

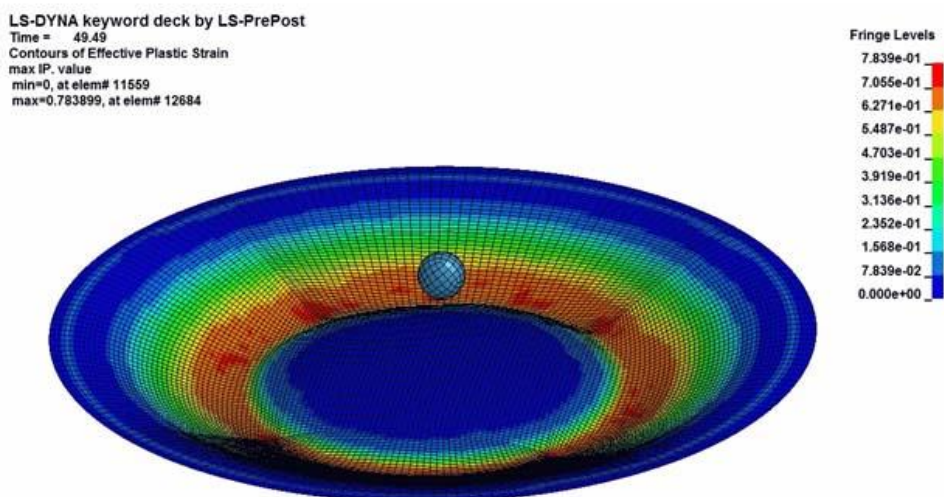
Моделирование процессов ОМД

АО “Ульяновский НИАТ” уже более 10 использует инженерный анализ при разработке новых технологических схем и процессов, как для научных, так и для прикладных задач. За это время, был накоплен большой опыт по применению инженерного анализа, как сфере обработки давлением, так и в других сферах.

В качестве основной программы для инженерного анализа на АО “Ульяновский НИАТ” используется лицензионная программа LS-DYNA. Программа применяется для анализа различных динамических процессов, и является одной из лучших для моделирования процессов обработки давлением [1].

АО “Ульяновский НИАТ” проводит научные (фундаментальные) исследования, позволяющее более глубоко исследовать процессы изготовления деталей различными методами.

К таким исследованиям можно отнести формования изделия методом Incremental sheet forming (ISF), который представляет собой серию незначительных деформаций посредством наконечника закрепленного в руке робота (ЧПУ). Использование данного метода позволяет получить как прямоугольные, так и конусные изделия из различных, в т.ч. и композиционных материалов. Моделирование позволяет выявить технологические режимы изготовления деталей методом ISF.



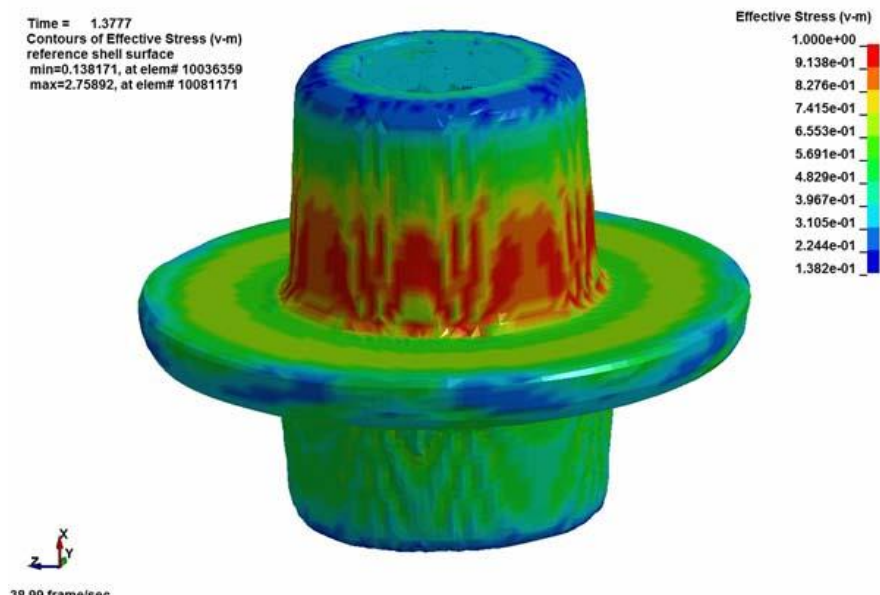
Моделирование процессов резки позволяет получить данные, как по технологическим режимам обработки, может применяться к процессам вырубки листового материала, например, отрезки профилей, так и к механообработке: к процессам сверления и фрезерования. Для моделирования процессов резки использовались различные методы, имеющиеся в программе LS-DYNA: лагранжевый, метод гидродинамических частиц (SPH), метод Галеркина (EFG) и др.

Анализ процессов отрезки профилей позволяет определить оптимальную форму отрезного ножа, обеспечивающую минимальное искажение торца профиля и минимальное усилие отрезки.

Отдельные направления инженерного анализа, проводимые в АО “Ульяновский НИАТ”, связаны с изучением процессов сдвиг или расслоения слоев материала. Одно из основных научных направлений – исследование процессов деформирования материалов с покрытием, где нарушение покрытия возникает в результате воздействия инструмента на материал, что приводит к снижению защитных и декоративных свойств материала. Для этих целей в программе LS-DYNA имеется несколько когезивных моделей материала и, задавая их параметры, можно определять соответствующие параметры адгезионного или клеевого слоя в материале с покрытием. Когезивная модель материала применялась также для моделирования композита и исследования процесса деламации.

Интересная тематика инженерного анализа – объемная холодная и горячая штамповка – одно из ключевых направлений в обработке металлов давлением. Данная тематика развивается совместно с кафедрой МиОМД УлГТУ, моделирование позволяет находить оптимальные формы технологической оснастки (величины технологических уклонов, радиусов скругления и т.п.), а также параметров материалов заготовки и инструмента, обеспечивающих бездефектный процесс изготовления.

Прессование порошков с целью получения прессованных изделий еще одна тематика инженерного анализа. Программа позволяет задавать необходимые параметры материала и типов элемента – частиц для моделирования данного процесса. С учетом принятых допущений в качестве частиц порошка использовали DEM частицы. Результаты показали наполняемость частицами контейнера и давление на матрицы в процессе прессования. Используемые модели позволяют учитывать тепловые свойства модели, скорость деформирования, контактные усилия и др.



Применение средств инженерного анализа, а именно программы LS-DYNA, позволяет с большой точностью моделировать различные динамически процессы: ОМД, механообработки и др., что позволяет сразу увидеть процесс, как бы он происходил в случае проведения практического испытания. Моделирование позволяет получить все необходимые данные по напряженно-деформированному состоянию и энергосиловым параметрам процесса. При наличии дефектов на заготовке или инструменте моделирование позволит увидеть их еще на стадии проектирования изделия.

Все это позволяет на стадии проектирования устранить все дефекты и разработать высокоэффективную и прогрессивную схему, с минимальными затратами при запуске в производство.

Источник

1. Илюшкин М.В. Моделирование процессов обработки металлов давлением (осадка цилиндрической заготовки) : учебно-методическое пособие / М.В. Илюшкин. – Ульяновск: УлГУ, 2013. – 112 с.