

МОДЕЛИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ ТОННЕЛЯ В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ SOFiSTiK

Е.Н. Таранкова, В.Г. Пастушков

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

Посвящена программному комплексу SOFiSTiK, в частности редактору SOFiSTiK TEDDY, который используется для моделирования и анализа работы тоннельного сооружения. При работе изучены и сделаны выводы о целесообразности и необходимости использования данного программного комплекса, его возможности и теоретическая основа модельно-прикладного расчета. Отмечены удобство и доступность редактора SOFiSTiK TEDDY, а также наглядность характеристических особенностей работы изучаемой модели.

Ключевые слова: SOFiSTiK, TEDDY, TALPA, CADiNP, тоннель, 3D-моделирование, анализ, геотехническая система.

SOFiSTiK – это программно-интегрированный комплекс для создания, расчета и моделирования различных по своему виду конструкций и сооружений. При создании расчетных моделей тоннелей и геотехнических систем программный комплекс SOFiSTiK использует графические возможности CAD с формированием 3D-модели любой плоской системы (рис. 1), моделирует продольные и поворотные шарниры, учитывает работу свай и загрузки конструкции (рис. 2).

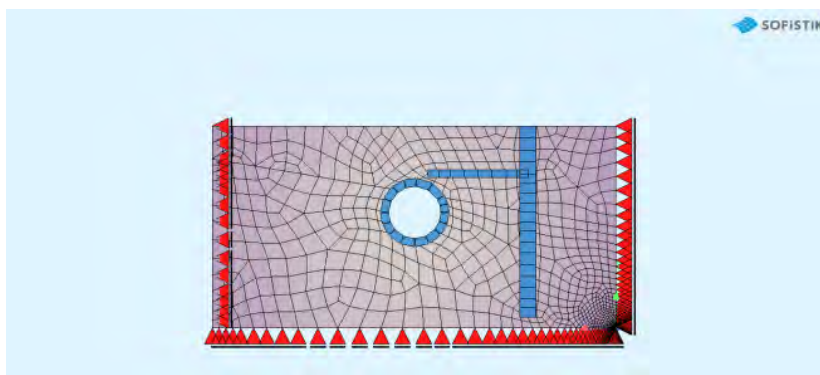


Рис. 1. 3D-модель тоннеля

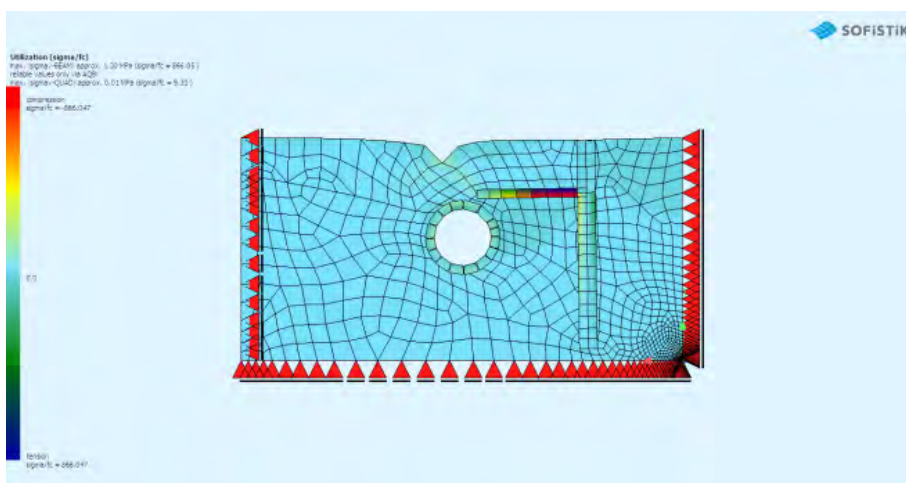


Рис. 2. Загружение конструкции и анализ ее деформации

Данный программный комплекс позволяет рассчитывать совместные пространственные системы сооружение – основание. Удобство при проектировании тоннелей заключается в аналитической работе НДС и воздействии работ по возведению обделки тоннеля на каждом этапе строительства.

Модуль TALPA, основываясь на языке CADINP, реализуется с помощью менеджера стадий монтажа (CSG) и конечно-элементного расчета (FEA).

Менеджер стадий монтажа (CSG) при решении геотехнических задач обеспечивает автоматический последовательный расчет, реализуясь на интуитивном подходе. Конечно-элементный расчет (FEA) основывается на пошаговом расчете, опираясь на конечно-элементный метод.

Программный код расчетного модуля TALPA 'Prog Talpa' (рис. 3) при работе с группой элементов использует следующие параметры: GRP (выбор группы элементов); PLC (стадия, с которой принимаются напряженно-деформированные состояния для элементов заданных групп); LC (активное нагружение); LCC (нагрузка и ее номер, извлеченный из модуля комбинации нагружений).

Редактор SOFiSTiK TEDDY позволяет создать любой параметрический модуль SOFiSTiK, управляет его исходными данными, дает доступ к соответствующей базе данных, при работе предлагаются простые шаблоны и комментарии.

Программный комплекс SOFiSTiK при проектировании тоннелей и геотехнической системы основывается на следующих моделях и за-

конах: упругопластичной модели с ассоциативным и неассоциативным законом течения и различными законами разрушения (Мизес, Друкер – Прагер, Lade, Мор – Кулон, Guduhus); вязкоупругих законах (ползучесть, сопротивление, зависящее от времени); ориентации плоскости сдвига для взаимодействующих материалов (ориентируемые плоскости сдвига, скалярная модель повреждения); расширенной модели грунта (пластичность с упрочнением, жесткость, зависящая от напряжения, автоматический анализ направления нагружения); возможности задавать собственные модели материалов и условий их работы в системе.

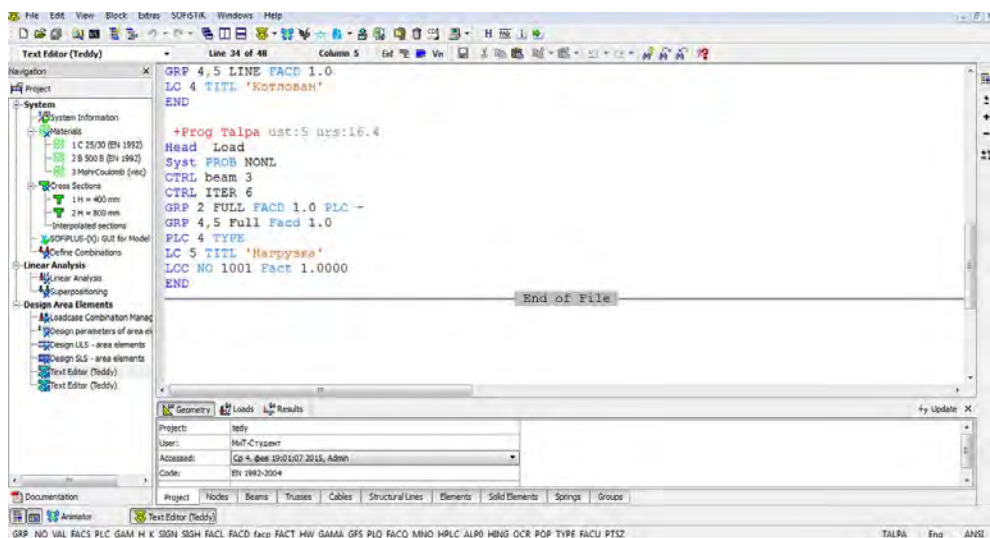


Рис. 3. Пример программного кода для запуска расчетного модуля TALPA

Данный вид проектирования и анализ работы сооружения позволяют досконально изучить и проработать вопрос условий работы и режима эксплуатации сооружения, его индивидуальный характер устройства и совместность взаимодействия с иными конструкциями. В сочетании с различными модулями и редакторами программный комплекс SOFiSTiK максимально приближает работу модели к реальным условиям и последующее создание разных сочетаний факторов, которые влияют или могут повлиять на работу сооружения в период эксплуатации объекта.

Список литературы

1. Колокова Н.М., Копац Л.Н., Файнштейн И.С. Искусственные сооружения. – М., 2002.
2. Компанец С.А., Поправке А.К., Богородецкий А.А. Проектирование тоннелей. – М., 2003.
3. Решение для геотехнических задач [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sofistik.com/en>.
4. Product information 03/2008. – URL: <http://www.fides-dvp.eu/en>

Об авторах

Таранкова Елена Николаевна (Минск, Республика Беларусь) – студентка, Белорусский национальный технический университет (220014, г. Минск, пр. Независимости, 150; e-mail: alena1904@inbox.ru).

Пастушков Валерий Геннадьевич (Минск, Республика Беларусь) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Мосты и тоннели», Белорусский национальный технический университет (220014, г. Минск, пр. Независимости, 150; e-mail: valpast@inbox.ru).