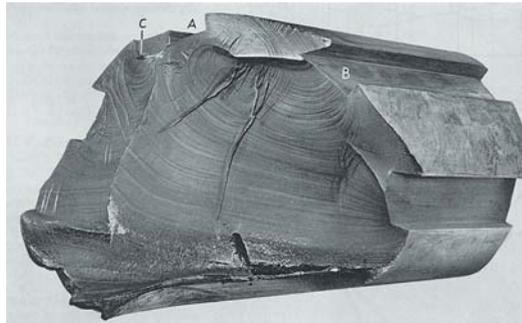


ANSYS:
Создавайте продукты,
оправдывающие ожидания Ваших клиентов™

ANSYS®

Продукты ANSYS Fatigue



Усталостное разрушение зубчатого колеса

Обеспечение полной картины напряженного состояния изделия при помощи расчетных инструментов ANSYS на прочность, усталостную долговечность и надежность

Специализированный программный комплекс ANSYS nCode DesignLife предоставляет современные проверенные на практике инструменты расчета усталостной долговечности.

Пользователь может моделировать все типы структурных разрушений, включая усталостное:

- Stress life (SN) – многоцикловая усталость;
- Strain life (EN) – малоцикловая и многоцикловая усталость;
- Зарождение и развитие трещин;
- Запасы по усталости (Dang Van) в случае сложного, многоосного напряженного состояния;
- Точечная сварка;
- Вибрационный анализ, включая PSD;
- Гибридное нагружение сложными сочетаниями нагрузок (constant, transient, time series, и другие типы).

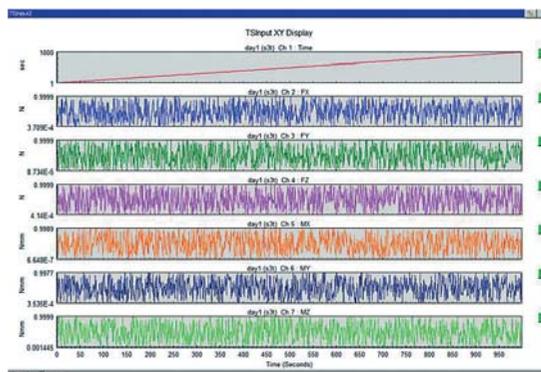
Все большую важность приобретает принятие взвешенных обоснованных решений, направленных на повышение надежности разра-

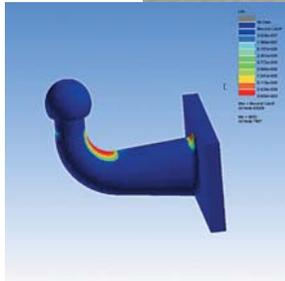
батываемых изделий. Недостаточная долговечность изделий может привести к высоким затратам на ремонт, юридическим сложностям, нанесению ущерба имиджу компании и бренду, а также деловой репутации производителя.

Изделия, конструкции которых являются консервативными, дорого обходятся в производстве и не могут быть конкурентоспособными. С другой стороны, неконсервативные проекты могут потерпеть неудачу уже при нормальной эксплуатации, не говоря о чрезвычайных режимах работы. Поэтому всесторонний анализ и глубокое моделирование с учетом всех нюансов работы изделия является ключом к успеху.

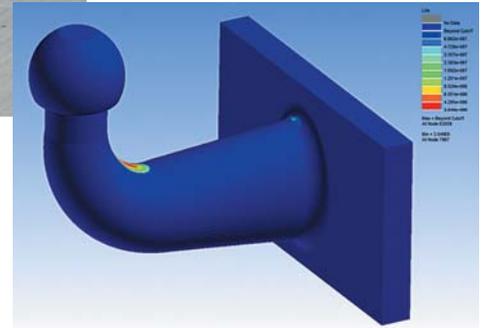
Усталостное разрушение является важнейшим источником проблем в процессе эксплуатации изделия, подверженного действию сложных циклических нагрузок. Усталость является следствием действия периодически повторяющихся циклов напряжений, что приводит к появлению микротрещин и их дальнейшему развитию. Оптимизация формы изделия, размеров и моделей материалов – важный этап проектирования, влияющий на усталостную долговечность.

Сегодня инженеры разрабатывают изделия с применением различных решателей МДТТ, что позволяет оценить отклик конструкции на приложенные нагрузки и перемещения. Усталостные расчеты значительно расширяют обычный прочностной анализ благодаря учету реальных условий нагружения. Это позволяет определить момент наступления разрушения, оценить уровень действующих напряжений в конструкции.





Распределение числа циклов до разрушения фаркопа в зоне максимальных градиентов напряжения



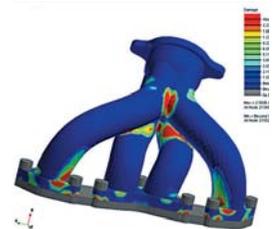
Оптимизированная конструкция фаркопа

Расчетные возможности ANSYS nCode DesignLife

- Расчет усталостной долговечности в зависимости от уровня напряжений Stress-Life – одна кривая S-N, семейство кривых S-N, диаграммы Haigh.
- Расчет усталостной долговечности в зависимости от уровня деформаций Strain-Life – автоматическая многоосевая коррекция.
- Запас прочности при многоосевом нагружении (Dang Van).
- Анализ усталости сварных конструкций.
- Высокотемпературная усталость.
- Расчет усталостной долговечности при вибрационном нагружении (виртуальный вибростенд).
- Многопроцессорная оптимизация решения.
- Применение пользовательских инструментов Python.
- Типы основных расчетов:
 - Статический (linear superposition);
 - Переходной;
 - Модальный;
 - Частотный отклик;
 - Линейный и нелинейный.
- Возможность нахождения запасов прочности по Dang Van. Критерий Dang Van – это метод предсказания предельного срока службы конструкции, испытываемой сложное, разноплановое нагружение. Результаты расчета всегда выводятся в виде запасов прочности, но не в виде усталостной долговечности. Параметры материала вычис-

ляются на основе испытаний образцов на растяжение и кручение.

- Выполнение сложных задач, простота использования.
- Интерактивное, графическое и параметрическое управление расчетом.
- Покрытие большинства задач усталостной долговечности.
- Поддержка большого количества математических и аналитических функций, синхронизация процессов по GPS и работа с видеофайлами.
- Генерация отчетов «одним кликом»
- Построение пользовательских функций на языке Python и IMSL.
- Мощная технология решения задач усталостной долговечности (stress-life, strain-life, vibration fatigue, multi-axial, weld analysis, virtual shaker table).
- Интегрированные инструменты создания отчетов и импорт в форматы *.html, *.doc, *.pptx, *.jpg, *.png и др.
- Масштабируемость задач, высокая скорость обработки данных.
- Прямая поддержка файлов результатов ANSYS, ABAQUS, NASTRAN, RADIOSS и др.
- Эффективный алгоритм обработки расчетных моделей больших размерностей.
- Единая расчетная среда для CAE- и Fatigue-результатов.
- Возможность стандартизации расчетных алгоритмов и отчетов.



Расчет усталостной долговечности выпускного коллектора автомобильного двигателя при совместном действии температурных и вибрационных нагрузок

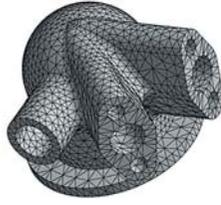
ANSYS Fatigue

CAD



CAD-геометрия модели патрубка, импортированная в ANSYS Workbench

Генерация сетки



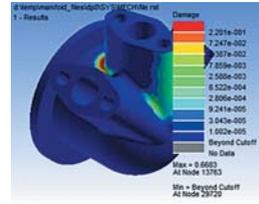
Автоматическая генерация конечно-элементной модели

Расчет напряжений



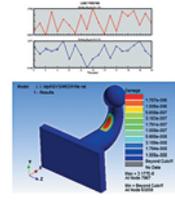
Анализ и определение действующих напряжений в конструкции в модуле ANSYS Structural

Усталость



Анализ усталостной долговечности на основе истории нагружения в ANSYS nCode DesignLife

Генерация отчетов



Генерация HTML-отчета по материалам проведенных расчетов (фаркоп крепления прицепа к автомобилю)

Пре процессинг

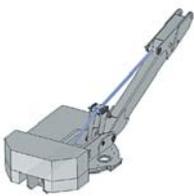
Моделирование

Пост процессинг

Архивация

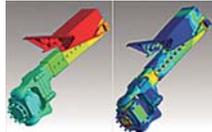
Другие возможности моделирования в ANSYS

CAD



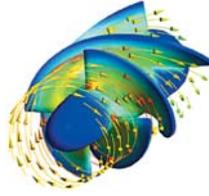
ANSYS DesignModeler™ и ANSYS SpaceClaim DirectModeler позволяют моделировать и создавать геометрии, а также импортировать готовые сборки из CAD-пакетов в различных форматах. Кроме того, осуществляется прямое взаимодействие с известными CAD-пакетами через геометрические интерфейсы.

Интеграция



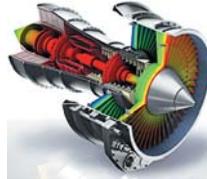
ANSYS Workbench является основой для построения сложных инженерных проектов для нужд промышленности и научного сопровождения. Позволяет осуществлять сложные инженерные расчеты с различной глубиной проработки конструкции. Это обеспечивает беспрецедентную производительность в инженерных расчетах.

Многодисциплинарность



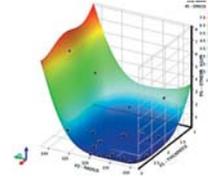
Технология выполнения многодисциплинарных расчетов в ANSYS позволяют в полной мере осуществлять моделирование взаимодействия различных физических процессов: задачи в области МДТТ, CFD, электромагнетизма, теплообмена и многих других типов связанных расчетов.

HPC



Возможности высокопроизводительных вычислений (HPC) позволяют создавать и обрабатывать большие, высококачественные модели с высокой степенью детализации. ANSYS предлагает масштабируемые решения и рекомендует авторитетных разработчиков вычислительного оборудования – своих партнеров – для уверенного анализа любых задач клиента.

Оптимизация



Оптимальная конструкция начинается с идентификации соотношения между производительностью и рабочими переменными. ANSYS DesignXplorer™ позволяет инженерам выполнять оптимизацию конструкции методом Design Of Experiments (DOE), исследовать поверхность отклика и анализировать входные и выходные переменные для получения оптимального результата.

Управление данными



ANSYS EKM обеспечивает управление инженерными базами знаний, резервное копирование и архивацию, отслеживание и аудит всех изменений в проекте, автоматизацию процессов и взаимодействие всех участников проекта, обеспечение инженерной экспертизы и защиту данных в сети.