

Формовка листового металла

Трехмерная метрология в рамках промышленных процессов формовки листового металла

- Контроль качества продукции
- Проверка трехмерной формы и размеров
- Анализ предела формруемости

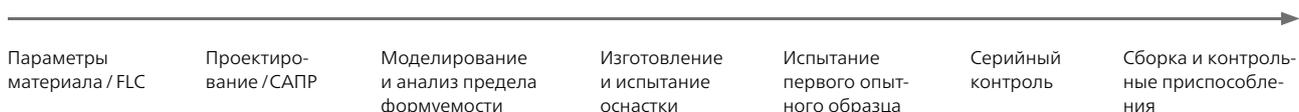
Контроль качества

в рамках процессов формовки листового металла

Растущие требования к качеству, а также высокие издержки и дефицит времени оказывают воздействие на всю индустрию обработки листового металла. Чтобы удовлетворять эти требования, инженеры-проектировщики, производители оснастки, а также специалисты в области обеспечения качества, НИОКР и производства все больше полагаются на оптические измерительные системы.

Измерительные системы GOM используются в процессах штамповки, гибки, раскатки, прессования и формовки, чтобы обеспечивать стабильно высокое качество продукции на всех этапах производства: от определения характеристик листового металла, ускорения испытания оснастки и контроля первого опытного образца до сопроводительного серийного контроля качества изделий и анализа сборки.

Контроль качества в рамках процессов формовки листового металла



Системы GOM обеспечивают высокую точность определения характеристик материала за счет вычисления кривой предела формруемости (FLC) при проектировании и моделировании процессов. Во время испытания изделия из листового металла проверяются на соответствие формы и размеров, а также на дефекты материала: проводится анализ изделия на соответствие геометрии, пружинения, подрезки, схемы расположения отверстий, толщины материала и предела формруемости. При выполнении сопроводительного серийного контроля качества изделий все процессы измерения и проверки автоматизируются.

Установлено более 10 000 систем по всему миру

Производители в отрасли автомобилестроения: Audi, Benteler, Bentley, BMW, Chrysler, Daihatsu, Daimler, Fiat, Ford, General Motors, Honda, Hyundai, Jaguar Land Rover, John Deere, Lamborghini, Mitsubishi, Nissan, Opel, Porsche, Scania, Seat, Škoda, Subaru, Suzuki, Tata Motors, Toyota, Vauxhall, Volkswagen, Volvo и другие

Поставщики в отрасли автомобилестроения: Allgaier, Bosal, Bosch, Brose, Delphi, Eberspächer, Faurecia, Gedia, Gestamp, Husqvarna, Kirchhoff Automotive, Kirchhoff Witte, Magna, Minsk Automobile Plant, Schaeffler, Suzhou Jinhong Shun Auto Parts, Tofas, Tower Automotive, TRW Automotive, Unipres, ZF и другие

Потребительские товары: BSH Bosch Siemens Hausgeräte, Canon, Electrolux, Foxconn Electronics, Green Point Technology, HP, LG, Miele, Progress-Werk Oberkirch, Sharp и другие

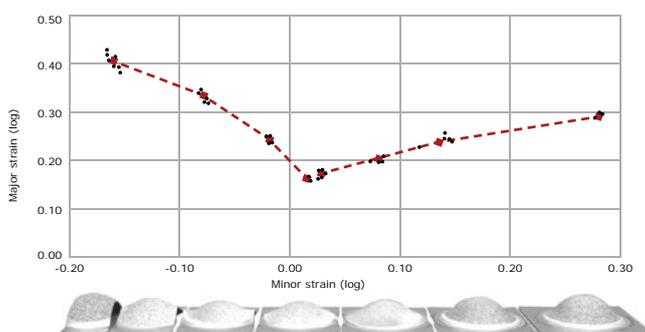
Производители материалов: Alcoa, Alfa Laval, ArcelorMittal, Baosteel, Han-Steel, Ilva, Nippon Steel, Novelis, Outokumpu, Salzgitter Mannesmann, Tata Steel, ThyssenKrupp, Valeo, Voestalpine и другие



Параметры материала / FLC

Применение – Знание характеристик сплавов, из которых изготовлен листовой металл, закладывает надежную основу для корректной разработки компонентов (САПР), разработки функциональной оснастки с качественной рабочей поверхностью, а также для реалистичного моделирования (CAE). Благодаря этому возможны надежное моделирование и оптимизация вариантов изделий, размещение оснастки процессов.

- Характеристики листового металла и карты материалов
- Типичная кривая предела формоустойчивости (FLC) материалов в соответствии с ISO 12004
- Испытания по методу Накадзимы (Nakajima), по методу Марчиньяка (Marciniak), испытание на выдавливание в соответствии с ISO 16808
- Испытания на разрыв, расширение отверстий и срез



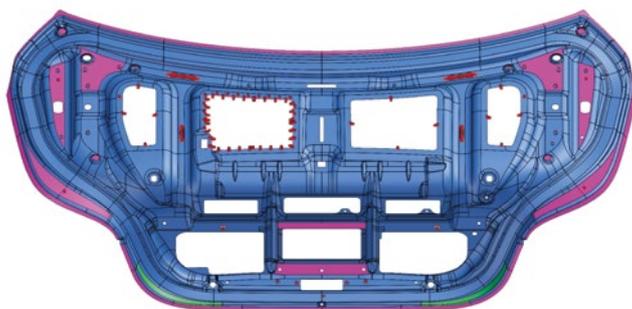
Преимущества – Полномасштабные измерения деформации материала (значительной и незначительной) существенно точнее, чем ее выявление вручную, с помощью увеличительного стекла или микроскопа. Повторяемое определение характеристик новых сплавов, контроль поступающих товаров и варьирование качества в пределах рулона.

Измерительные системы и анализ данных
ARAMIS, GOM Correlate

Проектирование / САПР

Применение – Полномасштабное сканирование геометрии позволяет осуществлять обратную разработку и внедрение геометрических параметров изделия и оснастки в существующие пакеты программного обеспечения САПР. Более того, данные САПР уже снабжены функциями контроля во время разработки, и планирование трехмерного измерения происходит непосредственно с использованием набора данных САПР.

- Сканирование геометрии изделия
- Сканирование (модифицированной) оснастки
- Компенсация пружинения
- Планирование контроля с помощью САПР



Преимущества – Обратная разработка геометрических элементов и поверхностей произвольной формы. Целенаправленная компенсация пружинения в САПР (морфинг / прогнозное моделирование). Обновление данных САПР после модификации оснастки вручную. Планирование трехмерных измерений с использованием набора данных САПР до производства компонентов.

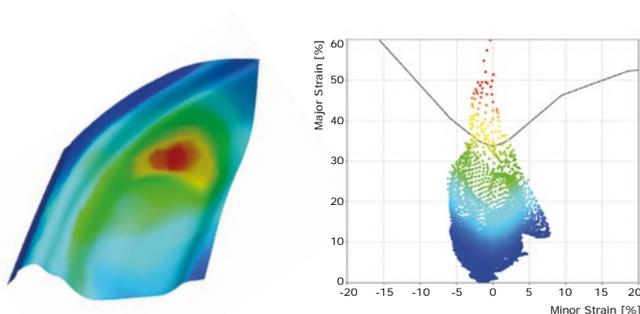
Измерительные системы и анализ данных
ATOS, GOM Inspect



Моделирование и анализ предела формуемости

Применение – Полномасштабный анализ трехмерной формовки выявляет дефекты материала, вызываемые формовкой, до того, как они станут заметны человеческому глазу. На диаграмме предела формуемости измеренные изменения формы сопоставляются с характеристиками материала заготовки (кривая предела формуемости) и выявляются зоны критической деформации. Ранее смоделированная геометрия и деформация в полном объеме и численно сопоставляются с размерами изделия.

- Уменьшение толщины и прорезивание материала (плоские заготовки, трубы и пр.)
- Значительная и незначительная деформация
- Диаграмма предела формуемости
- Проверка результатов численного конечно-элементного моделирования



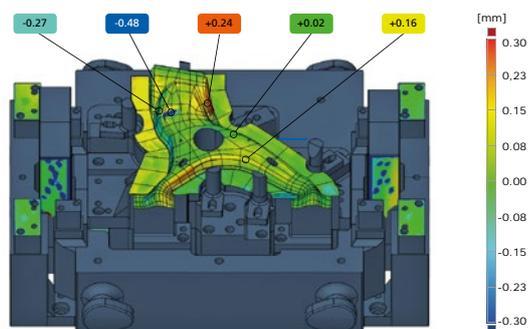
Преимущества – Поддержка в выборке материалов, анализе оснастки и оптимизации технологических параметров формовочного оборудования и процессов формовки. Проверка результатов конечно-элементного моделирования на основе данных измерений служит для обогащения знаний и гарантирует повышенную надежность численного моделирования.

Измерительные системы и анализ данных
ARGUS, ARAMIS

Изготовление и испытание оснастки, анализ возможностей оборудования

Применение – Трехмерная оцифровка дает преимущества в области изготовления и технического обслуживания оснастки путем прямого фрезерования с использованием данных STL. В ходе испытания данные трехмерных измерений приводят к прямым модификациям оснастки. Измерение в рамках динамической формовки предоставляет информацию о жесткости, наклоне, положении наклона оснастки и прочие сведения, поскольку геометрия оснастки не всегда является причиной дефекта изделий.

- Фрезерование на станке с ЧПУ типа CNC при использовании данных измерений STL
- Контроль расхода материала и позиционирование
- Контроль износа, маркирование сварных швов, определение остаточного материала
- Анализ перемещения оборудования



Преимущества – Сокращение времени обработки на станке с ЧПУ типа CNC благодаря прямому фрезерованию с использованием данных STL (изготовление и техобслуживание оснастки). Меньшее число итераций перед заключительной приемкой оснастки. Увеличение срока службы оснастки и сокращение расходов на техобслуживание и ремонт за счет точной правки оснастки и оснастки станка.

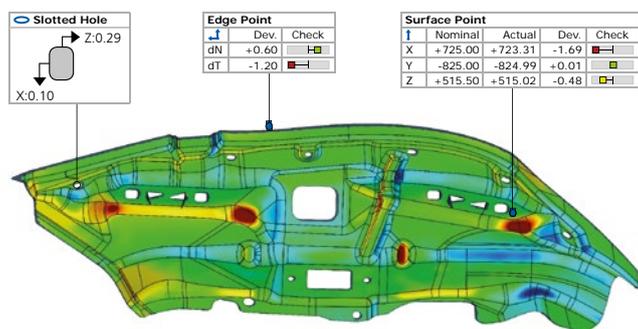
Измерительные системы и анализ данных
ATOS, ARAMIS



Испытание первого опытного образца

Применение – Полномасштабный анализ формы и размеров, включая отчеты о полном измерении и контроле (FAI), обеспечивает надежную функциональность и выполнение требований в отношении оптики, а также делает возможным монтаж компонента без натяжения. Контроль первого изделия основан на плане измерений (контроль на координатно-измерительной машине), двухмерных чертежах или САПР с параметрами PMI и назначением геометрических размеров и допусков (GD&T).

- Визуализация дефектов поверхности (цифровое точило)
- Контроль геометрии и толщины материала
- Анализ пружинения (компенсация)
- Подрезка и пружинение
- Подогнутые края, расположение отверстий
- Целенаправленная корректировка оснастки



Преимущества – Полномасштабное измерение компонентов не оставит без проверки ни одной точки. Легкие для восприятия результаты вместо длинных отчетов о контроле в виде таблиц позволяют быстро определять корректировочные значения для геометрии оснастки (пружинение, подрезка), а также для машинных и технологических параметров (смазка, усилие поджима, замыкающее усилие и пр.).

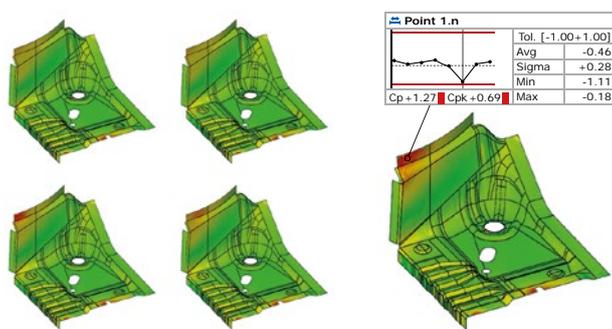
Измерительные системы и анализ данных
ATOS, ARGUS, GOM Inspect



Серийный контроль

Применение – В рамках сопроводительного серийного контроля качества автоматизированные мобильные измерительные блоки, соотнесенные с продукцией, сокращают объем отходов и время доработки. Не требуется перемещать изделия в удаленные измерительные комнаты. Программирование, включая кинематику робота и планирование контроля, можно реализовать офлайн в виртуальной измерительной комнате (VMR) с помощью САПР, измерительный модуль продолжает продуктивно работать.

- Автоматический контроль качества
- Отчеты о контроле в производственном цеху
- Анализ тенденций в реальном времени (причина/прогресс)
- Контроль процессов и износа
- Статистический анализ и экспорт данных (Cp/Cpk/Pp/Ppk/Min/Max/Avg/Sigma)



Преимущества – Измерительные блоки под ключ пространственно универсальны. Их можно использовать прямо в производстве, быстро получая результаты измерений. Безопасные в работе автоматизированные измерительные блоки готовы к использованию в течение одного-двух дней. Их обслуживают работники цеха, легко приспособивая под нужды изготовления прототипов, оснастки, проведения анализа, производства и сборки.

Измерительные системы и анализ данных
ATOS ScanBox

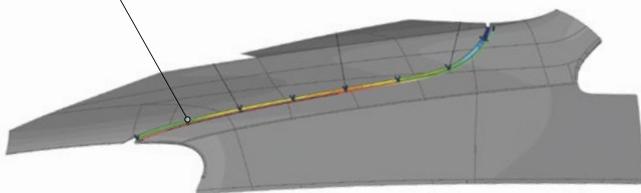


Сборка и контрольные приспособления

Применение – Полномасштабное отслеживание или отслеживание на основе точек предоставляет возможности для совмещения и позиционирования физических компонентов относительно друг друга (оптический измерительный прибор) и позволяет перенести оптимальное виртуальное совмещение в реальный физический мир. Кроме того, при использовании функции обратной проекции такие элементы, как линии, окружности и точки можно спроецировать прямо на компонент.

- Калибровка контрольных приспособлений, технологической оснастки, измерительных приборов ...
- Онлайн-позиционирование компонентов в номинальной позиции или в сборке
- Анализ зазоров и равномерности
- Маркирование компонентов (окружности, линии резания)

Flush & Gap				
	Nominal	Actual	Dev.	Check
F	+1.90	+2.11	+0.21	
G	+3.37	+3.38	+0.01	



Преимущества – Быстрый анализ сборки для прототипов, Meisterbock & Cubing, а также для серий, воспроизводимых в реальном времени. Проверка сборочного комплекта, а также отдельных важных изделий (монтажная геометрия и поверхность компонентов). Простота использования и низкие требования к наладке приводят к вытеснению традиционных контрольно-измерительных устройств.

Измерительные системы и анализ данных
ATOS, ARAMIS



ATOS

Бесконтактная оптическая 3D измерительная система



ATOS ScanBox

Бесконтактная оптическая 3D измерительная машина



ARAMIS

Оптическая система анализа динамических деформаций



ARGUS

Оптическая система анализа формовки

GOM Inspect

ПО для анализа данных трехмерных измерений

GOM Correlate

ПО для анализа результатов трехмерного тестирования

GOM – точная промышленная трехмерная метрология

GOM разрабатывает, производит и поставляет программное обеспечение, приборы и системы для технологии промышленного и автоматизированного трехмерного определения координат и трехмерного тестирования на основании результатов новейших исследований и инновационных технологий.

Имея более 60 объектов и штат сотрудников в более чем 1000 специалистов по вопросам метрологии, GOM предоставляет операторам подробные консультации, а также профессиональную поддержку и обслуживание на месте на их государственном языке. Кроме того, GOM делится знаниями о процессах и измерительных технологиях в рамках курсов, конференций и практических семинаров.

Компания GOM создает измерительные технологии в Брауншвейге с 1990 года. В соответствующих отделах исследований и разработок более 100 инженеров, математиков и ученых задают стандарты измерительных технологий настоящего и будущего.

Сегодня более 10 000 установленных систем облегчают работу международных компаний в автомобильной, воздушно-космической отраслях и отрасли производства потребительских товаров, а также их поставщиков и множества исследовательских институтов и университетов, улучшая качество продукции и ускоряя разработку продуктов и производственные процессы.



Штаб-квартира GOM в Брауншвейге, Германия

оим ОПТИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
МАШИНЫ

117587, г. Москва,
Варшавское шоссе, дом 118, корпус 1

+7 (495) 5 444 6 44

+7 (495) 76 46 000

info@oim3d.com



oim3d.com

gom

www.gom.com