

УДК

МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОПЕРЕХОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

Кирилл Олегович Ким

Студент 5 курса

кафедра «Кузовостроение и обработка металлов давлением»

«Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)»

Научный руководитель: Н.Ф. Шпунькин,

кандидат технических наук, профессор кафедры «Кузовостроение и обработка металлов давлением»

Процесс проектирования геометрии вытяжных переходов при многооперационной вытяжке является сложной задачей, которую не всегда можно решить традиционными методами. Оценить правильность разработанного технологического процесса штамповки сложной детали до недавнего времени можно было только экспериментально. При штамповке в неудачно спроектированном инструменте листовой металл может терять устойчивость, деформироваться с образованием складок, разрывов, поверхностных дефектов, что недопустимо для ответственных изделий. Процесс доводки геометрии инструмента весьма трудоемок, он может включать в себя изменение формы прижимной поверхности и технологического припуска, радиусов скругления инструмента, количества, места расположения и формы перетяжных элементов и т.п. В самом неблагоприятном случае необходимо изготавливать новый вытяжной штамп. Все это ведет к увеличению сроков подготовки производства и повышению затрат.

Современные интегрированные производства, на которых реализована сквозная цепочка «САД конструктора детали – САД разработчика технологии – САМ изготовителя инструмента», предполагает четкие сроки работ, параллельную разработку и, как следствие, снижение затрат. При отсутствии возможности надежной разработки техпроцесса штамповки сложных листовых деталей искажается сама идея интегрированной сквозной САПР.

Средства виртуальной поверки работы инструмента до его изготовления позволяют существенно повысить надежность разработки технологического процесса, снизить время и затраты на подготовку производства. К одному из этих средств относится и программа AutoForm, предназначенная для анализа технологичности листоштампованных деталей сложной формы, быстрого построения формообразующих поверхностей вытяжных штампов и их последующей оценки путем виртуального эксперимента, повторяющего технологический процесс изготовления детали. Указанная программа успешно применяется на кафедре «Кузовостроение и обработка давлением» Университета машиностроения в учебном процессе, при проведении научных исследований и выполнении производственных разработок.

В представленной работе с помощью программы AutoForm проведено моделирование процесса многооперационной вытяжки среднегабаритной листовой детали сложной формы «Корпус осветительного прибора», изготавливаемой из стали 08 кп толщиной 0,8 мм.

Деталь представляет собой куполообразную оболочку с фланцем, в центральной части которой выполнена сложная несимметричная выштамповка. Разработанный технологический процесс включает в себя две операции вытяжки. В процессе первой вытяжки штампуется осесимметричный полуфабрикат, который на второй вытяжной операции превращается в несимметричную деталь с выштамповкой. Обе операции были промоделированы в системе AutoForm, которая обладает широкими возможностями для анализа многопереходных процессов. Система позволяет автоматически переносить заготовку с одной операции вытяжки на другую, сохраняя ее форму и распределение утонений, пластических деформаций и других скалярных и векторных величин. Заложенные в программе возможности оценки деформаций листового материала с помощью диаграммы предельного формоизменения позволили выявить опасные зоны с точки зрения появления разрывов или складок (например, при переходе на менее качественный металл). Проведенный анализ позволил оптимизировать некоторые параметры техпроцесса, такие как форма и размеры заготовки, сила прижима и др.