



## ► ПРИМЕНЕНИЕ РОССИЙСКОЙ СИСТЕМЫ ИНЖЕНЕРНОГО АНАЛИЗА FIDESYS ДЛЯ РАСЧЕТА САМООБРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД НА РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

**П**роведение горных работ в недостаточно прочных породах — частая практика при разработке рудных месторождений. В наиболее неблагоприятных горно-геологических условиях месторождений существует риск смещения пород в сторону новообразовавшейся выработки и, как следствие, напряжение и деформация крепи, что в свою очередь способно привести к ее разрушению, производственным травмам и угрозе человеческим жизням. Выбор тех или иных способов физико-химического упрочнения горных выработок особенно сложен на новых месторождениях и рудных полях из-за недостатка информации о свойствах массива.

Традиционные методы прочностных расчетов, применяемые для прогнозирования поведения конструкции, оказываются здесь недостаточно эффективными. Поэтому в настоящий момент разработка более совершенных методов компьютерного моделирования для расчета напряженно-деформированного состояния выработок является актуальной научной проблемой.

### Российский программный комплекс CAE Fidesys

Недавно ведущим проектно-изыскательским и научно-исследовательским институтом промышленной технологии (ОАО "ВНИПИПромтехнологии") была протестирована система инженерного

анализа от российского разработчика — компании Fidesys. Отличительной особенностью отечественной разработки является новый модуль Fidesys Dynamics, расчеты в котором выполняются методом спектральных элементов, имеющим ряд преимуществ по сравнению с традиционными подходами, применяемыми в существующих CAE-системах. В данном случае программный комплекс CAE Fidesys был использован для расчета самообрушения горных пород на рудных месторождениях.

Задача состояла в исследовании напряжений и деформаций, возникающих на опытном участке. Исследуемый объект представлял собой прямоугольный параллелепипед горной породы, для кото-

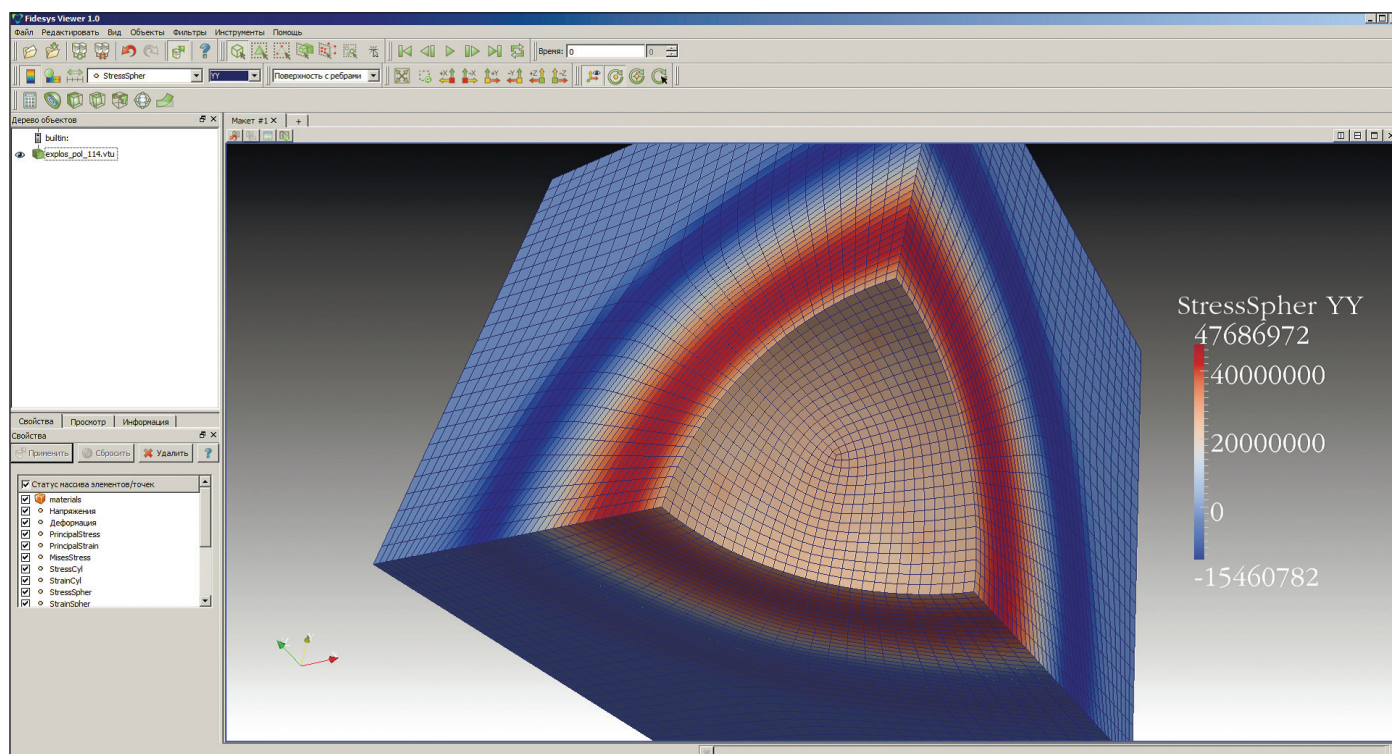


Рис. 1. Российский программный комплекс инженерного анализа Fidesys

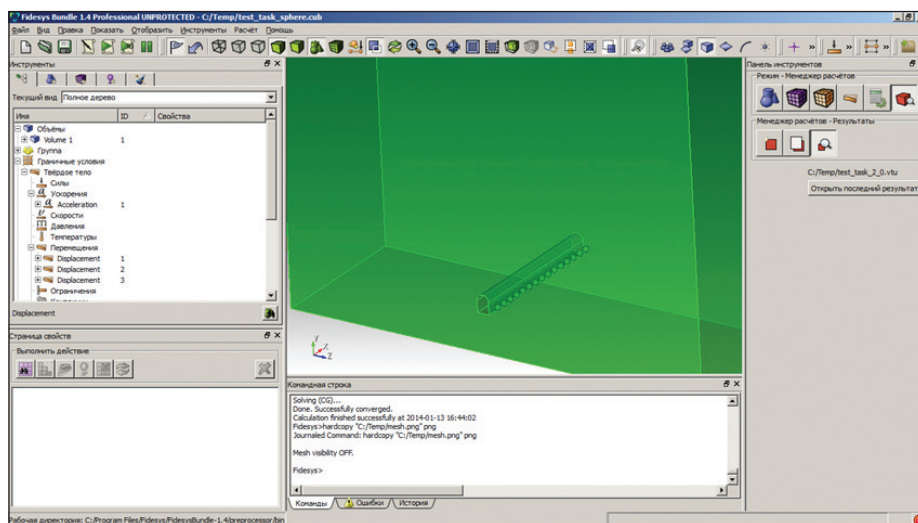


Рис. 2. Модель исследуемого объекта горной породы в CAE Fidesys

рой был известен ряд исходных параметров. Верхняя грань параллелепипеда имитировала земную поверхность, остальные грани – срезы. На определенной глубине от поверхности в горизонтальной плоскости была расположена горная выработка (пустота) арочного сечения, проходящая насквозь через всю исследуемую часть породы. Из-за сил гравитации 550-метровая толща пород оказывает давление, в резуль-

тате которого в районе выработки возникают повышенные напряжения и деформации. Программный комплекс Fidesys продемонстрировал высокую точность и скорость вычислений методом конечных и спектральных элементов. При работе на основе метода спектральных элементов решение задачи показало значительное повышение точности расчетов.

## Вышла новая версия программного комплекса Fidesys

**НОВОСТЬ**

Компания "Фидесис" объявила о выходе новой версии своего программного комплекса для прочностных расчетов: CAE Fidesys 1.5.

В новой версии отечественного расчетного комплекса существенно доработан функционал, а также внесены изменения и улучшения, список которых представлен на официальном сайте разработчика.

Компания "Фидесис" – российский разработчик программного комплекса CAE Fidesys для прочностных расчетов промышленных объектов в машиностроении, нефтегазовой отрасли, горном деле, геофизике и строительстве. Компания основана в 2009 году специалистами и выпускниками кафедры вычислительной механики МГУ им. М.В. Ломоносова.

"Фидесис" имеет статус резидента Инновационного центра Сколково, а также является участником международного сообщества NAFEMS, цель которого – обеспечение эффективного использования инженерных методов моделирования.

Официальный web-сайт разработчика: [www.cae-fidesys.ru](http://www.cae-fidesys.ru).



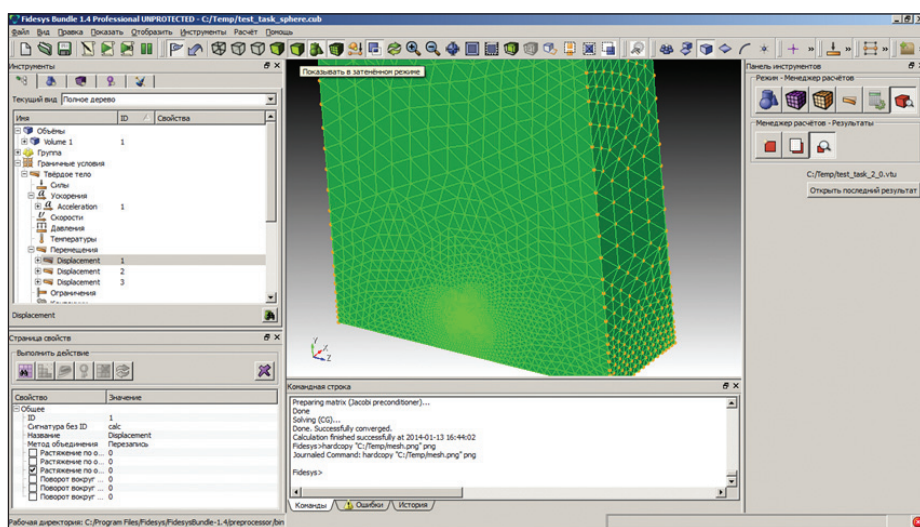


Рис. 3. Сгенерированная МКЭ-сетка

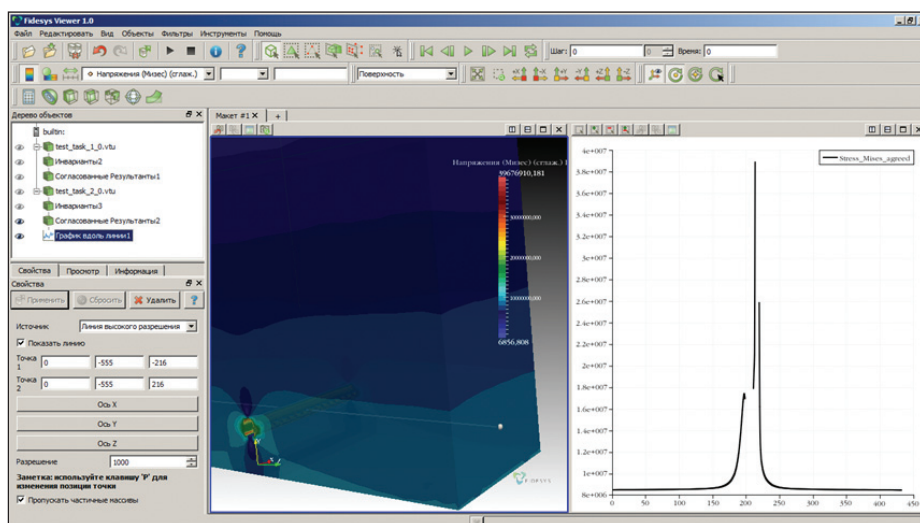


Рис. 4. График интенсивности напряжений по Мизесу вдоль линии (Па)

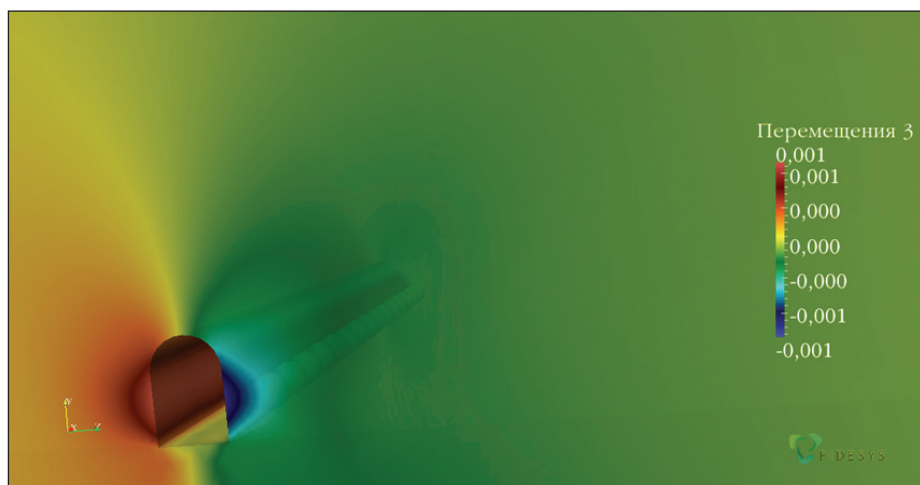


Рис. 5. Горизонтальные перемещения вблизи выработки (м)

По оценке "ВНИПИпромтехнологии", результаты программного расчета оказались близки к контрольным значениям натурных экспериментов. В ходе тестирования российский расчетный комплекс показал себя как удобный и эффективный инструмент, позволяющий осуществлять полный цикл прочностного инженерного анализа: загрузку и анализ CAD-модели, построение расчетной сетки, задание нагрузок и механических свойств материала, выбор и настройку МКЭ-решателя, расчет модели, визуализацию результатов расчета.

## Ускорение производимых расчетов

Как правило, высокая точность получаемых результатов, с одной стороны, свидетельствует об эффективности применяемого расчетного пакета, однако с другой — вызывает снижение скорости вычислений. На сегодняшний день каждый разработчик программного обеспечения в области CAE пытается решить эту проблему по-своему.

CAE Fidesys не стал исключением. Российский программный комплекс изначально разрабатывался с учетом этой проблемы, и содержит абсолютно новое ядро, которое по умолчанию имеет возможность распараллеливать процессы решения задачи на все имеющиеся в распоряжении пользователя ядра процессора. К сожалению, такой возможностью не могут похвастаться даже некоторые зарубежные расчетные пакеты, аналогичные Fidesys, так как используют технологии, разработанные около двух десятков лет назад.

Это преимущество российской CAE-системы отметили и сотрудники "ВНИПИпромтехнологии", которые выполняли тестовые расчеты на обычном ПК, не используя мощности суперкомпьютера. Таким образом, с помощью программного комплекса Fidesys реализована возможность высокой скорости расчетов без потери качества вычислений.

*Материалы предоставлены компанией CSD — эксклюзивным дистрибьютором ПО Fidesys на территории России*  
[www.csd.ru](http://www.csd.ru)

