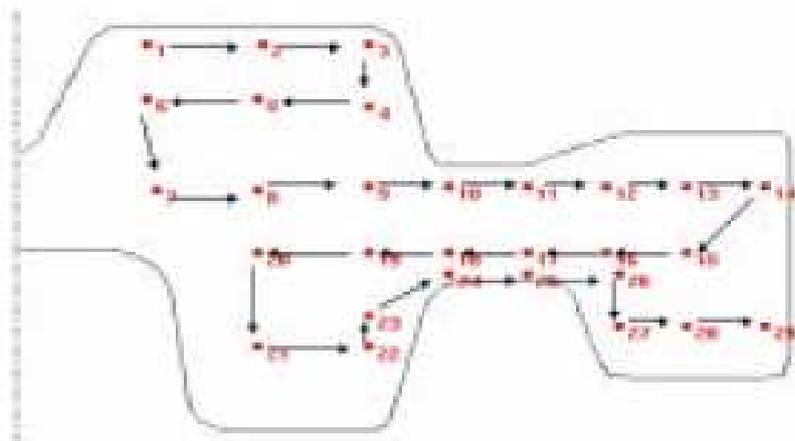


Программа DEFORM может быть использована для моделирования развития микроструктуры в никелевых сплавах, таких как Уаспалой и IN718, во время горячей штамповки. Оптимизация и контроль за размером зерна имеет решающее значение для достижения оптимального баланса между значениями свойств ползучести, прочности и усталости. Небольшой размер зерна предпочтителен для обеспечения высокой прочности и сопротивляемости к трещинообразованию. Крупный размер зерна предпочтителен для повышения сопротивляемости ползучести.

Прогнозирование микроструктуры во время операций горячей штамповки

Модели рекристаллизации и роста зерна были реализованы в DEFORM-HT. Учитываются три механизма рекристаллизации. Динамическая рекристаллизация учитывается во время деформирования, когда пластическая деформация превышает критическое значение. Метадинамическая рекристаллизация учитывается после деформирования, когда деформация выше критического значения. Статическая рекристаллизация учитывается после деформирования, когда деформация ниже критического значения. Рост зерна учитывается, когда материал нагревается выше температуры рекристаллизации. Высокая температура и длительное время нагрева увеличивают рост зерна. Объемная доля фракций и рекристаллизованный рост зерна рассчитываются в зависимости от начального размера зерна, деформации, скорости деформации и температуры.

Для проверки результатов моделирования, компания Wyman Gordon произвела заготовку в виде диска из сплава Уаспалой с начальным размером зерна 3 балла по шкале ASTM. Во время моделирования были учтены все этапы процесса горячей штамповки, а так же заключительное охлаждение до комнатной температуры. Моделирование показало хорошую сходимость результатов по предсказанию объемной доли фракций с экспериментальными данными. Прогнозирование среднего рекристаллизованного роста зерна показало приемлемое соотношения с измеренными значениями.



На рисунке показано поперечное сечение диска из сплава Waspaloy с локальной микроструктурой

Наш адрес:

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

Телефон/факс: (495) 795-64-48

Web: www.artech-eng.ru

E-mail: info@artech-eng.ru

Благодарности:

Программа разработки моделирования развития микроструктуры при поддержке Air Force SBIR (контракт № F33615-95-5238). Проверка диска из сплава Уаспалой была проведена компанией Wyman Gordon в рамках этой программы SBIR.

Некоторые производители режущего инструмента стали использовать программу DEFORM-3D для изучения поведения режущего инструмента при обработке резанием или определения конструкций твердосплавных режущих пластин.

Разработки в области производства твердосплавного режущего инструмента позволили производителям разрабатывать все более сложные конструкции резцов, чтобы управлять формой стружки и производительностью процессов механической обработки. Однако, производство прототипов и их тестирование – это трудоемкий и дорогостоящий процесс.

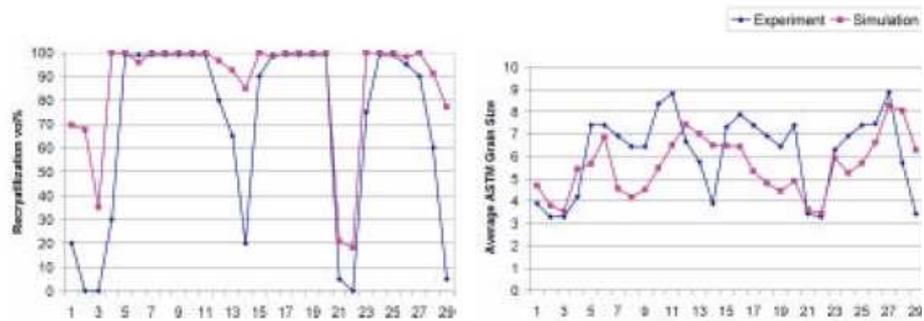
Наш адрес:

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

Телефон/факс: (495) 795-64-48

Web: www.artech-eng.ru

E-mail: info@artech-eng.ru



На рисунках показано сравнение между экспериментальными данными и результатами моделирования. Каждая точка представляет собой зону с локальной микроструктурой. Данные по объемной доле рекристаллизованной фракции показаны на рисунке слева. Данные по размеру зерна по ASTM, показаны справа.

Моделирование режущего инструмента

Высокая стоимость прототипов делает программу DEFORM идеальным средством для моделирования новых типов конструкций инструмента. В DEFORM-3D были внесены изменения: включен более быстрый FEM решатель, улучшена стабильность при генерации сетки и добавлен учет самоконтакта. Все эти изменения делают программу DEFORM идеальным инструментом для моделирования процессов механической обработки.

Одной из компаний, применяющих процесс моделирования механической обработки, является компания Ingersoll Cutting Tool в городе Рокфорд, штат Иллинойс. Говорит Юмейз Натевала, менеджер технологического центра компании Ingersoll: “Эта технология помогла нам отойти от подхода проб и ошибок при проектировании резцов с учетом стружкообразования, для чего может быть использовано несколько конструктивных элементов и различные параметры. Индивидуальное изготовление каждого конструктивного элемента очень дорого и неэффективно. DEFORM позволяет сузить круг прототипов и показывает убедительные результаты при улучшении конструкции режущего инструмента”.

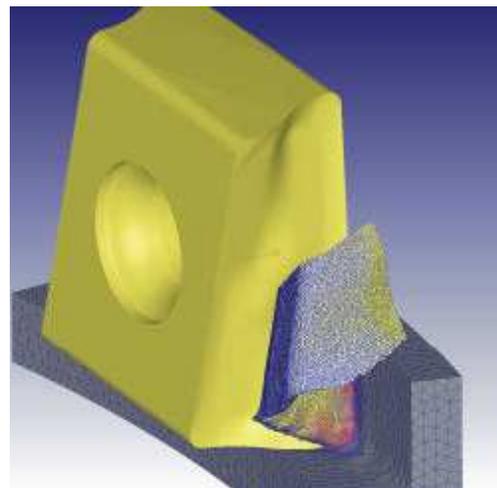
Новые твердосплавные фрезерные вставки S-MAX компании Ingersoll предназначены для работы при разных режимах резания, включая торцовое фрезерование, фрезерование канавок и фрезерование концевой фрезой. Результат моделирования позволяет анализировать получение стружки необходимой формы. Этот результат помогает контролировать влияние формы стружки на поверхность изделия. Реальная форма стружки представлена на рисунке ниже.



На рисунке показана вставка Ingersoll S-MAX и форма образующейся стружки. Форма стружки так же сравнивается с результатами моделирования.

Моделирования так же помогает спрогнозировать силу резания, температуру вставки и напряжения на инструменте. Все это важные факторы, играющие существенную роль при проектировании инструмента.

DEFORM применяется для моделирования процессов фрезерования, точения, сверления, растачивания и других процессов механической обработки. Для задания параметров процессов можно использовать специально разработанный шаблон или стандартный препроцессор. Геометрия может быть импортирована из любой CAD системы или может быть создана в программе DEFORM.



На рисунке показан процесс торцевого фрезерования с использованием вставки S-MAX (показана сетка на заготовке и контур распределения температуры)

Наш адрес:

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

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

Для получения более подробной информации о моделировании процессов механической обработки в DEFORM, обращайтесь в компанию ООО «Артех». Мы будем рады ответить на Ваши вопросы.

Перевод осуществлен компаниями ООО «Артех» и ООО «НТП «РадиалПро».