программе *Прогноз_БВР* для управления изображением на основном экране можно использовать навигационную панель. Синий прямоугольник показывает, какая часть проекта видна на экране.

Этот квадрат может становиться меньше или больше в зависимости от масштаба изображения. При помощи мыши можно передвигать этот прямоугольник, тем самым смещая изображение на основном экране.

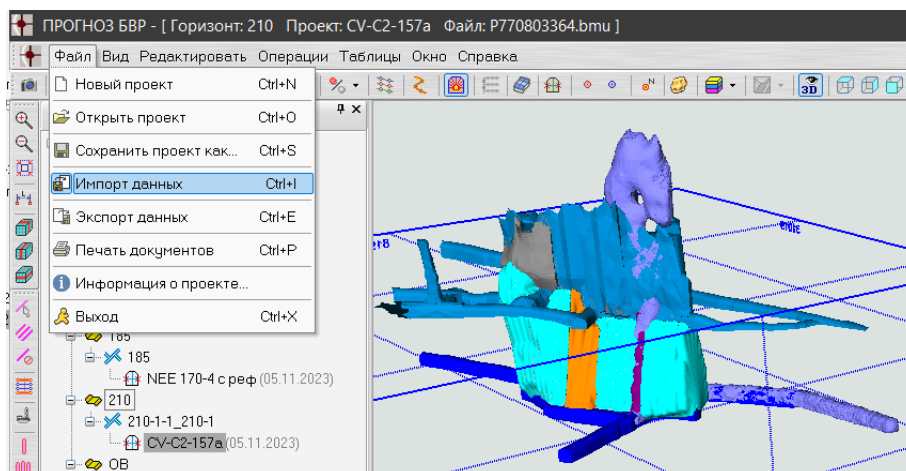
Докер "Градации":



Докер служит для настройки шкал градаций отображения блочной рудно-породной модели и распределения энергии взрыва. при клике правой кнопкой мыши на наименовании параметра, вызывается соответствующий диалог, в котором можно менять цветовые палитры и диапазоны отображения:












2.3. Главное меню

В программе *Прогноз_БВР* кроме основных и дополнительных панелей инструментов, имеется пользовательское меню. Многие операции в меню продублированы на панелях инструментов и в докерах, однако отдельные операции можно выполнить только, обращаясь к командам меню.

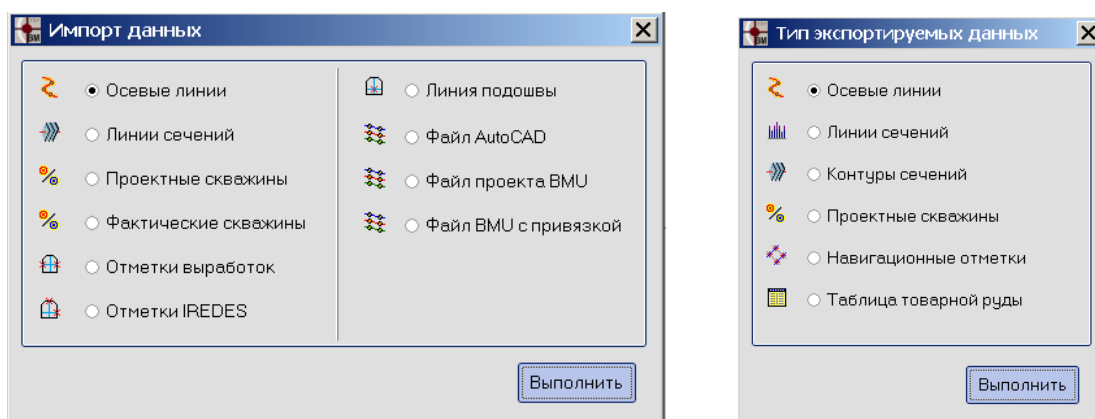


2.3.1. Команды меню "Файл"

Проекты в программе *Прогноз_БВР* хранятся в виде отдельных файлов на дисках или других носителях. Файлы проектов представляют собой бинарные данные которые содержат в себе всю информацию о проекте, включая справочные таблицы.

	создать новый проект
	открыть файл проекта (формат файлов .dxf и .bmu)
	сохранить текущий проект в файл (формат файла .bmu)
	импорт данных
	экспорт данных
	печать документов
	проверка контрольной суммы для файлов IREDES
	расчет контрольной суммы для файлов IREDES
	информация о блочной модели
	информация о проекте
	выход из программы

Обмен со сторонними программными продуктами осуществляется за счет операций импорта - экспорта. Типы импортируемых и экспортируемых данных представлены на скриншотах:



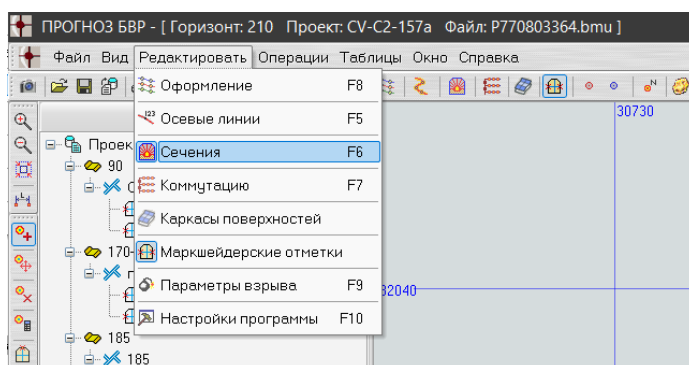
Импорт данных осуществляется из файлов **.dxf** (AutoCAD), **.dm** или **.tridb** (*Datamine*, *Deswik*, *Micromine*) и **.csv** (стандартные текстовые файлы обмена данными). Стандартные текстовые файлы обмена данными имеют переменный формат в зависимости от типа импортируемой информации.

Экспорт данных осуществляется в файлы **.dxf** (AutoCAD), **.dm** или **.tridb** (*Datamine*, *Deswik*, *Micromine*) и **.csv** (стандартные файлы обмена данными). В подобном виде может сохраняться информация об осевых линиях, сечениях и скважинах для их дальнейшей обработки в сторонних программах.

Информация о проектных скважинах может быть экспортирована в файлы IREDES для последующей передачи на бортовой компьютер буровой установки.

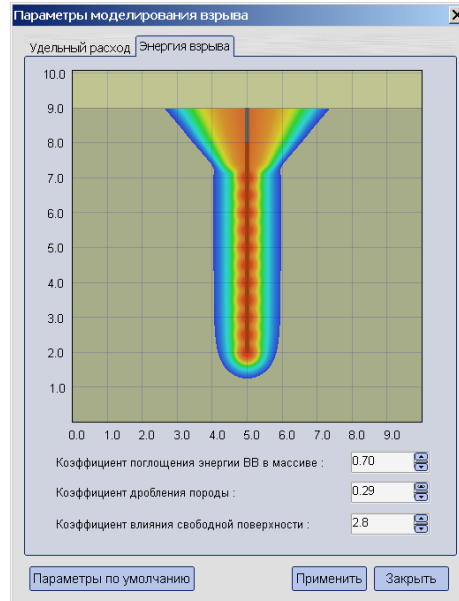
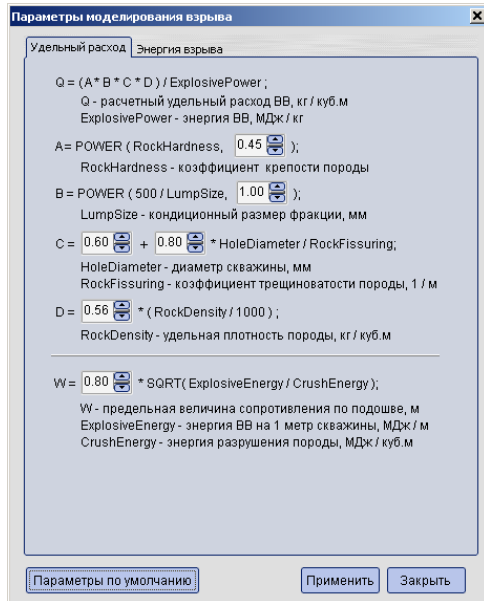
Расчет товарной руды представляет собой файл Excel, содержащий таблицу потерь, разубоживаний и содержаний полезного ископаемого.

2.3.2. Команды меню "Редактировать"



Часть команд меню «Редактировать» предназначена для выбора основных режимов работы программы *Прогноз_БВР*. Таких режимов четыре: подготовка осевых линий; проектирование сечений и вееров скважин; проектирование схем короткозамедленного взрывания и режим оформления чертежей. Подробное описание каждого из этих режимов будет приведено при описании процессов создания и оформления проекта на взрыв.

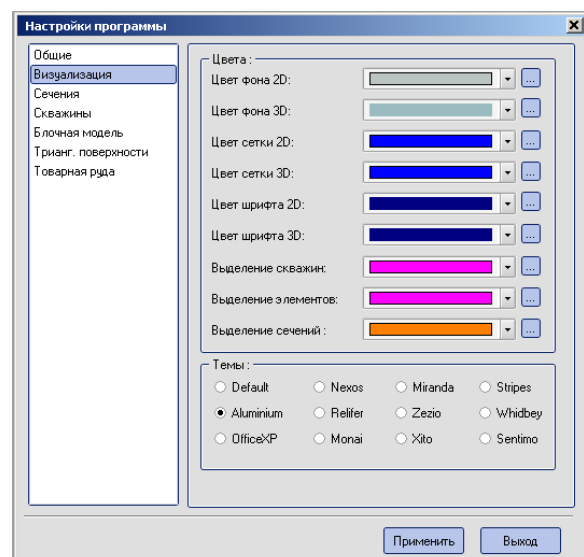
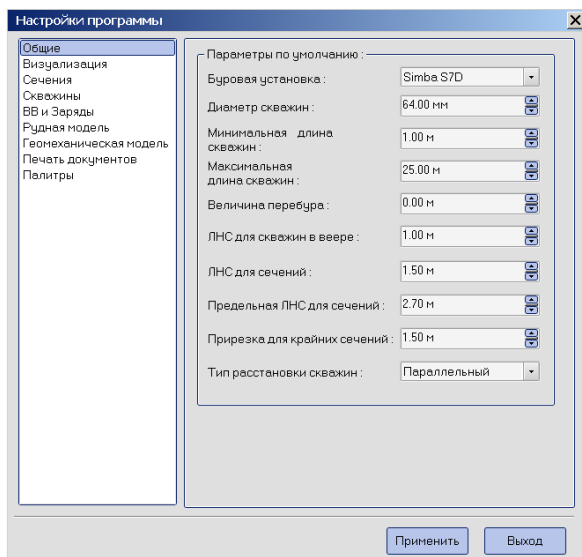
При помощи команды «**Параметры взрыва**» вызывается диалог, служащий для тонкой настройки расчетных коэффициентов, использующихся в имитационном моделировании взрыва. Значения этих коэффициентов подбираются экспериментально, по результатам оценки выполнения опытных взрывов.



Целью настройки является максимальное соответствие геометрии моделируемой поверхности разрушения и реальной полости, образующейся в результате взрыва. Подбор данных параметров осуществляется в процессе опытной эксплуатации программы *Прогноз_БВР* на предприятии.

Команда «**Параметры по умолчанию**» устанавливает "среднестатистические" значения настроечных коэффициентов.

Командой «**Настройки программы**» вызывается диалог, включающий в себя ряд вкладок. Часть из них предназначена для изменения параметров визуализации данных и установки значений по умолчанию для процессов проектирования.



Другие вкладки отвечают за настройки процедур имитационного моделирования, расчета товарной руды и печати выходных документов.

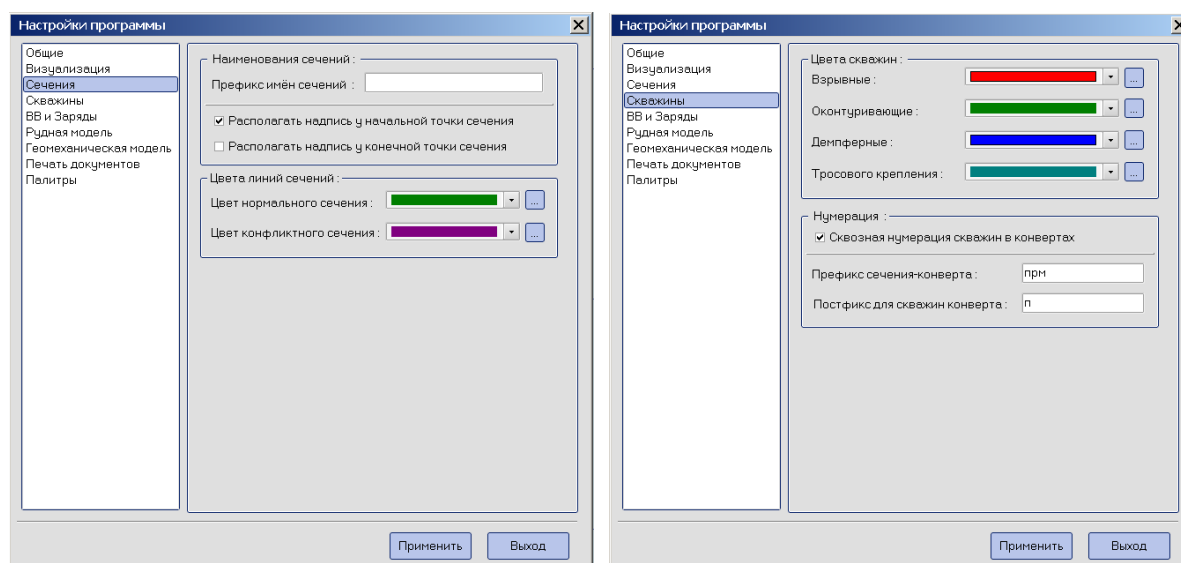
На вкладке «**Общие**» задаются такие параметры, как используемая буровая установка, минимальная и максимальная длина проектируемых скважин, величины перебура / недобура, предпочтительный тип автоматической расстановки и значения линий наименьшего сопротивления для скважин в веере и между соседними сечениями.

Параметры визуализации включают в себя цветовые схемы для отображения фона, координатных сеток и текстовых надписей в режимах 2D и 3D. Также могут быть заданы цвета подсветки выделенных скважин, сечений и элементов оформления.

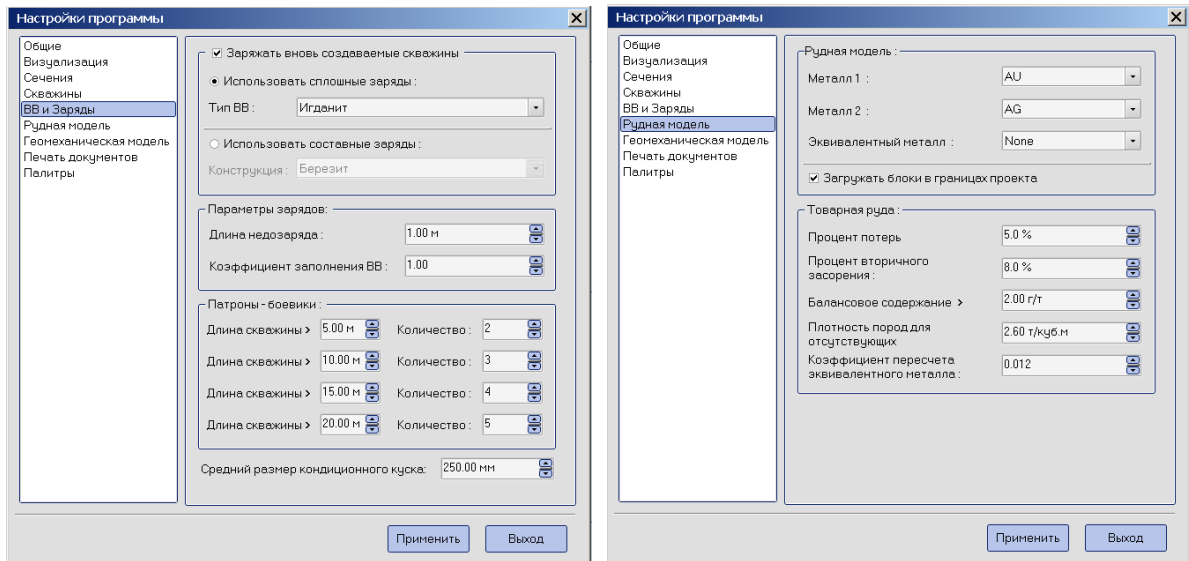
Панель «**Темы**» позволяет выбрать вариант отображения интерфейса программы. Темы используются как модификаторы внешнего вида программы и включают в себя различные типы закраски панелей управления, докеров, меню, диалоговых окон и некоторых других стандартных элементов. Каждый пользователь программы *Прогноз_БВР* может выбирать вариант ее оформления на свой вкус.

При помощи вкладки «**Сечения**» определяется внешний вид и параметры надписей сечений. Надпись каждого сечения на чертеже задается префиксом его имени, который помещается перед номером сечения. Надписи могут располагаться в начальной и / или конечной точке сечения.

Если для какого-либо сечения габариты буровой установки выходят за пределы горной выработки (конфликтное сечение), то оно может помечаться особым цветом.

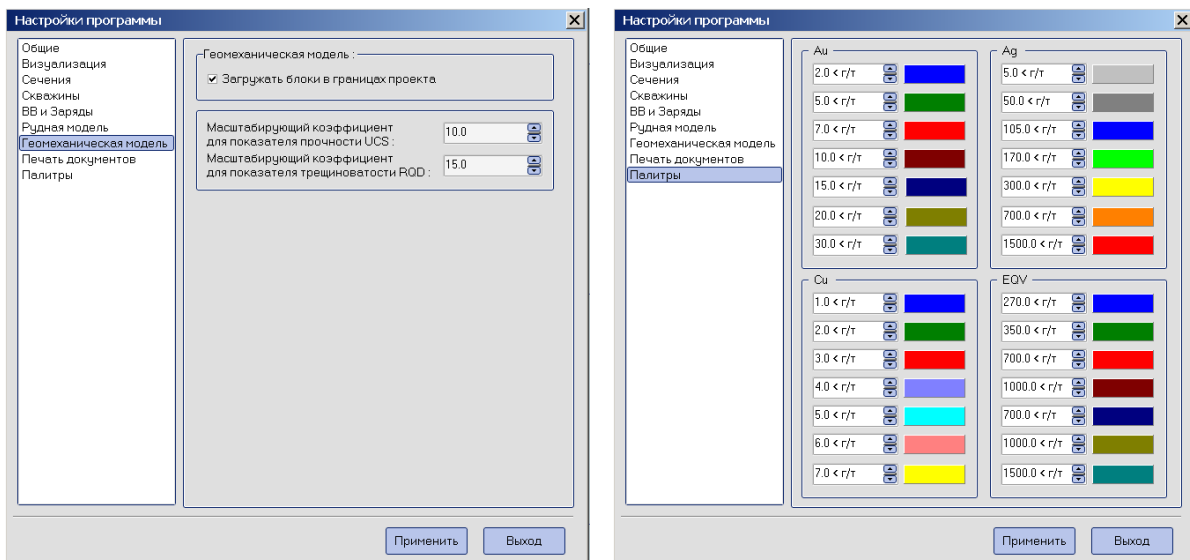


На вкладке «Скважины» задаются такие параметры, как цвета для отображения различных типов скважин и настройки для генерации имен скважин при их автоматической нумерации.



Вкладка «ВВ и заряды» служит для управления параметрами формирования скважинных зарядов. В программе предусмотрена возможность как автоматического заряжания скважин непосредственно в процессе их создания, так и группового заряжания перед моделированием прогнозного каркаса взрыва. Здесь же определяются правила расчета количества боевиков в зависимости от длины скважин.

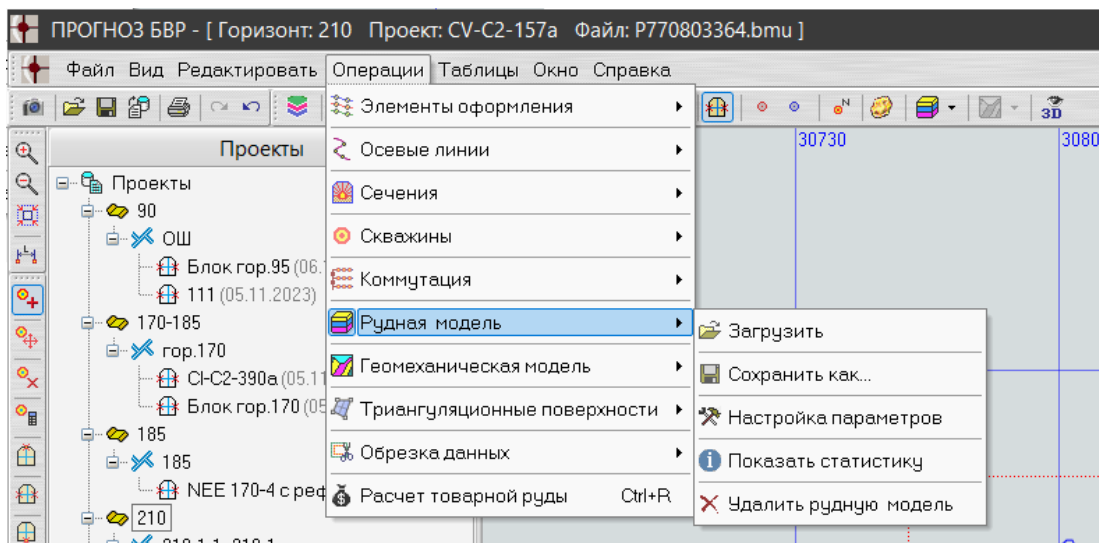
Вкладка «Товарная руда» предназначена для настройки используемых полей блочной рудной модели и задания коэффициентов расчета товарной руды. Здесь можно указать усредненные проценты потерь и вторичного засорения руды, значения забалансовых содержания полезных ископаемых, а также плотность слагающих пород для отсутствующих участков блочной рудной модели.



На вкладке «**Геомеханическая модель**» задаются коэффициенты пересчета показателей прочности и трещиноватости геомеханической модели в расчетную величину удельной энергоемкости дробления, которая затем используется при имитационном моделировании взрыва как основной показатель степени взрываемости пород для каждого элементарного участка взрываемого блока.

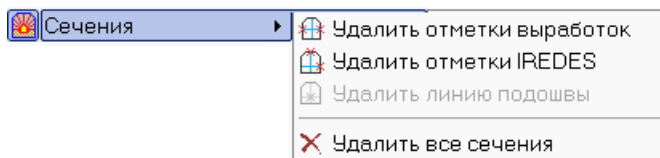
Вкладка «**Палитры**» позволяет осуществлять настройку схем отображения используемых блочных моделей в соответствии с принятыми на предприятии диапазонами градаций содержания полезных ископаемых в руде и их цветовых обозначений.

2.3.3. Команды меню "Операции"



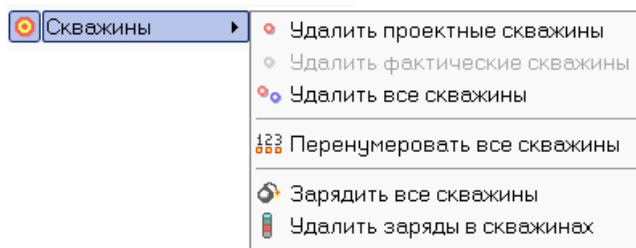
В основном, команды меню «**Операции**» продублированы на панелях управления для быстрого доступа к ним. Некоторые, редко используемые команды, можно выполнить только из этого меню. Далее приведено перечисление этих команд.

«Операции» > «Сечения»



Удаление точек маркшейдерской съемки
Удаление маркшейдерских отметок для IREDES
Удаление всех сечений

«Операции» > «Скважины»



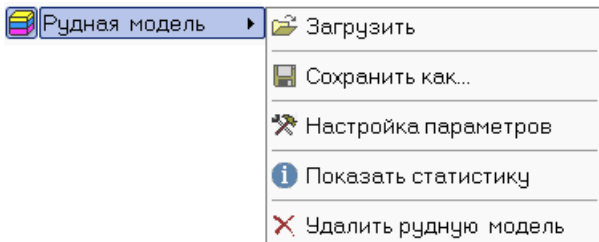
Удаление проектных скважин
Удаление фактических скважин
Удаление всех скважин
Нумерация скважин
Зарядка всех скважин
Удаление зарядов во всех скважинах

«Операции» > «Коммутация»



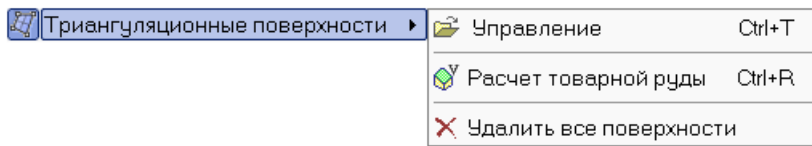
Удаление схемы короткозамедленного взрывания

«Операции» > «Рудная / Геомеханическая модель»



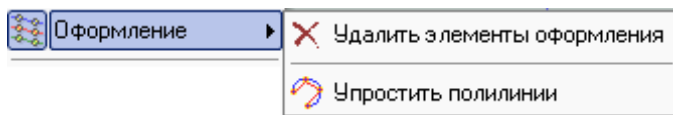
Загрузка рудной модели из файла
 Сохранение блочной модели в файл
 Настройка параметров модели
 Показ статистики по рудной модели
 Удаление рудной модели из проекта

«Операции» > «Триангуляционные поверхности»



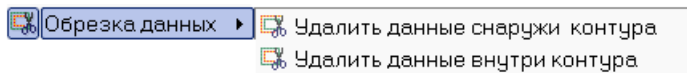
Вызов диалогов управления поверхностями и расчета товарной руды
 Удаление триангуляций

«Операции» > «Оформление»



Удаление всех элементов оформления
 Упрощение полилиний

«Операции» > «Обрезка данных»



Удаление данных внутри / снаружи заданного контура.

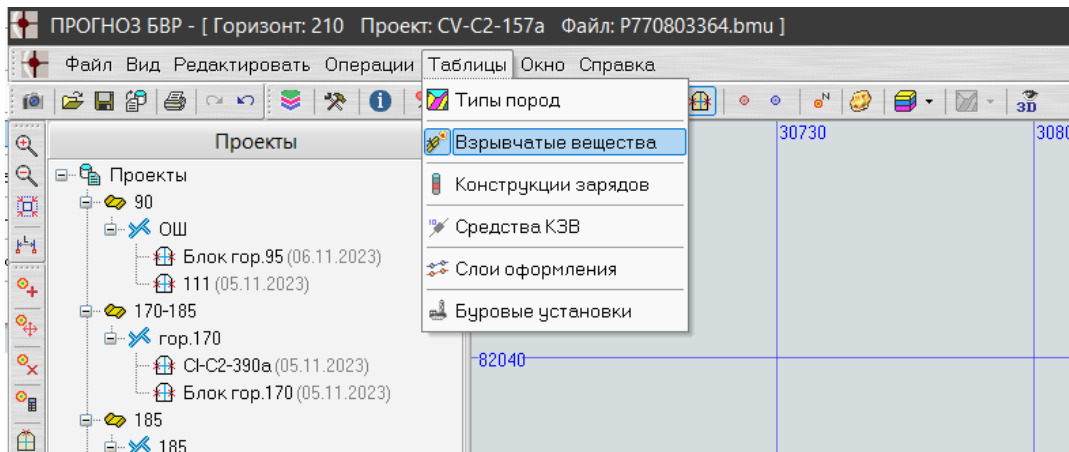
3. Работа с проектами

3.1. Заполнение таблиц справочной информации

В программе *Прогноз_БВР* предусмотрена возможность хранения и обработки справочной информации (в дальнейшем справочники), которую проектировщики постоянно используют в своей работе. Справочная информация применяется непосредственно в процессе проектирования и позволяет значительно сократить время, затрачиваемое для расчета технико-экономических показателей проектируемого блока. Она включает в себя:

- геологические сведения об основных типах слагающих пород;
- сведения о взрывчатых веществах;
- сведения о применяемых при зарядке конструкций зарядов
- сведения о средствах коммутации (замедлителях, детонационных шнурах, инициирующих ВВ и т.д.);
- сведения о слоях оформления;
- сведения о габаритно-геометрических параметрах используемых буровых установок.

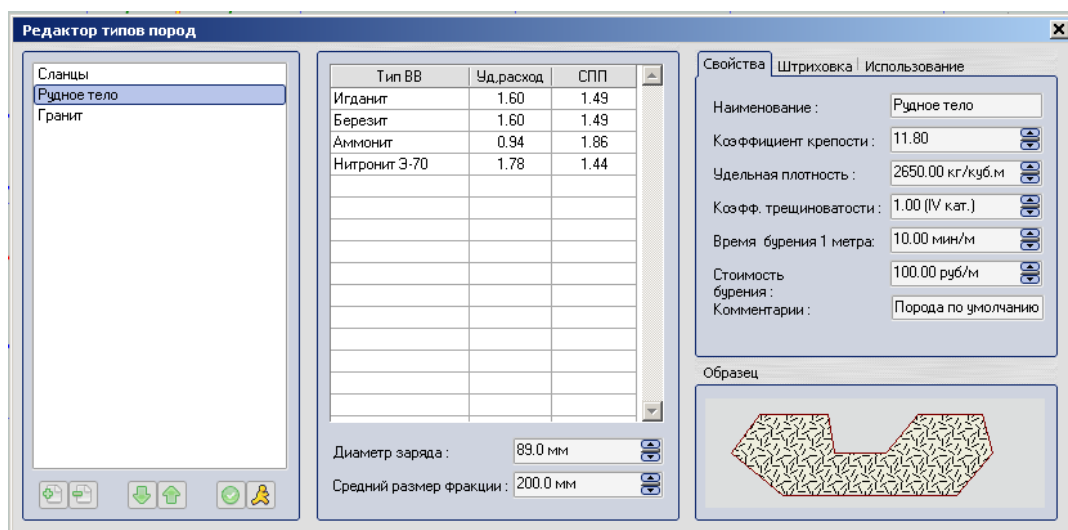
Справочники заполняются один раз, на этапе подготовки программы *Прогноз_БВР* к работе в условиях предприятия. Содержание справочников редко изменяется с течением времени и обновляется лишь в случаях, когда существенно меняется производственный процесс. Это может быть связано с тем, что предприятие переходит к использованию новых типов взрывчатых веществ, средств коммутации, новых типов конструкций зарядов и т.п.



Для редактирования справочных таблиц необходимо в главном меню выбрать команду, например: «Таблицы» > «Типы пород». После этого в появившемся диалоговом окне можно добавлять, удалять и редактировать записи об имеющихся породах.

Следует отметить, что все диалоги по заполнению таблиц справочных данных имеют один стиль. Слева располагается список элементов таблицы, а справа - элементы управления для ввода и корректировки параметров.







3.2. Таблица типов пород



Внизу правого списка всех диалоговых окон находится управляющая панель:



Данная панель позволяет выполнять следующие операции:

	новая запись	создаёт новую запись в справочнике
	удалить запись	удаляет запись из справочника
	переместить вниз	перемещает выбранную запись на одну позицию вниз
	переместить вверх	перемещает выбранную запись на одну позицию вверх
	принять изменения	сохраняет изменения в базе Данных
	закрывать окно	закрывает форму диалога справочника

Для добавления нового типа породы необходимо:

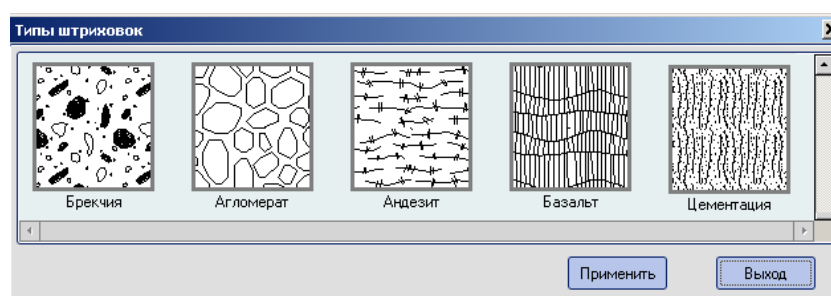
1. Нажать на кнопку «Новая запись».
2. В списке появится новая запись с названием Empty.
3. На правой вкладке «Свойства» в поле «Наименование» ввести название породы.
4. Произвести настройку значений атрибутов записи.

Атрибуты каждой породы включают в себя:

- Коэффициент крепости по Протодюконову.
- Удельную плотность породы в кг/ куб.м.
- Коэффициент трещиноватости - количество трещин в блоке на один метр.
- Время бурения одного погонного метра скважины.
- Средняя стоимость бурения одного метра скважины.

Средняя таблица - удельных расходов - служит для справочных целей, и показывает удельные расходы применяемых взрывчатых веществ при заданном диаметре скважин и требуемом размере кондиционного куска. При изменении значений вводимых параметров (прочность, трещиноватость и удельная плотность), данная таблица автоматически пересчитывается. В случае, когда один из физико-прочностных параметров породы неизвестен, или его достоверность вызывает сомнения, его можно подобрать по значению расчетного удельного расхода ВВ (которое на предприятиях обычно известно на основе практического опыта или результатов экспериментальных взрывов).

Правая вкладка «Штриховка» служит для задания параметров закраски замкнутых контуров на чертеже, относящихся к различным породам.

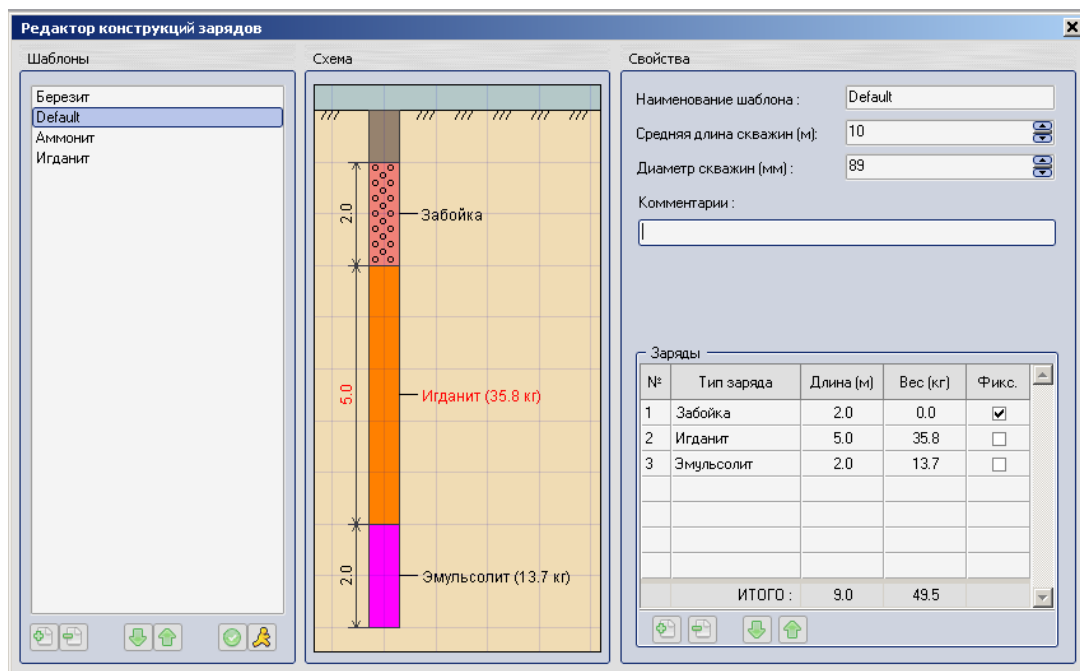


Средняя таблица удельных расходов служит для справочных целей, и показывает удельные расходы взрывчатого вещества для различных типов пород при заданном диаметре скважин и требуемом размере кондиционного куска. При изменении значений вводимых параметров, данная таблица автоматически пересчитывается.

При необходимости, любой тип ВВ можно удалить из справочника, нажав для этого кнопку удаления в панели управления. Если удаляемый тип ВВ используется хотя бы в одном из проектов, будет выдано предупреждающее сообщение и операция удаления будет отменена. Посмотреть, в каких проектах используется каждый тип ВВ можно на вкладке «Использование».

3.4. Таблица конструкций скважинных зарядов.

В случае, если на предприятии практикуется зарядка скважин сложными составными зарядами с несколькими типами ВВ, то наиболее часто используемые конструкции зарядов можно сохранить в базе данных.



В дальнейшем, при проектировании взрывных скважин, достаточно будет отметить одну или несколько скважин и задать для них составной заряд из списка имеющихся конструкций. Работа с таблицей конструкций зарядов аналогична работе с таблицей пород, за небольшим исключением.

Для добавления новой конструкции заряда необходимо:

1. Нажать на кнопку «Новая запись».
2. В списке появится новая запись с названием Empty.

3. На вкладке «Свойства» в поле «Наименование шаблона» ввести название новой конструкции заряда.
4. В поле «Средняя длина скважин» необходимо указать наиболее часто используемую на предприятии длину скважин с конструкцией данного типа (этот параметр необходим для корректного пересчета длин зарядов в скважинах с меньшей или большей длиной от среднего значения).

Ввод диаметра скважин позволяет корректно осуществлять расчет веса каждого из зарядов в зависимости от его длины. При проектировании зарядов взрывных скважин, последние могут быть большего или меньшего диаметра, чем указано в этом поле ввода (веса зарядов в проекте будут рассчитаны по фактическим диаметрам).

№	Тип заряда	Длина (м)	Вес (кг)	Фикс.
1	Забойка	2.0	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Игданиг	5.0	34.2	<input type="checkbox"/>
3	Эмульсолит	2.0	12.4	<input type="checkbox"/>
ИТОГО :		9.0	46.6	

Изменение количества и длин зарядов с различными типами ВВ осуществляется при помощи кнопок на управляющей панели:



При нажатии на кнопку «+» в конструкцию добавляется новый заряд. Его тип (наименование ВВ или забойка) можно выбрать из ниспадающего списка, который появляется при нажатии кнопкой мыши на столбец и стоку с наименованием заряда. Длина и / или вес заряда задаются при помощи полей ввода при их указании кнопкой мыши. При изменении длины заряда, автоматически пересчитывается его вес (и наоборот). расположение заряда в колонке можно изменять при помощи кнопок «Стрелка вверх» и «Стрелка вниз». Удаление выбранного заряда происходит при нажатии на кнопку «-».

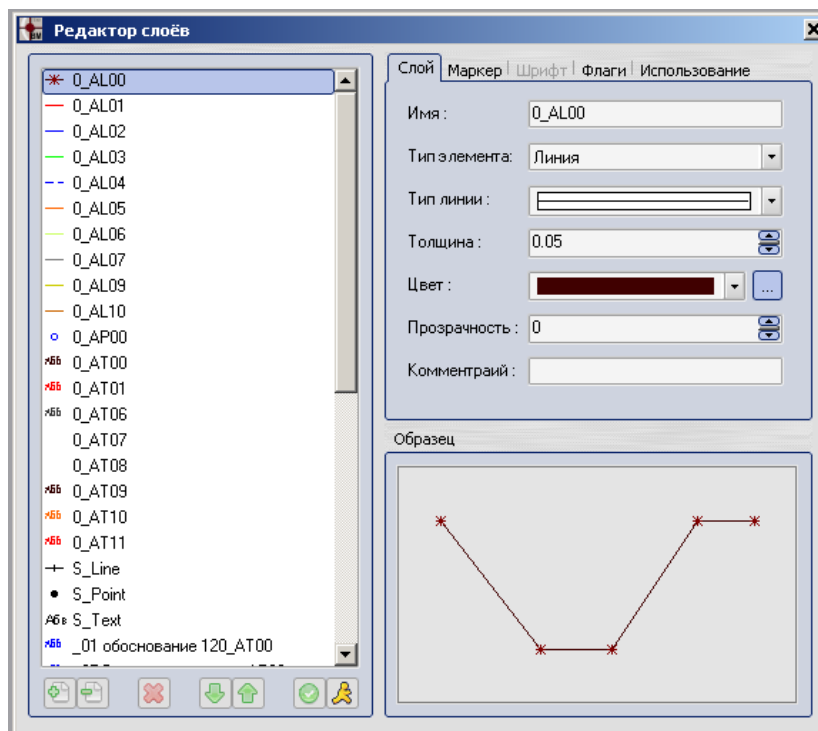
3.5. Таблица слоев оформления чертежа.

Практически все программы для автоматизированного проектирования и трехмерного моделирования используют послойную организацию объектов, размещенных в графическом

поле. Это позволяет удобно структурировать элементы, быстро редактировать их свойства, удалять или добавлять новые объекты.

Чертеж, создаваемый в *Прогноз_БВР*, как правило, состоит из триангуляционных поверхностей, примитивов, заливок, штриховок, элементов аннотирования (размеров, текстов, отметок). Разделение данных элементов на разные слои обеспечивают гибкость, скорость и ясность процесса проектирования.

Слои представляют собой наборы подоснов, каждая из которых имеет установленные свойства, соответствующие однотипным объектам, расположенным на этих слоях. Именно поэтому различные объекты (такие как примитивы и размеры) нужно помещать на разные слои. В процессе работы слои с принадлежащими им объектами можно скрывать или блокировать для удобства работы.



Работа с таблицей слоев оформления аналогична работе с таблицей пород. Для добавления нового слоя необходимо:

1. Нажать на кнопку «Новая запись».
2. В списке появится новый слой с пустым названием.
3. На вкладке «Слой» в поле «Имя» ввести название нового слоя.
4. Произвести настройку значений атрибутов записи.

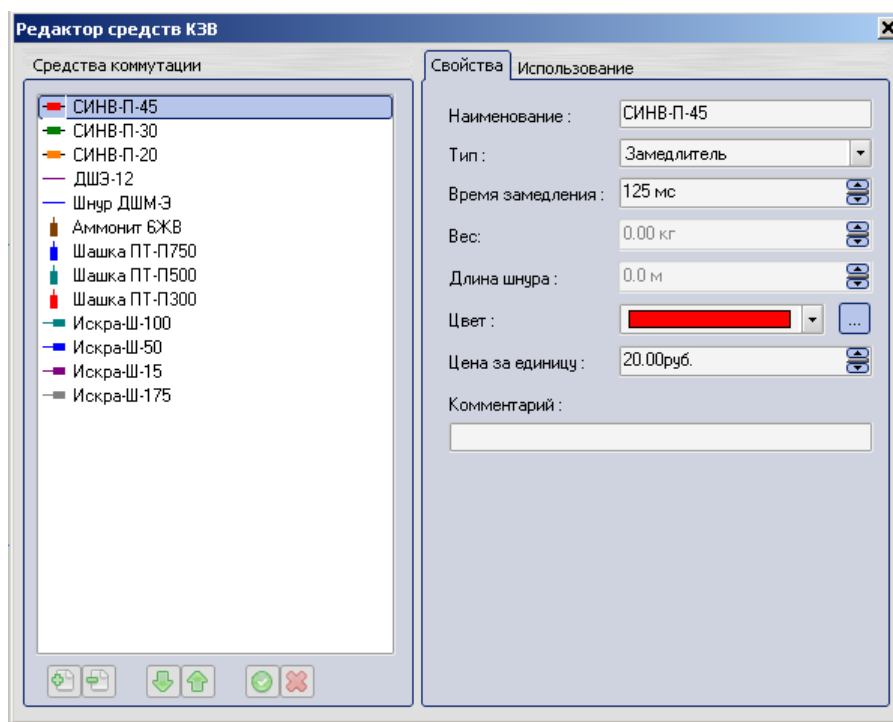
Атрибуты слоя включают в себя тип основных элементов слоя (полилиния, точка или текст). В зависимости от типа элементов слоя, варьируется количество дополнительных параметров слоя. Для полилиний необходимо определить стиль линии (сплошная, пунктирная, штриховая и т.д.), ее толщину, цвет и прозрачность. Для точек необходимо задать тип марке-

ра (вкладка «Маркер»), которым они будут отражаться на чертеже (точка, кружок, треугольник, звездочка и т.д.), цвета заливки и границы маркера. Для текстовых элементов необходимо указать имя, размер и цвет шрифта (вкладка «Шрифт»). Вкладка «Флаги» используется для установки режимов отображения элементов слоя в докере «Навигатор».

При попытке удаления слоя оформления из базы данных будет выдано предупреждающее сообщение и операция будет отменена если удаляемый слой используется хотя бы в одном из проектов в БД. Посмотреть, в каких проектах используется каждый слой можно на вкладке «Использование».

3.6. Таблица средств короткозамедленного взрывания.

Работа с таблицей используемых средств КЗВ аналогична работе с таблицей взрывчатых веществ.



Для добавления нового средства КЗВ необходимо:

1. Нажать на кнопку «Новая запись».
2. В списке появится новое средство КЗВ с пустым названием.
3. На вкладке «Свойства» в поле «Наименование» ввести название средства КЗВ.
4. Произвести настройку значений атрибутов записи.

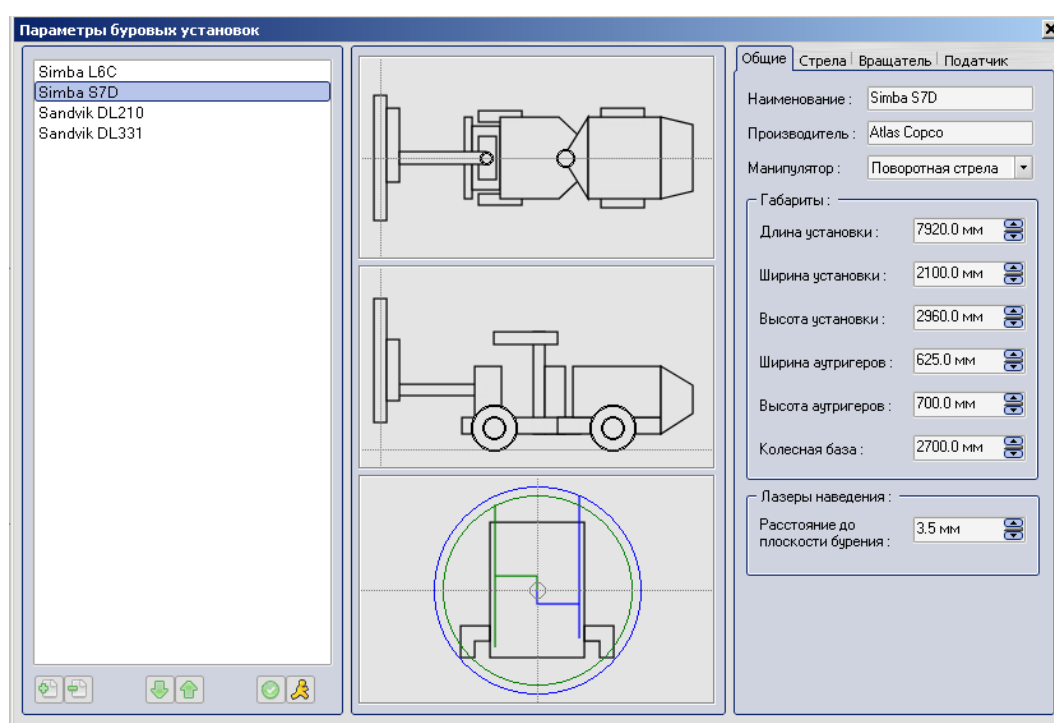
Все средства КЗВ подразделяются на следующие четыре типа: замедлитель; детонирующий шнур; инициирующее ВВ и внутрискважинный замедлитель. Атрибуты, которые

необходимо задать для каждого средства КЗВ зависят от его типа. Для наружных и внутри-скважинных замедлителей это время замедления и длина шнура; для боевиков - вес заряда.

Кроме того, задается цвет, которым средства КЗВ будут помечаться на чертежах и документах. Для расчета технико-экономических показателей проекта необходимо задать стоимость каждой единицы средств КЗВ.

3.7. Таблица бурового оборудования.

Работа с таблицей используемых буровых установок аналогична работе с другими справочными таблицами программы *Прогноз_БВР*.



Для добавления новой установки необходимо:

1. Нажать на кнопку «Новая запись».
2. В списке появится новая запись с названием "Новый".
3. На вкладке «Общие» в поле «Наименование» ввести название установки.
4. В поле «Производитель» указать фирму-изготовитель буровой установки.
5. В выпадающем списке «Манипулятор» выбрать тип манипулятора, на котором укреплен податчик: поворотная стрела или маятник.
6. Произвести настройку значений атрибутов записи.

Для каждой буровой установки необходимо задать стандартный набор геометрических характеристик и дополнительный набор, который зависит от типа манипулятора. К стандартному набору относятся:

- Длина, высота и ширина установки.
- Ширина и высота домкратов (аутригеров).
- Колесная база (расстояние между передними и задними колесами установки).
- Расположение лазеров наведения.

Набор дополнительных геометрических характеристик для буровых установок с поворотной стрелой включает в себя параметры для стрелы, вращателя и податчика:

Панель	Таблица 1: Габариты	Таблица 2: Диапазоны
Стрела	Длина стрелы: 2680.0 мм Подача стрелы: 720.0 мм	Минимальный угол подъема: 0.0° Максимальный угол подъема: 55.0° Минимальный угол поворота: -35.0° Максимальный угол поворота: 35.0° Максимальная подача стрелы: 1250.0 мм
Вращатель	Длина вращателя: 930.0 мм Высота вращателя: 300.0 мм	Минимальный угол поворота: -360.0° Максимальный угол поворота: 360.0°
Податчик	Длина податчика: 3140.0 мм Смещение податчика: 800.0 мм	Минимальный угол наклона: -360.0° Максимальный угол наклона: 360.0° Минимальный угол поворота: -360.0° Максимальный угол поворота: 360.0°

Набор дополнительных геометрических характеристик для буровых установок с маятниковым механизмом включает в себя параметры для маятника и податчика:

Панель	Таблица 1: Габариты	Таблица 2: Диапазоны
Маятник	Высота маятника: 3000.0 мм Длина консоли: 2000.0 мм	Минимальный угол подъема: -45.0° Максимальный угол подъема: 45.0° Минимальный угол поворота: -45.0° Максимальный угол поворота: 45.0°
Податчик	Длина податчика: 3140.0 мм Смещение податчика: 800.0 мм	Минимальный угол наклона: -360.0° Максимальный угол наклона: 360.0° Минимальный угол поворота: -360.0° Максимальный угол поворота: 360.0°

Значения всех этих параметров берутся из технической документации на установку.

После заполнения всех справочников, можно приступать к подготовке проектов.

4. Проектирование буровзрывных работ и моделирование каркасов.

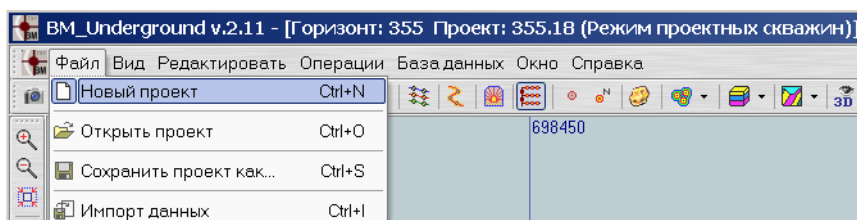
Основные этапы создания проекта в программе *Прогноз_БВР* включают в себя:

- Создание нового проекта.
- Импорт поверхностей горных выработок.
- Импорт блочных моделей.
- Удаление избыточных данных.
- Построение и редактирование сечений.
- Построение и редактирование скважин.
- Моделирование взрыва и расчет товарной руды.
- Оформление проектной документации.

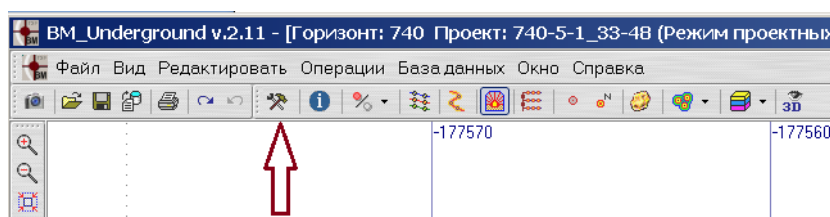
Предполагается, что исходные данные для проектирования (камеры, штреки и блочные модели) поставляются из программ *Datamine*, *Deswik* или *Micromine*. Но это не исключает использование других систем горно-геологического моделирования как источника исходных данных для программы *Прогноз_БВР*.

4.1. Создание проекта

Для создания проекта необходимо в главном меню выбрать команду «**Новый проект**»:

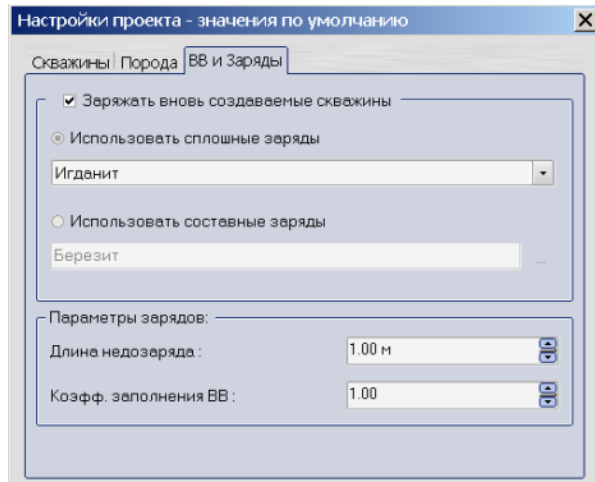


После выполнения данной команды на экране появится окно "пустого" проекта. Прежде чем начать импорт входных данных для проектирования БВР, необходимо проконтролировать и установить настройки проекта по умолчанию. Это касается таких параметров как тип буровой установки, диаметр и предельные размеры скважин, тип преобладающей породы, способ зарядания создаваемых скважин и т.д. Диалоговое окно настроек включает в себя три вкладки и вызывается по команде «**Настройки проекта**»:

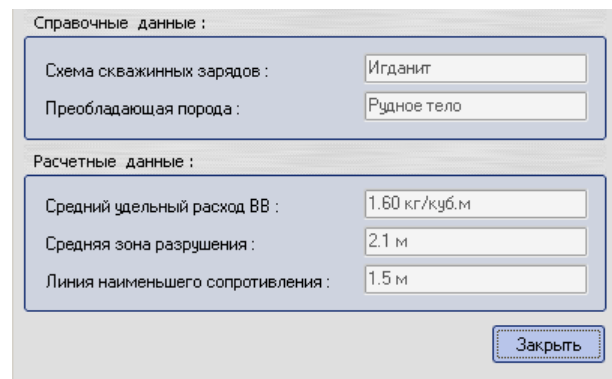


Первая вкладка служит для задания основных параметров буровзрывных скважин, основного способа их расстановки в текущем проекте и указания величины линии наименьшего сопротивления для автоматически создаваемых сечений. На второй вкладке выбирается

основной тип вмещающих пород в пределах границ проектной области. Если для текущего проекта существует блочная геотехническая модель, то она может быть выбрана в качестве источника информации о прочностных свойствах пород. Третья вкладка задает параметры скважинных зарядов для режима автоматической зарядки скважин в процессе их создания.



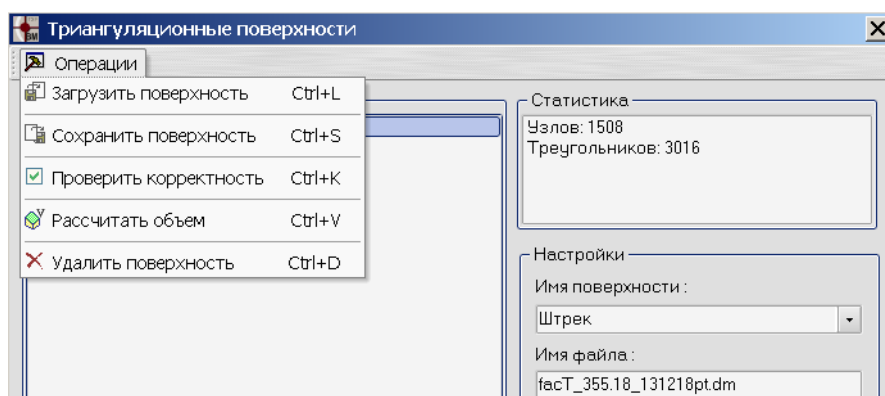
Изменение настроек по умолчанию имеет эффект для всех последующих действий в процессе проектирования и не затрагивает предыдущих. Если, например, поменять диаметр скважин по умолчанию, то для уже существующих скважин диаметр не изменится, а всем вновь создаваемым скважинам будет назначаться новый диаметр. То же самое справедливо и для типа буровой установки, предельных длин скважин и параметров зарядания.



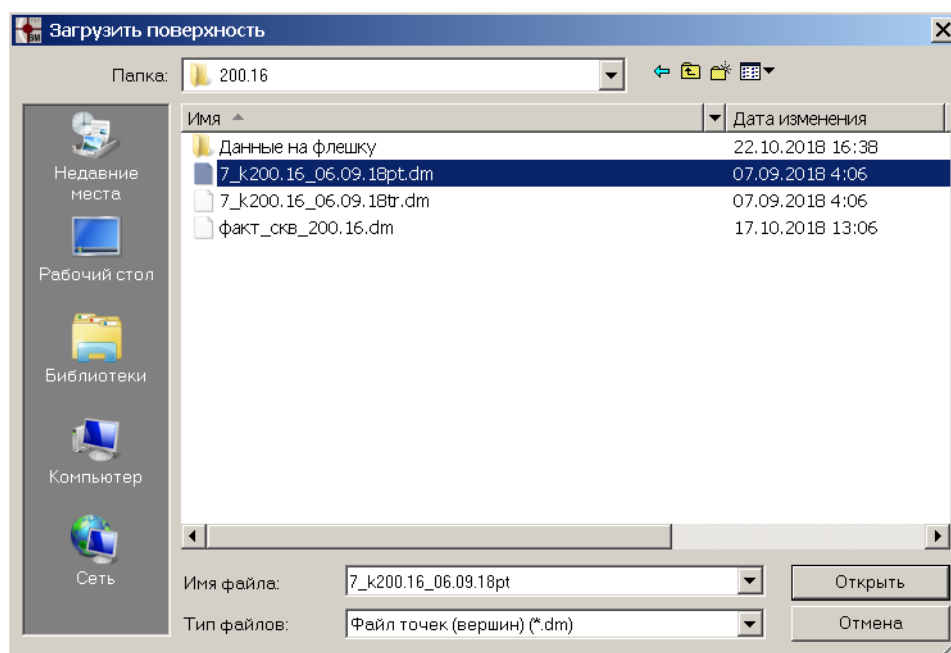
Помимо настроечных параметров, диалоговое окно также содержит расчетную информацию. Это удельный расход ВВ на один кубометр взорванной горной массы; диаметр средней зоны разрушения для скважин и рекомендуемая величина линии наименьшего сопротивления. При изменении в настройках типа породы или параметров зарядания скважин, расчетные показатели автоматически пересчитываются.

4.2. Импорт триангуляционных поверхностей

После выполнения этой команды, необходимо вызвать диалог управления триангуляционными поверхностями проекта. Это можно сделать двумя способами: через главное меню программы «Операции» > «Триангуляционные поверхности» или нажав сочетание клавиш **CTRL + T**.



В открывшемся диалоговом окне необходимо выбрать команду «**Загрузить поверхность**» и затем указать файл точек (вершин) импортируемой поверхности:



Набор данных, полученных из программы *Datamine*, *Deswik* или *Micromine* для каждой триангуляционной поверхности, состоит из двух файлов - файла вершин и файла треугольников. Имена у данных файлов идентичны, за исключением того, что файл вершин имеет в конце своего наименования постфикс '**pt**', в то время как файл треугольников - постфикс '**tr**'.

После загрузки файла вершин, файл треугольников будет загружен автоматически. Вне зависимости от того, в каком формате представлены файлы *Datamine*, *Deswik* или *Micromine*, они в обязательном порядке должны содержать следующие колонки:

Файл вершин:

XP, YP, ZP - координаты точки;

PID - порядковый номер точки.

Файл треугольников:

PID1, PID2, PID2- номера вершин треугольников (из файла вершин)ж

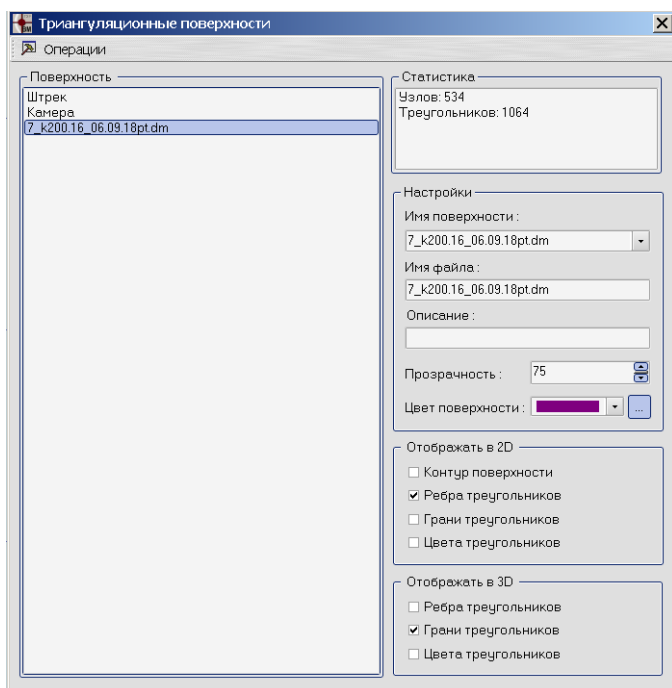
TRIANGLE - порядковый номер треугольника.

Дополнительно файл треугольников может содержать колонку COLOUR, задающую цвет каждого треугольника.

Порядок следования колонок с указанными данными в файлах вершин и треугольников может быть произвольным.

Триангуляционные поверхности также могут быть загружены из бинарных файлов программы *Прогноз_БВР*, которые имеют расширение **.bmt** и служат для компактного хранения триангуляционных поверхностей на дисковых носителях.

После того, как файлы вершин и треугольников будут считаны, в окне управления триангуляциями появится новая поверхность с именем исходного файла вершин. Для каждой из



поверхностей в этом окне можно настроить следующие режимы визуализации (отдельно для 2D и 3D):

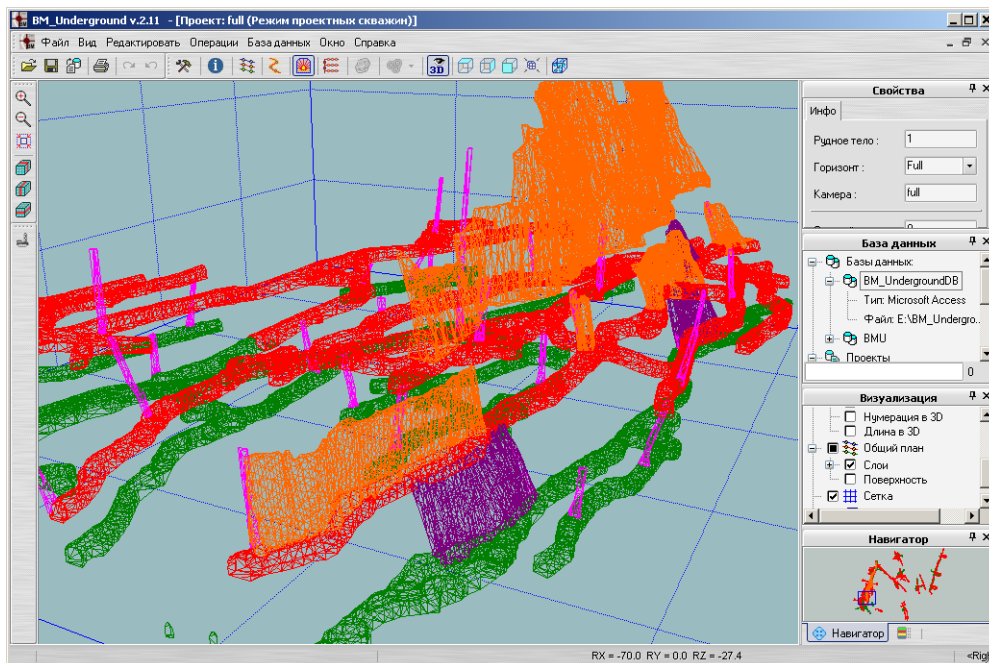
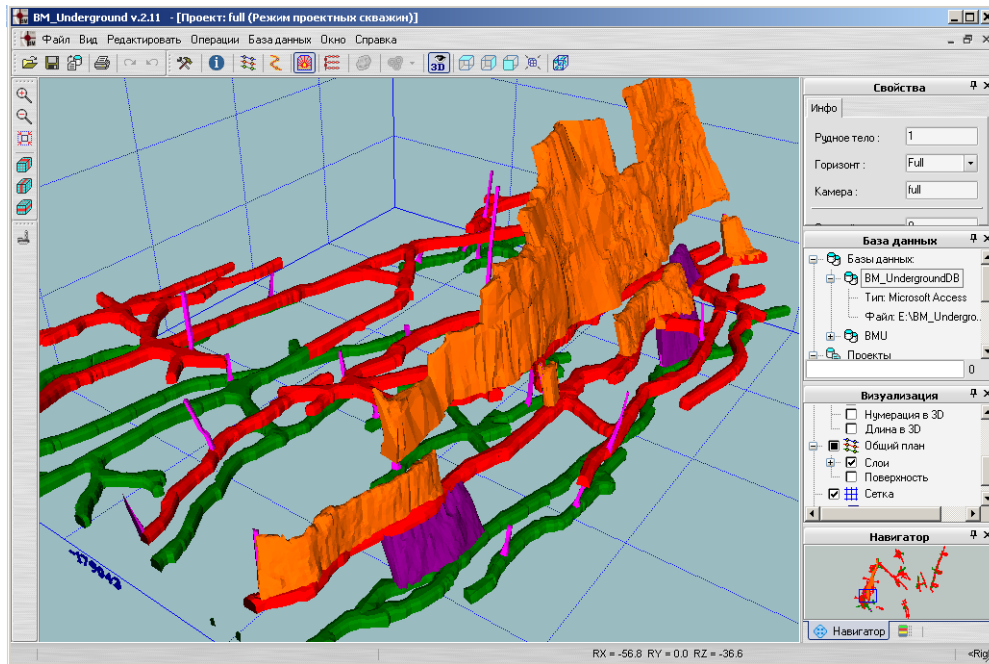
- Контур поверхности
- Ребра треугольников
- Грани треугольников
- Ребра и грани
- Цвета треугольников
- Прозрачность

Важным моментом является назначение смысловых имен вновь создаваемым поверхностям. Т.е. каркасу камеры желательно назначить имя «Камера», а каркасу

штрека - имя «Штрек». Если в проекте будет использоваться несколько каркасов штреков и

камер, можно им назначать последовательные имена Камера_1», Камера_2» и т.д. Назначение имен производится с помощью ниспадающего списка «Имя поверхности».

Режимы визуализации триангуляционных поверхностей, их цвета и прозрачность каждый проектировщик может выбирать с учетом своих предпочтений. На скриншотах ниже приведены изображения одной и той же поверхности в различных режимах граней и ребер.



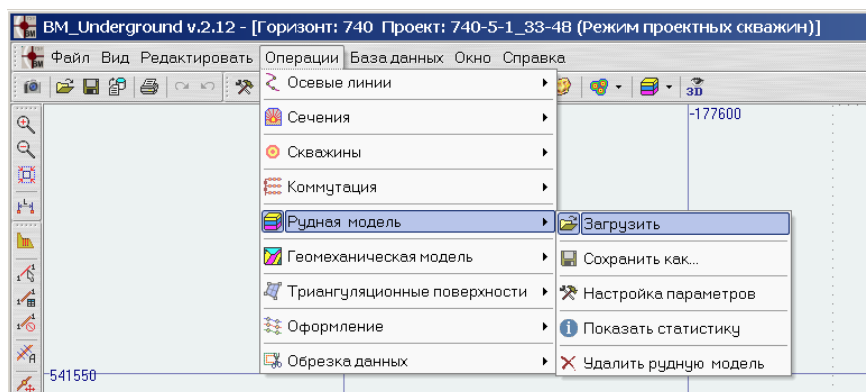
Любую из поверхностей (в том числе каркас взорванного блока) можно сохранять в виде текстового или бинарного файлов на диске. В текстовом режиме триангуляционная поверхность сохраняется в виде пары .csv файлов - файла вершин и файла треугольников. Данный формат позволяет импортировать полученную поверхность в программу *Datamine*, *Deswik*

или *Micromine* для дальнейших расчетов и анализа. Бинарные файлы **.bmt** представляют возможность компактного хранения больших поверхностей.

4.3. Импорт блочных моделей.

4.3.1. Загрузка и настройка рудной модели.

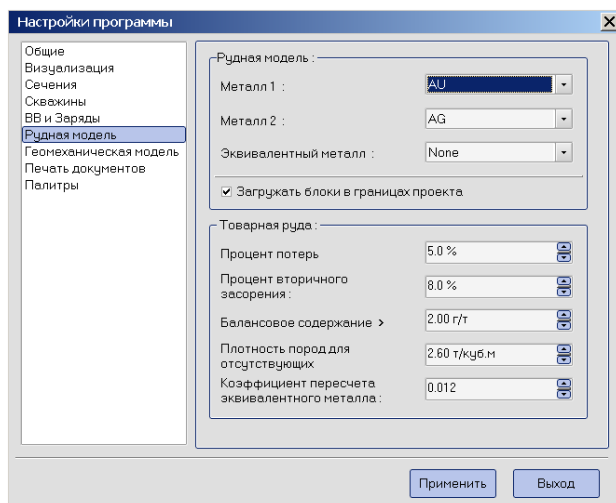
Наличие блочной рудной модели является необходимым условием для расчета товарной руды. Для импорта рудной модели необходимо в главном меню программы выбрать команду «Операции» > «Рудная модель» > «Загрузить»:



Файл импортируемой рудной модели (в формате **.dm**, **.tridb** или **.csv**), вне зависимости от источников происхождения, обязательно должен содержать следующие колонки (поля):

XC, YC, ZC - координаты центра прямоугольного блока модели;
 XINC, YINC, ZINC - размеры блока модели по координатам X, Y и Z;
 AU и /или AG - удельное содержание полезного ископаемого, г/т;
 DENSITY - плотность породы, т/куб.м

Порядок следования колонок в файле блочной модели может быть произвольным. На тех предприятиях, где используются расчеты товарной руды по эквивалентному металлу, в



качестве дополнительных могут присутствовать колонки AU_EQV или AG_EQV. Для того, чтобы программа *Прогноз БВР* могла корректно использовать для расчетов данные из блочных моделей, необходимо предварительно задать приоритеты колонок с содержаниями полезных ископаемых в диалоге настроек программы, который вызывается из главного меню командой «Редактировать» > «Настройки программы». Например, для предприятий, на

которых основным полезным ископаемым является AU, необходимо в настройках указать:

Металл 1 :	AU
Металл 2 :	AG

А для тех предприятий, на которых основным полезным ископаемым является **AG**, а сопутствующим **AU**, в настройках необходимо в указать:

Металл 1 :	AG
Металл 2 :	AU

Если сопутствующий металл отсутствует, то в графе "Металл 2:" необходимо указать:

Металл 1 :	AU
Металл 2 :	None

Галочку «**Загружать блоки в границах проекта**» можно использовать в тех случаях, когда размеры блочной модели существенно превышают границы проекта. Блоки модели, лежащие за границами проекта, не будут подгружаться, что приведет к увеличению скорости работы программы по расчетам потерь и запасов.

Примечание. Текущие границы проекта пересчитываются всякий раз, когда в проект добавляются (или из него удаляются) такие элементы, как триангуляционные поверхности, осевые линии, сечения, блочная модель и элементы оформления (линии, полигоны, текстовые строки и т.д.).

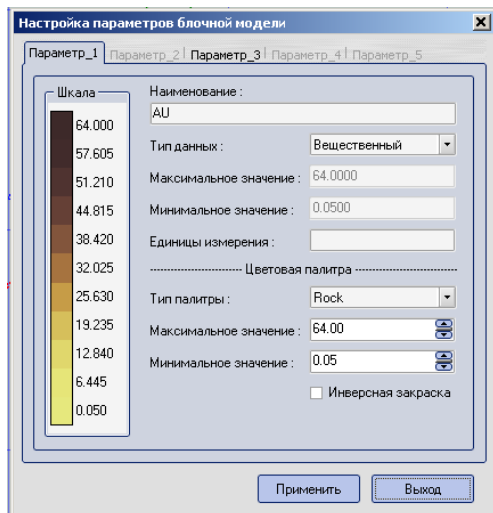
На предприятиях, где используются расчеты товарной руды по эквивалентному металлу, и блочная модель содержит данные по содержанию эквивалентного металла, в настройках рудной модели необходимо указать наименование колонки эквивалентного металла:

Металл 1 :	AU
Металл 2 :	AG
Эквивалентный металл :	AG_EQV

Если расчет товарной руды производится по эквивалентному металлу, а в блочной модели необходимые данные отсутствуют, то необходимо задать коэффициент пересчета вторичного металла в эквивалентный первичный металл:

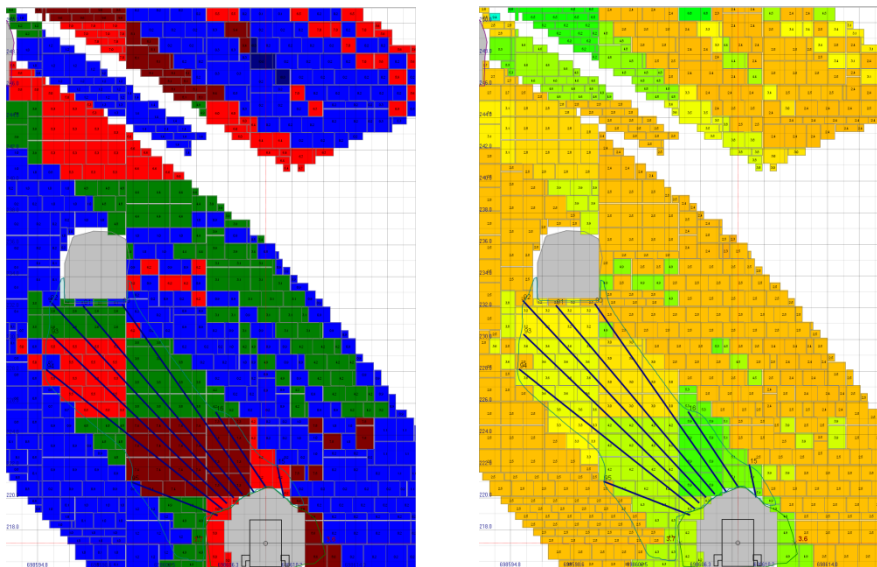
Товарная руда :	
Процент потерь	5.0 %
Процент вторичного засорения :	8.0 %
Балансовое содержание >	2.00 г/т
Плотность пород для отсутствующих	2.60 т/куб.м
Коэффициент пересчета эквивалентного металла :	1.012

После загрузки файла блочной модели, необходимо выполнить ее настройку при помощи команды «**Операции**» > «**Рудная модель**» > «**Настройка параметров**».

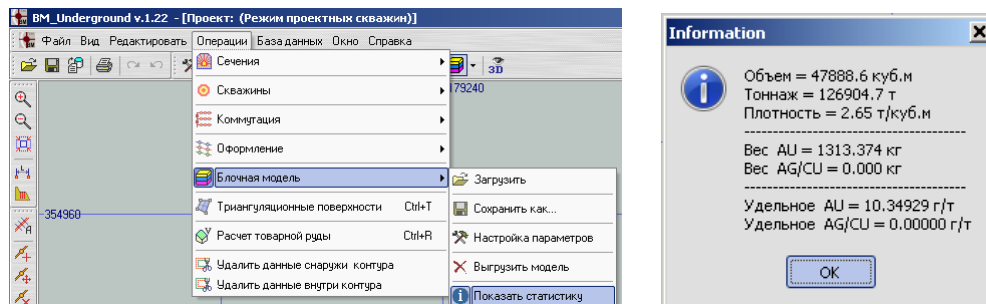


В выпадающем диалоговом окне можно настроить параметры визуализации компонентов модели. Например, выбрать отображение полезного ископаемого в одной палитре, а плотности пород - в другой. Для каждой из возможных палитр из списка «Тип палитры» можно указать минимальные и максимальные диапазоны величин, в пределах которых будут масштабироваться цвета, а также порядок расположения цветов в каждой палитре (прямой - инверсный).

Пример отображения блочной модели в различных цветовых палитрах:



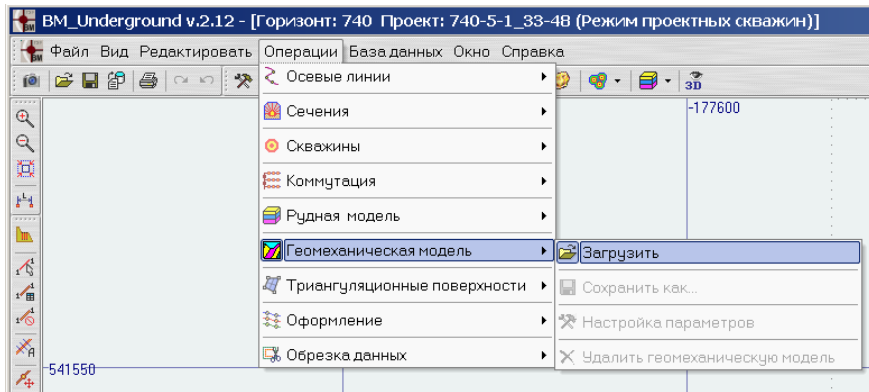
При помощи команды «Операции» > «Рудная модель» > «Показать статистику» можно посмотреть основные данные по загруженной блочной модели:



Примечание. Рудная модель загружается из файла *Datamine*, *Deswik* или *Micromine* при создании проекта. В дальнейшем загруженный фрагмент блочной модели хранится как составная часть проекта.

4.3.2. Загрузка и настройка геомеханической модели.

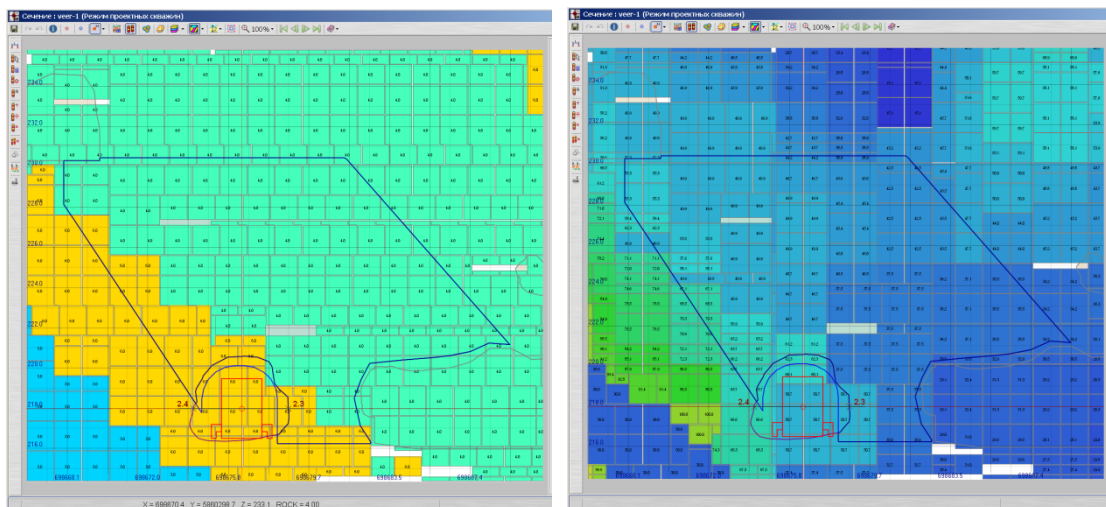
Наличие блочной геомеханической модели крайне желательно для получения более достоверных результатов при имитационном моделировании взрыва и расчета пространственного каркаса взорванной горной массы. Для импорта блочной геомеханической модели необходимо выбрать команду «Операции» > «Геомеханическая модель» > «Загрузить»:



Файл импортируемой геомеханической модели, вне зависимости от источников ее происхождения и формата (.dxf или .csv), в обязательном порядке должен содержать следующие колонки с данными:

- XC, YC, ZC - координаты центра прямоугольного блока модели;
- XINC, YINC, ZINC - размеры блока модели по координатам X, Y и Z;
- UCS – предел прочности при одноосном сжатии, МПа;
- RQD – показатель трещиноватости массива, %;
- ROCK – литологический тип породы.

Порядок следования колонок в файле блочной модели может быть произвольным. Примеры сечений загруженных геомеханических моделей приведены ниже:



а) ROCK – литологический тип породы

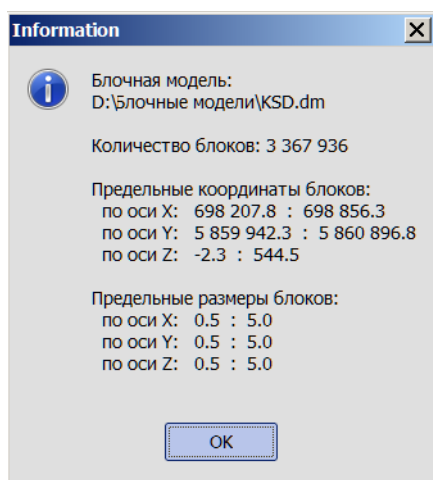
б) UCS – предел прочности

Как правило, файлы геомеханических моделей имеют существенный размер (от одного до нескольких десятков гигабайт) и процесс загрузки может занять довольно продолжитель-

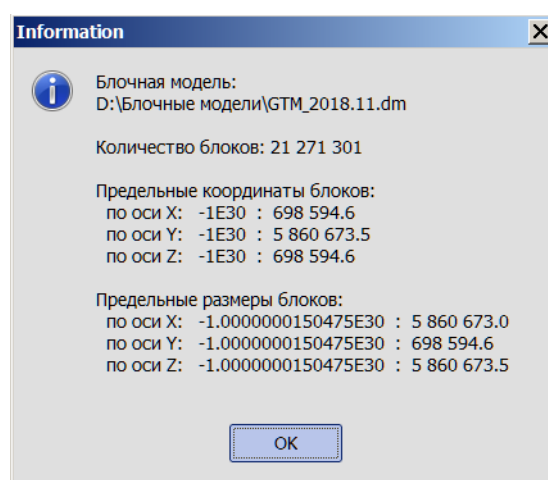
ное время. Для каждого проекта эта процедура выполняется единожды. В дальнейшем фрагмент геомеханической модели хранится в БД как составная часть проекта.

После загрузки геомеханической модели, необходимо выполнить ее настройку при помощи команды «Операции» > «Геомеханическая модель» > «Настройка параметров». В выпадающем диалоговом окне можно настроить параметры визуализации компонентов модели. Например, выбрать отображение прочности в одной палитре, а трещиноватости - в другой. Для каждой из возможных палитр из списка «Тип палитры» можно указать минимальные и максимальные диапазоны величин, в пределах которых будут масштабироваться цвета, а также порядок расположения цветов в каждой палитре (прямой - инверсный).

В тех случаях, когда при чтении блочных моделей возникают какие-либо проблемы (например, выдается сообщение о невозможности загрузить файл), в *Прогноз_БВР* предусмотрена возможность проверки топологической корректности моделей. Это делается при помощи команды «Файл» > «Информация о блочной модели». Далее в открывающемся диалоговом окне необходимо указать имя файла блочной модели. После анализа содержимого файла и подсчета статистики по блокам, на экран будет выведен отчет следующего вида:



а) корректная модель

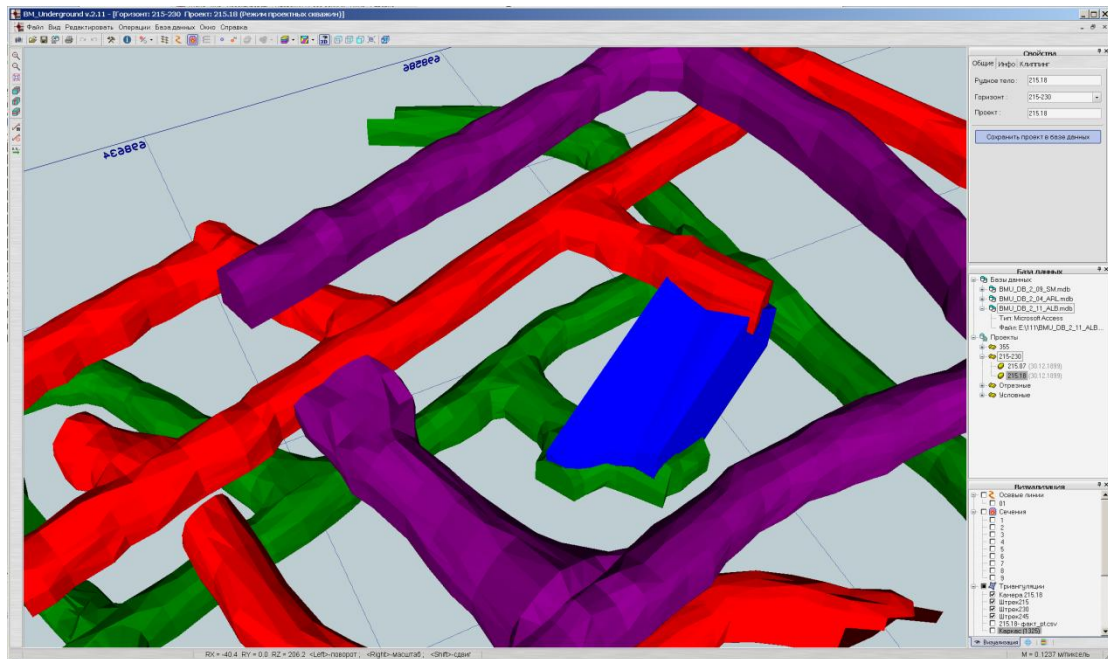


б) некорректная модель

На левом отчете представлена информация о корректной блочной модели в топологическом смысле - т.е. предельные значения координат блоков лежат в пределах границ рудных полей и размеры отдельных блоков не превышают предельно допустимые величины. На втором отчете представлена информация блочной модели, при сохранении которой в файл произошли какие-то ошибки. На это явно указывают предельные значения координат блоков и их размеры, превышающие разумные пределы.

4.3.3. Удаление избыточных данных.

После импорта триангуляционных поверхностей и блочной модели, исходные данные для проектирования на экране дисплея могут выглядеть, к примеру, следующим образом:



Синим цветом на рисунке показана поверхность проектной камеры. Очевидно, что габариты загруженных триангуляционных поверхностей существенно превышают область, для которой будут проектироваться взрывные скважины, и ненужные части поверхностей можно удалить. То же самое справедливо и по отношению к избыточным габаритам блочной рудной модели. Удаление излишних данных упростит процесс проектирования, ускорит загрузку/выгрузку проекта при работе с базой данных и позволит сделать более наглядными выходные чертежи планов и сечений. Для этих целей в программе предусмотрены специальные команды для двухмерного и трехмерного режимов отображения:

2D режим:

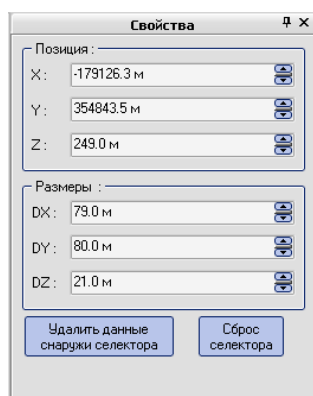
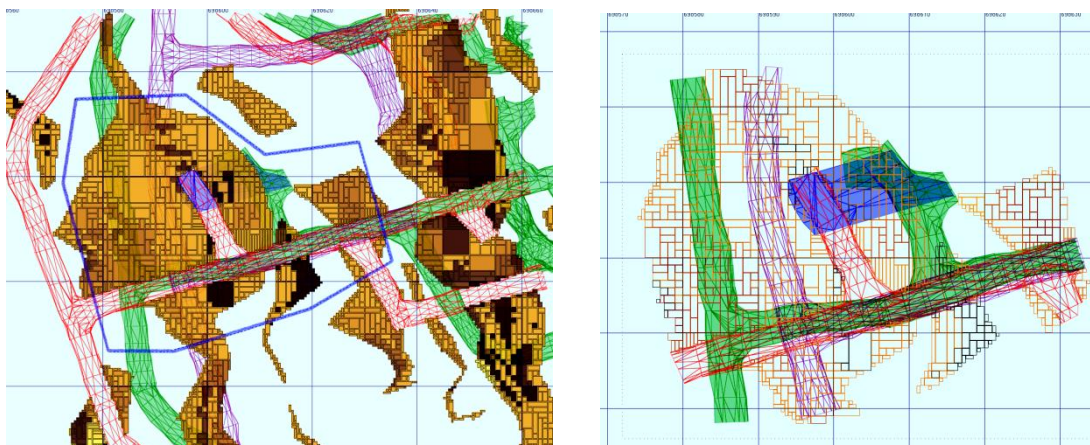
- «Удалить данные снаружи контура»
- «Удалить данные внутри контура»

3D режим:

- «Удалить данные снаружи 3D селектора»
- «Удалить данные внутри 3D селектора»

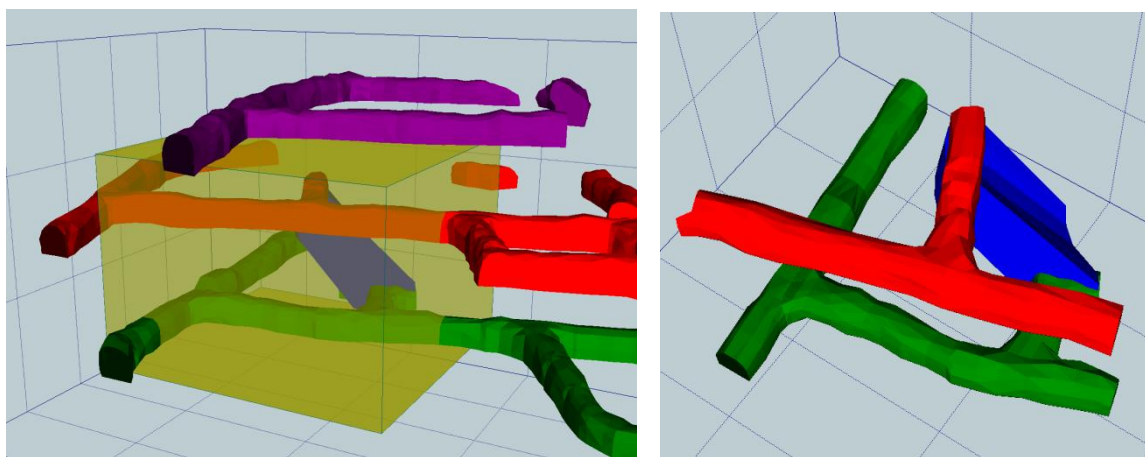
При удалении данных в 2D режиме необходимо последовательно задать на экране вершины замкнутого контура при помощи кликов левой кнопкой мыши. Последняя вершина контура вводится двойным нажатием, после чего выполняется удаление данных внутри или снаружи заданного контура в зависимости от выбранной команды. При выполнении данной команды обрезаются триангуляционные поверхности, блочные модели и элементы оформле-

ния. Сечения и осевые линии остаются без изменений. Результат выполнения команды «Удалить данные снаружи 2D контура» показан на рисунках ниже:



Пространственный 3D селектор - это параллелепипед, размеры и положение которого задаются при помощи изменения соответствующих параметров в докере «Свойства». Значения координат **X**, **Y** и **Z** задают положение центра параллелепипеда в пространстве, а величины **DX**, **DY** и **DZ** - соответственно его длину, ширину и высоту. После того, как габариты селектора и его положение будут подобраны, необходимо нажать на соответствующую кнопку для выполнения команды.

Результат удаления данных снаружи 3D селектора показан на рисунках ниже:

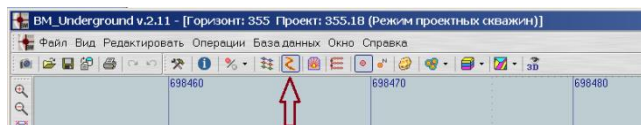


При выполнении операций по отсечению избыточных данных в режиме 3D, обрезаются триангуляционные поверхности, блочные модели и элементы оформления. Сечения и осевые линии остаются без изменений.

4.4. Построение и редактирование сечений.

4.4.1. Разметка и корректировка осевых линий.

Прежде чем перейти к построению сечений и скважин, необходимо произвести разметку осевых линий. Осевые линии в программе *Прогноз_БВР* необходимы для автоматического построения наборов сечений и для привязки местоположения буровой установки к конкретной горной выработке. Каждый проект может содержать одну или несколько осевых линий. Все манипуляции над осевыми линиями выполняются в режиме редактирования, который задается при помощи команды на управляющей панели:



При переходе в данный режим панель инструментов слева принимает следующий вид:



Данный набор команд позволяет выполнять следующие операции:

	создать осевую линию
	добавить новую точку в существующую линию
	переместить точку линии
	удалить точку осевой линии
	удалить осевую линию
	редактировать осевую линию

Процедура создания осевой линии включает в себя выбор команды «**Создать осевую линию**» и в последующем указании точек линии на экране дисплея левой кнопкой мыши. Последняя точка линии задается двойным кликом левой кнопки мыши. Каждая осевая линия



имеет свой порядковый номер и направление.

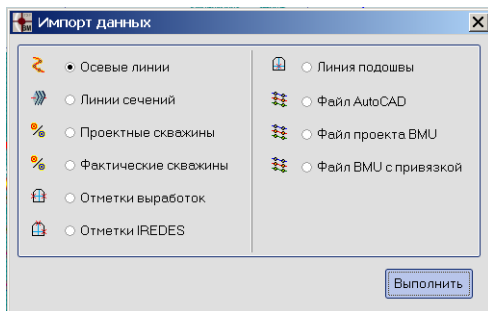
При последовательном вводе точек их координаты X и Y задаются положением указателя мыши на экране, а координата Z вычисляется автоматически по подошве штрека. Командами редактирования можно модифицировать любую осевую линию путем добавления / удаления точек и их перемещения. Все эти операции производятся при помощи указателя мыши.

Проверку корректности пространственного расположения точек осевых линий можно



осуществлять как в 2D, так и в 3D режимах отображения. Для этого необходимо выбрать команду «**Редактировать осевую линию**» и затем кликнуть левой клавишей мыши на интересующую осевую линию. Появившееся диалоговое окно будет содержать таблицу координат всех точек, которые можно править с клавиатуры.

Помимо ручного ввода осевых линий, существует возможность их импорта из файлов обмена данными сторонних программ. Для этого необходимо выполнить команду главного меню «**Файл**» > «**Импорт данных**» и в появившемся окне выбрать опцию «**Осевые линии**».



Далее необходимо будет указать путь к файлу, который содержит данные об осевых линиях. Файл должен содержать следующие обязательные колонки:

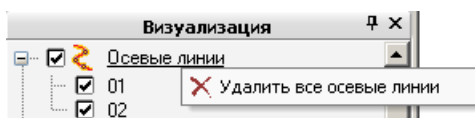
XP, YP, ZP - координаты точки;

PTN - номер точки в линии;

PVALUE - номер осевой линии.

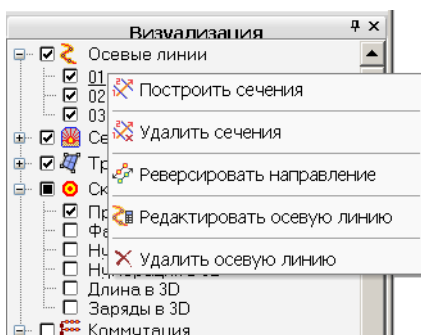
Как было указано выше, докер «**Визуализация**» также предоставляет ряд возможностей для манипуляции осевыми линиями:

При клике правой кнопкой мыши на группу «Осевые линии»:



- Удаление всех осевых линий проекта

При клике правой кнопкой мыши на номер осевой линии:

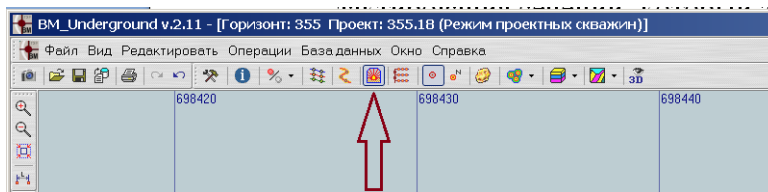


- Построение сечений для выбранной осевой линии.
- Удаление сечений, принадлежащих осевой линии.
- Изменение направления осевой.
- Удаление осевой линии.

После того, как требуемые осевые линии будут построены, можно переходить к построению сечений и расстановке скважин.

4.4.2. Построение сечений.

Все операции по построению сечений и расстановке скважин выполняются в режиме редактирования сечений, который задается при помощи команды на управляющей панели:



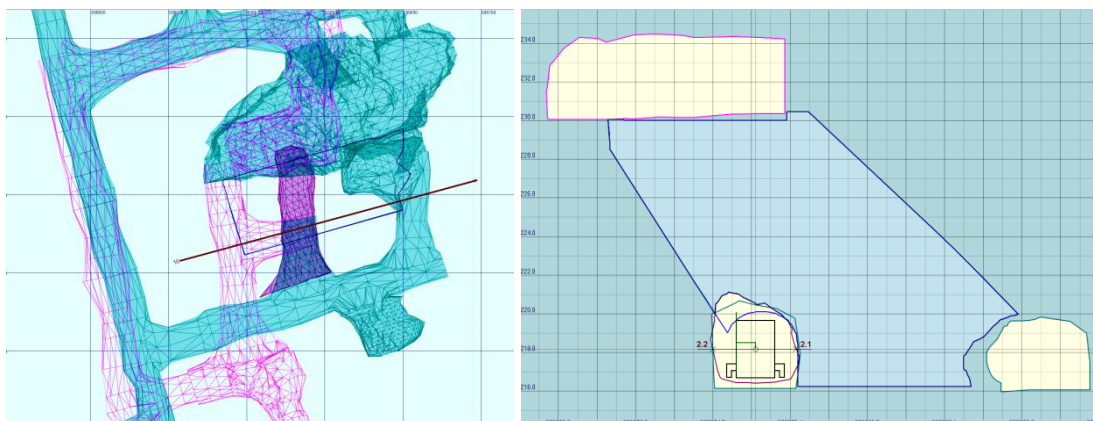
При переходе в данный режим панель инструментов слева принимает следующий вид:



Набор команд редактирования сечений позволяет выполнять следующие операции:

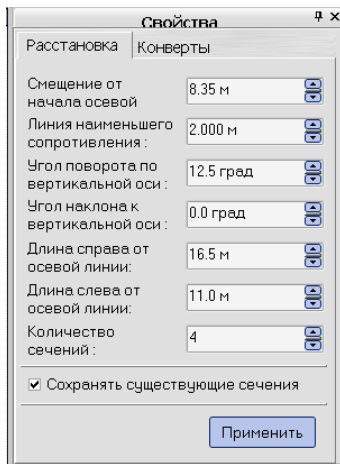
	создать сечение
	выбрать сечение
	групповой выбор сечений
	отменить выбор сечений
	построить сечения для осевой линии
	переместить точку сечения
	удалить сечение
	редактировать положение буровой установки
	перенумеровать сечения
	сохранить скважины сечения в файл IREDES

Создание новых сечений в программе *Прогноз_БВР* возможно несколькими способами. Первый из них - ручное построение сечений. для этого необходимо выбрать команду «Создать сечение» и левой кнопкой мыши последовательно указать две точки на экране, через которые будет построено вертикальное сечение:



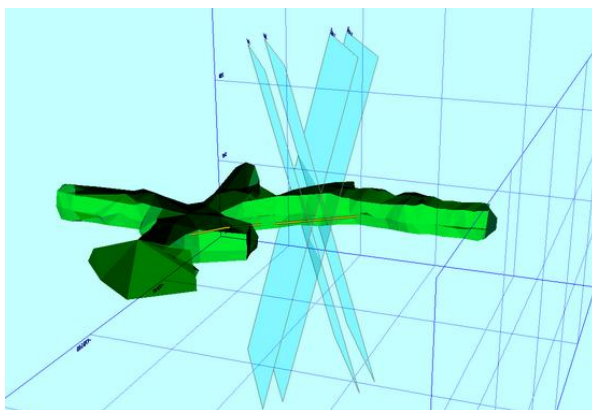
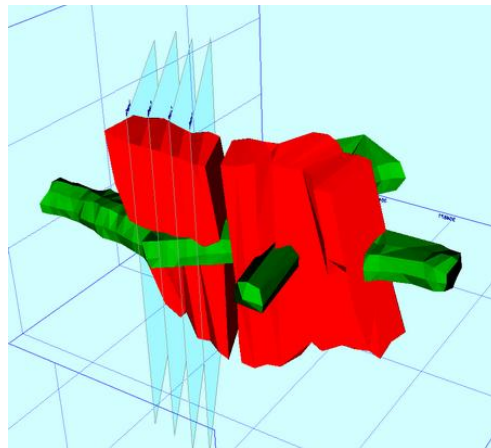
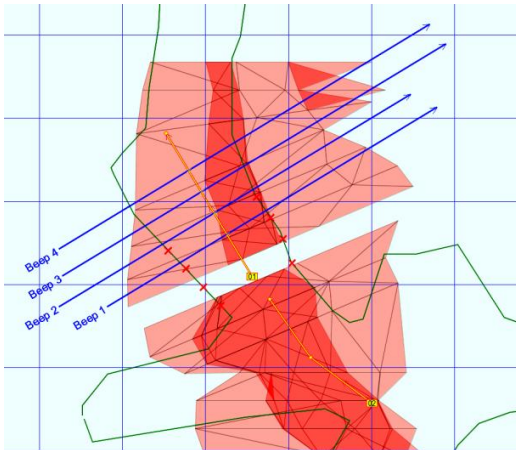
Второй способ получения сечений - это их автоматическое построение. Для этого необходимо выбрать команду «Построить сечения для осевой линии» и затем левой кнопкой

маши указать требуемую осевую линию. Выбранная линия меняет свой цвет, а в докере «Свойства» появится панель с набором параметров для автоматического построения:



- Смещение от начала осевой линии.
- Длина линии наименьшего сопротивления между соседними сечениями.
- Угол поворота сечений вокруг вертикальной оси.
- Угол наклона сечений к вертикальной оси.
- Длина сечений справа от осевой линии.
- Длина сечений слева от осевой линии..
- Количество генерируемых сечений.

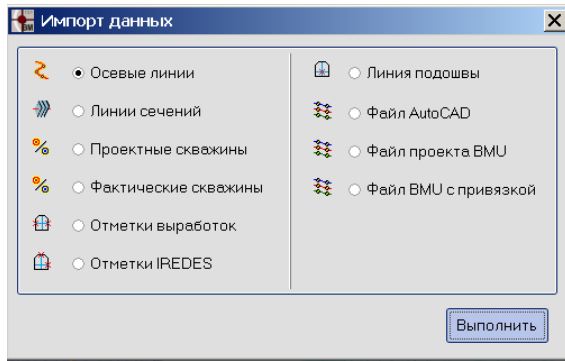
После того, как все параметры будут заданы, необходимо нажать кнопку «Применить» и заданные сечения будут автоматически построены.



В случае, если построенные сечения по каким-то параметрам не удовлетворяют ожиданиям, их можно откорректировать изменяя те или иные параметры - набор сечений будет автоматически перестраиваться "на лету". Для одной осевой линии можно построить несколько наборов сечений с разными наборами параметров - для этого необходимо поставить

галочку «Сохранять существующие сечения». На приведенном рисунке слева показан результат построения двух наборов сечений с разными углами наклона к вертикальной оси.

Третий способ создания сечений - это их импорт из обменных файлов. Данный тип сечений может быть спроектирован, например, в программах *Datamine*, *Deswik*, *Micromine* или *AutoCAD*, а затем прочитан в программе *Прогноз_БВР*. Импорт сечений производится по команде «Файл» > «Импорт данных». В диалоговом окне необходимо выбрать опцию

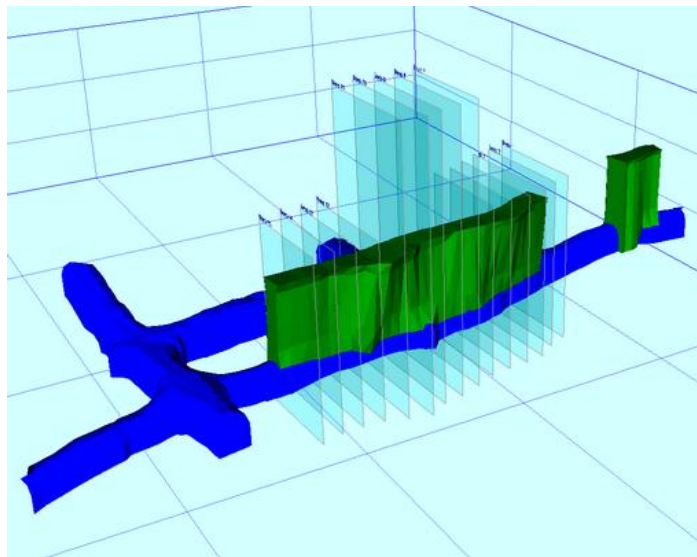


«Линии сечений» и затем указать путь к имени файла, содержащем данные о сечениях. Для файлов с форматами **.dm**, **.tridb** или **.csv** необходимым требованием является наличие колонок:

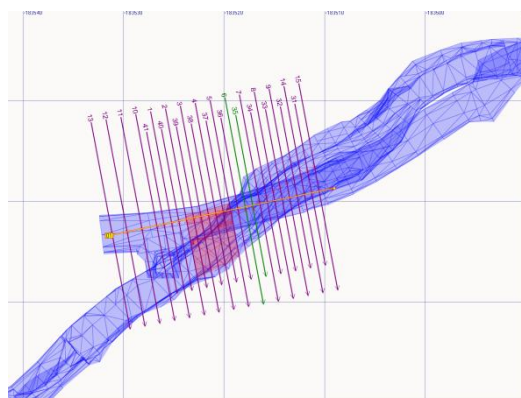
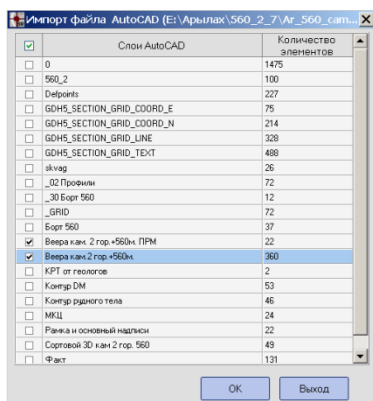
XP, YP, ZP - координаты точки;

PTN - номер точки в сечении.

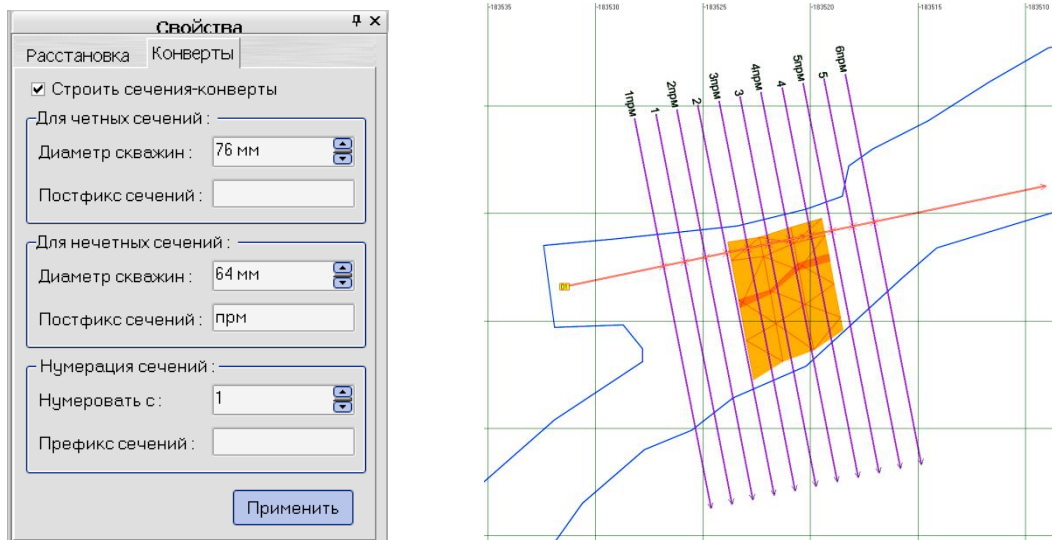
Каждое сечение задается двумя пространственными точками. Пример импорта сечений из файла **.csv** приведен ниже:



При импорте сечений из файлов формата **.dxf** в качестве исходных данных для построения сечений используются 3D полилинии чертежа *AutoCAD*, состоящие из пары точек:

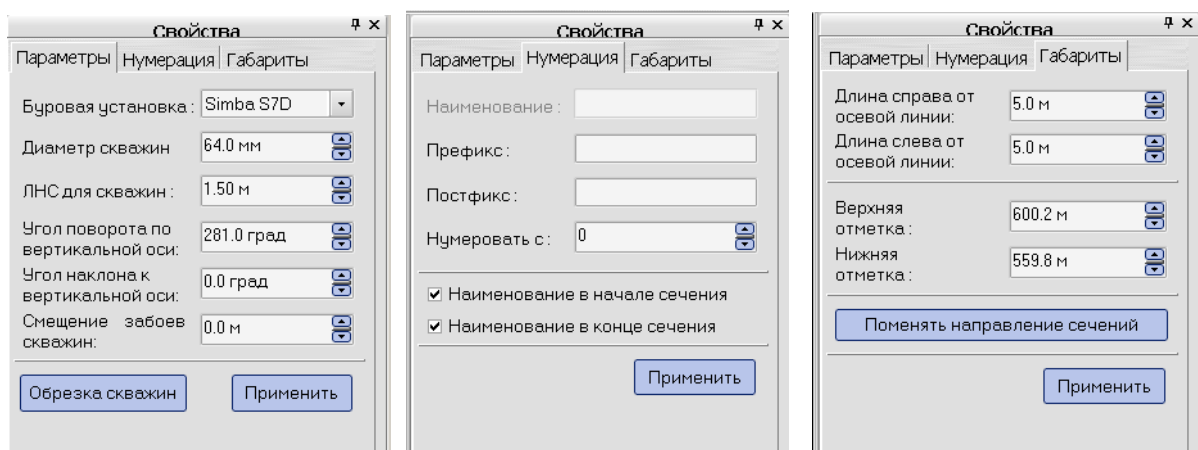


Вкладка «**Конверты**» в докере «**Свойства**» позволяет настраивать параметры создания конвертов при автоматическом построении сечений. Для этого необходимо поставить галочку «**Строить сечения-конверты**» и затем в соответствующих полях задать параметры для четных и нечетных сечений. В частности, необходимо указать требуемые диаметры скважин, а также префиксы и постфиксы наименований для четных и нечетных сечений. Пример построения конвертов приведен на рисунке ниже:



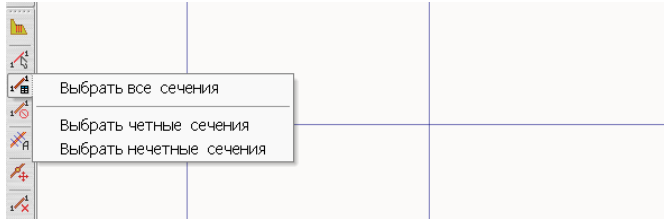
4.4.3. Редактирование сечений.

Команды «**Выбрать сечение**» и «**Групповой выбор сечений**» на левой панели обеспечивают возможность модификации для выбранного сечения/сечений след. параметров:

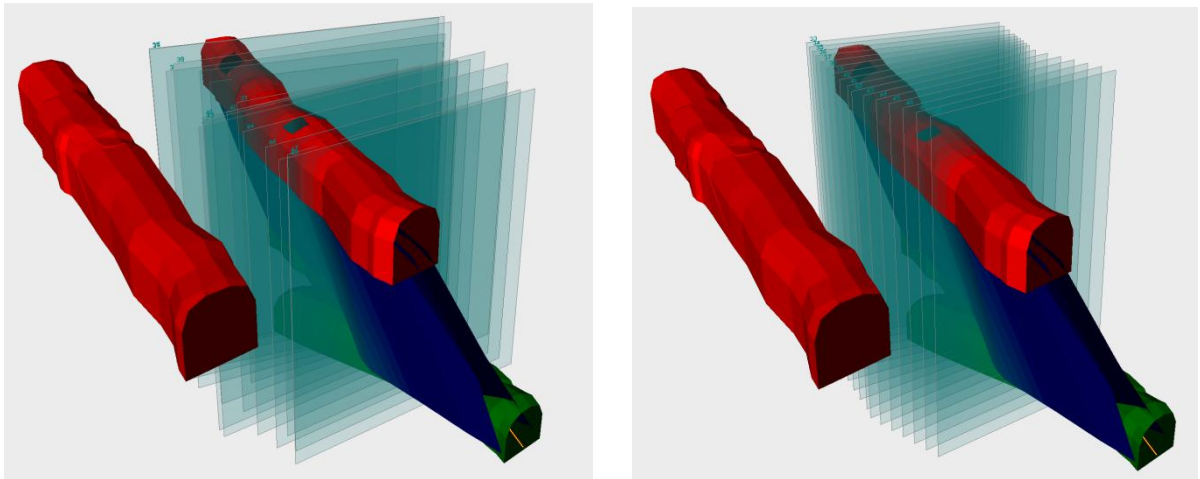


Выбор сечений для редактирования может быть осуществлен несколькими способами. Для первого способа необходимо выбрать команду «**Выбрать сечение**», а затем левой кнопкой мыши кликнуть на нужном сечении. Если требуется выбрать несколько сечений, то это можно сделать поочередным указанием сечений кликами мыши при одновременно нажатой клавише «**Shift**» на клавиатуре.

Второй способ заключается в использовании команды «Групповой выбор сечений». При клике указателем мыши на иконку этой команды, появляется ниспадающее меню из которого можно выбрать требуемое действие (т.е. выбор четных/нечетных сечений или всех сечений одновременно):

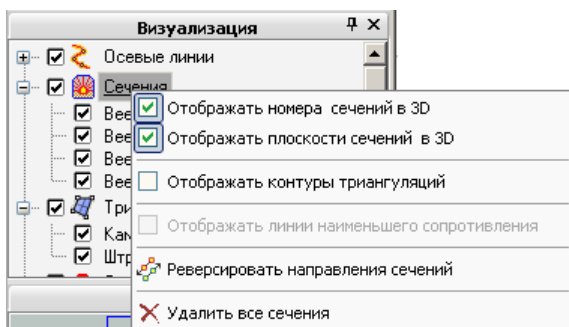


После редактирования всех требуемых параметров выбранных сечений, необходимо нажать кнопку «Применить». Если какие-либо сечения были выбраны ошибочно, то можно нажать кнопку «Отменить выбор сечений» и затем повторить процедуру выбора сечений заново. На рисунке ниже представлен результат группового редактирования высоты и ширины выбранных сечений:



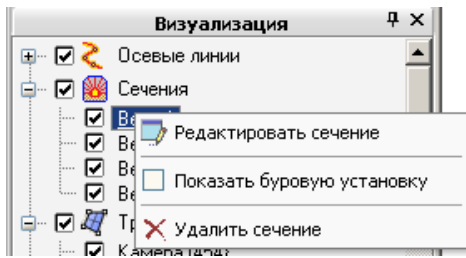
Как уже было описано в разделе «Панели инструментов и докеры», докер «Визуализация» также предоставляет ряд возможностей для манипуляции сечениями:

При клике правой кнопкой мыши на группу «Сечения»:



- Отображение номеров сечений в режиме 3D
- Отображение плоскостей сечений в 3D
- Отображение контуров триангуляционных поверхностей в 3D
- Отображение ЛНС (в 2D)
- Изменение направлений всех сечений
- Удаление всех сечений проекта

При клике правой кнопкой мыши на номер сечения:

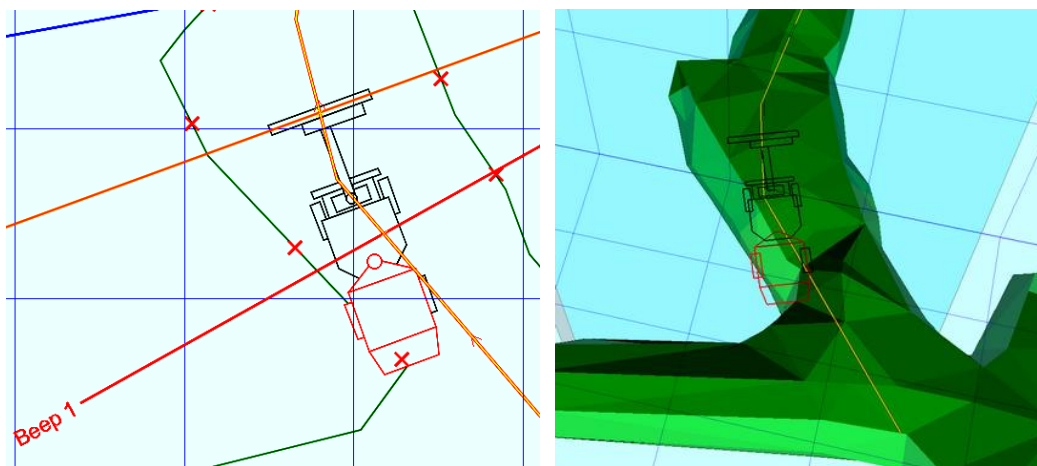


- Редактирование сечения
- Отображение буровую установку в плане
- Удаление сечения

Команда **«Переместить точку сечения»** позволяет модифицировать любое сечение путем смещения начальной или конечной точек смещения при помощи указателя мыши.

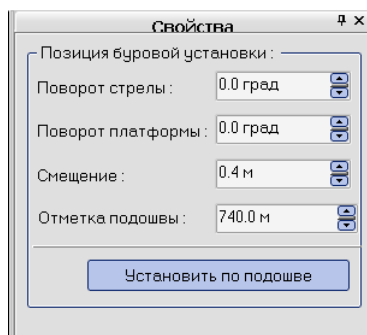
4.4.4. Контроль положения буровой установки.

Программа *Прогноз_БВР* предоставляет возможность контроля размещения буровой установки в пределах горных выработок. Отслеживание положения СБУ производится при построении и модификации сечений. В зависимости от того, помещается установка полностью в штреке, или какая-то ее часть касается стенок горной выработки, сечения на экране окрашиваются в разные цвета (назначаются в диалоге **«Настройки программы»**). В случае, когда буровая установка выходит за допустимые границы, ситуацию можно исправить смещением установки и поворотами ее частей относительно плоскости сечения.



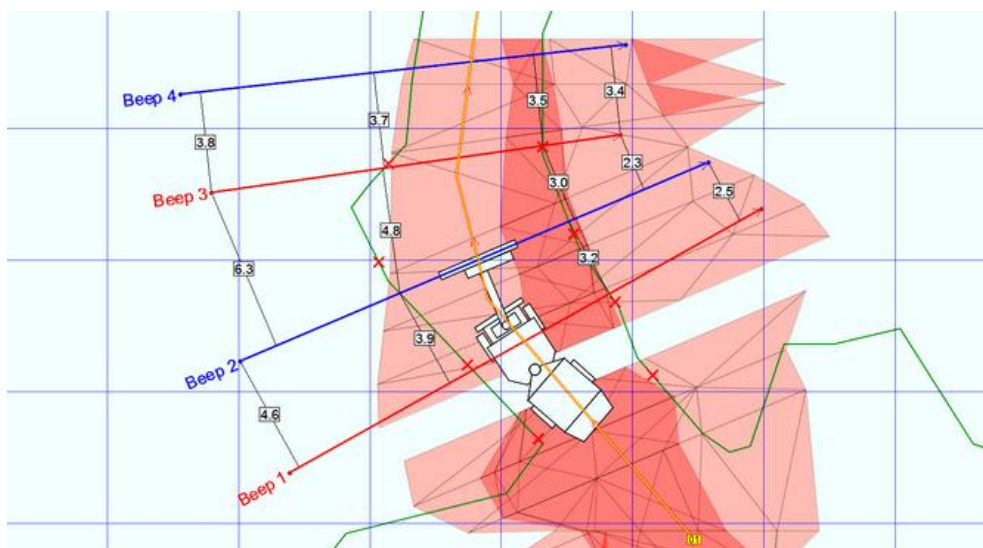
Для этих целей служит команда **«Редактировать положение буровой установки»**. После ее активации (нажатия на соответствующую), необходимо указателем мыши выбрать сечение, нуждающееся в корректировке. На экране появится контур буровой установки и красным цветом будет помечена часть, которая выходит за пределы выработки. Перемещением установки и поворотами ее частей, во многих случаях можно найти допустимое положение, которое обеспечивает бурение скважин в плоскости проектного сечения.

Управляющая панель для корректировки положения буровой установки отображается в докере «Свойства» и обеспечивает настройку следующих параметров:



- Поворот станка относительно стрелы.
- Поворот платформы относительно кабины.
- Смещение установки вдоль плоскости сечения.
- Отметка подошвы.

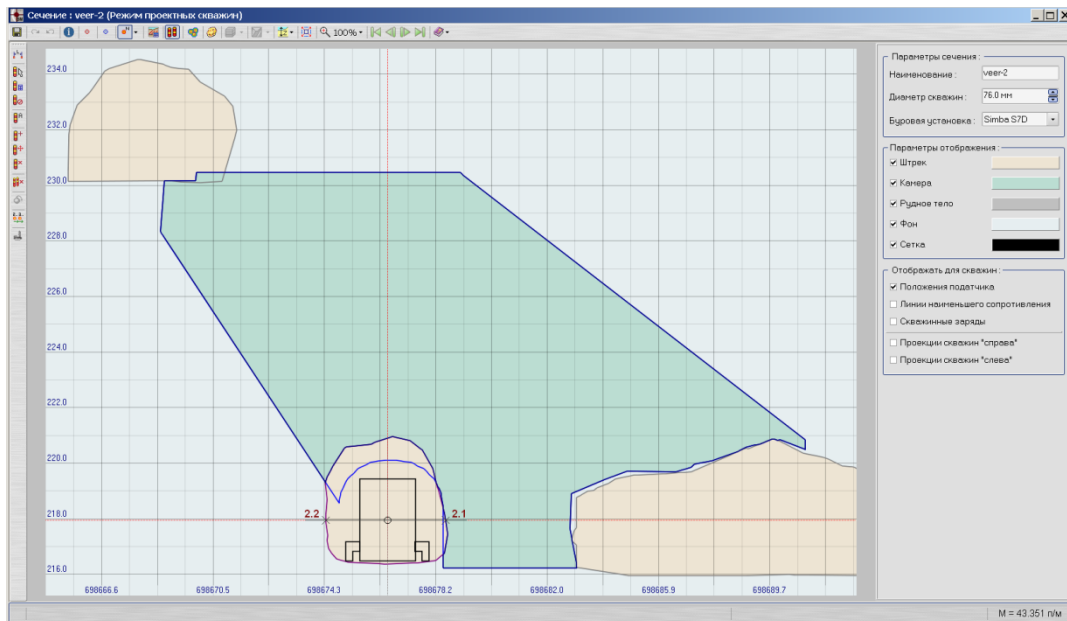
Показать положение буровой относительно плоскости любого сечения также возможно при помощи докера «Визуализация». Для этого необходимо кликнуть правой кнопкой мыши на номер сечения, а затем поставить галочку «Показать буровую установку».



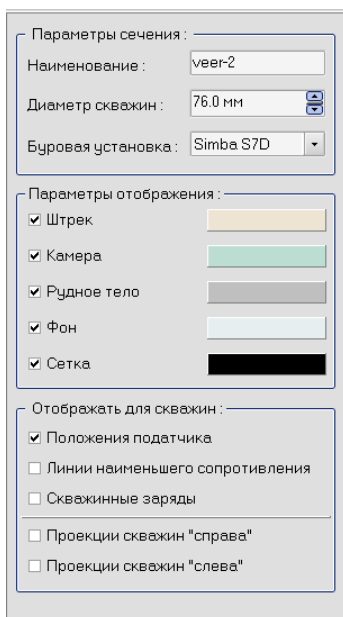
Кроме того, в докере «Визуализация» можно включить режим отображения линий наименьшего сопротивления между соседними веерами. Данный режим может быть полезен при проектировании радиальных сечений, когда требуется контроль за линиями наименьшего сопротивления.

4.5. Построение и редактирование скважин.

После расстановки или импорта всех необходимых сечений, можно приступить к проектированию скважин. Для построения скважин на произвольном сечении, необходимо выбрать его при помощи клика левой кнопкой мыши и на экране появится окно для его редактирования:



Данное окно содержит ряд управляющих панелей, позволяющих выполнять операции по модификации сечения. Справа расположены докеры, задающие общие настройки и режимы отображения данных сечения, которые позволяют:



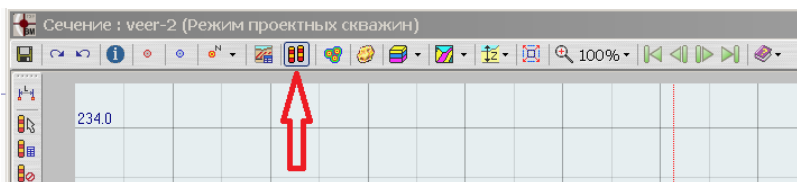
- Изменять наименование сечения.
- Выбирать тип установки, отличной от заданной в настройках по умолчанию.
- Задавать диаметр скважин, отличный от заданного в настройках по умолчанию.
- Изменять параметры отображения и цветовые схемы для сечений, заднего фона окна, координатной сетки и т.д.
- Выбирать параметры отображения линий наименьшего сопротивления между скважинами, а также положения податчика при забурировании каждой скважины.
- Включать/отключать отображение скважинных зарядов.
- Включать / выключать отображения проекций скважин, расположенных на соседних сечениях справа или / и слева от текущего сечения.

Верхняя панель управления служит для выбора режимов редактирования сечения и режимов визуализации данных.



	Сохранить снимок сечения
	Отменить последнюю команду
	Вернуть отмененную команду
	Показать информацию о сечении
	Включить отображение проектных скважин
	Включить отображение фактических скважин
	Включить отображение номеров скважин
	Перейти в режим оформления чертежа
	Перейти в режим расстановки скважин
	Отобразить распределение энергии взрыва
	Построить каркас взрыва
	Включить отображение рудной модели
	Включить отображение геомеханической модели
	Расширить пределы сечения по координате Z
	Увеличить окно редактирования до размера экрана
	Изменить масштаб изображения на экране
	Перейти к первому сечению
	Перейти к предыдущему сечению
	Перейти к следующему сечению
	Перейти к последнему сечению
	Показать справку о командах с клавиатуры










Для расстановки скважин необходимо перейти в режим редактирования скважин:



В этом режиме левая панель команд примет следующий вид

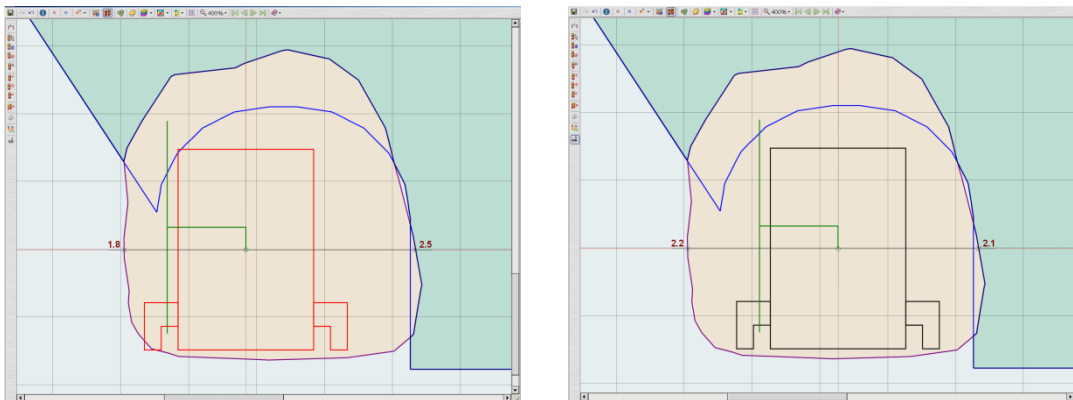


	измерить расстояние
	выбрать скважину
	групповой выбор скважин

	сброс выбранных скважин
	автоматическая расстановка скважин
	добавить скважину
	переместить скважину
	удалить скважину
	удалить все скважины
	зарядить скважины
	перенумеровать скважины
	поменять позицию буровой установки

4.5.1. Контроль положения буровой установки.

Перед тем, как начать расстановку скважин на сечении, необходимо убедиться, что буровая установка размещается в пределах горной выработки и не выходит за ее границы:



На правом рисунке выше показано корректное размещение буровой установки, а на левом - часть установки выходит за пределы выработки. В этом случае габаритный контур установки подсвечивается красным цветом. Исправить ситуацию можно при помощи команды «Позиция буровой установки». После ее выбора, в правом докере появляется панель, позволяющая контролировать позицию буровой установки в плоскости сечения.

Позиция буровой установки:

Координата X:

Координата Y:

Координата Z:

Смещение точки забуривания:

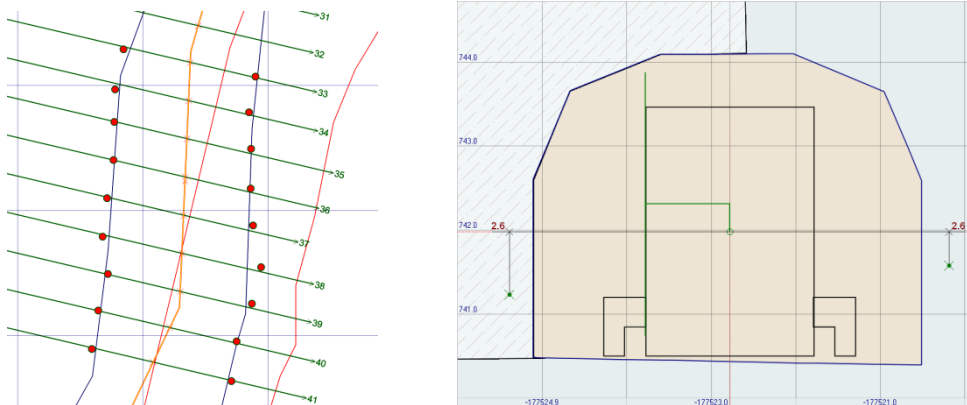
Податчик слева

Менять позицию СБУ можно двумя способами:

- При помощи указателя мыши - необходимо кликнуть в то место на сечении, где должна находиться установка.
- при помощи клавиш стрелок «Вверх», «Вниз», «Влево» и «Вправо» на клавиатуре.

Каждое нажатие на клавиши «Вверх», «Вниз», «Влево» и «Вправо» будет смещать положение СБУ на 10 см в соответствующем направлении.

На некоторых предприятиях для расчета расстояний от центра буровой установки до бортов штрека используются данные фактической маркшейдерской съемки (так называемые "кресты"). Загрузка этих данных в программу *Прогноз_БВР* производится по команде «Файл» > «Импорт данных». После выбора команды, в выпадающем диалоговом окне необходимо выбрать опцию «Отметки выработок» и нажать кнопку «Выполнить». Далее необходимо будет указать имя файла, в котором содержатся данные маркшейдерской съемки. Это могут быть файлы формата *.dxf* (AutoCAD) или *.csv* (*Datamine*, *Deswik* или *Micromine*). После загрузки "кресты" на плане будут отображаться в виде красно-зеленых точек, а на сечениях - зелеными точками с перекрестиями.



При наличии "крестов" расстояния от бортов до центра буровой установки рассчитываются по данным фактической маркшейдерской съемки.

4.5.2. Автоматическая расстановка скважин.

Непосредственно расстановка скважин в плоскости сечения может выполняться в двух режимах: ручном и автоматическом. При выборе команды «Автоматическая расстановка скважин», в правом докере появляется панель настроек для автоматической расстановки верных или параллельных скважин. То, какая из вкладок панели будет активной - зависит от заданного режима в настройках проекта по умолчанию. Если требуется иной тип расстановки скважин, то достаточно активизировать соответствующую вкладку кликом мыши:

Авторыстановка скважин :

Веерная Параллельная

Диаметр скважин : 76.0 мм

Величина перебура : 0.00 м

Линия наименьшего сопротивления : 1.80 м

Смещение точки забуривания : 0.00 м

Начальный угол : 0.0 град

Конечный угол : 360.0 град

Податчик слева

Применить

Авторыстановка скважин :

Веерная Параллельная

Диаметр скважин : 76.0 мм

Величина перебура : 0.00 м

Линия наименьшего сопротивления : 1.80 м

Смещение точки забуривания : 0.00 м

Смещение забоев скважин : 0.00 м

Скважин слева : 1

Скважин справа : 1

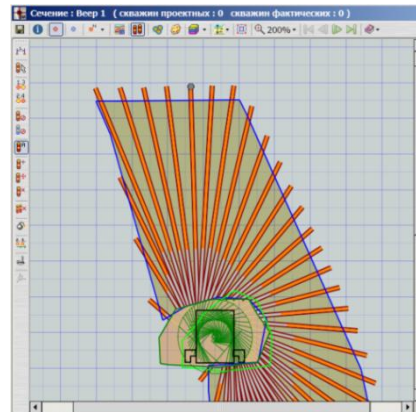
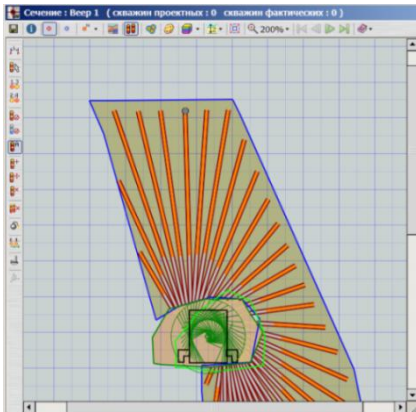
Податчик слева

Применить

Параметрами для авторасстановки веерных скважин являются:

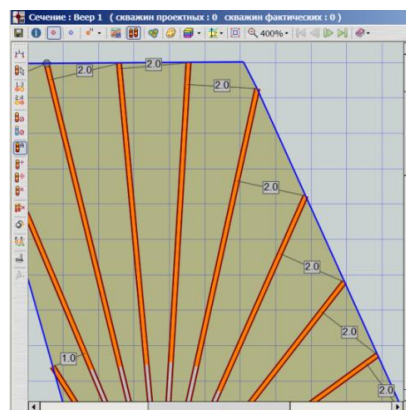
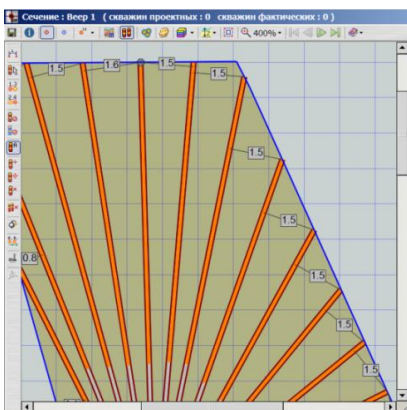
- Требуемый диаметр скважин.
- Величина перебура / недобура скважин до проектного контура.
- Линия наименьшего сопротивления между соседними скважинами.
- Смещение точки забуривания от осевой точки буровой установки.
- Начальный угол расстановки скважин в веере.
- Конечный угол расстановки скважин в веере.
- Положение податчика: слева или справа.

Влияние каждого из перечисленных параметров на результаты авторасстановки показано на рисунках ниже.



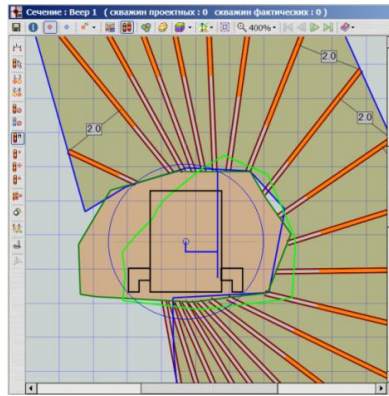
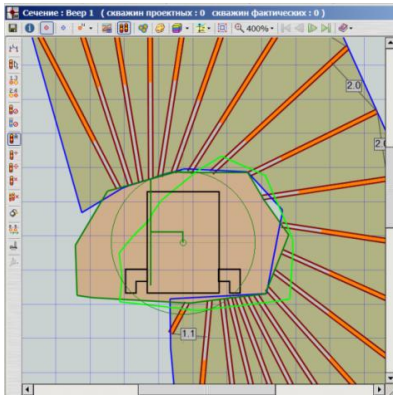
а) недобур до проектного контура

б) перебур за проектный контур



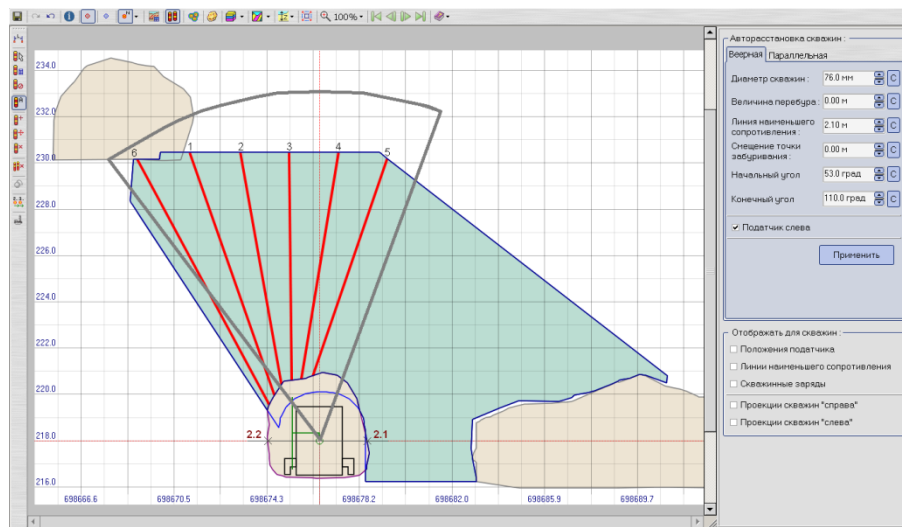
а) ЛНС между скважинами = 1.5 м

б) ЛНС между скважинами = 2.0 м

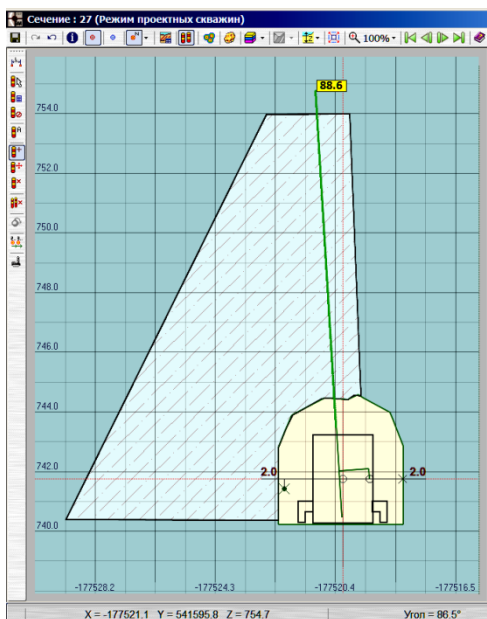


а) податчик слева

б) податчик справа

а) начальный угол веера = 53° ; конечный угол = 110°

После того, как требуемые параметры расстановки скважин будут заданы, необходимо

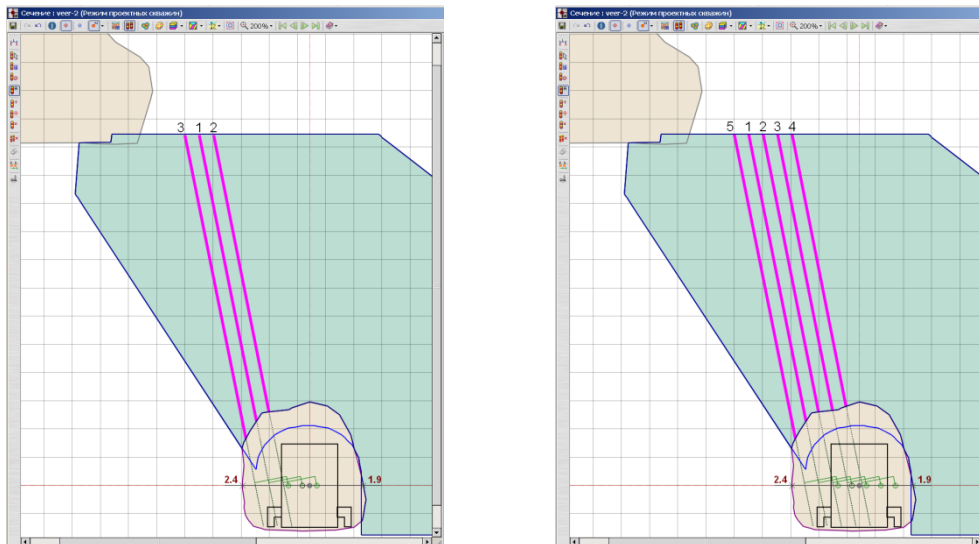


указать положение первой скважины. Для этого нужно подвести указатель мыши к предполагаемому направлению первой скважины и нажать левую клавишу мыши. На экране появится «резиновая нить», соединяющая линию направляющей податчика с заданной точкой. Одновременно, в желтом прямоугольнике возле курсора высвечивается угол наклона скважины по отношению к горизонту. Перемещая указатель мыши с нажатой левой клавишей, можно задать положение первой скважины в веере, ориентируясь на координатную сетку, шаг которой составляет один метр. При достижении требуемого положения первой скважины необходимо отпустить левую кнопку мыши и все остальные сква-

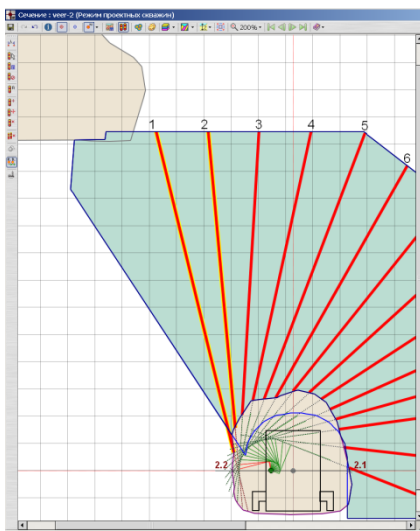
жины необходимо отпустить левую кнопку мыши и все остальные сква-

жины в веере будут построены автоматически. Прежде чем нажать кнопку «**Применить**», можно подкорректировать построенный веер, изменяя в панели настроек такие параметры, как расстояние между скважинами(ЛНС), смещение точки забуривания, начальный и конечный углы веера. Смещение точки забуривания можно осуществлять не только при помощи ввода числовых значений, но и при помощи клавиш «Стрелка влево» и «Стрелка вправо», каждое нажатие на которые будет смещать положение точки забуривания на 5 см влево или вправо соответственно.

Процедура задания первой скважины абсолютно одинакова для веерного и параллельного способов расстановки скважин - т.е указателем мыши отмечается положение конца первой скважины на сечении, а остальные скважины достраиваются автоматически. Особенностью параллельной расстановки является то, что можно управлять количеством скважин, которые будут построены слева и справа от заданной опорной скважины.



При построении параллельных скважин, до нажатия на кнопку «**Применить**», их можно подкорректировать, изменяя в панели докера такие параметры как расстояние между скважинами, смещение точки забуривания, смещение забоев скважин и количество слева/справа от опорной скважины. Смещение точки забуривания и забоев можно осуществлять при помощи клавиш «Стрелка влево», «Стрелка вправо», «Стрелка вниз» и «Стрелка вверх».



При создании каждой скважины программа *Прогноз_БВР* проверяет возможно ли ее бурение с точки зрения размещения податчика в створе сечения штрека. Физически эти ограничения определяются длиной механизма подачи СБУ и пространственной геометрией горной выработки. На рисунке слева красным цветом отмечены конфликтные положения податчика, а зеленым - нормальные.

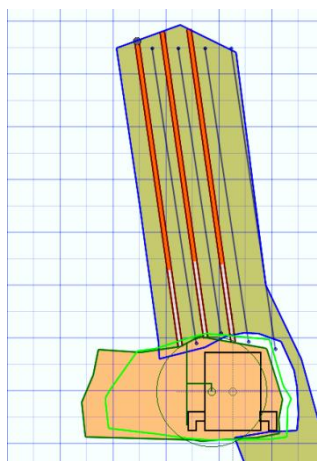
Проектные скважины, для которых габариты податчика выходит за пределы контура выработки, помечаются на экране дисплея желто-оранжевым цветом, что служит сигналом для проектировщика обратить на них внимание. Одним из способов исправления подобной ситуации является смещение точки забуривания путем поворота стрелы или маятника СБУ. Другим способом является перемещение установки в пределах штрека так, чтобы при бурении всех скважин податчик не задевал стен выработки.

4.5.3. Ручная расстановка скважин.

Для тех случаев, когда автоматическое построение скважин по каким-либо причинам является невозможным, в программу *Прогноз_БВР* добавлена команда ручной расстановки скважин. Данная команда работает следующим образом:

1. Поместить указатель мыши в район предполагаемого забоя скважины и нажать левую кнопку.
2. На экране появится пунктирная линия, соединяющая направляющую податчика с положением указателя мыши.
3. Не отпуская зажатую клавишу, переместить указатель таким образом, чтобы создаваемая скважина заняла требуемое положение в пределах проектного контура.
4. Отпустить кнопку мыши - скважина будет построена и отображена на сечении.

В процессе построения скважины (т.е. при перемещении указателя мыши с зажатой левой кнопкой), возле курсора высвечивается окно подсказки в котором отображаются



значения угла наклона по отношению к горизонту и расстояние до ближайшей существующей скважины. Для дополнительного контроля положения вновь создаваемых скважин по отношению к существующим в других сечениях, можно включить режим отображения проекций скважин с соседних рядов (особенно часто это требуется при проектировании конвертов или отрезных восстающих). На рисунке слева приведен пример, на котором скважины соседнего ряда отображаются серыми линиями. Причем показываться могут скважины как с правого, так и с левого сечений (позиции право-

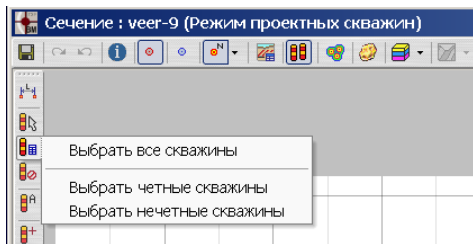
лево определяются пространственной ориентацией текущего сечения). Выбор соответствующего режима визуализации производится при помощи команд отображения проекций.

4.5.4. Редактирование скважин.

Команды «**Выбрать скважину**» и «**Групповой выбор скважин**» на левой панели инструментов обеспечивают возможность индивидуального и группового редактирования па-

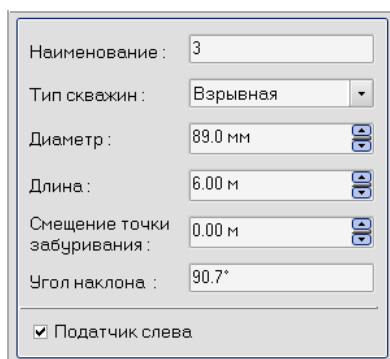
раметров скважин. Выбор скважин для редактирования может быть осуществлен несколькими способами. Для первого способа необходимо выбрать команду «**Выбрать скважину**», а затем левой кнопкой мыши кликнуть на нужном скважине. Если требуется выбрать несколько скважин, то это можно сделать поочередным указанием скважин кликами мыши при одновременно нажатой клавише «**Shift**» на клавиатуре.

Второй способ заключается в использовании команды «**Групповой выбор скважин**».

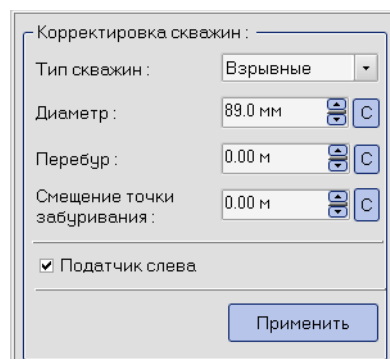


При клике указателем мыши на иконку этой команды, появляется ниспадающее меню из которого можно выбрать требуемое действие (т.е. выбор четных/нечетных скважин или всех скважин одновременно).

В зависимости от количества скважин, выбранных для редактирования, в левом докере появляются панели инструментов, позволяющие изменять следующие параметры:



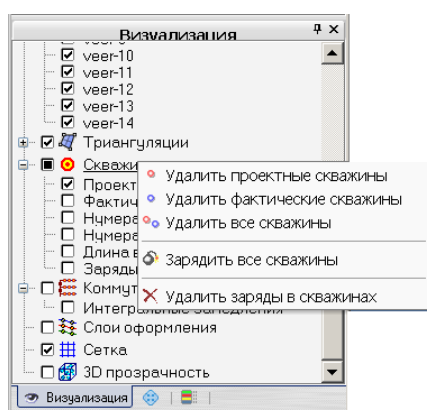
а) для одиночной скважины



б) для нескольких скважин

После редактирования требуемых параметров для выбранных скважин, необходимо нажать кнопку «**Применить**». Если какие-либо скважины были выбраны ошибочно, то можно нажать кнопку «**Отменить выбор скважин**» и затем повторить процедуру выбора заново.

Команда «**Переместить скважину**» используется для смещения положения забоя скважины в плоскости сечения при помощи указателя мыши. Указатель наводится на конечную точку скважины и нажимается левая клавиша мыши. Не отпуская клавиши, указатель необходимо переместить в новое местоположение конечной точки скважины. При перемещении рядом с указателем отображается подсказка со значениями ЛНС и угла скважины. При достижении требуемого положения, клавишу мыши необходимо отпустить.



Докер «**Визуализация**» также предоставляет ряд возможностей для редактирования скважин. При кли-

ке

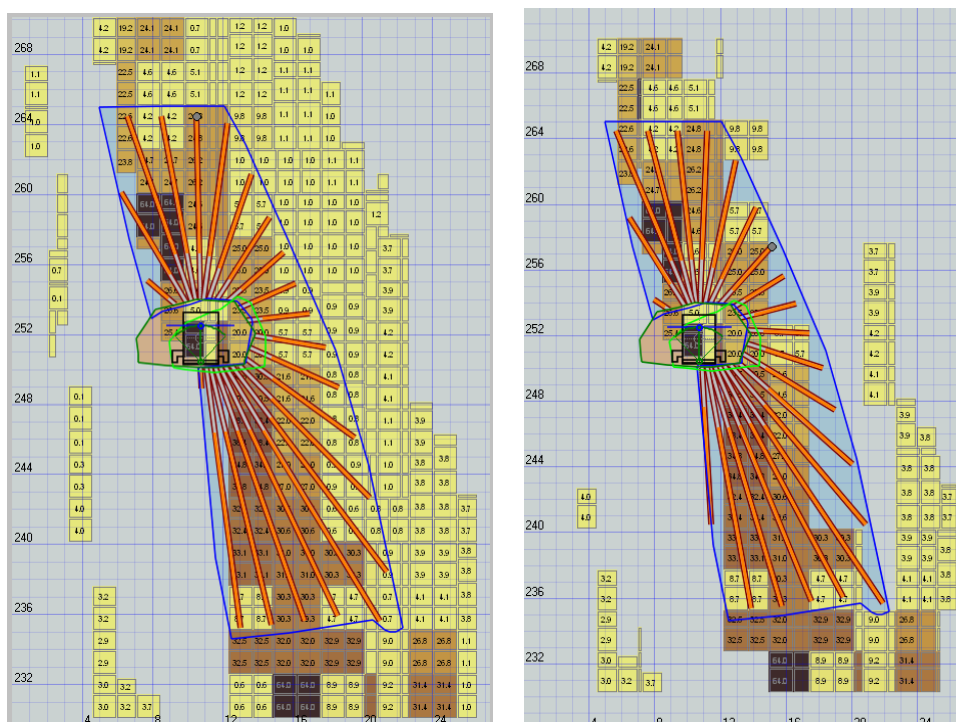
ке правой кнопкой мыши на группу «Скважины» можно выбрать одну из следующих команд:

- Удалить проектные скважины
- Удалить фактические скважины
- Удалить все скважины
- Зарядить все скважины
- Удалить заряды во всех скважинах.

Некорректные с точки зрения проектировщика скважины на сечении, можно удалить при помощи команды «Удалить скважину» на левой панели инструментов. Для этого необходимо выбрать данную команду, затем привести указатель на удаляемую скважину и нажать левую клавишу мыши. Скважина будет удалена. Команда «Удалить все скважины» на левой панели инструментов позволяет осуществлять групповое удаление скважин на сечении. Данная команда имеет следующую специфику выполнения: если в текущий момент имеются выбранные скважины, то удаляются только они. Если же выбранных скважин нет, то удаляются все скважины на сечении.

4.5.5. Использование блочной модели.

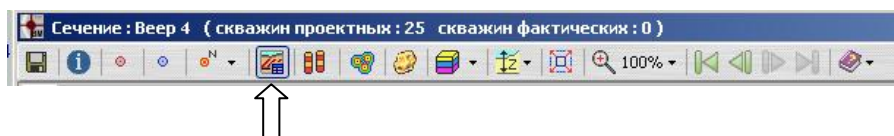
Режим отображения блочной модели на сечении позволяет осуществлять контроль корректности контуров проектных камер.



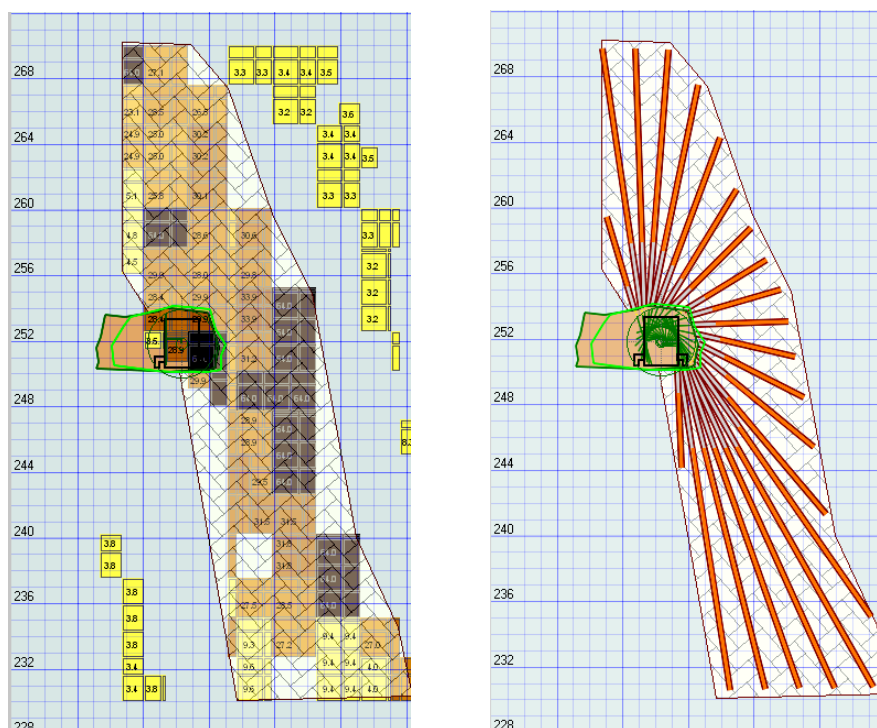
Если на основании сечения блочной модели проектировщик видит, что расстановка скважин по заданному контуру камеры может привести к необоснованным потерям полезного ископаемого, то он может произвести коррекцию расстановки скважин с целью снижения

этих потерь. На верхнем рисунке слева представлено изображения всех блоков модели, а на правом рисунке отображены только те блоки, содержание в которых больше балансового. Из рисунка видно, что в верхней и нижней частях камеры возможны существенные потери и было бы целесообразно продлить длину скважин в данных областях.

Для этого в программе *Прогноз_БВР* предусмотрен режим построения скважин для контуров, задаваемых проектировщиком вручную. Для построения такого контура необходимо временно перейти в режим оформления сечения:

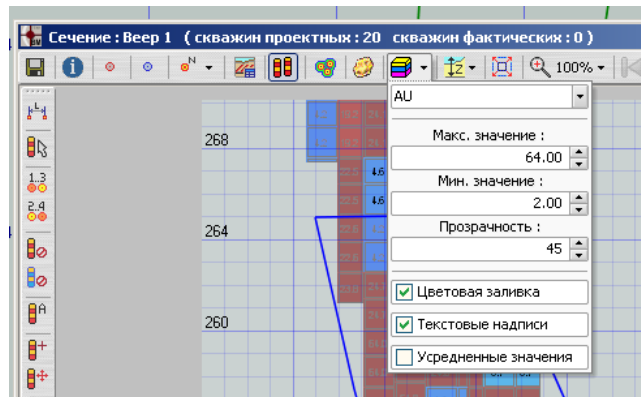
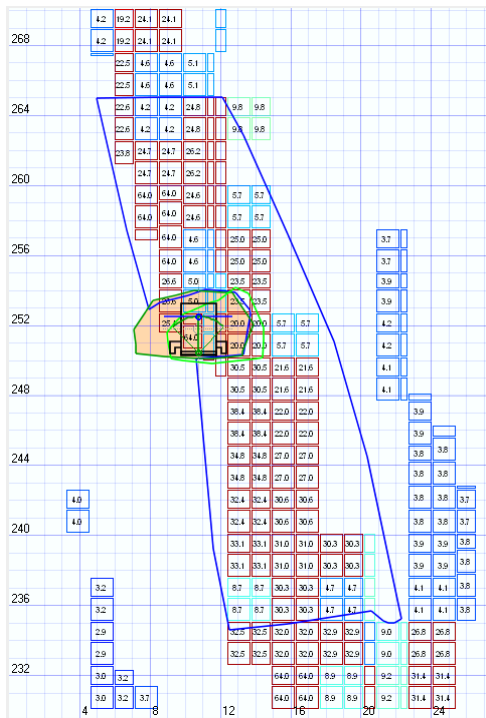


В появившейся панели команд слева выбрать команду «Добавить полигон». В докере справа появится панель с настройками полигона. В выпадающем списке следует выбрать тип породы, которому будет соответствовать создаваемый полигон (от этого будет зависеть вид штриховки и закраски полигона на экране дисплея). После выбора типа породы, необходимо при помощи указателя мыши и нажатий на левую клавишу мыши последовательно задать все точки полигона. Последняя точка задается двойным нажатием. Созданный полигон теперь может использоваться для автоматической и ручной расстановки скважин (точно также, как и контур сечения триангуляционной поверхности камеры):



Цветовые схемы отображения блочной модели настраиваются в диалоговом окне «Операции» > «Блочная модель» > «Настройка параметров», а способ закраски (с заливкой

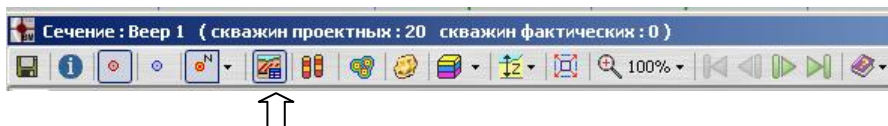
или без нее, с текстовыми надписями и т.д.) - задается дополнительными параметрами при нажатии на кнопку отображения блочной модели



На этой панели управления можно также настроить прозрачность блочной модели, а также максимальные и минимальные значения содержания полезного ископаемого для видимых блоков.

4.5.6. Оформление сечений.






На изображении сечения, помимо проектных контуров, скважин, и блочной модели, могут быть дополнительные элементы оформления, такие как сопроводительные надписи, линейные и угловые размеры, высотные отметки и т.д. Для добавления подобных элементов на текущее сечение, необходимо войти в режим его оформления:



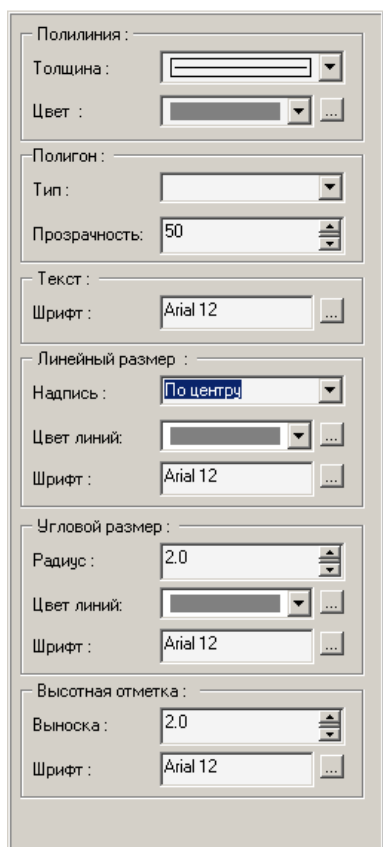
В этом режиме левая панель команд примет следующий вид:



	измерить расстояние
	выбрать элемент
	удалить элемент
	добавить полилинию
	добавить строку текста
	добавить полигон
	добавить точку
	переместить точку

	удалить точку
	добавить линейный размер
	добавить угловой размер
	добавить высотную отметку
	построить пересечение полигонов

Работа с командами добавления элементов (полилиний, текстовых строк, контуров, линейных и угловых размеров) проводится по стандартной схеме :



1. Выбирается команда для добавления элемента.
2. В правом докере появляется панель управления, позволяющая задавать атрибуты добавляемых элементов (толщина линий, тип отрисовки маркеров, размер и тип шрифта для текстовых строк, цвет закрашки и тип штриховки для полигонов.)
3. При помощи указателя мыши отмечается место на экране, где будет размещен элемент оформления.

Для полилинии необходимо кликами левой клавиши мыши задать ряд последовательных точек, через которые она будет проходить. Последняя точка задается двойным кликом.

Для линейных размеров необходимо выбрать тип расположения размерной надписи (слева, по центру, справа) и задать указателем мыши две точки, между которыми будет построена размерная линия. При построении углового размера, необходимо последовательно задать три точки. Угловой размер будет построен для угла прилежащего ко второй точке.

Для построения пересечений полигонов, сначала при помощи указателя мыши выбирается первый полигон, а затем - второй. Результатом выполнения команды будет новый полигон, геометрия которого зависит от того, какая клавиша мыши использовалась при выборе второго полигона. При нажатии на левую клавишу строится разность между первым и вторым полигонами, а при нажатии на правую - их объединение.

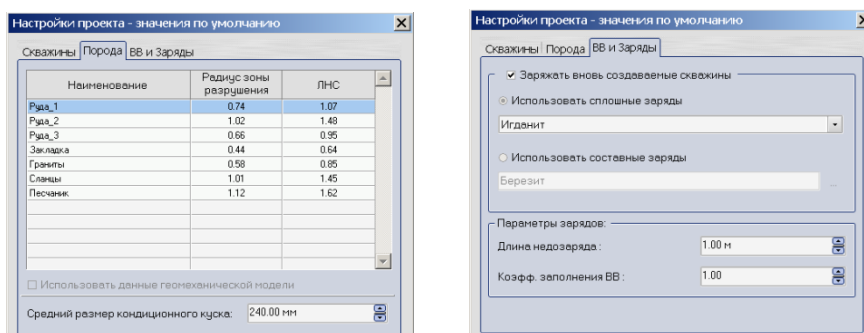
Команда «**Выбрать элемент**» позволяет менять атрибуты существующих элементов, а команда «**Удалить элемент**» - удалять любой из них.

4.6. Имитационное моделирование взрыва.

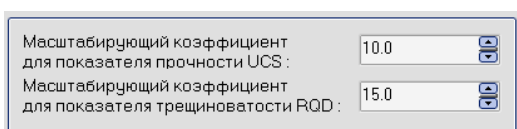
Имитационное моделирование взрыва включает в себя выполнение следующих основных этапов:

- Выбор параметров системы «заряд-среда».
- Зарядка скважин.
- Контроль распределения энергии ВВ.
- Построение каркаса взорванной горной массы.

Выбор параметров системы «заряд-среда» осуществляется в текущих настройках проекта, где указывается основной тип вмещающих пород в границах взрываемого блока и способ зарядки буровзрывных скважин :



Если для текущего проекта существует блочная геомеханическая модель, то она может быть выбрана в качестве основного источника информации о прочностных свойствах пород.



При использовании геомеханической модели необходимо проконтролировать коэффициенты пересчета прочности на одноосное сжатие и трещиноватости

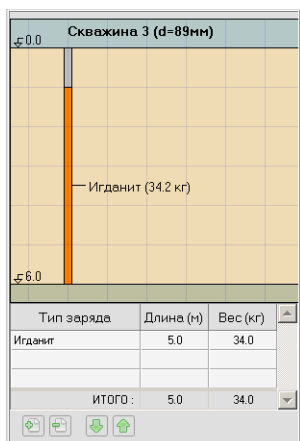
пород в удельную энергию дробления. Данные коэффициенты задаются в настройках программы на вкладке «Геомеханическая модель» и их величины должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке выше.

4.6.1. Зарядка скважин.

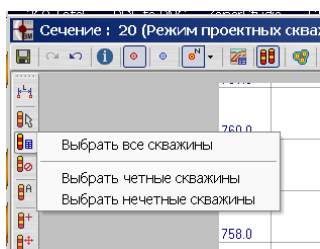
Функционал программы *Прогноз_БВР* позволяет автоматически заряжать все вновь создаваемые скважины. Для этого в настройках проекта на вкладке «ВВ и заряды» необходимо поставить галочку «Заряжать вновь создаваемые скважины» и указать параметры скважинных зарядов: тип используемого ВВ, коэффициент заполнения скважин и /или величину недозаряда. Для тех случаев, когда автоматическая заряженные скважины по каким-либо

причинам не в полной мере удовлетворяет требованиям проектировщика, предусмотрена возможность корректировки зарядов.

Корректировка скважинных зарядов возможна как в одиночном, так и в групповом режимах. Для одиночного режима необходимо предварительно активировать команду «**Выбрать скважину**» на левой панели, затем подвести указатель к редактируемой скважине и нажать левую клавишу мыши. В правом докере появится окно, содержащее изображение заряженной скважины и таблица, в которой перечислены типы ВВ, длина и вес зарядов. Выбирая соответствующие ячейки таблицы указателем мыши, можно изменять их значения, а кнопками «+» и «-» изменять количество и тип составных зарядов в скважине.



Для группового изменения зарядов, также необходимо активировать команду «**Выбрать скважину**», а затем последовательно наводя указатель на требуемые скважины, отмечать их левой кнопкой мыши при одновременном нажатии на клавишу «**Shift**» клавиатуры. По мере выделения скважин, они будут изменять свой цвет.



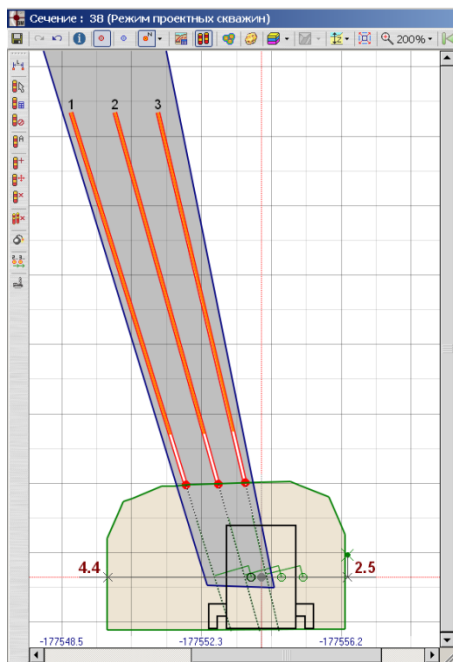
Можно также воспользоваться командами группового выбора скважин «**Выбрать все нечетные**» или «**Выбрать все четные**». Данные команды могут быть полезны при проектировании контурных рядов, в которых скважинные заряды чередуются по определенным правилам.

После выбора всех требуемых скважин, необходимо выполнить команду «**Зарядить скважины**», что приведет к появлению следующего диалога:

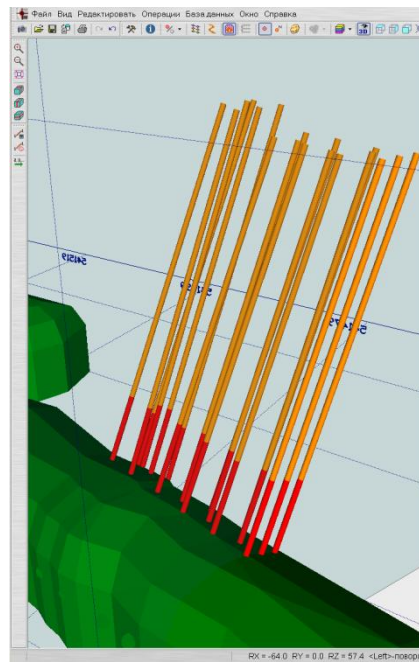
№ п/п	Номер веревки	Номер скважины	Диаметр скважины (мм)	Длина скважины (м)	Длина зарядов (м)	Величина недозаряда (м)	Коэффициент заполнения	Суммарный вес зарядов (кг)	Тип ВВ	Длина	Вес
1	veer-8	1	89.0	3.6	1.6	2.0		11.1	Игданит	1.6	11.1
2	veer-8	2	89.0	2.7	0.7	2.0		5.1	Игданит	0.7	5.1
3	veer-8	3	89.0	5.7	3.7	2.0		25.0	Игданит	3.7	25.0
4	veer-8	4	89.0	5.2	3.2	2.0		22.1	Игданит	3.2	22.1
5	veer-8	5	89.0	5.3	3.3	2.0		22.7	Игданит	3.3	22.7
6	veer-8	6	89.0	5.7	3.7	2.0		25.1	Игданит	3.7	25.1
7	veer-8	7	89.0	6.6	4.6	2.0		31.1	Игданит	4.6	31.1
8	veer-8	8	89.0	7.4	5.4	2.0		37.3	Игданит	5.4	37.3
9	veer-8	9	89.0	7.3	5.3	2.0		36.2	Игданит	5.3	36.2
10	veer-8	10	89.0	7.3	5.3	2.0		36.6	Игданит	5.3	36.6
11	veer-8	11	89.0	7.6	5.6	2.0		38.3	Игданит	5.6	38.3
12	veer-8	12	89.0	8.4	6.4	2.0		43.5	Игданит	6.4	43.5
13	veer-8	13	89.0	8.5	6.5	2.0		44.6	Игданит	6.5	44.6
			1.	81.3	55.3			378.7			

Для изменения зарядов скважин необходимо указать тип ВВ, коэффициент заполнения скважины и/или величину недозаряда. После этого можно нажать на кнопку «**Зарядить**» и все заряды будут автоматически пересчитаны. При использовании составных зарядов, необходимо активировать кнопку «**Зарядить по шаблону**», и после выбора требуемой конструкции, необходимо нажать на кнопку «**Применить**».

Режим отображения скважинных зарядов можно включать/отключать в докере «Визуализация» > «Скважины» > «Заряды»:



а) заряды на сечении

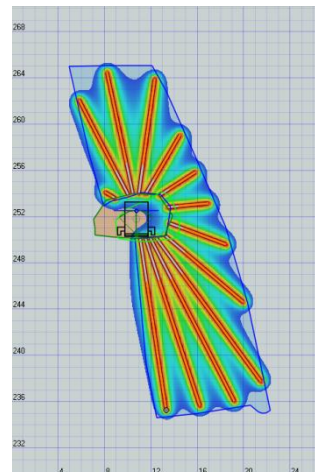
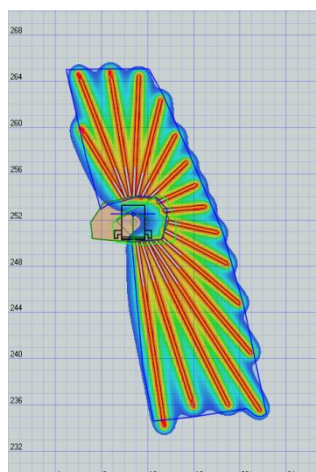
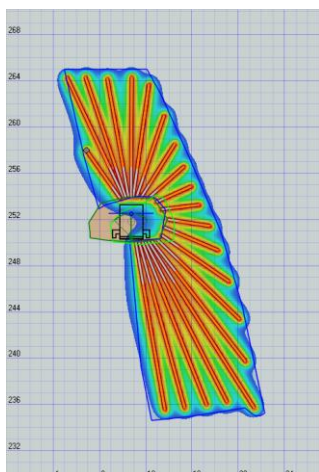


б) заряды в 3D

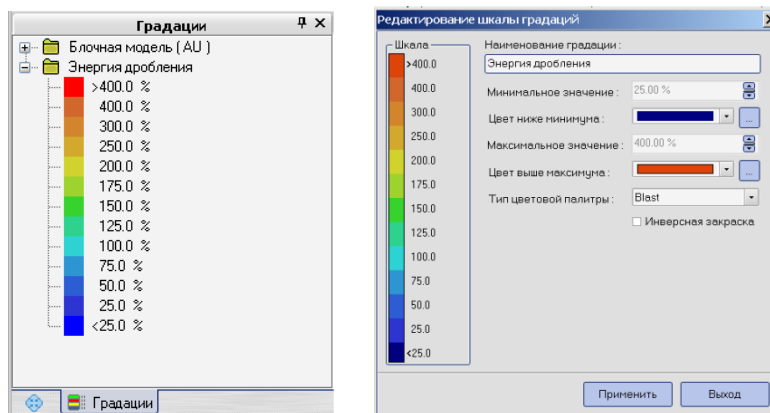
4.6.2. Контроль за распределением энергии дробления.

Подобрать оптимальные скважинные заряды помогает встроенная функция программы *Прогноз_БВР* по контролю за распределением энергии дробления в теле массива. Энергия дробления представляет собой ту часть энергии взрыва, которая идет на разрушение горного массива за счет бризантного действия и давления пороховых газов.

На рисунках ниже показаны примеры распределения энергии дробления при различных схемах расстановки скважин. Для каждого сечения проектировщик может попробовать несколько вариантов расстановки скважин и выбрать наиболее эффективный из них.



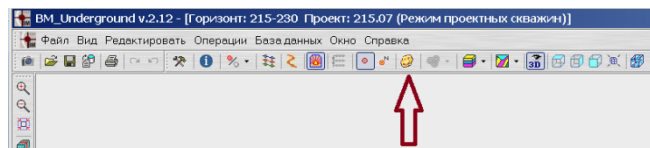
Цветовая шкала оценки степени дробления пород представлена на левом нижнем рисунке. Красные цвета соответствуют избыточному переизмельчению породы, желто-зеленые - нормальному, а синие - недостаточному.



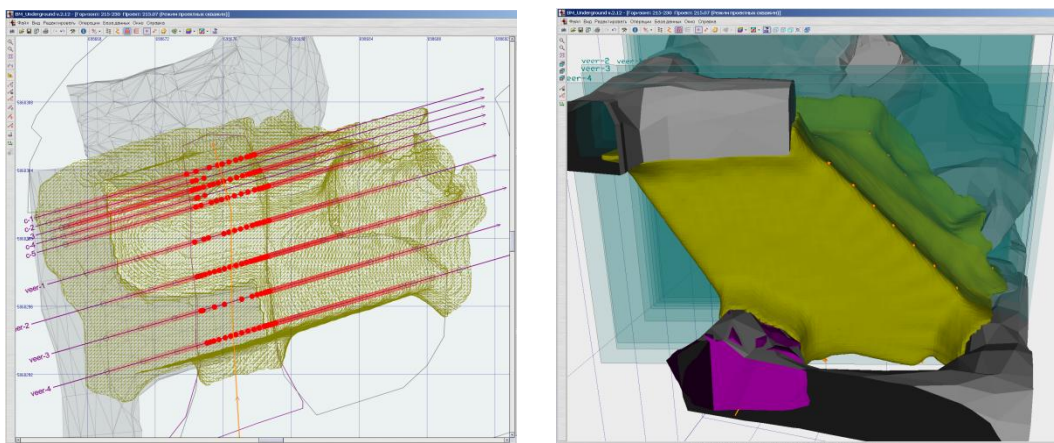
Настройка палитры отображения энергии дробления производится в диалоговом окне, показанном справа. Вызывается окно настройки посредством правого клика мышью на вкладке «Градации».

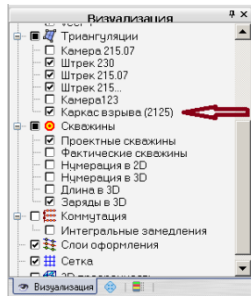
4.6.3. Построение каркаса взрыва.

После того, как все необходимые сечения и скважины будут построены, можно приступить к построению каркаса взрыва. Для этого необходимо активировать соответствующую команду:



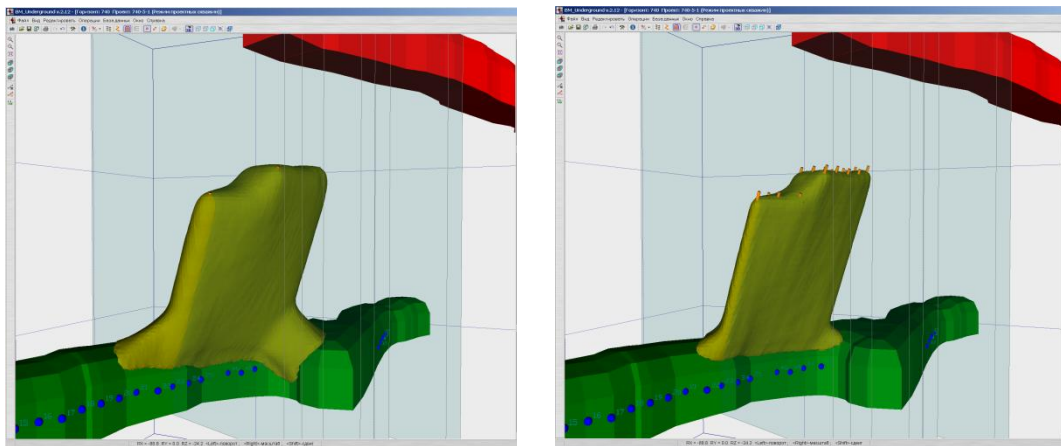
После выполнения всех расчетов (которые выполняются в несколько стадий, последовательно отображаемых в статусной строке программы), **Прогноз_БВР** построит триангуляционную поверхность каркаса взрыва и отобразит ее на экране дисплея:





При создании этой поверхности, ей будет автоматически присвоено имя «Каркас взрыва». Если триангуляционная поверхность с таким именем уже существовала на момент выполнения команды, то она будет заменена вновь рассчитанной поверхностью.

Форма и объем поверхности отрыва при имитационном моделировании взрыва определяются физико-механическими свойствами вмещающих пород взрываемого блока, количеством и зарядами скважин, а также настроечными коэффициентами расчетных моделей. Ниже приведены рисунки, демонстрирующие влияние коэффициента свободной поверхности и коэффициента рассеяния энергии взрыва на объем и форму расчетной поверхности.

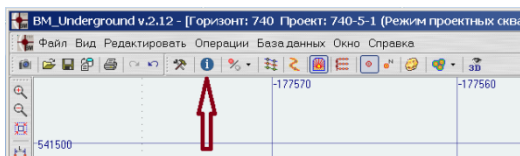


Подбор и настройка коэффициентов производится по результатам сравнения расчетных моделей и данных фактической маркшейдерской съемки взорванных камер.

5. Оформление проектной документации.

5.1. Просмотр результатов проектирования.

Результаты проектирования в табличном виде можно просмотреть по команде «**Информация о проекте**»:



После выполнения этой команды на экране появится диалоговое окно, которое состоит из нескольких таблиц, размещенных на отдельных вкладках:

Информация о проекте (Проектные скважины)												
Блок		Скважины		Заряды		Средства КЗВ		Суммарный расход ВВ			Суммарный расход КЗВ	
№ п/п	Сечение	Номер скважины	Диаметр скважины (мм)	Длина скважины (м)	Координата устья X	Координата устья Y	Координата устья Z	Координата забоя X	Координата забоя Y	Координата забоя Z	Угол поворота скважины	Угол наклона скважины
1	Веер 1	1	89.0	6.3	-179144.9	354878.1	253.8	-179144.9	354878.1	253.8	57.4	0.0
2	Веер 1	2	89.0	11.2	-179144.5	354878.2	253.9	-179144.5	354878.2	253.9	70.6	0.0
3	Веер 1	3	89.0	10.6	-179144.3	354878.3	254.0	-179144.3	354878.3	254.0	79.2	0.0
4	Веер 1	4	89.0	10.4	-179144.1	354878.3	254.0	-179144.1	354878.3	254.0	88.3	0.0
5	Веер 1	5	89.0	10.3	-179143.8	354878.4	253.9	-179143.8	354878.4	253.9	97.0	0.0
6	Веер 1	6	89.0	7.6	-179143.5	354878.5	253.9	-179143.5	354878.5	253.9	108.1	0.0
7	Веер 1	7	89.0	5.5	-179143.1	354878.6	253.9	-179143.1	354878.6	253.9	123.3	0.0
8	Веер 1	8	89.0	4.1	-179142.4	354878.8	253.9	-179142.4	354878.8	253.9	140.5	0.0
9	Веер 1	9	89.0	3.5	-179141.9	354879.0	253.4	-179141.9	354879.0	253.4	157.6	0.0
10	Веер 1	10	89.0	3.5	-179141.4	354879.1	252.7	-179141.4	354879.1	252.7	175.1	0.0
11	Веер 1	11	89.0	4.1	-179141.0	354879.2	251.9	-179141.0	354879.2	251.9	191.6	0.0
12	Веер 1	12	89.0	5.7	-179141.3	354879.1	251.1	-179141.3	354879.1	251.1	206.0	0.0
13	Веер 1	13	89.0	8.1	-179141.6	354879.0	250.6	-179141.6	354879.0	250.6	218.0	0.0
14	Веер 1	14	89.0	11.5	-179142.0	354878.9	250.2	-179142.0	354878.9	250.2	227.4	0.0
15	Веер 1	15	89.0	15.7	-179142.4	354878.8	250.2	-179142.4	354878.8	250.2	234.3	0.0
16	Веер 1	16	89.0	16.1	-179142.7	354878.7	250.1	-179142.7	354878.7	250.1	240.2	0.0
17	Веер 1	17	89.0	15.5	-179143.0	354878.6	250.1	-179143.0	354878.6	250.1	246.2	0.0
18	Веер 1	18	89.0	15.2	-179143.2	354878.6	250.1	-179143.2	354878.6	250.1	252.1	0.0
19	Веер 1	19	89.0	15.0	-179143.5	354878.5	250.1	-179143.5	354878.5	250.1	258.0	0.0
20	Веер 1	20	89.0	14.9	-179143.8	354878.4	250.1	-179143.8	354878.4	250.1	263.9	0.0
21	Веер 2	1	89.0	1.6	-179146.5	354879.2	253.7	-179146.5	354879.2	253.7	60.1	0.0
22	Веер 2	2	89.0	6.4	-179146.1	354879.3	253.8	-179146.1	354879.3	253.8	70.1	0.0
9		92	8.	893.8								

Перечень таблиц включает в себя:

1. Блок - общая информация о проекте (наименование блока и горизонта, дата создания, количество скважин и ВВ, объем взорванной массы и т.д.).
2. Скважины - информация о каждой скважине: диаметр, длина, координаты устья и забоя, углы поворота и вращения.
3. Заряды - информация по зарядам в каждой скважине: тип ВВ, длина, вес и пр.
4. Средства КЗВ - информация по используемым средствам короткозамедленного взрывания по каждой скважине: тип замедлителя, инициирующего ВВ, внутрискважинного замедлителя и пр.
5. Суммарный расход ВВ - сводная таблица по типам и весу используемых ВВ.

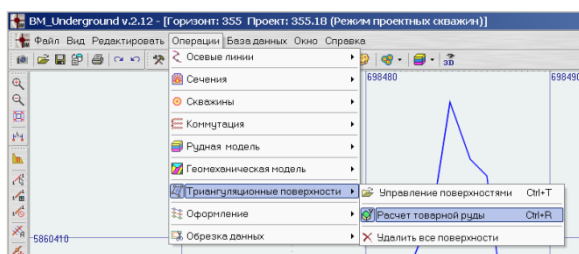
6. Суммарный расход КЗВ - сводная таблица по используемым средствам короткозамедленного взрывания.

При необходимости, любую из этих таблиц можно вывести на печать. Для этого необходимо активировать требуемую вкладку и выбрать команду **«Печать таблицы»**:

№ п/п	Сечение	Номер скважины	Диаметр скважины (мм)	Длина скважины (м)	Координат устья X	Координат устья Y	Координат устья Z	Угол поворота скважины
1	25	1	64.0	10.2	-177557.9	541468.5	743.5	68.5

Если выбрать команду **«Сохранить как»**, то вся информация будет сохранена в указанный пользователем файл в виде таблиц **Excel**.

Информацию о расчете товарной руды можно просмотреть следующим образом:



1. Выбрать в главном меню команду **«Расчет товарной руды»**.
2. В открывшемся диалоге выбрать по верхности **«Каркас взрыва»**.
3. Нажать кнопку **«Рассчитать»**.

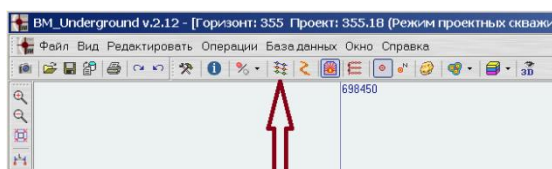
Расчет будет представлен в виде следующей таблицы:

№ п/п	Сечение	Засорение первичное: %	Засорение первичное: Масса (т)	Засорение вторичное: %	Засорение вторичное: Масса (т)	Засорение общее: %	Товарная руда: Объем (куб м)	Товарная руда: Масса (т)	Товарная руда: Чд. код АУ (г/т)	Товарная руда: Чд. код АБ (г/т)	Товарная руда: Металл АУ (кг)	Товарная руда: Металл АБ (кг)
1	veer-6	52.5	297.93	8.0	45.35	60.54	218.02	566.86	3.097	2.448	1.76	1.39
2	veer-7	48.2	241.35	8.0	40.09	56.16	192.73	501.09	3.006	2.343	1.51	1.17
3	veer-8	38.5	171.76	8.0	35.73	46.46	171.79	446.65	3.489	2.259	1.56	1.01
4	veer-9	20.7	70.32	8.0	27.19	28.69	130.73	339.90	4.709	2.230	1.60	0.76
5	veer-10	7.3	26.06	8.0	28.56	15.30	137.31	357.01	5.839	2.195	2.08	0.77
6	veer-11	4.4	18.97	8.0	34.13	12.45	164.11	426.68	6.028	2.201	2.57	0.94
7	veer-12	12.4	53.76	8.0	34.70	20.39	166.85	433.81	5.207	2.101	2.26	0.91
8	ИТОГО:	28.6	880.04	8.0	245.76	36.65	1181.53	3071.99	4.341	2.262	13.34	6.95

При нажатии кнопки **«Сохранить в формате XLS»**, таблица будет сохранена в указанный пользователем файл программы **Excel**.

5.2. Подготовка чертежа.

На общем изображении проекта, помимо проектных контуров, осевых линий, сечений и блочной модели, могут быть дополнительные элементы оформления, такие как сопроводительные надписи, линейные и угловые размеры, легенда, вертикальное сечение горных выработок и прочие элементы. Для окончательной доводки общего чертежа в программе **Прогноз_БВР** предусмотрена команда **«Режим оформления»**:



В этом режиме левая панель команд примет следующий вид:



	выбор элемента для редактирования
	управление слоями оформления
	трансформировать фрагмент изображения
	добавить маркер
	добавить полилинию
	добавить контур
	добавить окружность
	добавить строку текста
	добавить точку
	переместить точку
	удалить точку
	удалить элемент
	редактировать элемент
	добавить эквидистанту
	построить линейный размер
	построить пересечение контуров

Работа с командами добавления элементов (маркеров, полилиний, текстовых строк и контуров) проводится по стандартной схеме :

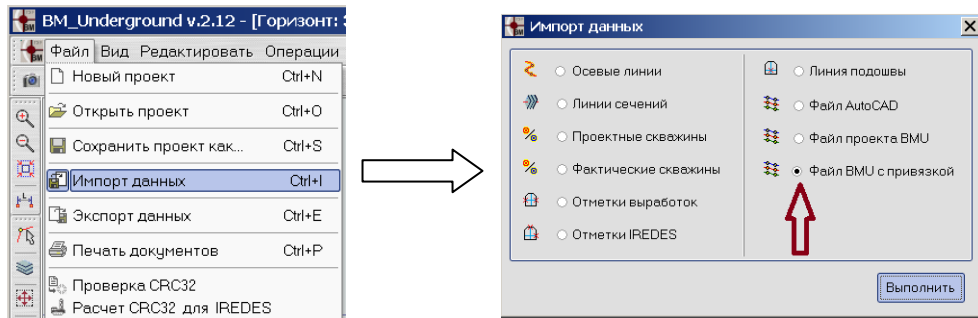
- Выбирается команда для добавления соответствующего элемента.
- В правом докере появляется панель с элементами управления, которые позволяют задавать атрибуты добавляемых элементов (толщина линий, тип отрисовки маркеров, размер и тип шрифта для текстовых строк, цвет закрашки для полигонов и т.п)
- При помощи указателя мыши отмечается место на экране, где будет размещен элемент оформления.

Все элементы оформления в программе *Прогноз_БВР* сгруппированы в слои. Каждый слой может содержать группу элементов, объединенных по смысловому признаку. По команде «**Управление слоями оформления**» на экран вызывается следующий диалог:

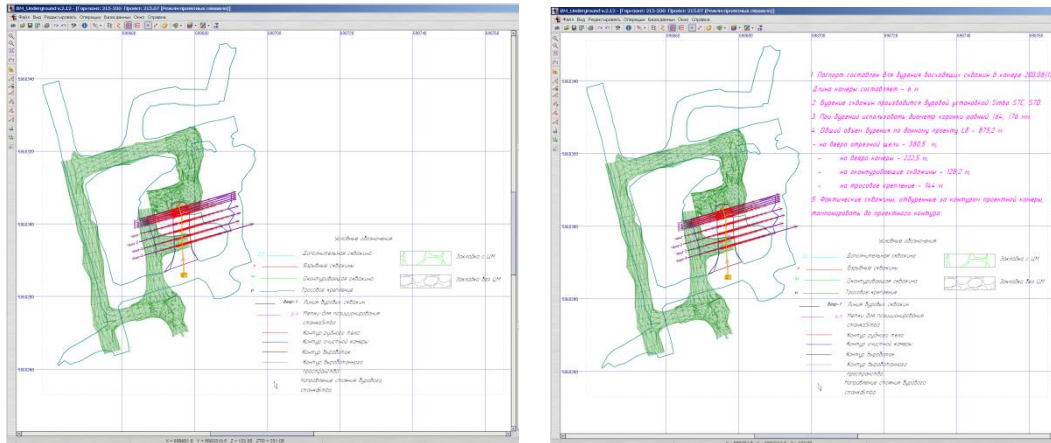
<input type="checkbox"/>	Тип данных	Вкл.	X мин/маx	Y мин/маx	Z мин/маx	Элементов
<input checked="" type="checkbox"/>	03_ Фактическая выработка		698672.0 - 699084.4	5860169.0 - 5860375.4	0.0 - 2353.8	2104
<input checked="" type="checkbox"/>	16_ Камеры под закладки		698684.7 - 698769.1	5860299.8 - 5860321.2	0.0 - 215.0	1160
<input type="checkbox"/>	40_ Сечения фактическия выработок Июль 20...		698716.0 - 698716.3	5860298.1 - 5860299.4	0.0 - 0.0	4
<input checked="" type="checkbox"/>	41_ Сечения фактическия выработок Июль 20...		698672.0 - 698724.2	5860298.1 - 5860339.3	0.0 - 0.0	17
<input type="checkbox"/>	G200		698815.7 - 698817.7	5860278.4 - 5860278.7	0.0 - 0.0	13
<input type="checkbox"/>	O200		698743.6 - 698743.8	5860279.0 - 5860279.0	0.0 - 0.0	3
<input type="checkbox"/>	O215		698746.0 - 698783.6	5860298.1 - 5860339.3	0.0 - 0.0	62
<input type="checkbox"/>	Скрыть 2		698741.1 - 698760.1	5860320.6 - 5860334.5	0.0 - 2432.1	12
<input type="checkbox"/>	скрыть		698557.2 - 699138.4	5860201.4 - 5860522.6	0.0 - 0.0	259
						29145

При помощи элементов управления можно производить разнообразные манипуляции со слоями оформления: включать или выключать их отображение на экране дисплея; менять цвет элементов, принадлежащих слою; перемещать и поворачивать отдельные слои; удалять и перемещать элементы из одного слоя в другой.

Для вставки в поле чертежа больших, заранее подготовленных фрагментов (таких как легенда, пояснительная записка, технические требования и т.п.), можно воспользоваться командой импорта сегмента чертежа:



После выбора команды вызывается диалоговое окно, где необходимо указать имя файла, в котором содержатся импортируемые данные. После того, как файл будет загружен, при помощи указателя мыши задается точку привязки фрагмента (левый нижний угол):



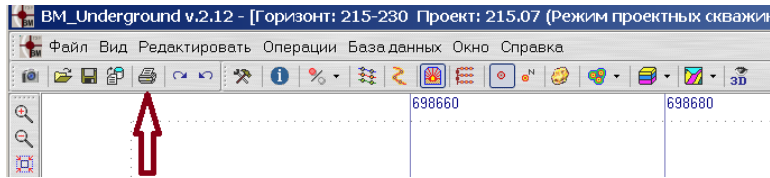
а) исходный чертеж

б) чертеж с добавленным сегментом

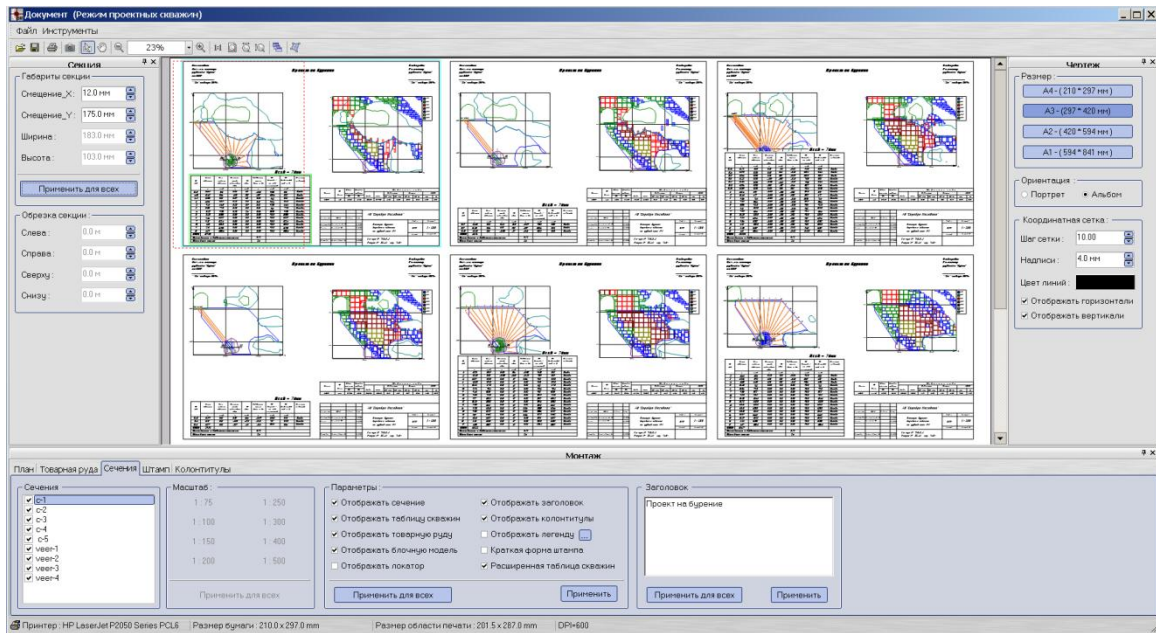
В правом докере появляется панель управления трансформацией фрагмента, на которой можно задать сдвиг фрагмента по осям X и Y, масштабный коэффициент и угол поворота. После выбора требуемой позиции и размера вставляемого фрагмента чертежа, необходимо нажать кнопку «**Применить**».

5.3. Печать документов.

Печать документов в программе *Прогноз_БВР* осуществляется при выборе команды из панели инструментов (или при одновременном нажатии на клавиши **Ctrl+P** алфавитно-цифровой клавиатуры):



После выбора команды на экране появится окно, содержащее рабочее поле и набор командных панелей и докеров для компоновки выходных документов:

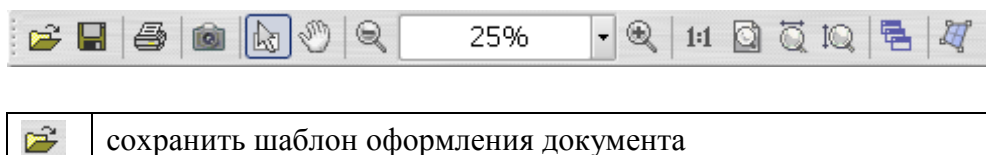















В зависимости от выбранного режима, на рабочем поле отображаются:

- главный чертеж;
- чертеж с таблицей товарной руды;
- чертежи сечений;
- макет углового штампа и колонтитулов.

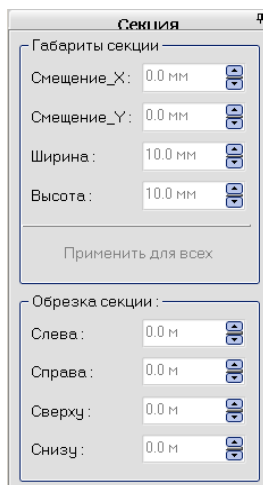
Главный чертеж и чертеж с таблицей товарной руды всегда занимают фиксированное местоположение (верхний левый угол), тогда как чертежи сечений можно произвольно перемещать по рабочему полю. Каждый из чертежей представляет собой отдельно управляемую и настраиваемую секцию. Параметрами секции являются ее размер, положение на рабочем поле, масштаб, режимы отображения элементов и координатной сетки. После настройки вышеуказанных параметров их можно сохранить в файле шаблона(или конфигурации) и затем применять этот шаблон в других проектах.

Панель управления диалоговым окном печати документов включает в себя следующие команды:



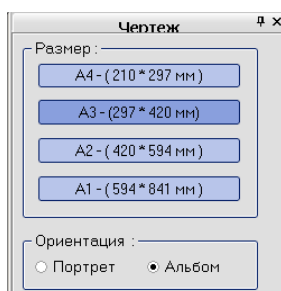
	загрузить шаблон оформления документа
	отправить документ на печать
	сделать снимок экрана
	режим перемещения секций
	режим перемещения чертежа
	уменьшить масштаб изображения
	увеличить масштаб изображения
	установить масштаб 1:1 (размеры на экране и на бумаге идентичны)
	установить масштаб изображения по размеру чертежа
	установить масштаб изображения по горизонтальному размеру
	установить масштаб изображения по вертикальному размеру чертежа
	упорядочить сечения
	Управление триангуляционными поверхностями

Для перемещения отдельных чертежей по рабочему полю, необходимо выбрать команду **«Режим перемещения секций»**. В этом режиме можно выбрать произвольную секцию (кроме главного чертежа) указателем мыши и "перетащить" ее в требуемое место. В режиме **«Перемещение чертежа»** при нажатии кнопки мыши на рабочем поле и ее перемещении происходит сдвиг рабочего поля в пределах текущего окна вывода.



Панель **«Секция»** на левом докере отображает координаты выбранной секции на рабочем поле и ее размер в миллиметрах. С помощью элементов управления в данной панели также можно задавать положение и габариты структурных элементов, из которых состоят чертежи.

Для регулирования отображаемых на чертежных листах размеров общего плана и сечений, используются управляющие элементы, входящие в группу **«Обрезка секции»**.

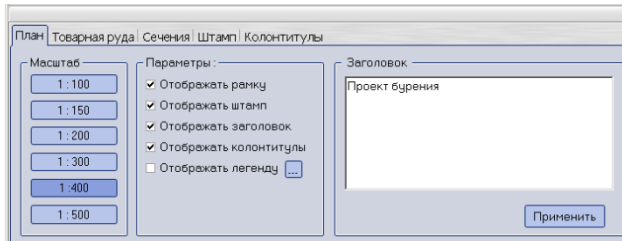


Панель управления **«Чертеж»** на правом докере содержит две группы элементов. Первая группа управляющих элементов предназначена для выбора размера бумаги для чертежа общего плана и чертежей сечений. Допустимыми являются чертежные листы форматов A4, A3, A2 и A1. В этой же секции выбираются ориентации чертежей общего плана и сечений. Чертеж с таблицей товарной руды всегда имеет фиксированный формат бумаги A4 и портретную ориентацию.

Чертеж с таблицей товарной руды всегда имеет фиксированный формат бумаги A4 и портретную ориентацию.

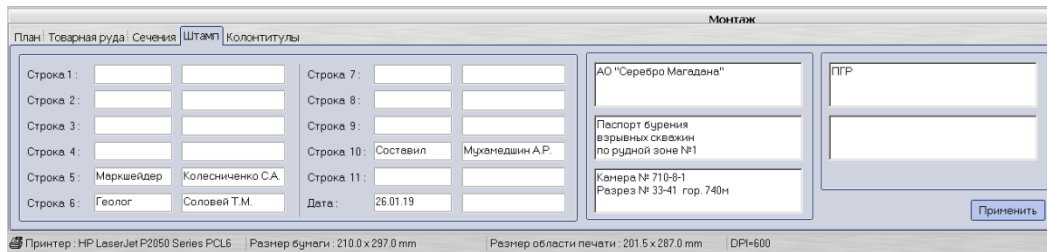
Набор команд увеличения / уменьшения на главной панели управления позволяют выбирать комфортный масштаб изображения на экране при компоновке выходного документа.

Настройки чертежа общего плана производятся на вкладке «**План**». Чертеж общего плана может включать в себя следующие дополнительные элементы оформления:



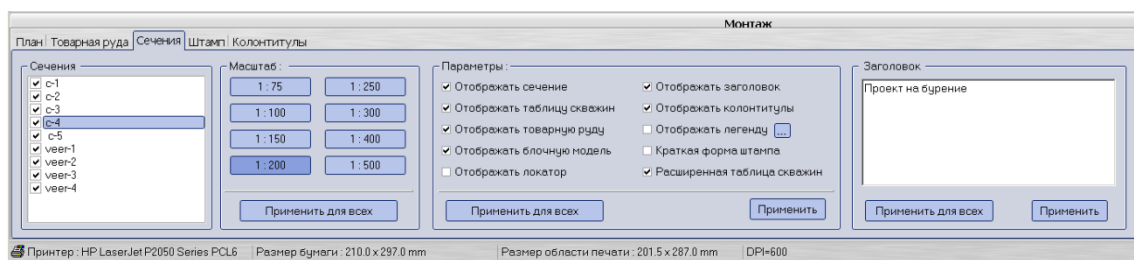
- рамку чертежа;
- угловой штамп;
- заголовок;
- колонтитулы;
- легенду.

Чертеж общего плана отображается в одном из фиксированных масштабов 1:100, 1:150, 1:200, 1:300, 1:400, 1:500. Для выбора масштаба необходимо нажать на соответствующую кнопку. Заполнение полей углового штампа производится на вкладке «**Угловой штамп**»:

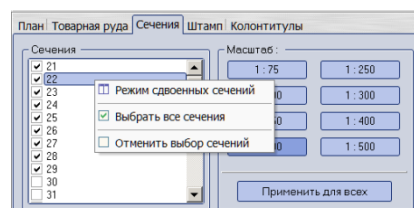


После редактирования полей на вкладке «**Угловой штамп**» необходимо нажатие кнопки «**Применить**» для того, чтобы все изменения были отображены на чертеже.

Для настройки печати сечений используется вкладка «**Сечения**» нижнего докера. Слева на вкладке расположен список всех сечений проекта:



Видимость каждого сечения на рабочем поле задается галочками. Галочка напротив сечения делает его видимым, а ее отсутствие - невидимым. Таким образом можно набирать любую комбинацию сечений проекта для их вывода на принтер в пакетном режиме.



Для быстрого выбора / отмены сечений необходимо кликнуть правой кнопкой мыши в поле списка сечений и в выпадающем меню выбрать соответствующую команду.

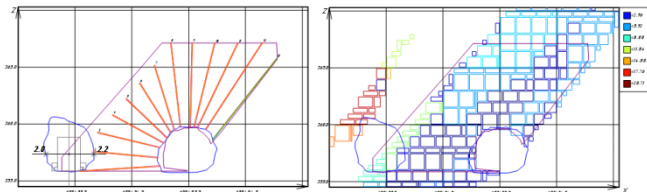
Допустимыми форматами бумаги для чертежей сечений являются листы А4, А3, А2 и А1. Размер бумаги и ориентацию чертежей сечений

можно выбрать в докере «Чертеж». Выбранный размер чертежа и его ориентация автоматически применяются ко всем сечениям, помеченным в списке сечений.

Чертежи сечений выводятся на печать в одном из фиксированных масштабов 1:75, 1:100, 1:150, 1:200, 1:250, 1:300, 1:400, 1:500. Для выбора масштаба необходимо нажать на соответствующую кнопку в группе управляющих элементов «Масштаб». Значение масштаба можно назначить как индивидуально для отдельного сечения, так и для всех активных (помеченных) сечений на рабочей области. Для этого необходимо выбрать требуемый масштаб и нажать кнопку «Применить для всех».

Чертеж каждого из сечений может включать в себя, помимо непосредственно самого сечения, следующие дополнительные элементы оформления:

- сечение блочной модели



- таблицу скважин (в краткой или расширенной форме)

Дскв = 89мм

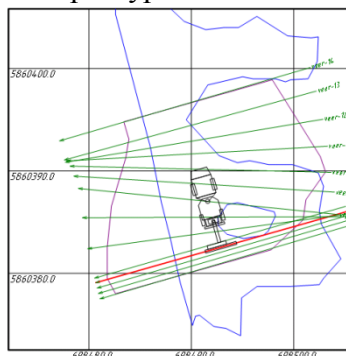
№ скв	Длина скважины		Угол наклона скважины		Смещение точки забуривания - 0 +		Х6 - 0 +		Выдвижение стрелы Lстр = 3.4м		Х9 (от сева / на сева) / горизонт - 0		Положение лопатчика
	м	град	м	град	м	град	м	град	град	град			
1	17.82	43.9	0.00	0.0	0.00	90.0	43.9	Слева					
2	16.97	43.9	0.65	10.8	-0.07	101.0	43.9	Слева					
3	16.45	43.9	1.30	20.9	-0.03	110.3	43.9	Слева					
4	18.70	43.9	-0.65	-10.8	0.20	79.0	43.9	Слева					
ИТОГО	69.94												
Начало бурения с выдвижением стрелы на:									0.73				
Общая длина стрелы:									3.4				

- таблицу товарной руды

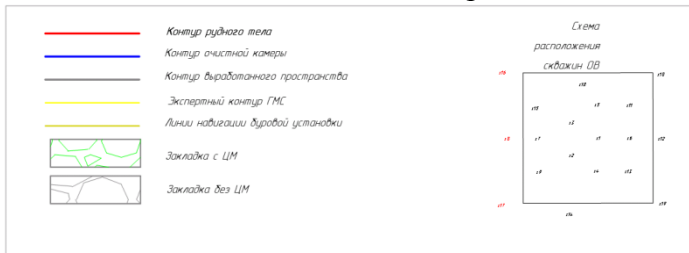
Камера	№ ввеера	Общее засорение %	Разубо-живание %	Т о в а р н а я р у д а							
						Содержание		Металл		AGUS	
				куб.м	тонн	АЦ, г/т	АБ, г/т	АУ, кг	АВ, кг	г/т	кг
355 18	с-2	54.83	18.80	53.64	139.47	3.45	2.43	0.48	0.34	3.47	0.48

- КОЛОНТИТУЛЫ
- ЗАГОЛОВОК

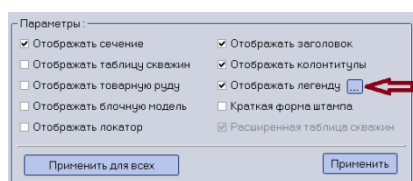
- локатор - схему общего плана с отображением положения сечения и буровой установки при бурении скважин



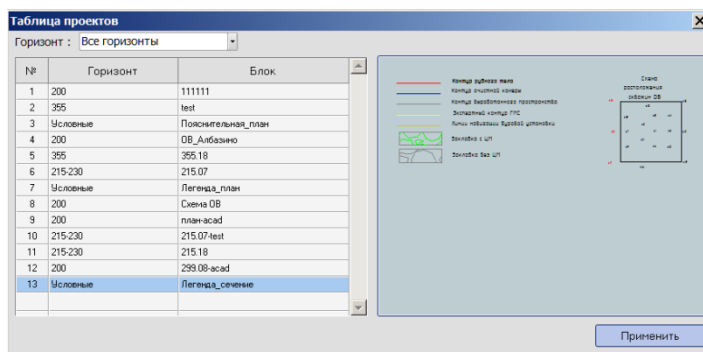
- легенду - контейнер, в который могут загружаться из базы данных и затем выводится на печать различные сопроводительные элементы оформления (легенды, аннотации, пояснительные записки, схемы отрезных восстающих и т.п.)



Для загрузки содержимого из базы данных в контейнер легенды необходимо нажать на кнопку, находящуюся правее управляющего элемента «**Отображать легенду**»:



На экране появится диалоговое окно со списком проектов, хранящихся в БД. Для вставки в контейнер нужно выбрать из списка требуемый проект и нажать кнопку «**Применить**».



После того, как все чертежи сечений и входящие в их состав дополнительные элементы оформления будут расставлены по "своим" местам, скомпонованные документы можно отправить на страничную печать, нажав на иконку с изображением принтера.

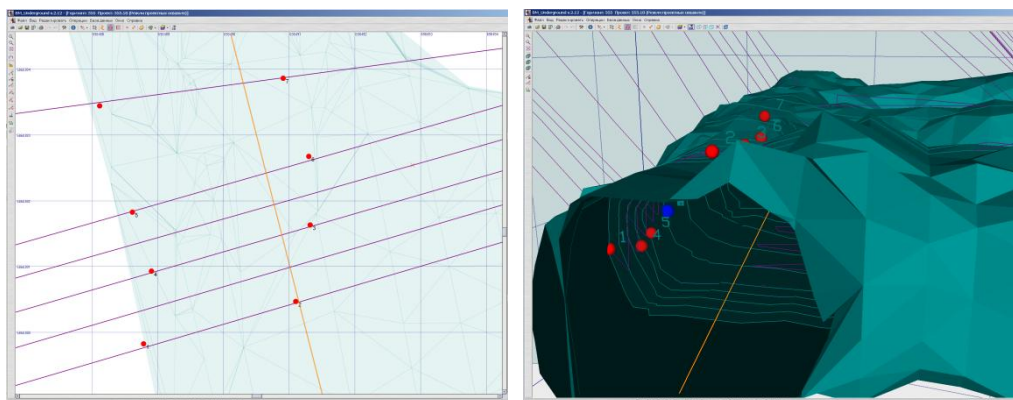
5.4. Подготовка файлов IREDES.

В программе *Прогноз_БВР* предусмотрена возможность подготовки файлов в формате IREDES для бортовых компьютеров буровых установок Simba7C. Процесс подготовки файлов IREDES включает в себя следующие дополнительные этапы в процессе проектирования БВР:

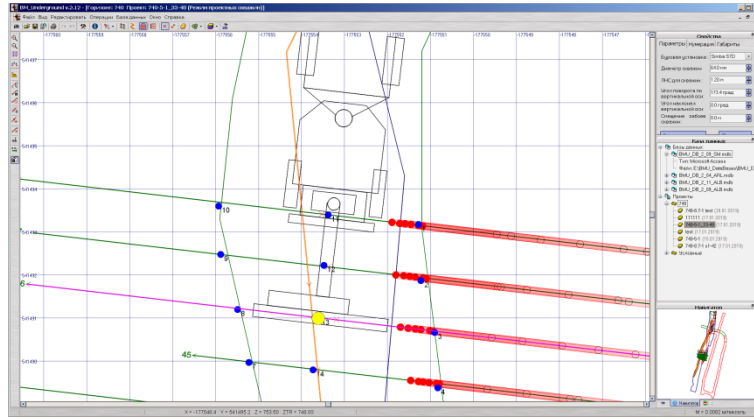
- Координаты размеченных сечений импортируются в файл (.dxf или .csv), который затем передается в маркшейдерский отдел.

- Маркшейдерская служба осуществляет разметку полученных сечений в подземной выработке.
- Для каждого из сечений на стенах выработки наносятся минимум две метки - одна на кровле и еще одна - на борту.
- Координаты размеченных точек в виде файла **.dxf** или **.csv** передаются проектировщику БВР для дальнейшей подготовки заданий на бортовой компьютер.

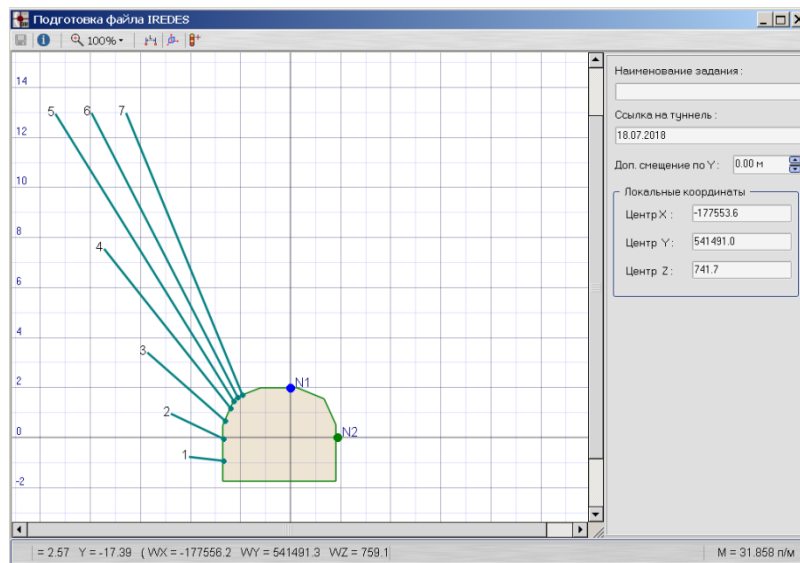
Импорт полученных точек в текущий проект осуществляется по команде **«Файл» > «Импорт данных»**. В появившемся диалоговом окне необходимо выбрать опцию **«Отметки IREDES»** и указать имя файла с данными. После импорта маркшейдерские отметки отображаются на экране дисплея в виде пронумерованных точек:



По окончании процесса загрузки точек, можно приступить к формированию файлов IREDES (для каждого сечения готовится отдельный файл задания). Для этого необходимо выбрать требуемое сечение при помощи команды **«Выбрать сечение»** и указателя мыши. На левой панели инструментов станет активной команда **«Сохранить скважины сечения в IREDES»**. После этого необходимо при помощи указателя мыши выбрать две ближайшие к сечению маркшейдерские точки. Одна из них должна находиться на кровле выработки, в то время как другая - на одном из бортов. Порядок выбора точек имеет существенное значение. Первой должна быть указана левая точка по ходу движения буровой установки, а второй - правая. На рисунке ниже желтым цветом показана первая выбранная точка (№13), в качестве второй точки должна быть указана за №8. В противном случае - если поменять порядок выбора - скважины на экране бортового компьютера СБУ будут отражены в зеркальном виде по отношению к вертикальной оси.



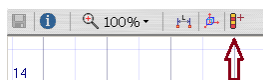
После выбора второй точки будет вызвано диалоговое окно, в котором окончательно формируется весь пакет данных, необходимых для файла IREDES:



Перед тем как импортировать скважины в файл, необходимо:

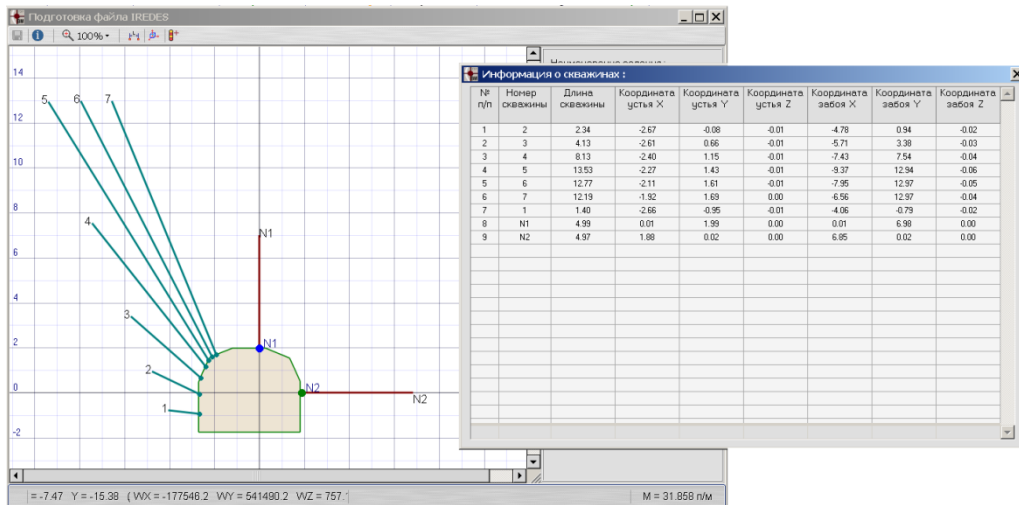
- построить виртуальные скважины, по которым будет осуществляться привязка плоскости проектного сечения к выбранной паре точек маркшейдерской съемки
- назначить заданию имя (например, **Veer1**, желательно на латинице);
- указать ссылку на туннель (достаточно ввести строку: **New tunnel**).

Виртуальные скважины служат исключительно для целей навигации, реального бурения по ним осуществляться не будет. Таких скважин необходимо две: N1 - которая направлена в кровлю и N2 - которая направлена в один из бортов выработки. Построение скважин осуществляется по команде «**Построить вспомогательную скважину**»:

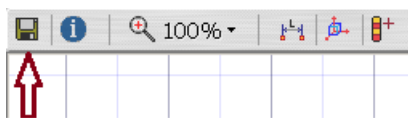


После выбора данной команды необходимо указателем мыши кликнуть на точку N1, а затем переместить мышь по вертикали на некоторое расстояние и кликнуть мышью еще раз.

Будет построена вертикальная скважина. То же самое необходимо проделать с точкой N2, но скважину необходимо направить в борт:



Перед тем, как сохранить скважины в файл IREDES, желательно проконтролировать корректность пересчета координат устьев и забоев скважин в локальную систему координат вспомогательного сечения, в качестве направляющих векторов которого используются виртуальные скважины N1 и N2. Для просмотра локальных координат скважин необходимо активировать команду «**Информация о скважинах**» в верхней панели инструментов. Критерием "правильности" может являться то, что значения координат Z устьев и забоев скважин N1 и N2 должны быть равны нулю.



Завершающим этапом является запись данных о скважинах в файл IREDES (стандартное расширение файла **.xml**), после чего он может быть передан на буровую установку.