

МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОПЕРЕХОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ДЕТАЛИ КОЖУХА МАСЛЕННОГО ФИЛЬТРА В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ QFORM

Владислав Олегович Нагорнюк

Студент 5 курса,
кафедра «Технологии обработки давлением»,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана.

Научный руководитель: О.А. Белокуров
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки давлением»,

В работе выполнено математическое моделирование техпроцесса многопереходной вытяжки изделия с широким фланцем с утонением стенки детали кожуха масляного фильтра в программном комплексе QForm.

На рис. 1 представлен чертеж детали кожуха масляного фильтра. Данную деталь кожуха изготавливают по следующему технологическому маршруту: резка стального листа толщиной 1,1 мм на карточки; гибка в цилиндр; сварка шва; приваривание фланца и доньшка толщиной 5 мм. Недостатком данной технологии является невысокая производительность. В работе предложено изменить технологию изготовления данной детали на техпроцесс листовой штамповки [1, 2].

Актуальность работы заключается в значительном увеличении производительности и повышении качества получаемой детали кожуха масляного фильтра методами многопереходной вытяжки.

Целью работы является разработка технологического процесса многопереходной вытяжки (включая вытяжку с утонением стенки) детали кожуха масляного фильтра путем компьютерного моделирования пластического формоизменения в программном комплексе QForm 2D/3D с учетом критерий разрушения Кокрафта-Латама.

Для моделирования техпроцессов листовой штамповки в промышленности широко используют программный комплекс AutoForm. Однако, программный комплекс AutoForm не способен выполнять моделирование вытяжки с принудительным утонением стенки.

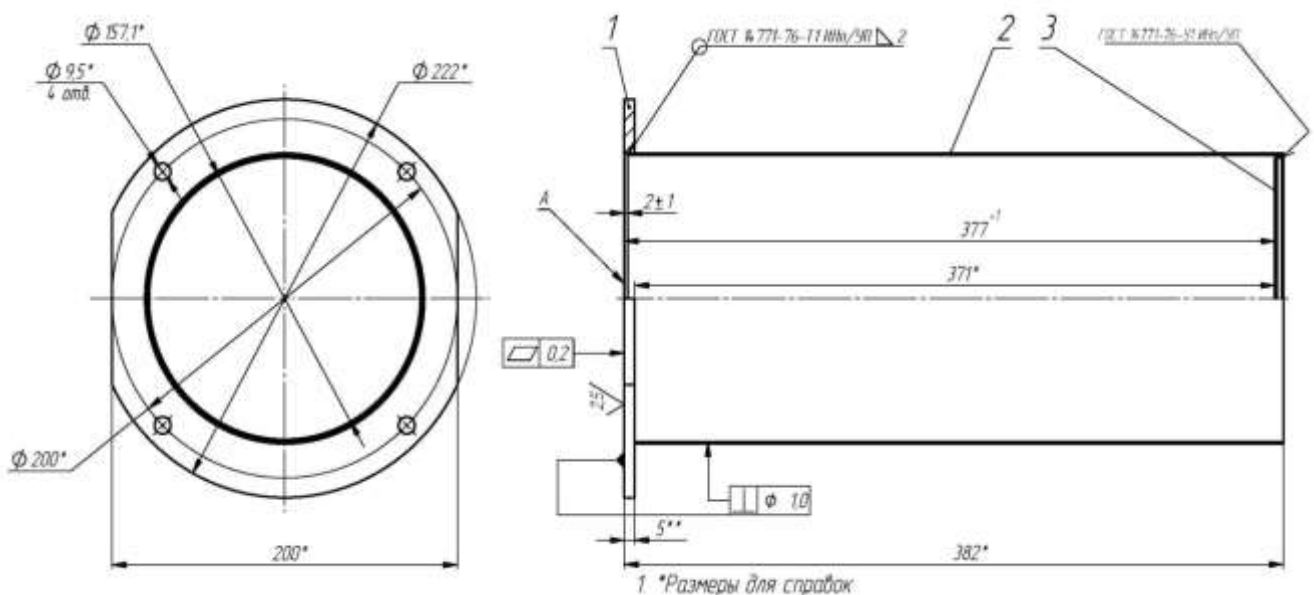


Рис. 1. Чертеж детали кожуха масляного фильтра, изготавливаемого по исходной технологии:
1 - фланец; 2 – цилиндрическая часть; 3 - доньшко

Поэтому, для математического моделирования технологического процесса многопереходной вытяжки детали кожуха масляного фильтра выбран программный комплекс QForm, который позволяет выполнять моделирование вытяжки листового материала [3]. При моделировании использовали критерий разрушения Кокрафта-Латама для определения возможности образования трещин [4].

Разработана математическая модель многопереходной вытяжки (включая вытяжку с утонением стенки) для моделирования техпроцесса в программном комплексе QForm 2/3D. Проведен анализ влияния конечно-элементной сетки на процесс расчета и корректность результатов расчета математической модели.

Рассчитан технологический процесс листовой многопереходной вытяжки детали кожуха масляного фильтра. Выбрать оптимальный технологический процесс вытяжки детали кожуха (рис. 2), который включает в себя также 5 переходов вытяжки. Первые 2 перехода вытяжки будут выполнены без утонения стенки, а для последующих 3 переходов вытяжки необходимо применение вытяжки с утонением стенки. Масса заготовки составит 3 кг, а исходный диаметр заготовки равен 405 мм.

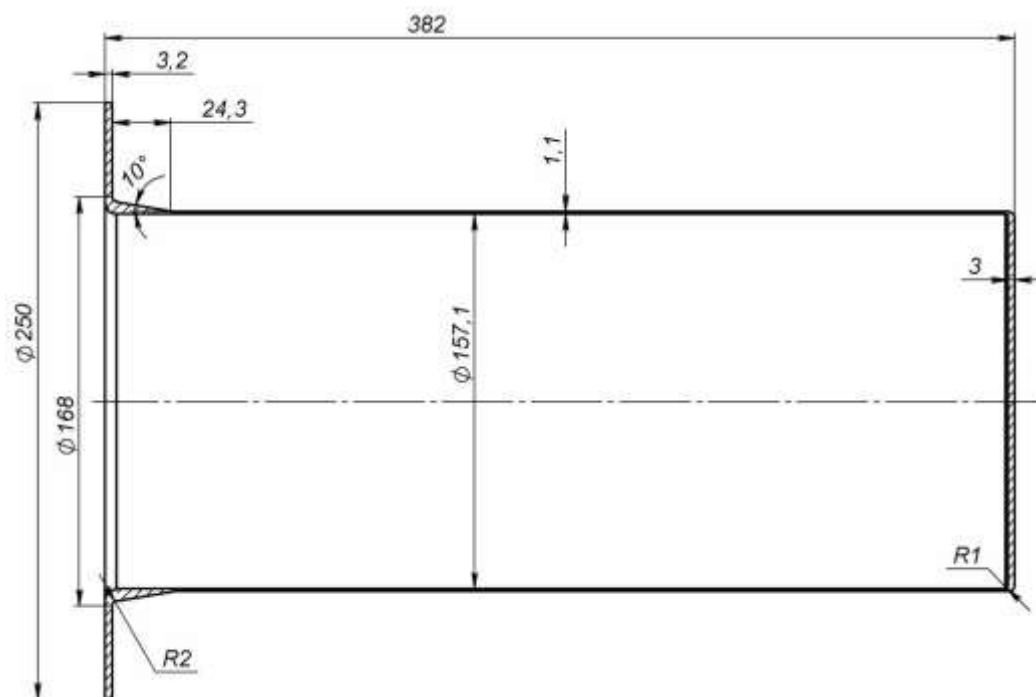


Рис. 2. Эскиз детали кожуха, полученный многопереходной вытяжкой с утонением

Литература

1. Ковка и штамповка: справочник. В 4 т. Т. 4. Листовая штамповка. / Под общ. ред. С.С. Яковлева; ред. совет: Е.И. Семенова (пред) и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2010. -732 с.
2. Технология и автоматизация листовой штамповки: Учебник для ВУЗов / Е.А. Попов, В.Г. Ковалев, И.Н. Шубин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, - 2000. – 480 с.
3. Гладков Ю.А., Пешеходов И.А., Вучетич М., Бугешиа А., Беренс Б.А. Реализация критерия разрушения Бая-Вержбицки в QForm и его использование в моделировании процессов холодной деформации на примере глубокой вытяжки листовой высокопрочной стали // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2015. № 1.- с. 33 - 39.
4. Oh S. I., Chen C. C., Kobayashi S. Ductile fracture in axisymmetric extrusion and drawing. Part 2: workability in extrusion and drawing. ASME Journal of Engineering for Industry. 1979. Vol. 101, P. 36–44.