

MineScope Surface Engineering, Underground Engineering, Engineering Optimisation

# MINESCAPE ENGINEERING

## ПОЛЬЗОВАТЕЛИ MINESCAPE ENGINEERING:

- ✓ Инженеры ОГР и ПГР
- ✓ Маркшейдеры ОГР и ПГР
- ✓ Инженеры  
по горному планированию
- ✓ Инженеры по БВП
- ✓ Инженеры по геотехнике на ПГР



# MINESCAPE SURFACE ENGINEERING

## Отраслевая проблематика

Восстановившись после относительного сокращения капиталовложений и расходов на геологоразведку, а затем введения требований Индустрии 4.0, многие горнодобывающие компании стремятся выполнить планы по добыче и максимизировать прибыль. В данных условиях компаниям приходится наращивать добычу на работающих рудниках, и вводить в эксплуатацию новые проекты.

Ключевой аспект в повышении производительности и эффективности – сочетание инноваций и технологий с рациональным применением аналитики в проектировании горных месторождений. Среда горного планирования MineScape может помочь решить эту задачу.

## Решение

MineScape специально разработан под строгие требования горной промышленности и используется на более чем 200 самых сложных горных предприятиях мира – от никелевых и фосфатных рудников России до угольных разрезов Индонезии. **MineScape Surface Engineering** – продукт в составе программного комплекса **MineScape 2021** для открытой разработки месторождений угля и металлов. Он обеспечивает функционал автоматизации и аналитики горного проектирования и считается одним из лучших в мире решений для планирования открытых горных работ.

Сочетая в себе множество функций, **MineScape Surface Engineering** обеспечивает исключительную простоту в работе:

- Интуитивно понятная привычная рабочая среда в духе Microsoft
- Полноценный одновременный многопользовательский доступ ко всем 3D-данным и моделям
- Быстрое проектирование с расширенным 3D-инструментарием САПР RapidCAD
- Простое управление данными в MineScape Explorer для просмотра проектов и редактирования данных
- Подсчет объемов и запасов в кастомизированном формате Microsoft Excel
- Функции быстрого проектирования карьеров и карьерных дорог
- Инструменты для краткосрочного и долгосрочного планирования
- Проектирование открытой разработки по бестранспортной системе в MineScape Dragline
- Оптимальное проектирование буровзрывных работ в интерактивной 3D-среде САПР Контроль редуций и использование полевых данных в MineScape Survey.

**MineScape Surface Engineering** позволяет оптимально планировать открытые горные работы, быстро разрабатывать и сравнивать различные технологические схемы добычи, максимально эффективно вести горные работы за счет комплексного контроля проектных параметров и их адаптации к горнотехническим условиям, а также экономить драгоценное время. Разработанная для автоматизации планирования горных работ и анализа проектов, система оптимизирует инженерные процессы, повышает производительность и увеличивает потенциальную прибыль.

**MineScape Surface Engineering** наиболее комплексное и эффективное программное решение для планирования открытых горных работ в горнодобывающей отрасли. Он органично интегрирует информационные потоки между геодезическими работами, проектированием горных работ, подъездными путями, проектированием бурения и взрывных работ, а также снижает затраты на добычу полезных ископаемых за счет более интеллектуального использования технологий и информационных систем управления.

### Пакеты в составе MineScape Surface Engineering

- Open Cut
- Drill & Blast
- Dragline
- Haulage Roads
- Survey

### ПОЛЬЗОВАТЕЛИ MINESCAPE SURFACE ENGINEERING:

- ✓ Инженеры на ОГР
- ✓ Инженеры по горному планированию
- ✓ Маркшейдеры на ОГР и ПГР
- ✓ Инженеры по БВР

# MINESCAPE SURFACE ENGINEERING

## MINESCAPE OPEN CUT

**MineScape Open Cut** дает пользователю мощные инструменты для быстрого создания и изучения вариантов проектов на ОГР. Инструменты долгосрочного планирования для стратегических изысканий и ТЭО дополнены средствами для решения краткосрочных задач проектирования на рудниках, разрабатываемых по транспортной и безтранспортной системе. Эффективное и удобное проектирование в улучшенной 3D- среде САПР с функциями RapidCAD.

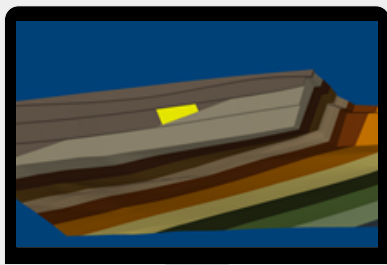
## ГЛАВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

### Практичность

Включает расчет заходок драглайна, подвигания рабочего борта, съездов, дорог, отдельных траншей и уступов. Комплексный контроль проектных параметров позволяет максимально адаптироваться к горнотехническим условиям. Проектная информация может выводиться в виде графиков, маркшейдерских указаний или объемных данных.

### Эффективность

Быстрая разработка и сравнение различных технологических схем добычи при различных проектных параметрах на основе единого базового проекта и набора исходных данных. Проекты могут детализироваться в виде планов и сечений, а также в виде маркшейдерских указаний.



## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- ✓ **Гибкость** - благодаря интеграции с приложением MineScape из Open Cut есть доступ к данным высокотехнологичного приложения Datamine Stratmodel. Данные легко импортируются из распространенных сторонних приложений.
- ✓ **ЦМП "точно в срок"** - процессная функция, специально разработанная для ускорения актуализации топографии по последним данным маркшейдерской съемки.

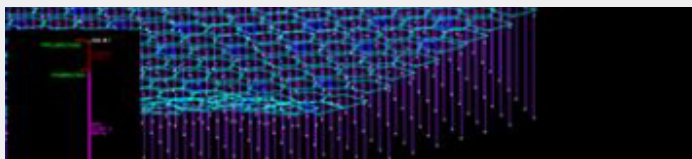
- ✓ **Краткосрочное планирование** – улучшена автоматизация функций краткосрочного проектирования, добавлена возможность создания полного набора 3D-планов, объединенных контурных линий и триангуляции с маркшейдерскими данными. Подробный подсчет запасов по рядовым пробам или пробам по треугольной сетке. Все проектные слои и триангуляции формируются и управляются в интуитивно понятном рабочем процессе.
- ✓ **Долгосрочное планирование / инженерные солиды** – автоматизированный расчет контуров карьера с использованием базовых элементов проектирования и применением различных правил проекции к различным забоям. В модуле использован новый алгоритм сетки для создания солидов, в котором появились метаданные с возможностью фильтрации. Проектирование, сетки и солиды формируются и управляются в интуитивно понятном рабочем процессе.
- ✓ **Запасы** – прямой доступ к стратиграфическим и качественным моделям, а также к любым поверхностям MineScape. Для календарного планирования можно полностью задавать и классифицировать полезные ископаемые и породу в блоках. Объемы, тоннаж и содержания точно рассчитываются для каждого компонента в проекте для использования в других приложениях MineScape.
- ✓ **Модель «точно в срок»** – удобная актуализация краткосрочной/оперативной геологической модели по последним данным анализатора типа «coal scan» или по взрывным скважинам, пробуренным до кровли угольного пласта. Эта функция обеспечивает максимальную точность всех проектов и объемов.
- ✓ **Интерактивные блоки уступов** - возможность быстро создавать краткосрочные солиды и разбивать их на любое количество произвольных форм простыми проектными линиями. Субсолиды и запасы сохраняются в проекте и могут использоваться для отчетности и календарного планирования на более позднем этапе.
- ✓ **Рекультивация** – по поперечным сечениям и физическим ограничениям модуль рекультивации MineScape может рассчитать баланс выемки и насыпи и создать окончательный проект рекультивации, сшитый с топографией после ликвидации рудника. Есть возможность рассчитать производительность бульдозеров с помощью встроенной функции центраида выемки и насыпи.

# MINESCAPE SURFACE ENGINEERING

## MINESCAPE DRILL & BLAST

**MineScope Drill & Blast** дает инженерам интерактивную 3D-среду САПР, в которой можно быстро создать оптимальный проект взрыва и спроецировать его на поверхности.

**MineScope Drill & Blast** использует проекты и триангуляции, созданные другими приложениями MineScope, для сохранения единого источника истины, а также для ускорения процесса проектирования.



## ГЛАВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

### Интеграция

Проекты создаются на основе маркшейдерских данных и планов горных работ согласно геологической модели, а результаты передаются непосредственно на регистраторы маркшейдерских данных и/или навигационные системы буровых станков. Это исключает возможность появления ошибок.

### Оптимизация

Возможность быстрого тестирования и проверки вариантов зарядов и сеток для определения оптимального проекта, в том числе с учетом максимальной колебательной скорости (PPV) и удельного расхода ВВ.

### Комплексность

Проектирование всего процесса БВР от паспорта взрыва до заряжания и схемы взрывания. Программа позволяет создавать полный набор стандартных схем и отчетов в соответствии с требованиями конкретного рудника.

### Гибкость

Обеспечивается полный контроль со стороны САПР параметров заряжания скважин вплоть до отдельных компонентов.

### Аудит

Соответствие требованиям к расчету максимальной колебательной скорости и простота контроля расхода материалов и результатов в соответствии с планом.

## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

**3D-проектирование** – 2D-схема проецируется по правилам проекции с учетом азимута и склонения, предельной глубины (включая геологические единицы за вычетом недобура) и эффективного обрабатываемого объема каждой проектируемой скважины. MineScope Drill & Blast имеет прямой доступ ко всем проектным параметрам, включая геологические модели, текущие данные маркшейдерской съемки карьера и проектируемые контуры карьера.

**Секции и замедления** – вставка секций, замедлений и других именованных точек в скважины, как автоматически при проектировании скважин (из определений именованных колонковых зарядов), так и интерактивно с помощью опции ручного заряжания.

**Заряжание** – используется понятие колонкового заряда для расчета зарядов на различных основаниях. Удельный расход ВВ задается как для блока, так и для отдельных скважин. Система пересчитывает определения колонок с учетом заданных значений удельного расхода ВВ. Интерактивная модификация заряженных скважин обеспечивается специализированными функциями САПР.

**Инициирование** – схема инициирования рассчитывается с помощью функции привязки, которая также рассчитывает итоговую максимальную колебательную скорость. Время детонации каждой скважины рассчитывается и отображается графически. Специальные графики упрощают определение времени детонации по скважинам. Графика также позволяет интерактивно редактировать замедления, недостаточно разделенные по времени.

**Выходные отчеты и макеты** – формирование ведомостей заряжания, полных отчетов о расходных материалах (наземных и скважинных) и маркшейдерских указаний в виде схем или электронных инструкций для полевого регистратора или GPS-системы на буровом станке для оптимизации взрыва. При необходимости возможна прямая загрузка и сохранение в проекте взрыва фактических положений пробуренных взрывных скважин.

# MINESCAPE SURFACE ENGINEERING

## MINESCAPE DRAGLINE

**MineScape Dragline** позволяет инженерам быстро и эффективно задавать и обрабатывать методы разработки драглайном на реальных моделях карьеров.

**MineScape Dragline** включает функции для моделирования и расчета самых разнообразных способов экскавации, включая взрывание на выброс и бульдозерную разработку. Эти функции позволяют точно моделировать операции в карьере. MineScape Dragline – лучший инструмент для оптимизации выемки, позволяющий быстро проверять новые методы выемки на реальных данных.

### ГЛАВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

#### В основе - реальные данные

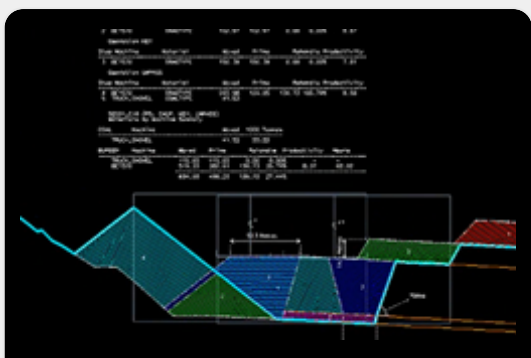
Приложение работает как с реальной геологией, так и с гипотетическими упрощенными разрезами на базе геологической модели, обновленной по результатам маркшейдерии / бурения скважин и данным съемки фактического положения горных работ.

#### Взаимодействие

Проектирование разработки драглайном по данным геологии, проекта карьера, съемок и календарного плана. Принятые проекты выемочных работ (например, буровзрывная подготовка вскрыши, рекультивация отвалов) мгновенно доступны другим проектировщикам и маркшейдерам для выноса в натуру без необходимости расшифровки или внесения изменений.

#### Наглядность

Широкий спектр выходных данных в помощь инженерам и машинистам драглайнов в достижении проектных целей.



## ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

- ✓ **Интеграция** – MineScape Dragline черпает информацию о топографических и стратиграфических поверхностях непосредственно из существующих моделей в MineScape. Это могут быть просто эскизы плоскостей и/или приблизительных геологических разрезов или реальная геология по данным съемки карьера и бурения через MineScape Stratmodel.
- ✓ **Рабочие параметры** – определение и сохранение физических рабочих параметров любого драглайна для создания базы данных доступных единиц техники. Аналогично каждой стратиграфической единице могут присваиваться характеристики горной массы – например, коэффициент разрыхления.
- ✓ **Поперечный подход** – возможность интерактивно задавать способ экскавации как последовательность шагов с помощью функций САПР. Это позволяет автоматизировать практически все процессы экскавации и выводить итоговую геометрию выемки и отвала при сохранении объема.
- ✓ **Прокрутка** – в созданном проекте есть возможность прокрутки полной симуляции отвалообразования в разных сечениях с выводом 3D-поверхностей при многопроходной разработке карьера. На любом участке могут использоваться заранее заданные методы. Инструменты прокрутки используются для оптимизации переэкскавации.
- ✓ **Оптимизация** – возможность проектировать, обрабатывать и уточнять различные способы выемки и варианты геометрии карьера при заданном оборудовании для оптимизации отвалообразования. Есть и возможность расчета оборудования для заданных операций путем сравнения производительности гипотетических драглайнов при заданных планах горных работ.
- ✓ **Рекультивация** – MineScape Dragline определяет окончательный рекультивационный рельеф в пользовательских ограничениях, а также генерирует исходные 3D-поверхности для планирования рекультивации.

# MINESCAPE SURFACE ENGINEERING

## MINESCAPE HAULAGE ROADS

**MineScape Haulage Roads** позволяет проектировать рудничные дороги по любой поверхности.

Выемка и насыпь рассчитываются по мере необходимости с поддержанием уклона, радиуса кривизны и технических требований. Формируются поперечные сечения и объемы для оптимизации геометрии дорог и оценки стоимости строительства.

## ГЛАВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

### Интуитивность

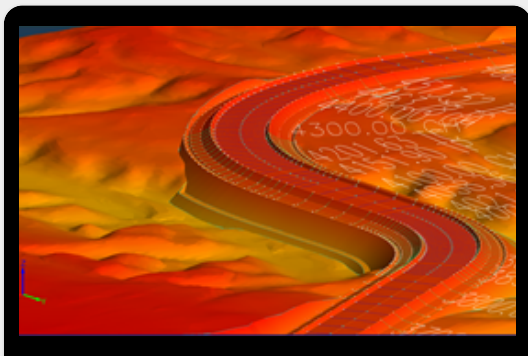
Интуитивно понятный рабочий процесс позволяет в несколько простых шагов и даже без опыта создавать сложные проекты транспортных берм с насыпями и выемками. Поэтому уже скоро проектировщики начнут работать гибче и эффективнее.

### Оптимизация

Возможность сценарного тестирования различных проектов дорог. Удобный расчет альтернативных маршрутов позволяет оптимизировать дорожную сеть и принимать взвешенные и экономически эффективные дорожно-строительные решения.

### Прирост эффективности

Графический вывод - убедительный инструмент визуализации для всех подрядчиков, горняков и планировщиков.



## ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

- ✓ **Интерактивное проектирование** – простой расчет сложных проектов, начиная с простого стринга, задающего проектную осевую линию. После чего проект можно интерактивно редактировать и улучшать с помощью инструментов САПР в MineScape. Мастер проектирования шаг за шагом ведет пользователя к полноценному проекту.
- ✓ **Исходные данные** – возможность обработки заданных конструктивных особенностей: виражей, радиусов кривых в плане и в продольном профиле, переходных кривых, пикетов, дренажей, предохранительных породных валов и расположения дорожного основания.
- ✓ **Полная свобода для пользователя** – возможность полностью определять ширину дороги, поперечный уклон, углы выемок, углы естественного откоса насыпей, высоту насыпей, ширину, радиусы кривых в плане и продольном профиле. Проект можно редактировать и улучшать с помощью широкого набора инструментов и функций.
- ✓ **Любые поверхности** – могут использоваться любые поверхности из MineScape. Дорожные выемки и насыпи рассчитываются для обеспечения требуемых параметров уклона. Типичные поверхности – топоповерхность, проектный контур карьера и отвал. Может заменять собой пакет расчета транспортных берм для проектирования внутрикарьерных дорог.
- ✓ **Выбор форматов отчетов** – отчеты формируются в виде текста или графических сечений для удобства маркшейдеров и строителей.

# MINESCAPE SURFACE ENGINEERING

## MINESCAPE SURVEY

**MineScope Survey** контролирует редукцию и использование полевых данных.

Поддерживается весь спектр маркшейдерских требований к преобразованиям редукции и поправкам.

## ГЛАВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

### Точность

Устранена возможность ошибок транскрипции: автоматизирован двусторонний обмен данными между MineScope и полевыми регистраторами данных. Любой проект может быть автоматически переведен в указания по выносу в натуре.

### Соблюдение стандартов

Унификация представления общей информации для минимизации ошибок при дальнейшей интерпретации. Стандарты могут быть изменены в любое время, при этом все данные будут обновлены. Те же данные могут быть представлены в любой компетентный орган в нужной системе координат без доработки.

### Интеграция

Все авторизованные пользователи (например, геологи, инженеры) имеют прямой доступ к самой последней геодезической информации, поскольку все модули MineScope работают с одними и теми же базами данных.

## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- ✓ **Объемы** – триангуляционный пробоотбор, выемка и насыпь, а также методы расчета по сечениям (конечной площади).
- ✓ **Выгрузка** – поддержка выгрузки любых проектов MineScope обратно в полевые регистраторы или в виде графических инструкций; тем самым замыкается цикл управления полевыми данными без транскрипции. Так же проста загрузка проектной информации (из любого источника MineScope), при этом геодезическая информация для любых целей доступна как в виде графических инструкций, так и напрямую загружается в полевые регистраторы данных

- ✓ **Конфигурация проекта** – включает в себя задание требуемой проекции и локальной системы координат. MineScope Survey контролирует редукцию и использование полевых данных.
- ✓ **Ввод данных** – ручной ввод или автоматическая загрузка непосредственно с полевых регистраторов с автоматической обработкой кодов, заданных маркшейдером. Поддерживаются все типы приборов – от мерных лент и тахеометров до GPS, стереодигитайзеров, безотражательных и роботизированных геодезических приборов. Есть импорт данных съемок из других источников – например, аэрофотосъемки или сторонних пакетов.
- ✓ **Корпоративные стандарты** – соответствие всех данных стандартам рудника и компании обеспечивается наборами пользовательских таблиц поиска.
- ✓ **Предобработка** – применены кодовые обозначения, в том числе инструкции по предварительной обработке в процессе загрузки данных. Примеры инструкций – удаление или смещение точек, фиксация их положения методом засечки или трилатерации при загрузке, а также корректировка предыдущих записей.
- ✓ **Одна команда или пошаговый процесс** – загрузка, предобработка, сокращение и отображение данных в одну команду. Или же каждый этап может обрабатываться отдельно, а результаты рассматриваться и проверяться. Полная отчетность о погрешностях, корректировках, остатках и невязках. Функции обработки включают полное уравнивание геодезических сетей, геодезический ход, нивелирование и преобразование координат (Гельмерта и Лауфа).
- ✓ **3D** – загрузка данных в трехмерное пространство для редактирования в системах САПР.
- ✓ **COGO** – дополнительный специализированный набор мощных функций COGO (координатная геометрия) для САПР.

# MINESCAPE UNDERGROUND ENGINEERING

## Отраслевая проблематика

В ближайшие десятилетия индустрии подземной добычи полезных ископаемых предстоит решить сложную задачу. Богатых залежей остается всё меньше, а подземная добыча всё углубляется. Эти проблемы увеличивают себестоимость производства для компаний, поэтому для выполнения планов по добыче нужен технологический сдвиг.

Всем заинтересованным лицам придется приложить совместные усилия для преодоления предстоящих трудностей, чтобы привести отрасль к успеху. Ключ к повышению производительности и эффективности – сочетание инноваций и технологий с рациональным применением аналитики в шахтном строительстве.

## Решение

Пакет **MineScape Underground Engineering** специально разработан для решения проблем подземной добычи полезных ископаемых и предлагает передовые и интуитивно понятные технологии.

**MineScape Underground Engineering** входит в состав программного комплекса **MineScape 2021** для подземной разработки месторождения угля и металлов. Он обеспечивает функционал автоматизации и аналитики проектирования подземных горных работ и считается одним из лучших в мире решений для планирования ПГР.

- **MineScape Underground Engineering** сочетает в себе богатство функций и исключительное удобство в работе:
- Интуитивно понятная привычная рабочая среда в **стиле** Microsoft
- Полноценный одновременный многопользовательский доступ ко всем 3D-данным и моделям
- Быстрое проектирование с расширенным 3D-инструментарием САПР RapidCAD
- Простое управление данными в MineScape Explorer для просмотра проектов и редактирования данных
- Подсчет объемов и запасов в пользовательском формате Microsoft Excel
- Быстрое проектирование панелей при столбовой и камерно-столбовой системе разработки
- Интерактивная 3D-среда САПР для проектирования вееров взрывных скважин из подземных выработок
- Тесная интеграция с другими продуктами MineScape

**MineScape Underground Engineering** позволяет достичь оптимальной эффективности планирования подземных горных работ при различных системах подземной разработки, автоматически создавать проекты на больших площадях и экономить драгоценное время. Разработанный для автоматизации планирования и конструкторского анализа ПГР, пакет оптимизирует инженерные процессы, повышает производительность и увеличивает потенциал прибыли.

Пакеты в составе **MineScape Underground Engineering**

- **Underground Planning**
- **Ring Design**

## ПОЛЬЗОВАТЕЛИ MINESCAPE UNDERGROUND ENGINEERING:

- ✓ Инженеры по горному планированию на ПГР
- ✓ Инженеры по БВР на ПГР
- ✓ Инженеры по геотехнике на ПГР
- ✓ Маркшейдеры на ПГР



# MINESCAPE UNDERGROUND ENGINEERING

## MINESCAPE UNDERGROUND PLANNING

**MineScape Underground** ускоряет рутинные и трудоемкие процессы проектирования подземных выработок в САПР. Задание проектных параметров в виде таблиц и шаблонов позволяет быстро разрабатывать точные проекты. Использование стандартных инструментов MineScape для создания полностью интегрированной системы может дополнительно оптимизировать эти проекты подземных работ.

### ГЛАВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

**Полная интеграция** – интеграция с геологическими и маркшейдерскими функциями MineScape.

**Высокая гибкость** – гибкость обеспечивается возможностью расширения и создания пользовательских команд под требования отдельно взятого рудника.

**Удобство** – простой и точный вывод планов, даже для технически сложных проектов. Исходные планы преобразуются в 3D- модели, которые можно правильно наполнять объемными и качественными показателями.

**Точность** – точные проекты с указанием абсолютных отметок, дренажа и размеров целиков. Многопластовые выработки автоматически накладываются друг на друга и могут опрашиваться в динамическом режиме.

**Быстрый доступ** – быстрая оценка альтернативных вариантов проекта и расчет извлекаемого тоннажа и качества.

Быстрое сохранение и вызов – сохранение и быстрая загрузка геометрии стандартных панелей. Кроме того, предусмотрены специальные проекты горных работ, которые могут вводиться в САПР и копироваться на любую часть проекта.

**Автоматическая генерация** – автоматическое проектирование на больших площадях с учетом горно- геологических ограничений.

**Гибкие проекты** – проекты краткосрочные, детальные или долгосрочные и более общие, или же их комбинации.

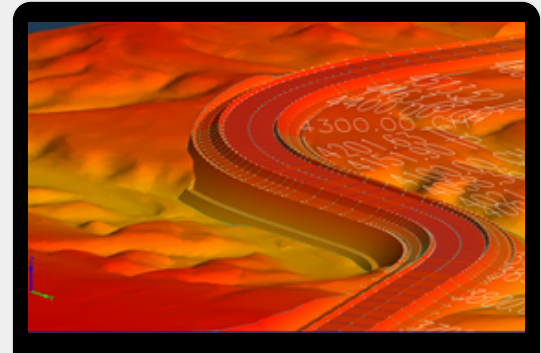
### ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- ✓ **Специализированные инструменты САПР для быстрого и точного проектирования** – формирование долго- и краткосрочных планов при помощи комплексных проектных шаблонов, которые могут автоматически строить проекты по заданным осевыми линиям, узлам и полигонам.
- ✓ **Оценка альтернативных проектов** – оптимизация проектов путем применения пользовательских геометрий, которые легко задаются, сохраняются и вызываются для создания и быстрой визуализации изменений.
- ✓ **Интерактивное 3D-проектирование** – мощь САПР 3D со специализированными подземными расширениями для детального проектирования панелей, штреков и стволов.
- ✓ **Интегрированное 2D-проектирование** – поддержка и усиление методики 2D-проектирования благодаря мощному функционалу САПР; тесная интеграция с полной системой 3D САПР для оптимальной оценки проекта.
- ✓ **Упрощенное проектирование столбовых систем разработки** – ввод размеров и проектирование выемочных столбов по шаблонам. Проект может быть доработан с помощью инструментов САПР для объединения или разделения столбов, добавления газосборных выработок и специальных конструкций сопряжений. Проекты могут создаваться систематически с классификацией в системе САПР долгосрочных компонентов проекта с точки зрения проходки выработок (процент извлечения). MineScape Underground Planning ускоряет однотипные и трудоемкие процессы проектирования подземных выработок в САПР, а также детальные краткосрочные компоненты, сооружаемые для обнажения отдельных участков выработок.

# MINESCAPE UNDERGROUND ENGINEERING

## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ (продолжение)

- ✓ **Мощь 3D-визуализации** – полноценная 3D-визуализация с отображением проектов на соответствующий пласт, который связан со штреками и стволами. Как полный 3D-проект, элементы проекта рудника могут выводиться в бесконечном множестве представлений, что помогает эффективно донести проект до исполнителей.
- ✓ **Полная интеграция с маркшейдерией** – быстрое обновление геометрии отснятых выработок при помощи специализированных функций САПР. Система имеет возможности пользовательского расширения и совместима со стандартами маркшейдерских данных/оборудования. Из функций можно назвать пользовательские обозначения расположения оборудования, вентиляции, транспорта и проводок, которые могут требоваться руководством или техническими нормами.
- ✓ **Объемы и календарное планирование** – варианты оценки для комбинации долгосрочных блоков с использованием процента извлечения и краткосрочных штреков и квершлагов.
- ✓ **Запасы** – гибкая отчетность по сводным наборам данных. Точный расчет объемов, тонн и содержаний по каждому компоненту.



# MINESCAPE UNDERGROUND ENGINEERING

## MINESCAPE RING DESIGN

**MineScape Ring Design** – интерактивная 3D-среда САПР для проектирования вееров скважин и БВР на подземных горных работах. Модуль специально разработан под особые нужды подземной добычи руд металлов и позволяет проектировать различные системы подземной добычи. Поддерживаются в том числе системы блокового обрушения, отбойки глубокими скважинами и выемки с закладкой. Проектные параметры задаются в виде шаблонов, что позволяет точно воспроизводить проекты. Ring Design работает со стандартными инструментами MineScape и полностью интегрирован со всеми остальными модулями MineScape.

## ГЛАВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

### 3D-визуализация

Все проекты легко визуализируются в 3D, а рядом могут выводиться дополнительные данные САПР в помощь при проектировании.

### Полная интеграция

Функции проектирования вееров тесно взаимодействуют с инструментами управления данными MineScape и другими модулями MineScape.

### Гибкость

Пользовательские параметры для учета требований отдельно взятого рудника.

### Удобство

Используемые инструменты интуитивно понятны, а время на их освоение минимально.

## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- ✓ **Интуитивное понятное проектирование вееров** – реализован как метод углов, так и метод расстояний с заданием расстояний между скважинами. Предусмотрены удобные инструменты для расчета недобура или перебура. Кроме того, модуль имеет простые и интуитивно понятные функции редактирования скважин.
- ✓ **Точное позиционирование бурового станка** – положение бурового станка задается через предопределенные смещения, которые можно редактировать и перемещать в САПР. В каждой выработке допускается несколько положений станка.
- ✓ **Простые инструменты зарядки** – для расчета схем зарядки предусмотрены алгоритмы зарядки. Длина заряда отображается графически для быстрой визуализации и оптимизации.
- ✓ **Удобное задание замедлений** – замедления для взрывных скважин выставляются автоматически по заданным пользователем параметрам.
- ✓ **Сводка по взрыву** – можно создать сводку по взрыву для одного или нескольких вееров. Сводка может включать в себя в том числе объемы взрываемых блоков, среднюю длину скважин или общую длину заряженных скважин.
- ✓ **Отчетность** – создание отчетов по всем элементам веера взрывных скважин. Предусмотрено несколько форматов.
- ✓ **Функция отмены** – шаги проектирования можно отменять на любом этапе проектирования.
- ✓ **Воспроизводимость** – все параметры проектирования сохраняются и могут использоваться повторно в любое время. Построенный веер можно сохранить как шаблон и применить к нескольким участкам.
- ✓ **Быстрота и точность** – все проекты строятся на маркшейдерских и геологических данных. Поскольку модуль полностью интегрирован в MineScape, используются самые актуальные данные. Процесс проектирования быстро обращается к соответствующей информации и генерирует проект согласно введенным параметрам.
- ✓ **Подготовка рудного тела в один шаг** – вначале инженеры и геологи создают каркасные модели и проекты вскрывающих выработок. Ring Design предоставляет инструменты для быстрой нарезки этих триангуляций при подготовке к проектированию вееров.
- ✓ **Автоматическая генерация** – возможность создавать новые проекты автоматически по заранее определенным шаблонам.

# MINESCAPE ENGINEERING OPTIMIZATION

## Отраслевая проблематика

Разведанные запасы истощаются, поэтому добытчикам крайне важно оптимизировать потенциал имеющихся запасов. При этом многие компании не успевают проводить анализ чувствительности рентабельных предельных контуров карьеров из-за колебаний себестоимости добычи и цен на сырье.

Ключ к оптимизации производительности и повышению эффективности – сочетание инноваций и технологий с рациональным применением аналитики в системе горного планирования с использованием **MineScape Engineering Optimization**.

## Решение

**MineScape Engineering Optimization** – не имеющий себе равных инструмент для преодоления этих трудностей. Пакет **MineScape Engineering Optimization** поставляется в составе комплекса MineScape 2021 и предназначен для оптимизации запасов угля и металлических руд. **MineScape Engineering Optimization** дает комплексную модель и точные результаты оптимизации карьера, что делает его лучшим выбором для принятия проектных решений.

MineScape Engineering Optimization сочетает в себе богатство функций и исключительное удобство в работе:

- Интуитивно понятная привычная рабочая среда в духе Microsoft
- Полноценный одновременный многопользовательский доступ ко всем 3D-данным и моделям
- Быстрое проектирование с расширенным 3D-инструментарием САПР RapidCAD
- Простое управление данными в MineScape Explorer для просмотра проектов и редактирования данных
- Точная интерполяция с помощью оценки методом следования за поверхностью
- Полная интеграция с использованием блочных или стратиграфических моделей
- Простой и удобный интерфейс ввода исходных параметров с быстрыми и точными результатами.

**MineScape Engineering Optimization** оптимизирует экономику проекта путем нахождения рационального предельного контура карьера с экономией драгоценного времени. Созданный для автоматизации, он оптимизирует процесс инженерной оптимизации и максимизирует потенциал прибыли.

Пакеты в составе **MineScape Engineering Optimization**

- **Block Model**
- **Stratmodel**
- **Pit Optimization**

## ПОЛЬЗОВАТЕЛИ MINESCAPE ENGINEERING OPTIMIZATION:

- ✓ Инженеры на ОГР
- ✓ Инженеры по горному планированию

# MINESCAPE ENGINEERING OPTIMIZATION

## MINESCAPE BLOCK MODEL

Геологическая блочная модель строится последовательным введением геологических элементов путем загрузки интерпретированных физических форм или интерполяции по минеральным ассоциациям и/или зонам с помощью ряда алгоритмов. Возможен просмотр модели в любое время для проверки процесса ее построения. Готовая модель становится основой для подсчета запасов и других задач горного планирования.

## ГЛАВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

### Точность

Полный контроль над ориентацией, построением и интерполяцией модели для точного оконтуривания и оценки месторождения в трех измерениях.

### Комплексность

Возможность использовать всю доступную информацию, включая вертикальные или наклонные буровые скважины, маркшейдерские данные, цифровые данные о топографии, тектонические нарушения и участки размывов. Возможно наложение интерпретированного контроля в областях структурной сложности, которые плохо представлены в данных.

### Мощная визуализация

Графический вывод результатов без ограничений, мощная визуализация для презентации всем аудиториям – от геологов и проектировщиков до руководителей горных предприятий.

### Полная интеграция

Доступ и работа со всеми прочими приложениями MineScape, включая Pit Optimization. Поддерживается экспорт в сторонние инструменты оптимизации вроде WHITTLE 4D.

### Стратиграфическая модель нового уровня

Естественное продолжение MineScape Stratmodel. Стратиграфическая модель легко преобразуется в блочную, если вертикальная изменчивость качества требует тонкой оценки.

## ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

**Пользовательский контроль** – возможность задавать родительский блок и создавать подблоки на любой поверхности, интервале (включая созданные в MineScape Stratmodel) или каркасе для определения геологических, качественных и горно- планировочных сущностей. Конструкция модели допускает ориентацию в любом направлении X, Y или Z (поворот, падение и погружение), размер и форму блока.

**Эффективность построения** – эффективный опрос настройки хранения блоков через уникальный пользовательский индекс. Деление моделей на субъединицы позволяет экономично хранить, опрашивать и обрабатывать файлы моделей.

**Взаимодействие с пользователем** – структура данных модели позволяет на языках MXL (MineScape Expression Language) и MPL (MineScape Programming Language) обрабатывать или рассчитывать атрибуты блоков – например, продукты и эквиваленты содержаний.

**Интерполяция** – полный набор общепринятых интерполяторов для блочной оценки: метод обратных расстояний, обычный и универсальный кригинг (абсолютный и индикаторный) и метод ближайшего соседа. Предусмотрены пользовательские параметры выбора проб и блоков, а также элементы управления интерполяцией по тренду или по поверхности.

**Опрос** – полный доступ для интерактивного графического опроса и просмотра. Построение разрезов и сечений модели в любой ориентации для графического вывода зон промороуденения, разубоживания и трендов содержания в зависимости от любого атрибута блока. Также можно создавать отчеты, гистограммы/ частотные диаграммы и кривые «тоннаж– содержание».

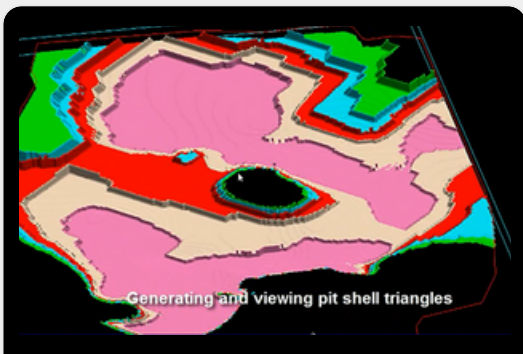
**Работа с запасами** – классификация запасов по уровню, типу полезного ископаемого, полигону, каркасу и любому атрибуту блочной модели. Полная интеграция с функциями горного проектирования в MineScape.

# MINESCAPE ENGINEERING OPTIMIZATION

## MINESCAPE PIT OPTIMIZATION

**MineScape Pit Optimization** дает горному инженеру простое и удобное решение для расчета наиболее экономически рентабельных участков разработки.

MineScape Pit Optimization использует мощь САПР MineScape, напрямую обращаясь к MineScape Block Model для упрощения процесса оптимизации карьера. У Pit Optimization простой и удобный интерфейс ввода исходных параметров. Результаты вносятся непосредственно в MineScape Block Model и доступны для визуализации в САПР, опроса и подсчета запасов.



## ГЛАВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

### Быстрые результаты

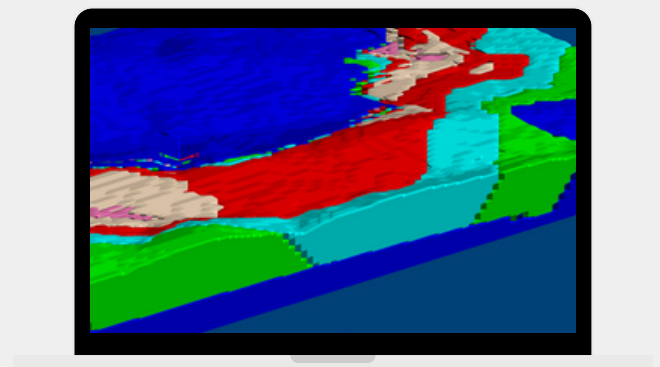
Интеграция с системой горного планирования MineScape. Результаты сразу же доступны для проектирования рудника, подсчета запасов и визуализации в САПР MineScape.

### Точность

MineScape Pit Optimization работает на базе Minemax Planner и получает быстрые и точные результаты при помощи алгоритма максимального потока. В сочетании с автоматизированным рабочим процессом, который оставляет больше времени на анализ, позволяя принимать более качественные проектные решения.

## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

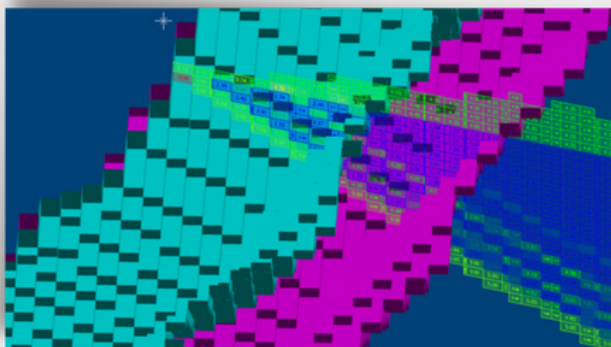
- ✓ Интеграция с MineScape Block Model, MineScape Stratmodel и САПР
- ✓ Поддержка множества элементов и процессов
- ✓ Работа с несколькими участками борта карьера
- ✓ Поддержка переменной себестоимости добычи и обогащения
- ✓ Поддержка создания вложенных карьеров для расчета промежуточных контуров
- ✓ 3D-визуализация блоков и триангулированных контуров карьеров
- ✓ Работа с большими блочными моделями из десятков миллионов блоков



# MINESCAPE ENGINEERING OPTIMIZATION

## PIT OPTIMIZATION PRO

**MineScape Pit Optimization Pro** дает горному инженеру простое и удобное решение для расчета наиболее экономически рентабельных участков разработки. Он выводит работу по оптимизации карьера на новый уровень за счет использования возможностей MineScape Core и приложения Stratmodel, а также прямого доступа к стратиграфическим моделям для упрощения процесса оптимизации карьера.



## ГЛАВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

### Точность

MineScape Pit Optimization Pro основан на технологии Minemax®, обеспечивающей быстрый и точный алгоритм оптимизации максимального расхода под названием «**Push-Relabel**». Push-Relabel дает те же результаты, что и Lerchs-Grossman, и работает значительно быстрее.

### Simple/Простота/Удобство

Полномасштабное использование стратиграфических моделей, созданных в приложении Stratmodel.

### Scenario Based/ Основано на сценариях

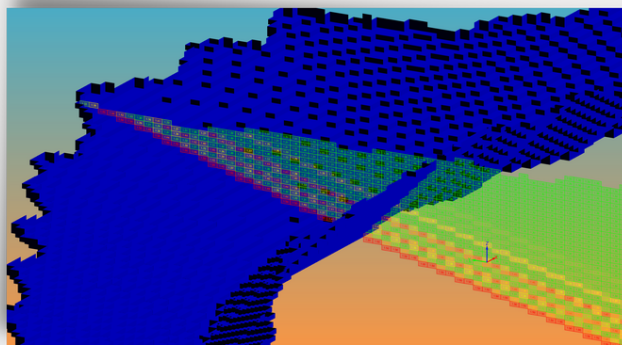
Легкое управление различными вариантами/прогнозами оптимизации карьера.

### Комплексные результаты

Возможность запускать эффективные последовательные процессы для оптимизации карьера, создавать сетчатые оболочки карьера для визуализации, фиксация полученных значений в файл и создание отчета, классифицированного по фазам карьера.

## Multiple Costing Parameters /Несколько параметров калькуляции/расчетов

Легкий доступ к нескольким параметрам расчета стоимости для определения экономических пределов карьера на основе критериев дохода.



## Fast Results/ Быстрые результаты

Запуск нескольких процессов, которые создают файловую структуру, необходимую для запуска оптимизации карьера.

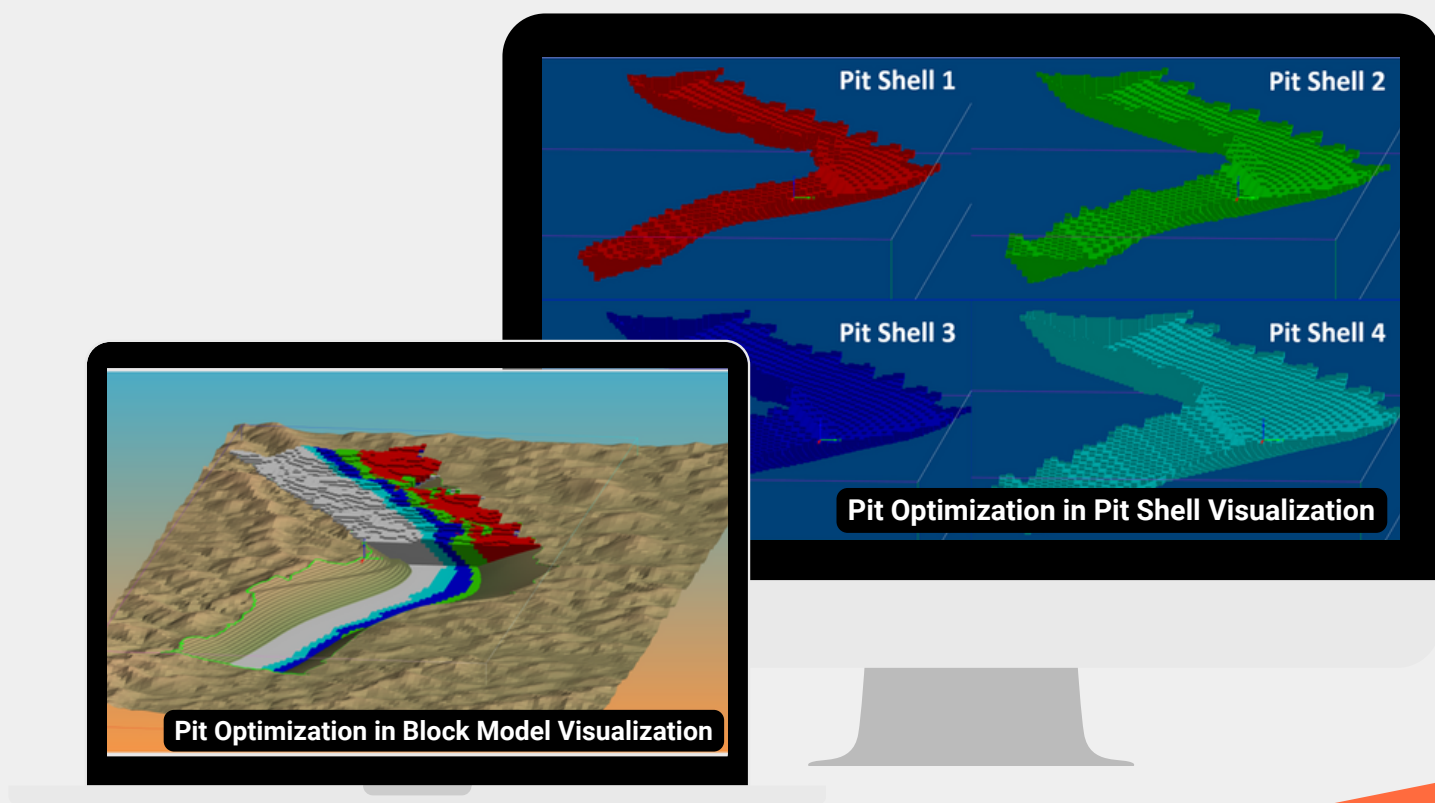
## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- ✓ Интеграция со Stratmodel MineScape и системой планирования горных работ
- ✓ Direct access to Stratmodel quality models as optimization input
- ✓ Improved UI to include multiple costing parameters
- ✓ Sped-up work without initial block model building required
- ✓ Ускоренная работа без первоначального построения блочной модели
- ✓ Supports multiple elements, slope regions, and processes
- ✓ Supports variable mining and processing
- ✓ Объединяет несколько процессов для автоматизации
- ✓ Generates nested pits for push-back design

# MINESCAPE ENGINEERING OPTIMIZATION

## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ (продолжение)

- ✓ Мгновенные результаты для проектирования горных работ, расчета запасов и визуализации в САПР
- ✓ 3D-визуализация блоков и сетчатых оболочек карьера
- ✓ Поддерживает расширенную или индивидуальную цену депозита в зависимости от сорта/качества



## СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ



[www.dataminesoftware.com](http://www.dataminesoftware.com)

АВСТРАЛИЯ | БРАЗИЛИЯ | ВЕЛИКОБРИТАНИЯ |  
ГАНА | ИНДИЯ | ИНДОНЕЗИЯ | КАНАДА | КИТАЙ |  
КАЗАХСТАН | МАЛАЙЗИЯ | МЕКСИКА | МОНГОЛИЯ |  
ПЕРУ | США | ТУРЦИЯ | ФИЛИППИНЫ | ЧИЛИ |  
ЭКВАДОР | ЮАР