

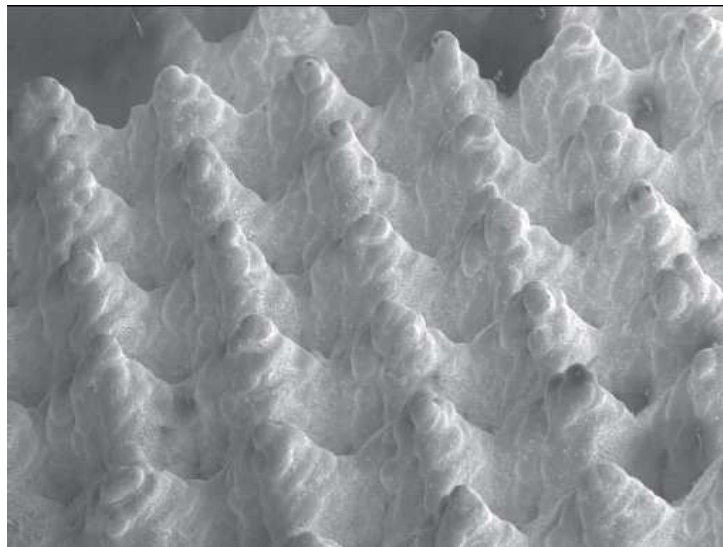
Моделирование микроштамповки для материалов с пограничным температурным слоем

Введение

Материалы с пограничным температурным слоем используются для улучшения теплопередачи между двумя контактирующими поверхностями, когда необходима хорошая теплопередача (например, процессор компьютера и охлаждающееся ребро радиатора). Без использования такого материала существуют шероховатости и волнистость, которые создают воздушные зазоры, препятствующие проводимости.

Alcatel-Lucent работает с Trinity College Dublin (Ireland) и City University of New York - College of Staten Island, чтобы исследовать новые микро-текстурированные материалы с пограничным температурным слоем. Из материала, который хорошо проводит температуру (например, серебро), делается лист с микроскопическими ячейками (как на таре для хранения яиц). Под действием усилия выступы на этом листе пластически деформируются. Как только выступы деформируются, то поверхность материала становится соответствующей поверхности соприкосновения и тем самым улучшается температурная связь.

Вид кривой Сила-Перемещение является ключевой информацией, необходимой для тестирования и оптимизации конструкции поверхностей.



Задача

Для эффективной оптимизации размеров и геометрии текстурированной поверхности требуется понимание процесса сжатия и поведения выступов при деформации. Результаты, полученные на разработанных ранее механических моделях, не очень хорошо соответствуют экспериментальным результатам. Начальная конечно-элементная модель, основанная на идеальной геометрии выступов, не отображает сложную деформированную форму выступов, которую можно увидеть при физических тестах.

Чтобы точно охарактеризовать форму выступа для измерения поверхности был использован сканирующий электронный микроскоп (SEM). Для реконструкции 3-х мерной поверхности с изображения SEM было использовано программное обеспечение обработки изображений MeX (Alicona Imaging, GmbH). Для преобразования поверхности в объемный объект, подходящий для построения сетки в DEFORM-3D, была использована программа MATLAB (Mathworks, Inc.).

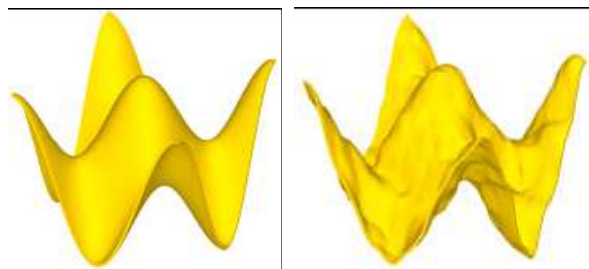
Наш адрес:

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



Моделирование и результаты

Поскольку целью данного проекта было изучение поведения на сгиб и усилия сжатия, то жестко-пластическая модель материала показала адекватные результаты. Для теста был использован материал, состоящий на 99.99% из чистого серебра. Кривые напряжения течения были получены из стандартного теста на сжатие. Изучалась геометрия одной целой ячейки, с симметричными граничными условиями, заданными ко всем четырем сторонам ячейки. В модели использовалось около 150,000 элементов для обеспечения адекватного описания поведения геометрии. При моделировании были включены опции самоконтакта и локального перестроения сетки для описания корректного поведения поверхности. Для сравнения в CAD системе была построена идеальная геометрия одиночной ячейки и промоделирована, используя те же самые процедуры. Сканированная форма дает отличное качественное сравнение с физическими испытаниями. Кривая Усилие-Перемещение так же совпадает с точность до 15% с измеренной кривой. Следует заметить, что идеальная форма обладает существенно отличающимся поведением при сжатии. Несовпадения обуславливаются неоднородной деформации, возникающей в ходе производственного процесса.

Вывод

Это исследование показывает новую сферу использования программного комплекса DEFORM при получении изделия в 100 меньшего, чем при обычных процессах. Несмотря на разницу в размерах. Здесь выделены основные принципы моделирования. DEFORM является способным очень хорошо предсказывать результаты сопоставимые с физическими испытаниями, но результаты зависят от входных данных. Идеальные входные данные, как правило, дают идеальный результат. Хотя не каждое моделирование требует проведение измерений с помощью электронного микроскопа, но учет неравномерной формы заготовки, температуры, смазки, расположения, выравнивания и т.д., позволяют получить более точные данные при любом моделировании.

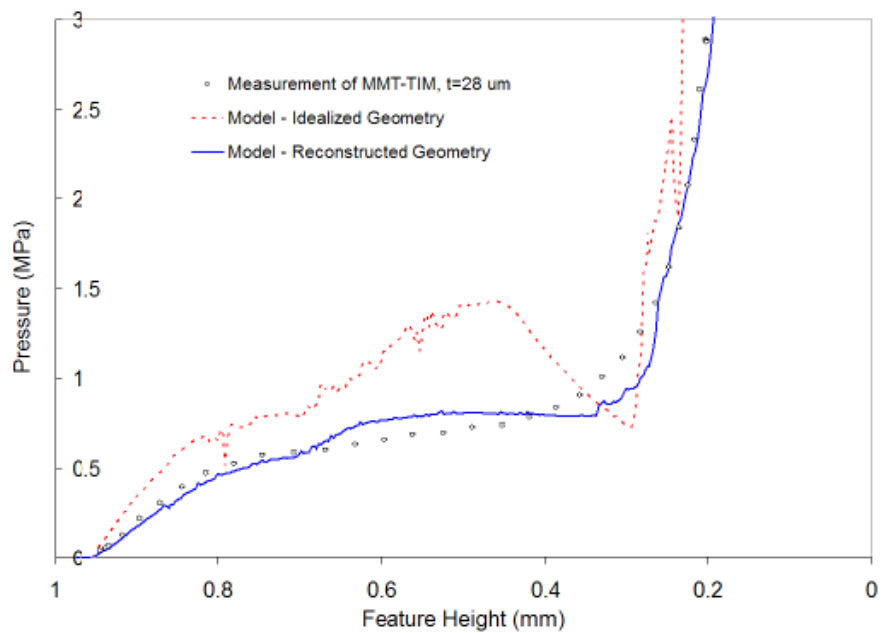
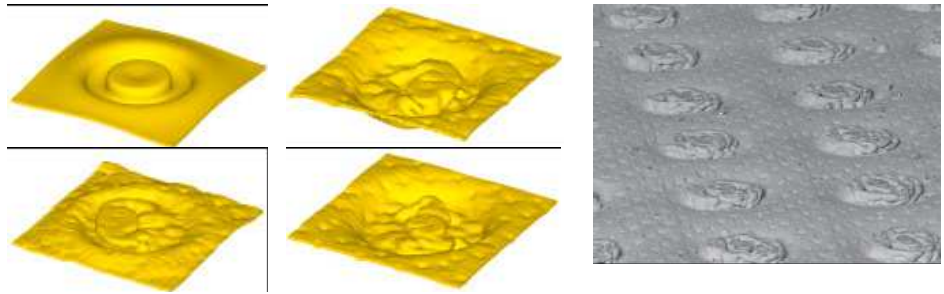
Наш адрес:

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



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

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