

УДК 621.9.048.7

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ANSYS ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ И ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРОПРИВОДОВ НА МИКРОУРОВНЕ.

Архипова О.О., Сукоркин В.М.,

КГТА им. В.А. Дегтярева, г. Ковров, Российская Федерация, olya290497@yandex.ru

Ключевые слова: ANSYS; электромагнетизм; гидрогазодинамика; многодисциплинарный связанный анализ; Structural; Mechanical; Multiphysics; CFX; FLUENT; LS-DYNA.

Аннотация. В статье представлены примеры применения программы ANSYS для моделирования рабочих процессов и конструктивных элементов гидропривода.

Гидроприводы, машины и механизмы, созданные на их основе, широко распространены в различных отраслях промышленности, в том числе в специальной, дорожно-строительной и другой мобильной технике, где используются управляющие и силовые системы и устройства, обеспечивающие широкий диапазон регулирования мощности при малых массо-габаритных характеристиках с высоким КПД преобразования энергий.

Уменьшение габаритов и снижение массы техники для повышения её удельной мощности влечет за собой необходимость применения более точных методов и программ для их разработки.

ANSYS - это универсальный элементный пакет, предназначенный для решения в единой среде на одной и той же конечно-элементной модели задач по прочности, теплу, электромагнетизму, гидрогазодинамике, многодисциплинарного связанного анализа и оптимизации [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Семейство продуктов ANSYS.

Structural - полный прочностной пакет функций, содержащий расчеты линейной прочности, прочностного анализа и нелинейности, кроме функций расчета гидрогазодинамики и тепла, так же имеются контактные задачи, частотная область динамического и совместного анализа.

Mechanical – универсальный модуль пакета прочностного анализа и тепла, позволяющий выполнять большинство линейных и нелинейных задач конечно-элементного анализа (рисунок 1), за исключением функций расчета гидрогазодинамики. Также имеет функции расчета тепла в сочетании с возможностями Structural.

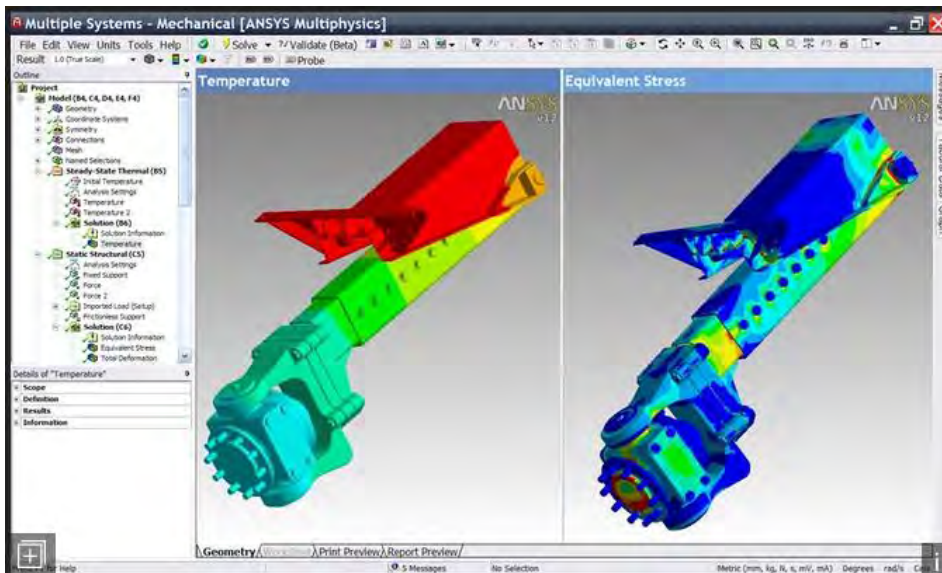


Рисунок 1 - Проверка детали на прочность и испытание её температурой ПК Ansys Multiphysics.

Multiphysics – самый полный пакет, сочетающий в себе возможности Structural и Mechanical (Рисунок 1) и гидрогазодинамику (потoki; фильтрация; конвекция, теплоперенос; вязкие и многокомпонентные течения).

CFX

CFX - программный комплекс, сочетающий в себе возможности расчета задач аэродинамики и анализа гидродинамических процессов.

CFX благодаря сочетанию технологий от прямого интерфейса к большинству CAD систем позволяет решать задачи вычислительной гидрогазодинамики на новом уровне, так же обладает возможностью проводить сопряженный анализ течений и конструкций совместно с ANSYS Multiphysics. CFX позволяет добиться высокой точности результатов при решении различного класса задач (рисунок 2) благодаря широкому выбору моделей турбулентности в сочетании с линейным решателем и технологией "Algebraic Coupled Multigrid" [2].

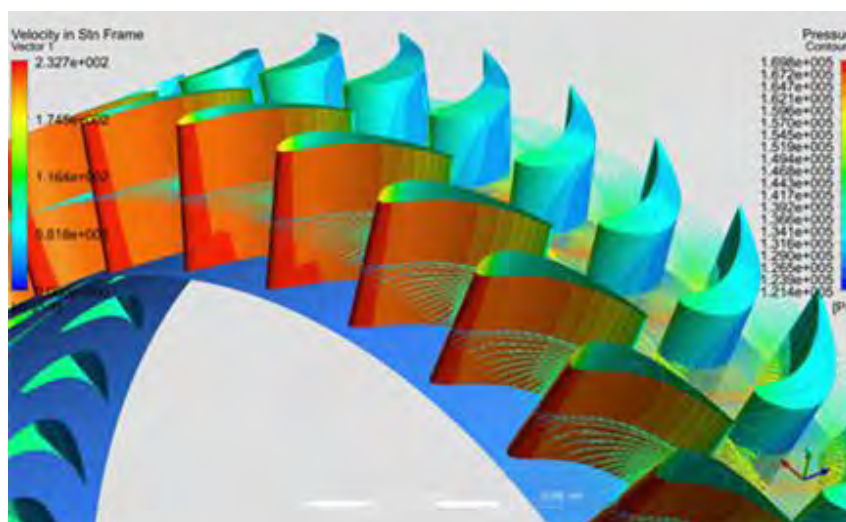


Рисунок 2 - Моделирование течения в ступени осевой турбины в ПК Ansys CFX

FLUENT

FLUENT - программный комплекс, предназначенный для решения задач механики жидкостей и газов, применяющий неструктурированную сеточную технологию, которая позволяет получить точное решение для областей с большими градиентами потока. Для расче-

тов применяет модели динамической адаптивной сетки и, используя технологию скользящих сеток, позволяет проводить совместные расчеты ротор-статор для турбомашин.

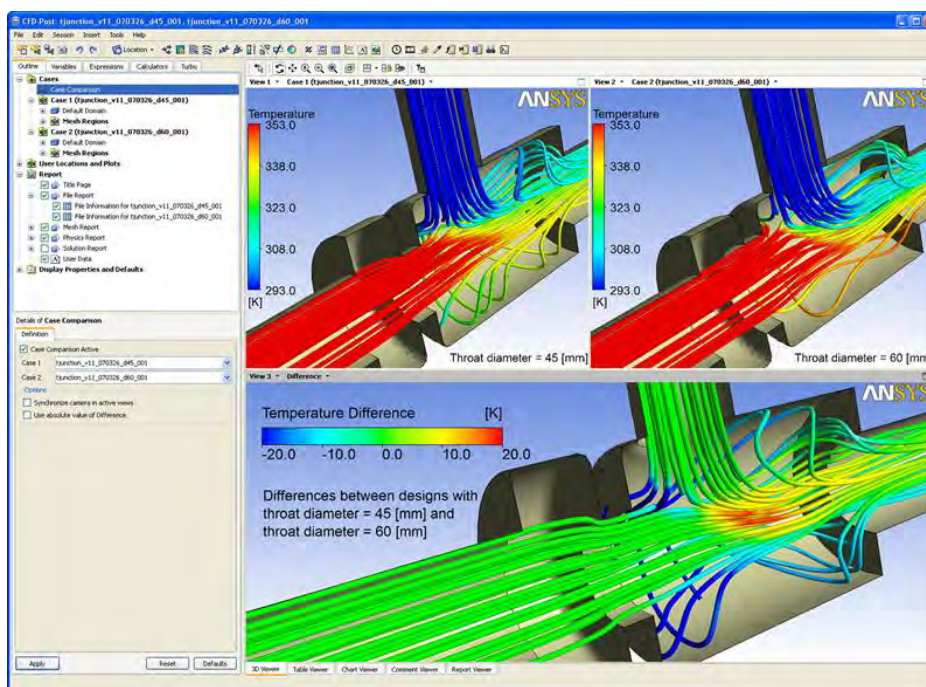


Рисунок 3 - Моделирование течения в элементе гидросистемы в ПК FLUENT.

FLUENT включает в себя множество моделей: турбулентность, гидродинамика, теплопередача, радиация и фазовые переходы, расчет кавитации, сжимаемых жидкостей, теплообмен и расчеты влажного пара, а также позволяет проводить расчеты химических реакций и рассчитывать насосы, топливные инжекторы и корабельные винты в области многофазного моделирования (рисунок 3).

Постпроцессор FLUENT отображает траектории движения частиц, а так же результаты расчета в векторном и контурном видах. Результаты нестационарных расчетов позволяет отображать встроенный модуль создания анимаций, так же во FLUENT имеется возможность выполнения параллельных вычислений на Windows, Linux, и Unix платформах.

LS-DYNA

LS-DYNA - программа высоконелинейных расчетов, позволяющая численно моделировать процессы формования материалов, анализировать аварийные столкновения и удары при конечных деформациях (рисунок 4), с использованием матриц, специализированных контактных алгоритмов, множества уравнений состояния и методов интегрирования [3].



Рисунок 4 - Моделирование воздействия ударной волны на корпус танка в ПК LS-DYNA

Заключение.

Приведенные программы и программные комплексы, предназначенные для моделирования рабочих процессов и элементов конструкций гидроприводов, решения задач, связанных с реакцией на различные воздействия, деформацию, течение в гидросистемах и т.д., позволяют точно смоделировать их при разработке современной техники.

Список использованной литературы

1. ANSYS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ansys.com/products/all-products>, свободный.
2. ANSYS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pro-spo.ru/information-required-to-install/758-ansys>, свободный.
3. ANSYS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cae-expert.ru/products>, свободный.