

Предел прочности деформированной стали 08КП по сравнению со сталью в состоянии поставки увеличился на 57%.

Прочность штампованных втулок выше или равна прочности литых втулок, изготовленных из стали со значительно большим содержанием углерода.

Во время приварки контактным способом втулки к доннышку к ее стенке прикладывается усилие порядка 500 кг, которое не должно вызвать потери размеров втулки. С этой целью проводились испытания втулок на сжатие. Усилие прилагалось к боковой поверхности втулки. Испытания показали, что допустимое усилие сжатия, при котором втулка сохраняет свои размеры, равно 680 кг, а разрушающее усилие - 1260 кг.

Втулки, также испытывались на растяжение. Опыты проводились с помощью специального приспособления на испытательной гидравлической машине усилием 5 тс. Разрушающее усилие составляло 4170 кг, что свидетельствует о высокой прочности штампованных втулок.

УДК 621.983

Ю.В.Котомин, В.П.Булах

#### ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВТУЛОК АМОРТИЗАТОРОВ АВТОМОБИЛЯ ВАЗ

С целью перевода литых проушин амортизатора на холодную штамповку предлагается конструкция штампованносварных проушин, состоящая из тонкостенной втулки, приваренной к доннышку.

Существует несколько методов изготовления втулок: механической обработкой из трубы, холодным выдавливанием из трубы, холодным выдавливанием из цилиндрической заготовки, глубокой вытяжкой с разбортовкой из шайбы.

С целью выбора способа получения втулки проушины амортизатора автомашины ВАЗ была проведена экспериментальная работа.

Для исследования способа получения втулки из прутка методом холодного выдавливания была спроектирована и изготовлена необходимая оснастка. Первая операция рубки заготовок из прутка

диаметром 27 мм проводилась во втулочном штампе. Заготовки имели значительные отклонения по весу (до 3%), а также искаженные формы цилиндра. Заготовки отжигались в шахтной электропечи Ц-35. При отжиге происходило образование окалины в пределах от I до 4% от веса заготовки. Общее колебание веса заготовок составило до 7%, или 5,5 граммов, что при выдавливании приводило к разности по высоте до I мм.

Отожженные заготовки очищали от окалины и осаживали в закрытой матрице до диаметра  $\varnothing_1 = 34$  мм (рис. I). Затем производили выдавливание конических полостей втулки. Удельное давление при выдавливании составляло 200-210 кг/мм<sup>2</sup>.

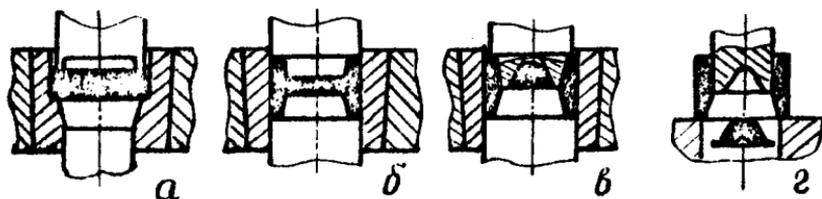


Рис. I. Схема технологического процесса изготовления втулок из прутка методом холодного выдавливания: а - осадка; б - выдавливание; в - пережим перемычки; г - пробивка перемычки.

При таком удельном давлении пуансоны после партии 500-800 деталей изменяли свои геометрические размеры. Нижний торец втулок получался короче верхнего на 0,5 мм. Металл не заполнял нижнюю полость матрицы, а в ее верхней полости образовавшиеся излишки металла выдавливались в заусенец. При выдавливании втулки получались разностенными (разностенность до I мм). Размеры перемычки по толщине, образованной после выдавливания, имели колебания в пределах  $0,5 \pm 0,3$  мм, что приводило к браку по сопряжению двух конусных поверхностей с цилиндрическим пояском. Это явление объясняется непостоянным объемом заготовки. После выдавливания производилась вырубка перемычки.

Таким образом, для штамповки деталей из прутка требуется точная заготовка, получение которой в настоящее время затруднено.

Существенным недостатком этого метода является также низкая стойкость пуансонов для холодного выдавливания.

Исследовали также получение втулки из шайбы, вырубленной из листовой стали 08КП способом вытяжки с разбортовкой (рис.2,а).

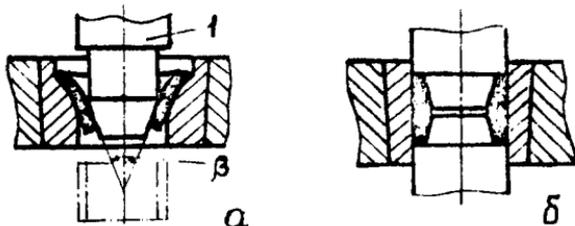


Рис. 2. Схема технологического процесса изготовления втулок из шайбы способом вытяжки с разбортовкой: а - вытяжка с разбортовкой; б - формовка конических поверхностей.

Для исследования был спроектирован и изготовлен штамп, рабочие части которого показаны на рис. 2,а. Рабочая часть пуансона I для разбортовки затачивалась под различными углами  $\beta$ . На пуансоне имелись заплечики для протяжки втулки через матрицу прямым истечением. Рабочий профиль матрицы изготавливался по трактриссе.

После вытяжки с разбортовкой производилась формовка конических поверхностей втулок (рис.2,б).

Экспериментальные исследования показали, что данный процесс получения втулок нестабилен. Если усилие вытяжки краев слишком велико, то пуансон преждевременно разбортовывает отверстие, и не оформленный еще полностью торец втулки заклинивается между кромкой заплечика пуансона и вытяжной матрицей. Наоборот, если усилие при разбортовке отверстия слишком велико то происходит вытяжка мелкого стакана. Из-за нестабильности процесса штамповать втулки способом глубокой вытяжки с разбортовкой в автоматическом цикле нецелесообразно.

В целях обеспечения стабильности процесса, а также точности заготовки по весу и габаритам было проведено исследование получения втулок из ленты методом глубокой вытяжки стакана с последующей пробивкой дна и формовкой конусных поверхностей (рис. 3).

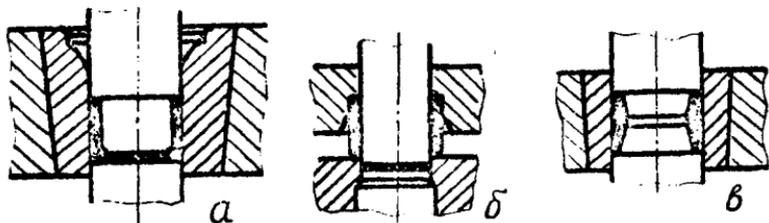


Рис. 3. Схема технологического процесса изготовления втулок методом глубокой вытяжки стаканов с последующей пробивкой дна и формовкой конусных поверхностей: а - вытяжка стакана; б - пробивка дна; в - формовка конических поверхностей.

Заготовки диаметром 62 мм вырубали из ленты толщиной 3 мм. Материал ленты - сталь 08К11. Вытяжку стаканчиков производили с коэффициентом вытяжки  $m = 0,54$  в трактрисной матрице пуансоном с заплечиком для подпора торца заготовки, по аналогии с прямым истечением. В исследовании применялись матрицы с радиусными и конусными заходами, а также пуансоны без заплечиков.

При вытяжке стаканов в матрицах с радиусными и конусными заходами на наружной поверхности стаканов появились задиры и трещины в зоне дна. Применение пуансонов без заплечика не обеспечивало получения ровной кромки стаканчиков ввиду анизотропии ленточного материала. Использование для вытяжки пуансонов с заплечиками дало возможность получать стаканчики с ровными краями, без фестонов. После вытяжки стаканчика производили пробивку дна и формовку конических поверхностей. Усилие формовки составляло 68 тн, что на 30-40% меньше усилия, необходимого для получения втулок методом холодного выдавливания. Втулки, изготовленные этим способом, имели высокую точность: максимальное отклонение несоосности конусов  $\pm 0,7$  мм, колебаний размеров по высоте  $\pm 0,1$  мм, по наружному диаметру  $\pm 0,025$  мм. Шероховатость поверхности соответствовала  $\nabla 7$ .

На основании проведенных исследований разработан технологический процесс и спроектированы штампы для изготовления втулок амортизатора автомобиля ВАЗ. В качестве оборудования принят многопозиционный пресс усилием 330 тс с допустимым максимальным

усилием на каждой позиции 80 тс.

Экономические расчеты показали, что затраты на материал при изготовлении втулок методом холодного выдавливания составляют 0,9 коп., а при изготовлении глубокой вытяжкой и формовкой — 2,1 коп.

Капитальные затраты в общих случаях одинаковы. В виду высокой точности и стабильности процесса изготовления втулок вытяжкой с последующей формовкой он более приемлем для производства.

УДК 621.961:621.9.048

В.С.Пашенко, И.С.Баранов

#### ТЕМПЕРАТУРНО-СКОРОСТНЫЕ УСЛОВИЯ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ВЫРУБКЕ-ПРОБИВКЕ С УЛЬТРАЗВУКОМ

Температурно-скоростные условия деформации при вырубке-пробивке с ультразвуком отличаются от условий при обычной штамповке. Это отличие состоит в том, что на заготовку, помимо статического усилия пресса, действуют вибрационные силы. Передача ультразвуковой энергии в заготовку вызывает значительное повышение температуры в очаге деформации. Имеет место изменение характера контакта между заготовкой и инструментом.

Обычная вырубка-пробивка осуществляется передачей через пуансон статического давления пресса  $P_{ст}$  на заготовку. Контакт между пуансоном и заготовкой постоянный, а, следовательно, силовое воздействие на нее осуществляется непрерывно во всем периоде деформации вплоть до разрушения. В этом случае скорость деформирования

$$V_g = V_{ин} \quad , \quad (1)$$

где  $V_{ин}$  — скорость перемещения инструмента.

При вырубке-пробивке с ультразвуком, когда вибрации приложены, например, к пуансону, на заготовку будут действовать усилия

$$P = P_{ст} + P_{в} \quad , \quad (2)$$