



ROCKY

И

ANSYS®

ROCKY

ROCKY — универсальный программный пакет на базе метода дискретных элементов (МДЭ или DEM — Discrete Element Modeling), предназначенный для моделирования поведения частиц сыпучего материала разнообразной формы и размера.

ROCKY позволяет выполнять задачи моделирования процессов переработки, сепарации, транспортировки, дозирования, смешения и хранения сыпучих материалов для горно-металлургической, нефтегазовой, сельскохозяйственной, пищевой, фармацевтической и строительной отраслях промышленности.

Применяемая в ROCKY технология выполнения расчётов на ядрах графической карты (GPU) повышает скорость решения задач и обеспечивает экономию средств на аппаратное обеспечение.

ANSYS

ANSYS — универсальный набор программных средств для проведения и автоматизации инженерных расчетов, применяемый во всех технологически сложных отраслях промышленности. Главными достоинствами продуктов ANSYS является высокая степень интеграции программных модулей для решения многодисциплинарных задач, удобный интерфейс и поддержка высокопроизводительных вычислений. Программные продукты ANSYS ориентированы на решение сложных инженерных и технических задач, связанных, в том числе, с изучением прочности конструкций и расчетом течений жидкостей и газов. Приложения ANSYS охватывают следующие физические дисциплины: вычислительная гидродинамика, механика деформируемого твердого тела, электромагнетизм, многодисциплинарные расчеты и моделирование на системном уровне.

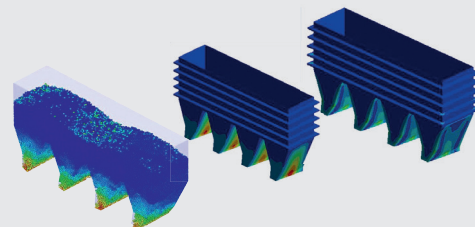
ИНТЕГРИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ

Программный продукт ROCKY дополняет возможности ANSYS функциями моделирования твердых сыпучих материалов и полностью интегрирован в программную платформу ANSYS Workbench. Такая интеграция позволяет выполнять анализ поведения частиц в сочетании с расчетами в других дисциплинах, таких как прочностной анализ конструкций и расчет течений жидкостей и газов. В зависимости от решаемой задачи может быть обеспечена как односторонняя, так и двусторонняя интеграция.

Любая геометрическая модель из ANSYS Workbench может быть передана в ROCKY для расчета сыпучего материала, а данные о нагрузках на конструкции переданы обратно в ANSYS Workbench.

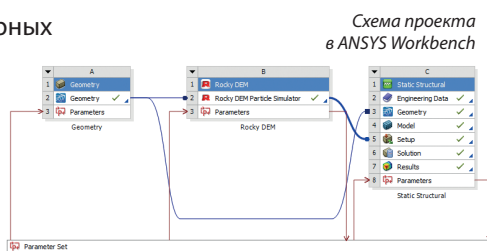
Включение ROCKY в схему проекта ANSYS Workbench дает возможность провести оптимизацию конструкции, используя задаваемые в ROCKY входные и выходные параметры, управление которыми становится доступным через среду ANSYS Workbench, например, для работы оптимизационного модуля ANSYS DesignXplorer.

Прочностной анализ бункера: нагрузки со стороны сыпучего материала получены в ROCKY



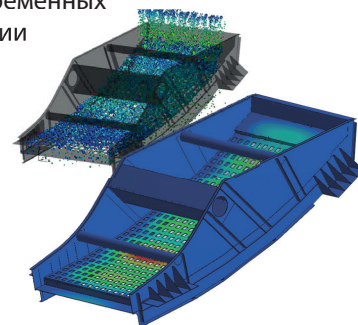
ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ROCKY И ИНСТРУМЕНТОВ ANSYS:

- Новая система ROCKY DEM в схеме проекта ANSYS Workbench
- Прямая передача геометрических моделей из ANSYS SpaceClaim в ROCKY
- Прямая передача данных из ROCKY в ANSYS Mechanical
- Двусторонняя интеграция ROCKY и ANSYS Fluent
- Полная поддержка ANSYS DesignXplorer для решения задач оптимизации
- Возможность выполнения многодисциплинарных расчетов
- Поддержка входных/выходных переменных



ВОЗМОЖНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И КОНСТРУКЦИЙ:

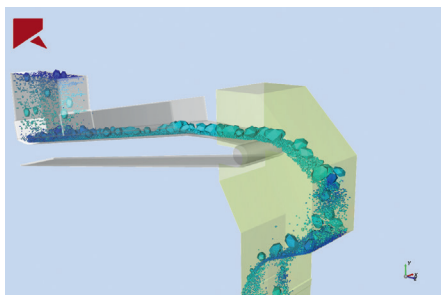
- Многофакторные исследования конструкции
- Установление влияния режимных и геометрических изменений на поведение конструкции
- Выявление зависимости производительности от конструктивных переменных
- Оптимизация конструкции



ИНТЕГРАЦИЯ ROCKY И ANSYS MECHANICAL ДЛЯ РАСЧЕТОВ ДИНАМИКИ И ПРОЧНОСТИ

ROCKY интегрирован с конечно-элементными решателями ANSYS. Это позволяет вычислять в конструкциях распределение напряжений, вызванных воздействием частиц сыпучего материала, например, в подъемно-транспортных и конвейерных системах.

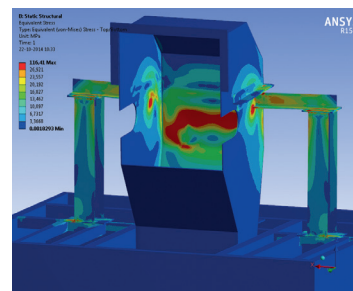
Результат расчета
течки конвейерной
системы в ROCKY и
анализа конструкции в
ANSYS Mechanical с
отображением
эквивалентных
напряжений



Программный продукт ROCKY позволяет определить нагрузки со стороны частиц сыпучего материала, которые затем передаются в модуль прочностного анализа для определения отклика конструкции.

Данный подход обеспечивает выполнение следующих типов расчетов:

- Статические расчеты
- Расчеты собственных частот и форм колебаний (гармонический анализ)
- Динамические расчеты во временной области
- Расчет усталостной долговечности



ИНТЕГРАЦИЯ ROCKY И ANSYS FLUENT ДЛЯ РАСЧЕТА СИСТЕМ ЖИДКОСТЬ (ГАЗ)/ТВЕРДЫЕ ЧАСТИЦЫ

Связка ROCKY и ANSYS Fluent является мощным инструментом для специалистов, работающих в различных отраслях промышленности, включая нефтегазовую (например, для решения задач добычи и сепарации нефти и газа), сельскохозяйственную (транспортировка и сушка зерна), фармацевтическую (транспортирование, смешение), обогащение полезных ископаемых (мокрые методы обогащения) и многие другие сферы деятельности и соответствующие процессы.

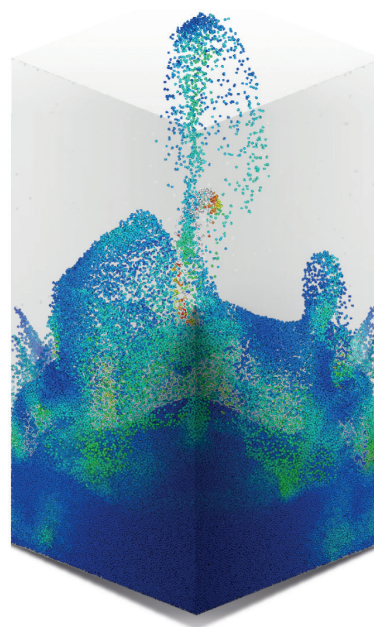
Учитывая особенности процессов, предусмотрена возможность расчета как с односторонним, так и двусторонним обменом данных между ROCKY и CFD пакетом ANSYS Fluent.

Совместное решение уравнений Навье-Стокса для жидкостей и уравнений механики взаимодействия частиц со средой обеспечивает учет таких физических аспектов, как лобовое сопротивление, подъемная и выталкивающая силы, инерция присоединенной массы сплошной среды, крутящий момент, что позволяет обеспечить получение полной и физически правдоподобной картины происходящих процессов.

Совместная работа ROCKY и ANSYS Fluent может быть оптимизирована благодаря возможности ROCKY задействовать вычислительные ресурсы как ядер центрального процессора (CPU), так и ядер графической карты (GPU): в этом случае расчеты DEM выполняются на GPU, а CFD расчеты — на CPU. Эта методика параллельной обработки данных позволяет решать масштабные задачи моделирования течений многофазных потоков с несколькими миллионами твердых частиц разного размера и формы, что ранее являлось трудновыполнимой задачей.

Встраиваемый в ANSYS Fluent программный модуль обеспечивает легкую и понятную постановку комплексной DEM-CFD задачи, обеспечивает уменьшение количества ошибок и гарантирует согласованность между соответствующими физическими дисциплинами.

Комплексные задачи, такие как пневмотранспорт, сушка гранулированного материала, течение суспензий или моделирование процессов с протеканием химических реакций могут быть решены и проанализированы благодаря тесной интеграции ROCKY и ANSYS Fluent.



Расчет движения взвешенного
сыпучего материала в печи
кипящего слоя
(двусторонняя интеграция ROCKY
с ANSYS Fluent)

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

МОСКВА ☎ +7 (495) 644-06-08
111672, г. Москва,
ул. Суздальская, д. 46, офис 203

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ☎ +7 (812) 313-19-17
195197, г. Санкт-Петербург,
Кондратьевский пр., д. 15, корпус 3,
Б/ц «Фернан Леже», офис 322

САМАРА ☎ +7 (846) 279-49-71
443069, г. Самара,
ул. Авроры, д. 110, корпус 1, офис 406

ЕКАТЕРИНБУРГ ☎ +7 (343) 385-04-20
620049, г. Екатеринбург,
ул. Софьи Ковалевской, д. 3, офис 401

НОВОСИБИРСК ☎ +7 (383) 251-01-84
630007, г. Новосибирск,
ул. Советская, д. 5, Б/ц «КРОНОС», блок Б,
комната 641

КИЕВ ☎ +38 (044) 360-75-43
Украина, 01133, г. Киев,
бул. Леси Украинки, д. 34, офис 433

ЗАО «КАДФЕМ Си-Ай-Эс»

CADFEM

ESSS
ENGINEERING SIMULATION
SCIENTIFIC SOFTWARE

www.cadfem-cis.ru

www.rocky-dem.ru