

Описание программы

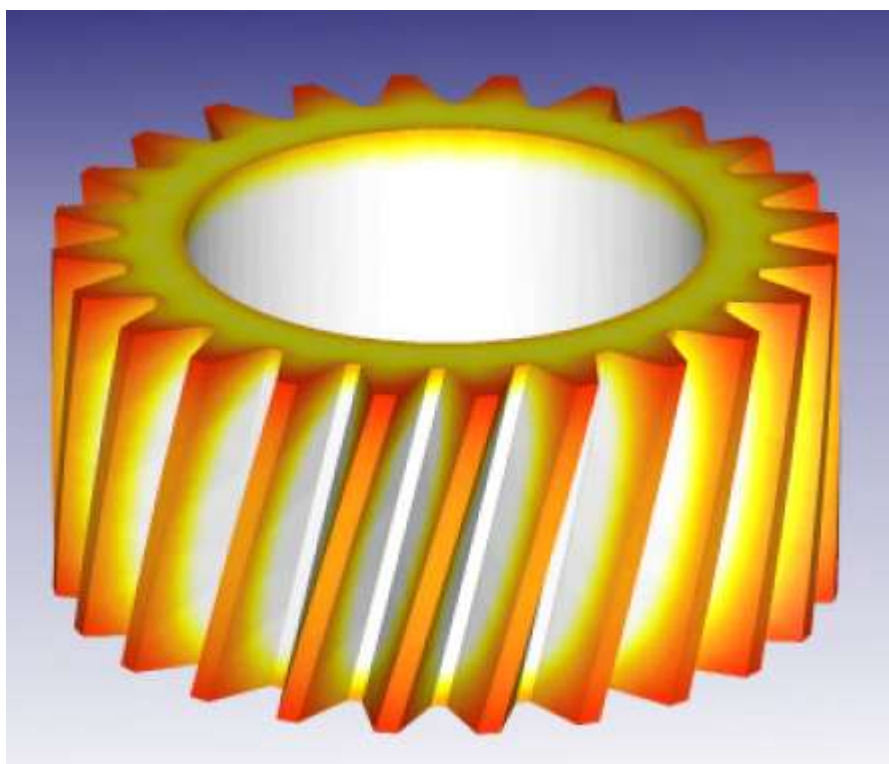
- DEFORM-НТ является самостоятельной системой для моделирования процессов термической обработки. DEFORM-НТ2 используется для двухмерного моделирования осесимметричных и плоскодеформированных задач. DEFORM-НТ3 используется для моделирования сложных трехмерных задач.
- В интегрированном моделировании совместно вычисляются теплопередача, фазовые превращения и диффузия.
- Правило смеси используется для определения различных свойств фаз в зависимости от температуры и главного легирующего элемента.
- В моделях учитывается изменение объема из-за фазового превращения.
- В моделях реализованы популярные модели ползучести для моделирования процессов снятия напряжений.

DEFORM НТ

DEFORM-НТ является мощной автономной системой для моделирования процессов термической обработки. Программа определяет искажения, вызванные термической обработкой, остаточные напряжения и долю фазового объема. Моделирование термической обработки помогает достичь необходимой требуемой твердости и прочности изделия и при этом минимизировать искажения от термической обработки и остаточные напряжения. Могут быть промоделированы различные материалы, начиная с углеродистых сталей и алюминия, и, заканчивая титаном и сплавами на никелевой основе. Обычными процессами термической обработки являются:

- нормализация
- закалка
- аустенизация
- отпуск
- цементация
- старение
- снятие напряжений

DEFORM-НТ может быть использован для анализа диффузионных процессов (например, цементация) для предсказания глубины проникновения атомов из окружающей среды. На приведенном выше рисунке показана шестерня, где красным цветом показана объемная доля мартенсита после закалки. Так же можно предсказать остаточные напряжения, возникающие после процесса термической обработки. Моделирование остаточных напряжений крайне важно, так как поле напряжений может существенно повлиять как на искажение формы изделия, а так же на долговечность изделия. Кроме того, DEFORM может моделировать процесс снятия напряжений и старения.



Наш адрес:

ООО «АРТЕХ»
127015, Москва, ул. Новодмитровская,
д.5А, стр. 1, оф.1509

Телефон/факс: (495) 795-64-48

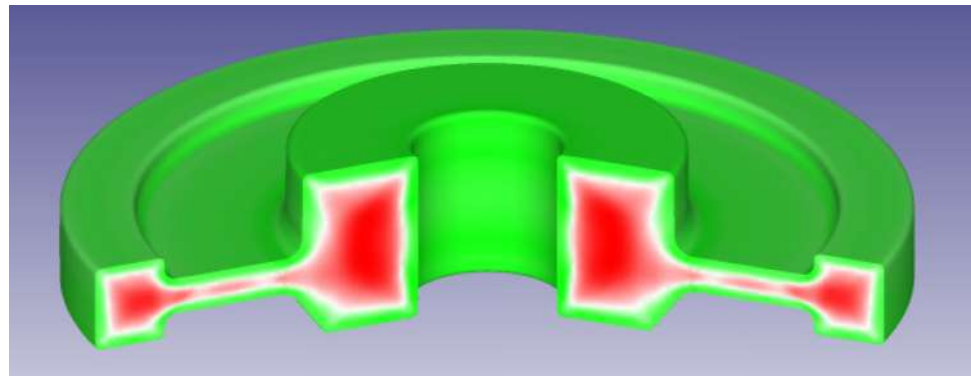
Web: www.artech-eng.ru

E-mail: info@artech-eng.ru

- Выводная информация включает в себя изменение температуры, остаточные напряжения, искажения изделия, долю фазового объема, глубину проникновения атомов из окружающей среды и твердость.
- Помимо стандартной выводной информации, в модуле DEFORM-HT так же доступна информация об искажение формы изделия и остаточных напряжениях.
- В модуль DEFORM-HT включена возможность моделирования индукционного нагрева.
- Выводная информация модуля "Microstructure" включает в себя размер зерна, процент рекристаллизации, долю фазового объема, ориентацию зерна, размер включений и текстуру.

DEFORM-HT - это мощный инструмент, который предоставляет важную информацию о поведении материала при термической обработке, а так же позволяет получить и визуализировать информацию о микроструктуре, температуре и напряжениях, т.е. о тех данных, которые не всегда можно получить в ходе натуральных испытаний. Это позволяет быстро получить информацию без трудоемких и затратных экспериментов.

DEFORM-HT является инструментом, с помощью которого пользователь может достичь оптимального баланса механических свойств и в то же время избежать образования закалочных трещин, минимизировать остаточные напряжения и искажения изделия от термической обработки. На рисунке ниже показан диск турбины, где красным цветом показаны области с растягивающими кольцевыми напряжениями после термической обработки, а зеленым цветом показаны области с сжимающими напряжениями. Остаточные напряжения в диске турбины были оптимизированы без изменения механических свойств, регулируя скорость охлаждения во время закалки.



В диске красным цветом показаны области, где находятся остаточные растягивающие напряжения после операции термообработки. Зеленным цветом показаны области с сжимающими напряжениями. Напряжения в турбинном диске были оптимизированы без ухудшения механических свойств изделия путем изменения скорости охлаждения во время процесса закалки

Модуль "Microstructure"

Модуль "**Microstructure**" расширяет возможности систем DEFORM-2D и DEFORM-3D для вычисления микроструктуры и механических свойств. В DEFORM реализованы два способа моделирования эволюции микроструктуры во время процессов термомеханической обработки.

Метод "Johnson-Mehl-Avrami (JMAK)" является эмпирическим методом. Модели JMAK используются для предсказания среднего размера зерна и процента рекристаллизованных зерен в изделии. Этот метод используется в аэрокосмической индустрии для предсказания размера зерна в никелевых сплавах в течении многих лет. Существует возможность моделирования роста зерна, кинетики динамической, метадинамической и статической рекристаллизации. Данные микроструктуры модели JMAK в DEFORM доступны для материалов IN718 и Waspalloy.

Наш адрес:

ООО «АРТЕХ»
127015, Москва, ул. Новодмитровская,
д.5А, стр. 1, оф.1509

Телефон/факс: (495) 795-64-48

Web: www.artech-eng.ru

E-mail: info@artech-eng.ru

Лицензирование

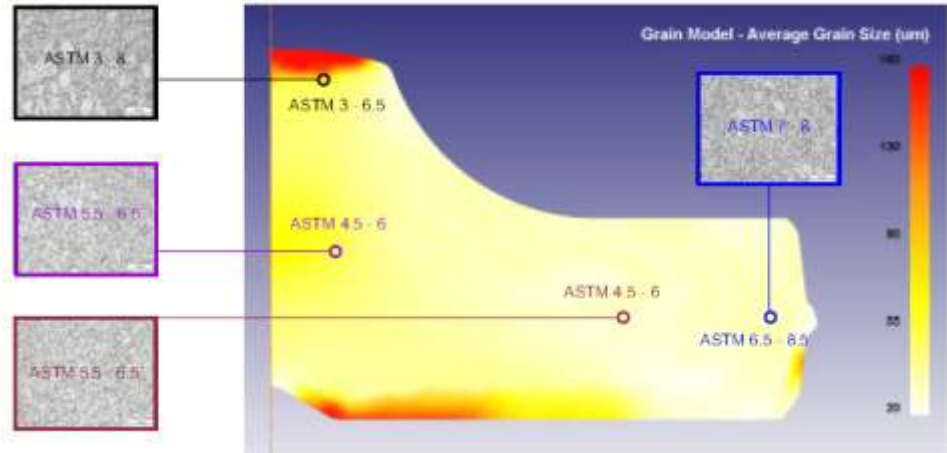
- Модуль "Microstructure" может быть добавлен к системам DEFORM-2D или DEFORM-3D для моделирования эволюции микроструктуры во время термомеханической обработки.

Компания ООО "Артех" является официальным представителем компании SFTC на территории России и стран СНГ. Осуществляет продажу, техническую поддержку, проводит обучение работе в программном комплексе DEFORM и регулярное обновление версий программы.

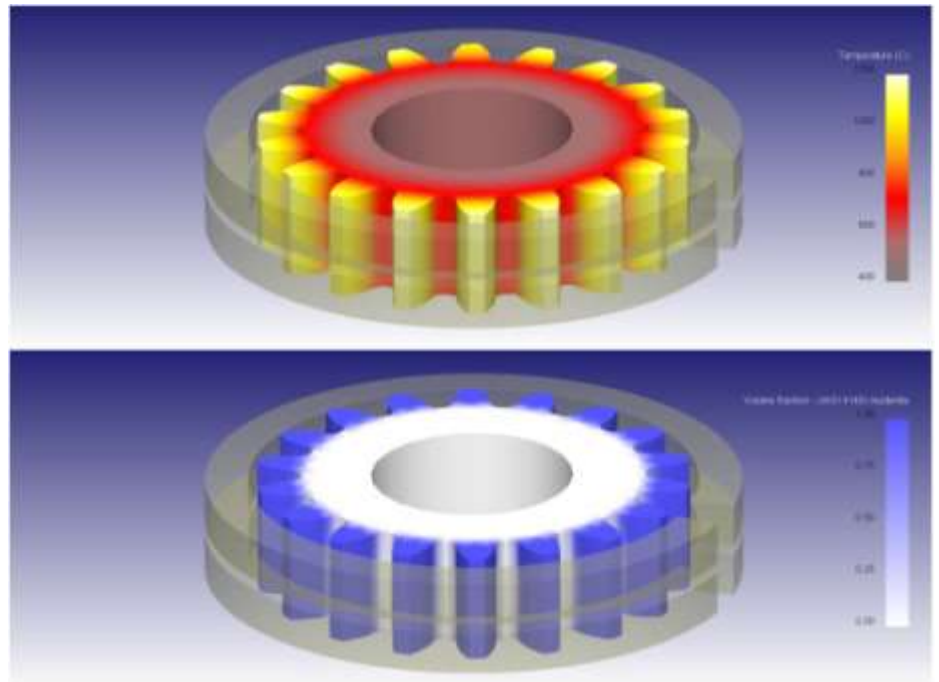
Наш адрес:

ООО «АРТЕХ»
127015, Москва, ул. Новодмитровская,
д.5А, стр. 1, оф.1509

Телефон/факс: (495) 795-64-48
Web: www.artech-eng.ru
E-mail: info@artech-eng.ru



На рисунке продемонстрировано хорошее совпадение между результатами моделирования и реальными результатами, полученными на производстве при штамповке диска турбины из сплава Waspalloy. Пример предоставлен компанией Carmel Forge.



DEFORM позволяет моделировать фазовые преобразования в сталях. Это позволяет предсказать объем фазы, твердость, прочность, остаточные напряжения и искажение формы изделия.

Например, шестерня (рисунок выше) была подвергнута индукционной термообработке, чтобы упрочить зубья. Шестерня была помещена внутрь цилиндрической индукционной катушки, чтобы получить равномерный нагрев. В зубьях шестерни во время нагрева образовался аустенит, который был преобразован в мартенсит при охлаждении во время операции закалки

Моделирование микроструктуры используется для прогнозирования остаточных напряжений и широкого диапазона механических свойств. Компания SFTC, разработчик системы DEFORM, является лидером в разработке моделей микроструктуры для исследований и промышленного применения.