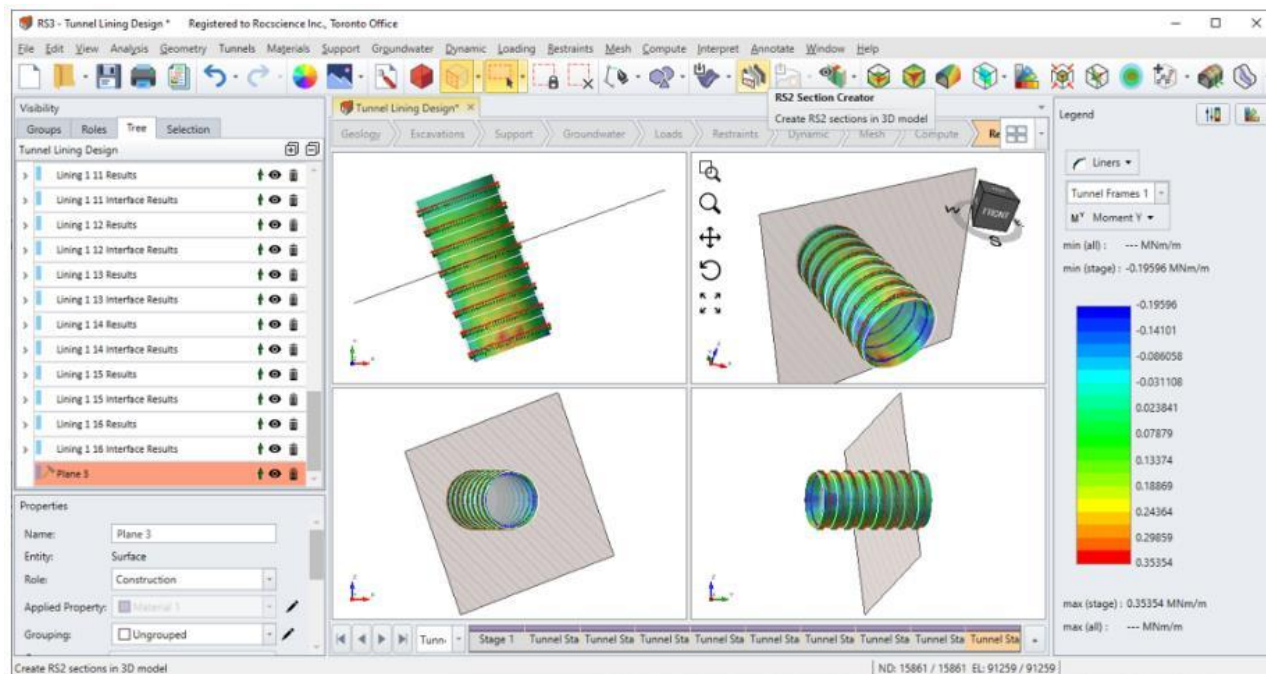


В программе Rocscience RS3 появилась возможность непосредственной работы в локальных системах координат



Заглавное фото: [6]

Компания Rocscience, основанная в 1996 году на базе Университета Торонто в Канаде, является одним из мировых лидеров по разработке, усовершенствованию и распространению 2D и 3D программного обеспечения для инженеров-строителей, горных инженеров, инженеров-геологов и геотехников. На сайте данной компании некоторое время назад появилась заметка Даниэля Вая (Daniel Wai) «Локальные координаты фрагментов обделки (систем крепления) выработок в программе RS3» [9]. Предлагаем вниманию читателей ее адаптированный перевод с привлечением дополнительных материалов.

Консультационную помощь редакции оказали сотрудники ООО «Современные Изыскательские Технологии» – официального представителя компании Rocscience в России.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ СЛУЖБА «ГЕОИНФО»
info@geoinfo.ru

ООО «СОВРЕМЕННЫЕ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» (ADVANCED SURVEY TECHNOLOGIES) – ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ КОМПАНИИ ROCSCIENCE В РОССИИ
info@geoast.pro

ВВЕДЕНИЕ

RS3 – это универсальная программа для трехмерного анализа напряжений методом конечных элементов, которая подходит для скальных и дисперсных грунтов и может использоваться для проектирования котлованов, фундаментов, подземных горных выработок, карьеров, систем их крепления, для оценки устойчивости склонов и откосов, анализа величин фильтрации и степени консолидации грунтов и многого-многого другого. Эта программа хорошо известна своими возможностями создания и анализа сложных 3D-моделей на основе мощного комплекса функций, используемых для надежного проектирования [1, 2, 8].

Команда компании Rocscience постоянно работает над тем, чтобы сделать работу в программе RS3 более динамичной и надежной. Добавление в нее последней по времени функции, о которой пойдет речь далее, было выполнено по просьбе некоторых пользователей.

КООРДИНАТЫ ФРАГМЕНТОВ ОБДЕЛКИ (СИСТЕМ КРЕПЛЕНИЯ) ВЫРАБОТОК

RS3 использует декартову систему координат x, y, z . Но, как правило, модели и результаты их анализа отображаются в глобальной системе координат. Поэтому раньше при анализе поведения фрагментов систем крепления насыпных сооружений, котлованов, подземных выработок (например, обделки тоннелей) и пр., которые не были выровнены в соответствии с глобальной системой координат, нужно было сначала экспортировать результаты из RS3, потом вручную конвертировать их в желаемую локальную систему координат, а затем использовать полученные значения для проектирования. Этот процесс был трудоемким и периодически допускал ошибки. Кроме того, было обнаружено, что экспортировать данные по обделке в критических местах сложно и часто требуется экспортировать их для большой области, по которой будет выполняться постобработка для анализа только ключевых фрагментов данных.

Но последняя версия RS3 уже позволяет непосредственно определять и просматривать результаты по фрагментам обделки в локальной системе координат и добавлять их в модель, не влияя на результаты расчетов. Этот дает возможность лучше анализировать перемещения, осевые силы, силы сдвига и изгибающие моменты.

ВВЕДЕНИЕ ФУНКЦИИ LINER LOCAL COORDINATES («ЛОКАЛЬНЫЕ КООРДИНАТЫ ФРАГМЕНТОВ ОБДЕЛКИ»)

Наличие результатов компоновки фрагментов обделки в локальной системе координат позволяет лучше анализировать модели и проекты на их основе. А поскольку анализ для оптимизации проектов выполняется итеративно, возможность добавления локальных координат фрагментов обделки является жизненно важным инструментом, который поможет ускорить процесс проектирования.

ПРЕИМУЩЕСТВА НОВОЙ ВОЗМОЖНОСТИ

Для проектирования смещений фрагментов обделки выработок наиболее полезно анализировать действующие на них осевые силы, силы сдвига и изгибающие моменты в локальных системах координат. Например, когда речь идет о тоннеле, полезно преобразовать результаты по обделке в локальную систему координат, которую в последней версии RS3 можно легко определить. Инженеры также могут воспользоваться преимуществами новых опций запроса тех или иных линий фрагментов обделки, чтобы лучше анализировать данные для критических участков.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ НОВОЙ ВОЗМОЖНОСТЬЮ?

Определение локальных координат обделки

Надо выбрать в меню программы (Support Menu) пункт Liners («Фрагменты обделки»), а затем пункт Define Liner Local Coordinates («Определить локальные координаты фрагмента обделки»). Есть два способа определить локальные координаты.

1. С помощью опции Define Liner Local Coordinates («Определить локальные координаты фрагментов обделки») для всех фрагментов обделки определяется одна локальная система координат, что полезно, например, для проектирования подпорных стенок, имеющих одну ориентацию для всей модели (более подробное пошаговое описание действий в этом случае можно посмотреть по ссылкам [3, 5]).

2. С помощью опции Define Liner Local Coordinates for Tunnels («Определить локальные координаты фрагментов обделки для тоннелей») определяется набор локальных систем координат для выбранных сечений на основе ориентации каждого из них, что полезно, например, для проектирования тоннелей (рис. 1) (более подробное пошаговое описание действий в этом случае можно посмотреть по ссылкам [4, 5]).

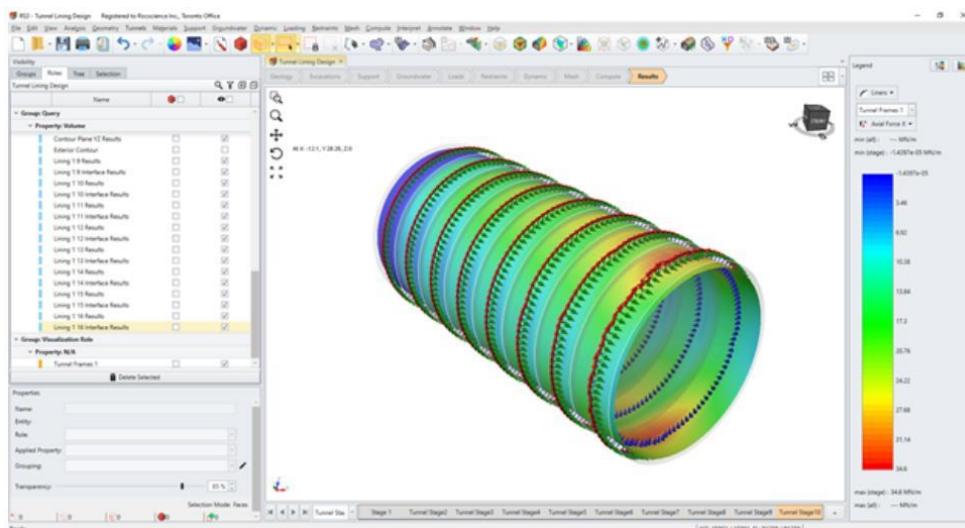


Рис. 1. Группа фрагментов обделки тоннеля в локальной системе координат с показанным распределением продольных (осевых) усилий в соответствии с цветовой шкалой [9]

Запрос данных об обделке

Также можно посмотреть результаты по обделке и запросить данные по ней в локальной системе координат, используя одну из следующих опций.

1. Add liner line query («Запрос на добавление линии обделки»), чтобы преобразовать запрос на любую линию в запрос на линию на обделке.

2. Add liner line query at intersection («Запрос на добавление линии сечения обделки»), чтобы получить линию на пересечения обделки какой-либо плоскостью (рис. 2).

3. Add liner line query to surface («Запрос на добавление линии обделки на поверхность»), чтобы получить линию, созданную путем проецирования полилинии (кусочно-линейной кривой) на поверхность.

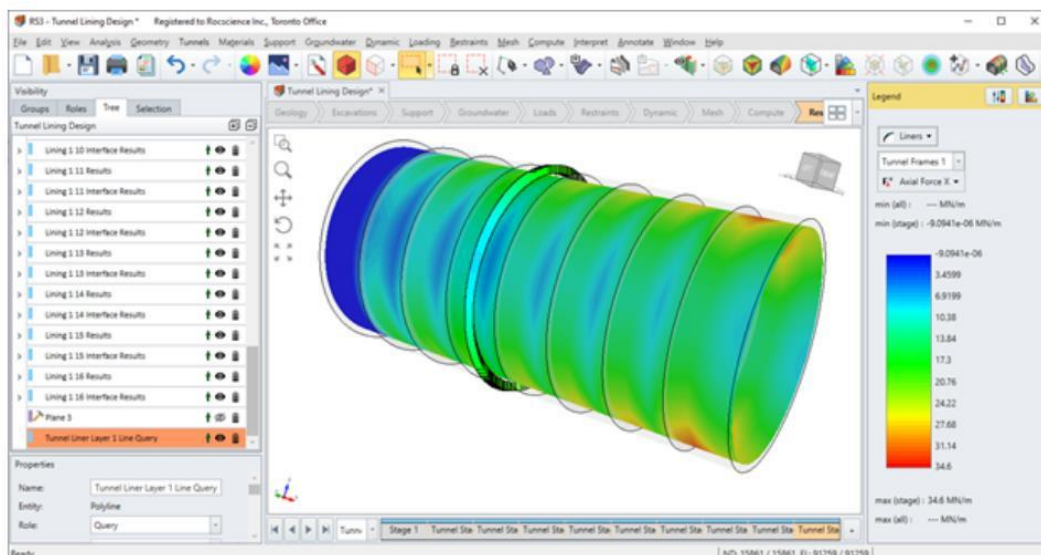


Рис. 2. Линии на группе фрагментов обделки тоннеля, проведенные вокруг критического участка с использованием опции Add liner line query at intersection («Запрос на добавление линии сечения обделки») [9]

Следует отметить, что компания Rocscience составила руководство по процессу определения локальных координат обделки для модели тоннеля, с которым можно ознакомиться по ссылке [6].

Как можно получить доступ к локальным координатам обделки в RS3?

Итак, в последней версии программы RS3 теперь имеется возможность анализа и редактирования поведения обделок (систем крепления) выработок в локальных системах координат на основе соответствующей функции определения локальных координат (Liner Local Coordinates). К этой функции можно получить доступ, если у вас есть бессрочная лицензия на RS3 с активной подпиской на техническую поддержку и техническое обслуживание Maintenance+ или лицензия на аренду RS3. Но если вы хотите для начала только попытаться поработать в последней версии RS3 и проверить, подходит ли она вам, то запросите в компании Rocscience бесплатное пробное предложение на 15 дней (по ссылке [7]).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компания Rocscience постоянно работает над усовершенствованием разрабатываемого в ней программного обеспечения, регулярно вводя в него новые функции для решения самых сложных геотехнических задач. Это дает возможность пользователям всегда быть в авангарде работы в области геотехники, в том числе при использовании программы RS3 для трехмерного конечноэлементного моделирования и анализа напряжений в массивах скальных и дисперсных грунтов при проектировании подземных сооружений открытого и закрытого типа, для оценки устойчивости склонов и откосов, для анализа степени

консолидации отложений, фильтрационных процессов в грунтовых массивах и насыпных сооружениях и пр.

Команда Rocscience надеется, что последняя версия RS3 с добавленной в нее функцией Liner Local Coordinates («Локальные координаты фрагментов обделки») позволит геотехникам и проектировщикам работать более динамично и безошибочно благодаря гораздо более простой возможности анализировать поведение участков обделки (систем крепления) выработок, склонов и насыпных сооружений в локальных системах координат.

ИСТОЧНИКИ

1. geoast.pro/rs3.
2. geoinfo.ru/product/analiticheskaya-sluzhba-geoinfo/integraciya-geotekhnicheskikh-programm-ot-kompanii-rocscience-oblegchaet-proektno-izyskatelskie-raboty-46822.shtml.
3. rocscience.com/help/rs3/documentation/support-2/assign-liners/liner-local-coordinates/define-liner-local-coordinates.
4. rocscience.com/help/rs3/documentation/support-2/assign-liners/liner-local-coordinates/define-liner-local-coordinates-for-tunnels.
5. rocscience.com/help/rs3/documentation/support-2/assign-liners/liner-local-coordinates/liner-local-coordinates-overview.
6. rocscience.com/help/rs3/tutorials/support/liner-local-coordinates.
7. rocscience.com/software/free-trials.
8. rocscience.com/software/rs3.
9. Wai D. Liner local coordinates in RS3 // Rocscience. Feb. 17, 2022. URL: rocscience.com/learning/liner-local-coordinates-in-rs3?utm_medium=email&utm_source=rocnews&utm_campaign=February2022.