Рисунок 2. Таблица сравнения запросов марок автомобиля.

Вывод

В заключении, работа была выполнена, для того чтобы проиллюстрировать возможности и перспективы инструмента Google Trends в наше время. Очевидно, что у инструмента есть много полезных применений, некоторые из них были показаны в данной работе, а некоторые еще появятся в будущем. Следовательно, при правильном использовании инструмента можно легко собрать и проанализировать необходимую информацию.

1. Соколов, С. В. «Применение веб-аналитического инструментария GOOGLE TRENDS в социогуманитарных и библиотечных исследованиях» Библиосфера // 2018.
2. Бычкова, Е. Ф. и Колосов, К. А. «Использование сервиса Google Trends для анализа тенденций запросов читателей по экологической тематике» Научные и технические библиотеки // 2020.

Джабраилов З.А., Магомедов И.А.

Основные этапы выполнения численного анализа

*Чеченский государственный университет имени А.А.Кадырова
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-12-2021-76

Аннотация

Данная работа была проведена, чтобы в общих чертах показать важные шаги в численном анализе. Работа представляет собой руководство по выполнению любого анализа с помощью разных программных пакетов для инженерного проектирования.

Ключевые слова: программные пакеты, численный анализ, симуляция

Abstract

This work has been undertaken to outline the important steps in numerical analysis. The paper provides a guide to performing any analysis using a variety of engineering design software packages.

Keywords: software packages, numerical analysis, simulation.

Введение

Использование программного обеспечения для исследования (анализа) стало обычным явлением. Численный анализ в настоящее время является одним из важных разделов математики. Благодаря вычислительной мощности компьютера численный анализ применим во многих областях. Численный анализ используется в физических и социальных науках, медицине, бизнесе, а также в других сферах. Таким образом, современное программное обеспечение позволяет рассчитывать нелинейность или линейность конструкции.

На рынке существует множество инструментов, которые можно использовать для проведения численного анализа. Для выполнения как линейного, так и нелинейного численного анализа используются следующие инструменты: Solidworks, Inventor, Onshape, Abaqus, Fusion 360, Ansys, Rhinoceros, Solid Edge и т.д. Все упомянутые ПО могут справиться с разными задачами при анализе.

Для выполнения анализа нужно выполнить следующие шаги: предварительная обработка, моделирование и постобработка.

Предварительная обработка

Данный абзац посвящен предварительной обработке инженерного анализа (численного анализа). Основная часть любого анализа - это структура. Структура представляет собой представление реального объекта, который создается с помощью инструментов инженерного проектирования, таких как Solidworks, Inventor, Ansys и т.д. При анализе, структуре должны быть присвоены некоторые свойства материала, которые будут определять, как данная структура поведет себя при добавлении граничных условий. Для анализа конструкции необходимо добавить внешние нагрузки (такие как сила, момент, гравитация и т.д.). После добавления нагрузок нужно добавить ограничения (фиксация) для того, чтобы структура имела точку опоры. Также добавляются контакты, если объект состоит из сборки. На последнем этапе необходимо создать сетку (сетка разделяет конструкцию на мелкие элементы, где каждый элемент несет в себе какую-то информацию). Следовательно, стандартные процедуры предварительной обработки любого анализа являются: 3D-модель, материалы, внешние нагрузки, контакты, ограничения и сетка.

Симуляция

Симуляция или Solver используются, когда данная конструкция полностью определена путем добавления граничных условий, которые были применены в первом пункте предварительной обработки. Эти шаги являются минимальными требованиями для запуска Solver при выполнении численного анализа в вышеупомянутых пакетах программного обеспечения. Как только Solver получает указанную выше информацию, программными пакетами используется следующая формула 1, где «F» - это приложенная сила или нагрузка, «k» - жесткость данной конструкции, «d» - смещение или результаты анализа. Вид формулы может поменяться при использовании более сложных конструкции с множеством граничных условий, но основные принципы останутся прежними.

$$\{F\}=[k]\{d\} \text{ (формула 1)}$$

Постобработка

Как было упомянуто выше, формула 1 используется программным обеспечением для решения численных задач. Но для получения результатов следующую формулу 1 необходимо преобразовать в формулу 2, которая представлена ниже. Следовательно, используя данную формулу, различные данные могут быть собраны. Используя формулу 2, можно рассчитать результаты смещения. Другие результаты можно получить, используя результаты смещения.

Заключение

В заключении, эта работа предоставляет все необходимые шаги/этапы для выполнения простого численного анализа. Комплексный анализ также можно выполнить, используя эти же этапы. В работе были показаны все три этапа: предварительная обработка, запуск моделирования и постобработка. Приведенных шагов достаточно для выполнения любой простой задачи и, следовательно, они могут дать читателю некоторое представление о численном анализе.

1. Аллен Дж. И Куппас П. Компьютерный дизайн: прошлое, настоящее, будущее // Дизайн и проектирование: критическое введение. 2012. С. 97-111.
2. Ким, Х. Санкар, В., Кумар, А. Введение в анализ и проектирование методом конечных элементов, 2-е издание. 2008. С. 363.
3. Махеш, М. Дж. И Панди. Сравнение 2D и 3D конечноэлементного анализа плотин с взаимодействием фундамента и конструкции // Индийский комитет по большим плотинам. 2015. С. 14-19.