

Студенты гр.10402321 Ян Юньминь, Чжан Екунь  
Научный руководитель-Жогло А.Г.  
Белорусский национальный технический университет  
г.Минск

Многоточечная формовка относится к категории обработки поверхности пластины, которая образует основную группу тел с помощью ряда равномерно расположенных, дискретных и регулируемых по высоте сегментов, и создаёт необходимую формующую поверхность посредством управления движением каждого сегмента в режиме реального времени, чтобы реализовать трехмерное формирование поверхности листа или пластины.

Бесформенная многоточечная формовка - это гибкая технология обработки, которая сочетает в себе компьютерную технологию и технологию поликонтактной формовки, что вносит серьезные изменения в производственный режим традиционной штамповки и формовки листового металла [1].



Рисунок 1 – Наладка установки для многоточечной формовки

#### Технические характеристики:

Не используют пресс-формы для пресс-формы, что экономит затраты на проектирование, изготовление, наладку пресс-формы, значительно сокращают цикл производства продукта, снижают производственные затраты и повышают конкурентоспособность продукции.

Улучшение условий обработки: изменение способа деформации и напряженного состояния пластины, улучшает формовочную способность материала, реализует пластическую деформацию трудно обрабатываемых материалов и расширяет диапазон обработки исходного материала.

Меньшее и отсутствие пружинения: новая технология повторной формовки используется для устранения остаточного напряжения внутри материала и обеспечения точности формования заготовки.

Бездефектная формовка: с помощью инновационных технологий увеличивается силовая площадь пластины, сосредоточенная нагрузка изменяется на равномерную нагрузку, а хорошо качество поверхности заготовки может быть гарантировано за счет устранения нежелательных

явлений.

Сокращение инвестиций в новое оборудование. Благодаря новому методу разделения на формы заготовки, превышающие размер рабочей области оборудования, непрерывно формируются одна за другой, таким образом формируя крупные части небольшого оборудования.

Простота реализации автоматизации: Весь процесс моделирования поверхности, управления прессом, тестирования деталей и т.д. Все использует компьютерные технологии для реализации интегрированного производства CAD / CAM / CAE [1].

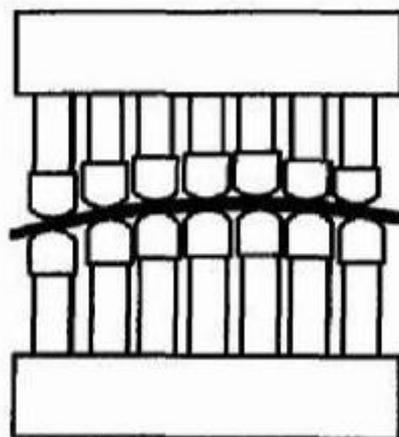


Рисунок 2 – Схема многоточечной формовки

Теория формовки:

Основной процесс: Формовку на данной установке можно разделить на режим многоточечной формовки, которая заключается в имитации пресс-формы и полумноготочечной формовки, то есть частичное формоизменение.

Механизм предотвращения дефектов: Механизм генерации и метод снижения дефектов, таких как вдавливание, гофр, пружинения и острой кромки;

Теория формования дизайна: процесс формовки и повторный процесс формовки без пружинения;

Теория проектирования оборудования: методы группового проектирования, методы проектирования конструкций оборудования и методы оптимизационного проектирования [2].

Практическая технология:

Технология эластичных прокладок может эффективно подавлять образование дефектов, таких как вдавливание и гофры, и значительно улучшать качество поверхности формованных деталей;

Технология многократного формования без пружинения: Используя характеристики гибкости многоточечного формования, метод процесса многократного формования используется для уменьшения пружинения заготовки и остаточного напряжения внутри материала, а также для осуществления формовки пластины с небольшим пружинением или без него;

Технология сегментированной формовки: Оптимизация многоточечной модель инструмента переходной зоны для формирования больших деформаций и крупногабаритных деталей, а также реализация формовки больших заготовок с помощью малогабаритного оборудования.

Технология многопроходной формовки: для изделий с большим количеством деформации выбор наилучшего метода для многоточечной формовки, с целью достижения равномерной деформации всех частей пластины в процессе формовки, чтобы устранить дефекты формовки (например гофры) и улучшить формообразующую способность пластины;

Технология формовки с обратной связью: объединение технологии автоматического управления САМ. При разработке конечной детали в САД системе, исходные данные переносятся в систему САЕ, а после расчета алгоритма информация об управлении для повторной формовки передается в САМ систему, что позволяет достичь наиболее точной конечной формы детали

### **Список используемой литературы**

1. MALLELA U K, UPADHYAY A. Buckling load prediction of laminated composite stiffened panels subjected to in-plane shear using artificial neural networks[J]. Thin-Walled Structures, 2016, 102: 158-164.
2. ZHOU Shineng, CHEN Zhiming. A new criterion for ductile fracture of steel in cloud forming[J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology (Natural Science Edition), 1990(2): 79-84