



RS² версия 9.0

2D анализ скальных и дисперсных грунтов
методом конечных элементов

roc science
software tools for rock and soil

ЧТО ТАКОЕ RS²?

RS² это универсальная программа по 2D анализу напряжений методом конечных элементов, которая может использоваться при подземных горных работах и проектировании карьеров и поддерживающих их систем. RS² (Phase² 9.0) может использоваться как для скальных, так и для дисперсных грунтов и включает в себя **анализ устойчивости склона**, а также **интегрированную модель фильтрации подземных вод и динамический анализ**.

Почему стоит выбрать именно RS²?

- совмещенный с анализом грунтов и независимый анализ подземных вод;
- анализ в полных и эффективных напряжениях;
- полностью автоматизированный процесс вычисления устойчивости склонов методом снижения прочности;
- возможность эффективного определения конечноэлементной сетки, а также задание участков ее сгущения;
- анализ времени консолидации грунта и осадки сооружения;
- возможность динамического анализа;
- анализ величины фильтрации методом конечных элементов;
- определение сетей трещин (joint networks);
- вероятностный анализ;
- простота использования и легкость освоения без значительных затрат времени.

Цены и лицензии

Персональная лицензия: для одного компьютера.

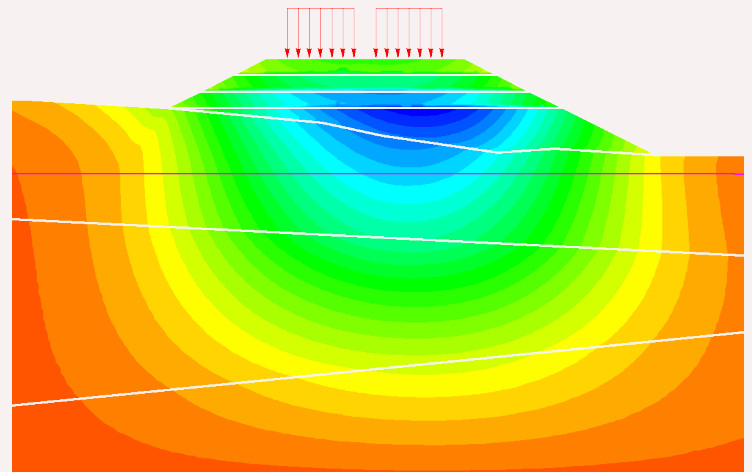
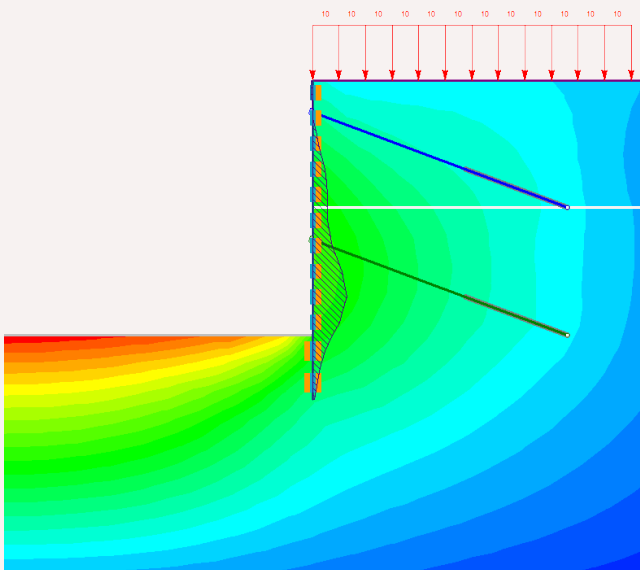
- Персональная бессрочная лицензия: USD \$4995
Прямое приобретение.
- Ежегодная персональная лицензия: USD \$2495/год
Ежегодная арендная плата. Включает техническое обслуживание и модернизацию.

Гибкая лицензия: устанавливается на несколько компьютеров.

Лицензионный файл расположен на сервере

- Гибкая бессрочная лицензия: USD \$7995
Прямое приобретение.
- Ежегодная персональная лицензия: USD \$4995/год
Ежегодная арендная плата. Включает техническое обслуживание и модернизацию.

Техническое обслуживание может оплачиваться ежегодно в рамках бессрочной лицензии. Стоимость составит 15% от стоимости лицензии. Приобретая ежегодное техническое обслуживание вы получаете бесплатные новые версии пакета программ и техническую поддержку. Свяжитесь с нами software@rocscience.com!



Технические характеристики

Моделирование

- интерактивный ввод геометрии;
- интуитивно понятный интерфейс;
- определение границ - общих, пород/грунта, выработки, этапов моделирования, трещин, пьезометрических, поддерживающих конструкций;
- привязка курсора по сетке, вершинам, объектная;
- поэтапное моделирование выработки и удерживающих конструкций (до 300 стадий);
- анализ в плоских деформациях или осесимметричный анализ;
- присвоение типа материала одним щелчком;
- импорт/экспорт в файлы формата dxf;
- неограниченное количество команд отменить / повторить при редактировании;
- правый клик мыши для выбора команд редактирования;
- мастер построения туннелей.

Элементы и построение сеток

- треугольная сетка или четырехугольная конечноеэлементная сетка;
- 3-6-ти узловые треугольники;
- 4-8-ми узловые четырехугольники;
- быстрое и легкое создание сеток;
- градуированная, равномерная или радиальная сетка;
- структурная сетка;
- создание сетей, параметры которых заданы пользователем;
- проверка/определение качества сетки;
- легкое применение граничных условий.

Материалы

- упругие или нелинейные;
- критерии прочности - Мора-Кулона, обобщенная модель Хоека-Брауна, модель Cam-Clay, обобщенная модель Cam-Clay, Друкера — Прагера, модель на основе дискретных функций, анизотропные, совмещенные модели Мора-Кулона с измененной поверхностью текучести, модель упрочняющегося грунта;
- поэтапное изменение свойств материала;
- глубинная зависимость свойств материалов;
- изотропные модели, поперечно-изотропные модели, ортотропные упругие модели;
- импорт из RocData.

Подземные воды

- анализ методом конечных элементов установившейся и неустановившейся фильтрации;
- поэтапный расчет уровня подземных вод; возможность задания функции проницаемости материала;
- секции разгрузки;
- линия пьезометрического уровня;
- задание сетки порового давления;
- полностью совмещенный анализ времени консолидации грунта и осадки сооружения;
- использование величины порового давления при анализе в эффективных напряжениях.

Поддерживающие конструкции

- поэтапная установка поддерживающих конструкций;
- типы болтов – анкер, закрепленный на конце, составные болты (fully bonded), тросовые анкера, анкера типа Swellex, фрикиционные анкерные болты, анкера-подхваты (tieback);
- типы покрытий (liners) – балки, армированный бетон, геотекстиль, висячие вантовые фермы;
- компонентные покрытия;
- база данных по арматуре;
- модели балки Тимошенко или Бернулли;
- поэтапное задание свойств покрытий;
- упругая или нелинейная модель;
- пиковая/остаточная прочность;
- интерактивные графики нагрузки на поддерживающие конструкции (осевая нагрузка/момент, осевая нагрузка /сдвиг) для усиленного бетона (несущая-способность может быть оценена на основе стандартов CSA, ACI, EC2).

Поле напряжений

- постоянное поле напряжений;
- гравитационное поле напряжений;
- множественные поля напряжений (задаются пользователем для каждого материала);
- создание поля напряжений поэтапно или для каждого материала.

Расчет устойчивости склона методом конечных элементов

- автоматизированный расчет устойчивости склона методом конечных элементов с использованием метода снижения прочности;
- определение области поиска снижения прочности;
- исключение области поиска снижения прочности;
- импорт/экспорт моделей Slide.

Нагрузки

- постоянная или линейно-распределенная нагрузка;
- сосредоточенная (точечная) нагрузка;
- сейсмическая нагрузка;
- нагрузка от водоема;
- поэтапная нагрузка;
- переменная (пружинная) нагрузка;
- динамический анализ

Соединения

- упругие или нелинейные;
- Критерии прочности: Мора-Кулона, Бартона-Бандиса, гиперболические или материал-зависимые критерии скольжения;
- изначальные или искусственные трещины;
- трещины под внутренним давлением;
- поэтапное задание свойств трещин;
- статистическое моделирование трещиноватости.

Вероятностный анализ

- Монте Карло, Латинский гиперкуб, точечная оценка;
- случайные величины - материалов, свойств трещин, полей напряжений;
- доверительный интервал статистического распределения.

Интерпретация данных

- отображение контуров напряжений и деформаций;
- отображение контуров эффективных напряжений и порового давления;
- отображение контуров данных, задаваемых пользователем;
- траектории напряжения/оседания, векторы деформации;
- отражение деформаций в заданном пользователем масштабе;
- запросы и графические материалы, данные о поддерживающих конструкциях;
- экспорт в Excel;
- демонстрация значений непосредственно на модели;
- выделение предела текучести материалов и элементов поддержки;
- добавление изолиний.