

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВКИ ПОД СИЛЬФОН РАСКАТКОЙ

Кучкина А.В.

научный руководитель канд. техн. наук Бер В.И.

Сибирский федеральный университет

С развитием специальных отраслей машиностроения возникает потребность в производстве цилиндрических оболочек из высокопрочных алюминиевых сплавов. В настоящее время для производства таких оболочек широко применяется сварка из предварительно отформованных элементов, в том числе и из упрочненного листа. Однако, применение сварки оболочек из упрочненного листа приводит к снижению прочности материала в зоне сварки, что требует компенсирующих утолщений, которые увеличивают вес готового изделия. Кроме того, прочность изделий, полученных методом сварки из отдельных элементов, не отвечает требованиям промышленности. Одной из таких цилиндрических оболочек является заготовка под сильфон.

Сильфон представляет собой прочную асимметричную тонкостенную гофрированную оболочку (рис. 1). Предназначен для компенсации несоосности в трубопроводных системах, возникших вследствие монтажных работ; изолирования вибрационных нагрузок от работающего оборудования и потока транспортируемой среды; предотвращения разрушения труб при деформации трубопроводов и компенсации их температурного расширения.

Конструкция сильфона позволяет ему под действием продольных (ход), поперечных (сдвиг) и угловых (поворот) моментов растягиваться, сжиматься, деформироваться в поперечном направлении и изгибаться со значительными перемещениями (до десятков сантиметров и градусов), сохраняя герметичность.

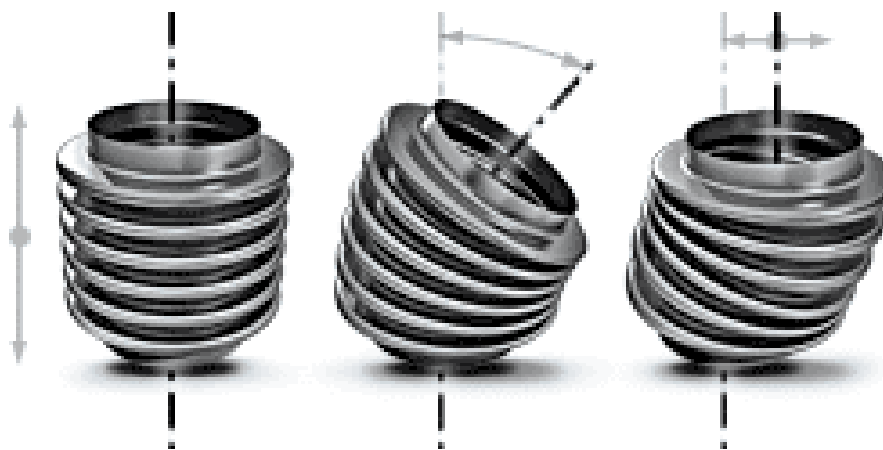


Рисунок 1 – Сильфон

Основным местом применения являются системы с жидкими и парообразными средами, работающие при высоких давлениях и высоких температурах. Широко применяются в энергетике, химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, газовой и других отраслях промышленности.

Рассмотрим первую стадию изготовления сильфона – формирование цилиндрической оболочки и способы ее получения.

Чтобы придать детали из листа форму цилиндра без сварки в производстве применяются операции свертки и вытяжки в вытяжных штампах [1,2]. «Стакан» получают

за 8-12 переходов, из которых около 6-ти будут операции вытяжки с утонением стенок, причем для каждого перехода предусмотрена своя штамповая оснастка. Их применение нецелесообразно из-за высокой стоимости каждой, так как в итоге увеличивается себестоимость готового изделия.

Поэтому при рассмотрении способов изготовления цилиндрических оболочек основным и более простым является обкатка с последующей раскаткой.

При определенных условиях и масштабах производства этот способ превосходит по производительности и экономичности штамповку на прессах. Это объясняется разработкой новых схем деформирования, более глубоким изучением механики давящих процессов, внедрением новых видов универсальной и специальной оснастки, созданием высокопроизводительного давящего оборудования с системами автоматического, в том числе программного управления движением давящего инструмента.

Обработку на давящих машинах можно подразделить на два основных вида: толщина в процессе деформации не меняется ($s_1 = s_0$) и преднамеренное утонение стенки детали ($s_1 < s_0$) [3]. В обоих случаях формообразование происходит при вращении заготовки с непрерывно перемещающейся зоной (очагом) пластической деформации, локализованной на незначительном участке деформируемой заготовки. Очаг деформации перемещается по винтовой линии с шагом, равным перемещению давящего инструмента за один оборот заготовки. Давильная обработка представляет собой силовой процесс как при выдавливании без преднамеренного утонения - обкатка, так и при выдавливании с утонением - ротационное выдавливание (рис.2).

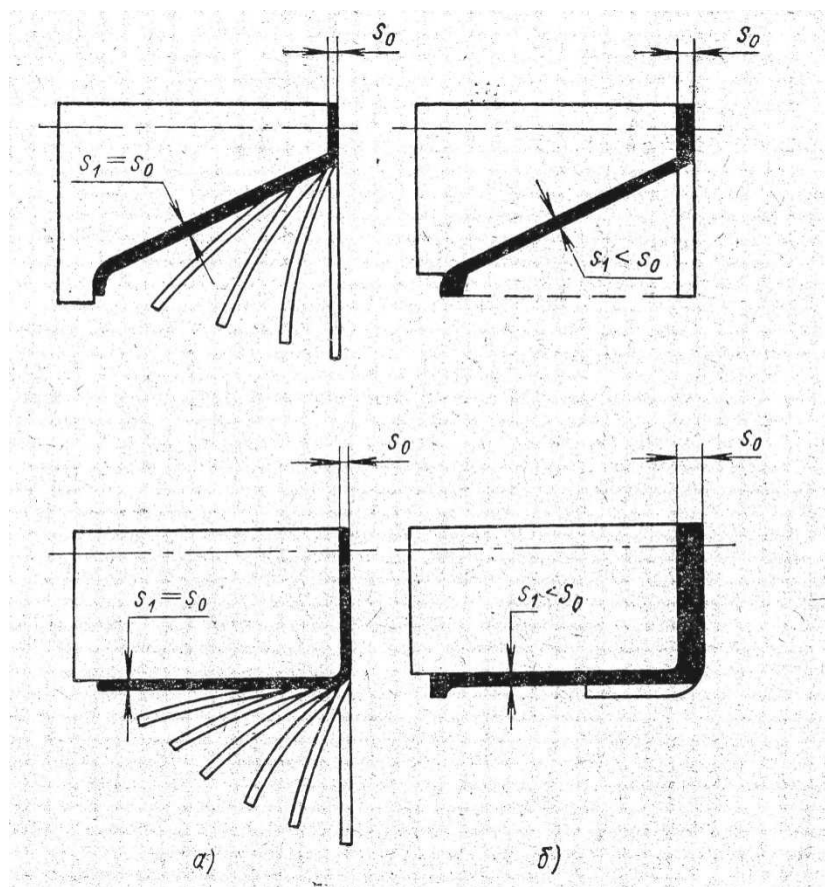


Рисунок 2 - схемы формообразования при выдавливании:
а-без утонения; б-с утонением.

Обкатка-процесс формообразования полых осесимметричных деталей на оправке, осуществляемый давящим инструментом из листовой плоской или предварительно сформованной заготовки.

Давильная оправка имеет форму внутреннего контура изготавливаемой детали и вращается вместе с заготовкой. Диаметр заготовки обычно больше диаметра изделия. Процесс обкатки по своей цели сходен с процессом вытяжки без утонения на прессе, при котором вращение плоской заготовки в полую осесимметричную деталь также происходит без изменения толщины заготовки.

Сущность ротационного выдавливания цилиндрических деталей сводится к следующему. Заготовка («стакан») с внутренним диаметром, равным диаметру готовой детали, плотно надевается на давящую оправку и деформируется на ней. При этом в результате локального воздействия перемещающимся в продольном направлении давящим роликом(роликами), вызывающим течение металла, длина заготовки увеличивается, а толщина стенки уменьшается.

Полное изготовление цилиндрической оболочки можно представить в виде двух переходов на вытяжных штампах, чтобы предварительно сформировать лист, затем в зависимости от конечных размеров детали производить обкатку до заданного внутреннего диаметра и выбрав прямой способ ротационной вытяжки производить раскатку до заданной толщины стенки.

Давильные работы проводят на специализированных станках. Стоимость таких автоматизированных станков доходит до десятков миллионов, при мелкосерийном производстве покупка такого станка по затратам займет ничуть не меньше, чем разработка и изготовление 8-12 штампов.

На любом металлургическом предприятии, где присутствует механическая обработки металла, всегда будут в наличии токарные станки. Имея паспорт любого такого станка можно спроектировать установку с рабочими роликами, которая в целом может заменить универсальный раскатной станок.

Список использованных источников:

1 Малов А.Н. Технология холодной штамповки: учеб. М., 1961. 321с.

2 Зубцов М.Е. Листовая штамповка: учеб. М., 1967. 321с.

3 Гредитор М.А. Давильные работы и ротационное выдавливание: учеб. М., 1971. 3с.-234с.