

$$\frac{S_{min}^j}{S^j} = f(\alpha) = \frac{2}{\lambda + 1 - (\lambda - 1)\cos\alpha}, \quad (5)$$

где $\lambda = S_{max}/S_{min}$.

Погрешность расчета толщин S_{min}^j по формуле (5) не превышает – 2% в сопоставлении со статистическими данными (рисунок 4).

Результаты моделирования вытяжки с утонением при разностенности $\Delta S_{max} = 0,10$ мм, отвечающей условиям эксперимента показали выраженную неравномерность распределения деформации в рассматриваемом поперечном сечении при наибольшей интенсивности деформации в продольном сечении с наименьшей толщиной стенки.

Выводы

1. Предложена математическая модель технологического наследования разностенности в заготовках и деталях, изготавливаемых с применением многооперационной вытяжки с утонением.

2. При проектировании полых тонкостенных изделий, изготавливаемых способами вытяжки с утонением и работающих при функционировании под внутренним давлением, необходимо учитывать их разностенность (разнотолщинность в поперечном сечении) и вызываемую ей неравномерность распределения механических свойств по периметру.

Литература

1. Агеев Н.П., Данилин Г.А., Огородников В.П. Технология производства патронов стрелкового оружия Ч.2. Технологические основы проектирования патронов. – СПб., Балт. гос. техн. ун-т., 2006 г. – 533с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1977. 480 с.
3. Свердлов М.И., Хавкин И.Я., Титов А.Г. Предельные деформации разностенной трубчатой заготовки, нагружаемой внутренним давлением. «Известия высших учебных заведений», Машиностроение. Изд-во МВТУ им. Баумана, 1973,2, с.113-118.

Штампы для радиального выдавливания деталей с внутренним фланцем из трубчатой заготовки

к.т.н. Алиева Л.И., Мартынов С.В.
ДГМА, г. Краматорск, Украина
pnir@dgma.donetsk.ua

Анотация. В статье рассматривается конструкция штампа для выдавливания полых деталей с внутренним фланцем из трубчатой заготовки. Приводится описание штампа и его конструкция.

Ключевые слова: холодное выдавливание, полая деталь с внутренним фланцем, штамп для холодного выдавливания.

В машиностроении получили распространение полые детали с внутренним фланцем типа накидных гаек, подпятников, корпусов, стаканов с отверстием. Основные способы получения подобных втулок методами холодной штамповки - это прямое и обратное выдавливание с просечной перемычки, торцовая раскатка, высадка и радиальное выдавливание трубчатой заготовки. При прямом и обратном выдавливании критическая высота перемычки (до просечки) должна быть равна толщине стенки детали [1], что ограничивает номенклатуру штампуемых изделий и увеличивает технологические припуски под механообработку. Для процесса выдавливания из сплошной заготовки необходимо произвести операцию калибровки, а после выдавливания – просечку перемычку, что повышает стоимость изготовленной продукции. Процесс торцовой раскатки требует специализированного оборудования [2] и менее производителен по сравнению с процессами штамповки. При радиальном выдавливании

нии трубчатой заготовки по сравнению с процессом высадки снижается усилие деформирования за счет меньшей площади контакта с активным инструментом [3, 4]. Несмотря на более высокую стоимость трубной заготовки, по сравнению со сплошной (цена выше на 18-24 %), применение полой заготовки оправдывает себя за счет меньшего количества переходов (отсутствует калибровка и просечка перемычки) и более жесткой схемы напряженного состояния, что благоприятно сказывается на пластических свойствах материала [1, 5, 6]. Однако, несмотря на преимущества применения процесса выдавливания внутреннего фланца из трубчатой заготовки, в литературе слабо освещены конструкции штамповой оснастки.

Поэтому цель данной работы – разработка конструкций штампов для выдавливания деталей с внутренним фланцем.

Штамп для выдавливания деталей с фланцем представлен на (рисунке 1). Штамп работает следующим образом. В исходном состоянии верхняя плита 1, пуансонодержатель 4, пуансон 5, толкатели 6 и рычаги 7 находятся в поднятом состоянии. Оправка 15, закрепленная на траверсе 16, с помощью пружин 18 поднята в свое крайнее верхнее положение. После закладки мерной трубчатой заготовки 24 в матрицу 9 ползун прессы осуществляет ход, перемещая вниз верхнюю плиту 1 и пуансонодержатель 4 с закрепленными на нем пуансоном 5, толкателями 6 и рычагами 7. Рычаги прижимаются плоскими пружинами 20 к профильным линейкам 22 и замыкают траверсу 16. Пуансон 5 делает рабочий ход и осуществляется радиальное выдавливание внутреннего фланца из трубчатой заготовки 24 в постоянный по высоте зазор между пуансоном 5 и оправкой 15. В то же время толкатели 6 опускают вниз траверсу 16, опирающуюся на рычаги 7, с закрепленной на ней оправкой. Во время обратного хода ползуна с верхней плитой 1, пуансоном 5 и толкателями 6 рычаги 7 разводятся из зацепления с траверсой 16, скользя по профильным линейкам 22. Полученная деталь с внутренним фланцем удаляется с помощью контрпуансона 14 и толкателей 25.

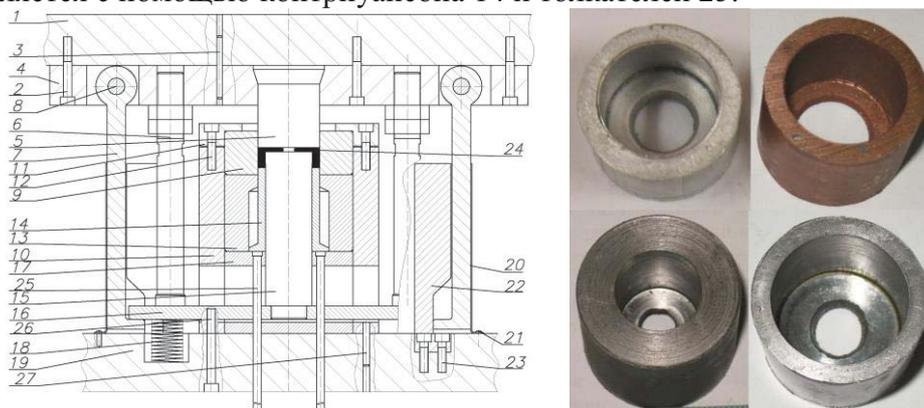


Рисунок 1. Схема штампа для выдавливания полых деталей с внутренним фланцем в конечном состоянии и полученные детали

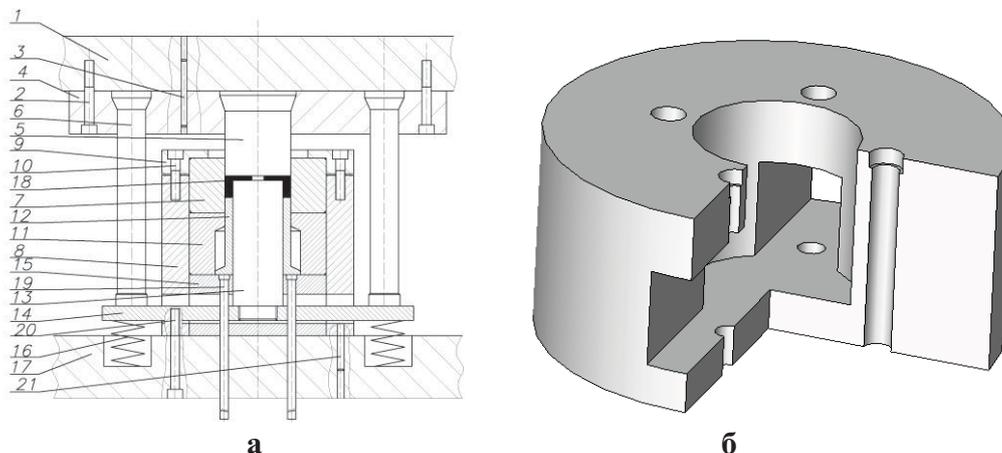


Рисунок 2. Схема штампа для получения деталей с внутренним фланцем в конечном состоянии (а) и плита (позиция 15) с четвертичным вырезом (б)

Штамп для получения деталей с внутренним фланцем представлен на (рисунок 2, а, б). Штамп работает следующим образом. В исходном состоянии верхняя плита 1, пуансонодержатель 4, пуансон 5 и толкатель 6 находятся в верхнем поднятом состоянии. Оправка 13, закрепленная на траверсе 14, с помощью пружины 16 поднята в свое крайнее верхнее положение. После закладки мерной трубчатой заготовки 18 в матрицу 7 ползун прессы осуществляет ход, перемещая вниз верхнюю плиту 1 с закрепленными на ней пуансоном 5 и толкателями 6. Пуансон 5 делает рабочий ход и осуществляется радиальное выдавливание внутреннего фланца из трубчатой заготовки 18 в постоянный по высоте зазор между пуансоном 5 и оправкой 13. В то же время толкатели 6 опускают вниз траверсу 14, опирающуюся на пружины 16, с закрепленной на ней оправкой 13. Усилие пружин 16 должно быть больше усилия раскрытия оправки 13 и пуансона 5, чтобы исключить увеличение высоты зазора между пуансоном и оправкой при выдавливании. После обратного хода ползуна с верхней плитой 1, пуансоном 5 и толкателями 6, полученная деталь с внутренним фланцем удаляется с помощью контрпуансона 12 и толкателей 19.

Выводы

Показаны преимущества и перспективность использования процесса радиального выдавливания деталей с внутренним фланцем из трубчатой заготовки в процессах точной холодной объемной штамповки. Разработана конструкция штампов для выдавливания с рычажным и пружинным зажимами.

Литература

1. Огородников В. А. Оценка деформируемости металлов при обработке металлов давлением / В. А. Огородников – Киев: Вища школа, 1983. – 175 с.
2. Матвійчук В. А. Розробка процесів штампування порожнистих виробів методами видавлювання та обкочування / В. А. Матвійчук, В. М. Михалевич, В. О. Краєвський, Л. І. Алієва // Совершенствование процессов и оборудования обработки в металлургии и машиностроении: Тем. сб. научн. тр., Донбасская государственная машиностроительная академия, Краматорськ, 2003. – С. 359–363.
3. Алиева Л. И. Исследование силового режима процесса выдавливания внутреннего фланца методом верхней оценки / Л. И. Алиева, С. В. Мартынов, А.Д. Комирченко // Обработка материалов давлением: Сб. науч. тр. – Краматорск: ДГМА, 2012. - №3 (32) – С. 80 – 86.
4. Алиева Л. И. Исследование силового режима процесса высадки внутреннего фланца из трубной заготовки методом верхней оценки / Л. И. Алиева, С. В. Мартынов, К. В. Гончарук // Вісник Національного технічного університету «ХПІ» : Зб. наук. пр. – Харків НТУ «ХПІ», 2012. – №46 (952) - С. 7 – 13.

Ресурсосберегающая подготовка структуры и механических свойств стали 40Х для холодной объемной штамповки метизов

д.т.н. проф. Пачурин Г.В., к.т.н. доц. Филиппов А.А., Чиненков С.В.
НГТУ им. П.Е. Алексеева
8(831) 436-23-20, pachuringv@mail.ru

Анотация. Предложена технология подготовки уровня упрочнения поверхности, механических характеристик и структуры проката, используемого для холодной объемной штамповки, исключая дорогостоящие операции отжига в колпаковых печах и механическую обточку поверхностных дефектов.

Ключевые слова: горячекатаный и калиброванный прокат, волочение, степень деформации, механические характеристики, отжиг, рекристаллизационный отжиг, механическая обточка.

Введение

На современном этапе наиболее остро встают вопросы разработки ресурсосберегающих технологий получения калиброванного проката при одновременном улучшении его ка-