

УДК 621.777

UDC 621.777

**ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОКОВОК ТИПА  
ВТУЛКА С УТОЛЩЕНИЕМ НА РАЗНЫХ  
ТИПАХ ОБОРУДОВАНИЯ В ОТКРЫТЫХ  
И ЗАКРЫТЫХ ШТАМПАХ****PRODUCTION OF SLEEVE TYPE  
FORGINGS WITH THICKENING ON  
DIFFERENT TYPES OF EQUIPMENT IN  
OPEN AND CLOSED DIES***А. С. Белорустцева, А. О. Светличная**A. S. Belorustseva, A. O. Svetlichnaya*

Донской государственный технический  
университет, г. Ростов-на-Дону, Российская  
Федерация

Don State Technical University, Rostov-on-Don,  
Russian Federation

[angel\\_fluks@mail.ru](mailto:angel_fluks@mail.ru)  
[ann48217126@yandex.ru](mailto:ann48217126@yandex.ru)

[angel\\_fluks@mail.ru](mailto:angel_fluks@mail.ru)  
[ann48217126@yandex.ru](mailto:ann48217126@yandex.ru)

Рассмотрены основные принципы изготовления поковок типа втулка с утолщением в открытых и закрытых штампах на следующих типах оборудования: молот, кривошипные горячештамповочные прессы, горизонтально-ковочные машины. Для каждого из перечисленных методов обработки металлов давлением перечислены достоинства и недостатки изготовления. Выбран наиболее оптимальный метод изготовления данных поковок.

This article describes the production of sleeve type forgings with thickening on different types of equipment such as hammer, crank hot presses and horizontal- forging machines in open and closed die. The paper provides the advantages and disadvantages for each of these methods of pressure metal treatment as well as the most appropriate method for the forgings manufacture.

**Ключевые слова:** втулка с фланцем, облойная штамповка, четырехпереходная штамповка, кривошипный горячештамповочный пресс, горизонтально-ковочная машина, молот, выдавливание, переходы штамповки.

**Keywords:** Sleeve with a flange, flash stamping, four steps forging, crank hot presses, horizontal-forging machine, hammer, extrusion, stamping junctions

**Введение.** Самым распространенным видом обработки металлов давлением является горячая штамповка. При этом для придания заготовке нужной формы используют штамп, имеющий полость, конфигурация которой соответствует форме изготавливаемой детали. По сравнению со свободной ковкой, горячая штамповка обладает более высокой производительностью, однородностью и точностью получаемых поковок.

Целью данной работы является анализ вариантов изготовления изделий типа втулка с фланцем на различных типах оборудования, в том числе в горячем и холодном состояниях, и выбор наиболее оптимального метода изготовления изделия (рис.1).

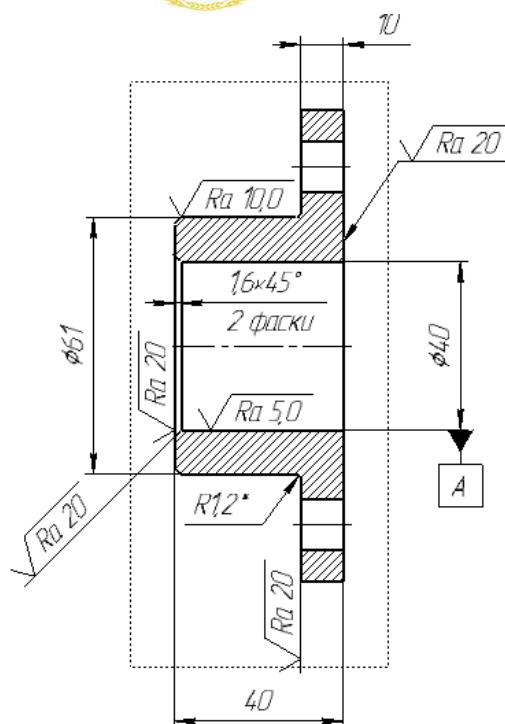


Рис. 1. Эскиз детали типа втулки с фланцем

Анализ литературы показывает, что изделия типа втулка с фланцем изготавливают на таких видах оборудования, как молот, кривошипные горячештамповочные прессы, горизонтально-ковочные машины, с использованием различных операций в открытых и закрытых ручьях.

**Основная часть.** Поковка типа втулка с фланцем имеет отверстие. Оно может быть сквозное или глухое. Для их изготовления применяют прямое и обратное выдавливание и прошивку. Выдавливание с прошивкой полостей осуществляется в зависимости от формы поковки в один-три перехода, не считая осадки. Как правило, при выдавливании с несквозной прошивкой в первом переходе происходит осаживание заготовки с образованием фиксационной нижней полости, а иногда и образование стержня и наметки углубления под выдавливание полости с отверстием. Во время второго перехода производится окончательное оформление стержня прямым выдавливанием и глухого отверстия обратным выдавливанием.

Поковки детали, приведенной на рис. 1, по классификации молотовых поковок, относят ко второй группе первой подгруппы. Они осесимметричные, изготавливаемые осадкой в торец или осадкой с одновременным выдавливанием. Подобные поковки штампуют за два перехода с применением осадочной площадки или заготовительно-подготовительного ручья. Штамповку осуществляют в открытых и закрытых штампах.

Например, при изготовлении поковки с массивной ступицей и глухой наметкой штамповку осуществляют в полузакрытом штампе с размещением глубокой полости в подвижной половине штампа (рис. 2).

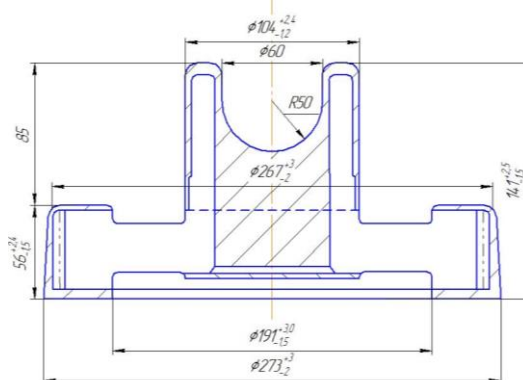


Рис. 2. Чертеж поковки

Преимуществами изготовления поковок типа втулки с фланцем на молотах является изготовление заготовок сложной формы. К недостаткам можно отнести низкую производительность оборудования, низкую точность изготовления, большой расход металла на припуски, напуски и штамповочные уклоны.

Массовое производство поковок типа фланцев с утолщением осуществляется облойной и безоблойной штамповкой на универсальных кривошипных горячештамповочных прессах. При этом облойная штамповка ведется за несколько операций: фасонная осадка, предварительная штамповка с наметкой и окончательная штамповка поковки с перемышкой. Для удаления перемышки используется обрезной пресс.

На этом же оборудовании поковки деталей, приведенных на рис. 1, изготавливают выдавливанием с использованием двухсторонней глухой прошивки или с прошивкой сквозного отверстия с помощью прошивня с острым углом (рис. 3) [1].

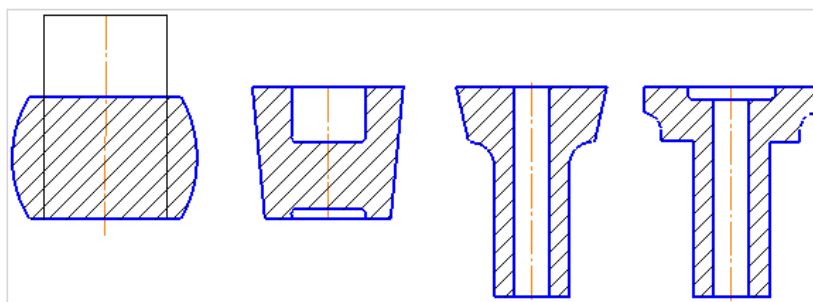


Рис. 3. Четырехпереходная штамповка поковки с наметкой и прошивкой глухой полости

Преимуществами изготовления поковок на КГШП являются относительно высокая точность поковок, высокая производительность оборудования, надежность в эксплуатации, возможность применения малоквалифицированной рабочей силы, низкая себестоимость. Недостатками являются малая универсальность, сложная конструкция штампов, необходимость очистки заготовок от окалины и дороговизна прессов.

При изготовлении поковок типа втулки с утолщением на горизонтально ковочных машинах штамповку производят в закрытом ручье с использованием следующих операций: наборная высадка в коническом пуансоне, окончательная формовка поковки с прошивкой отверстия, пробивка.

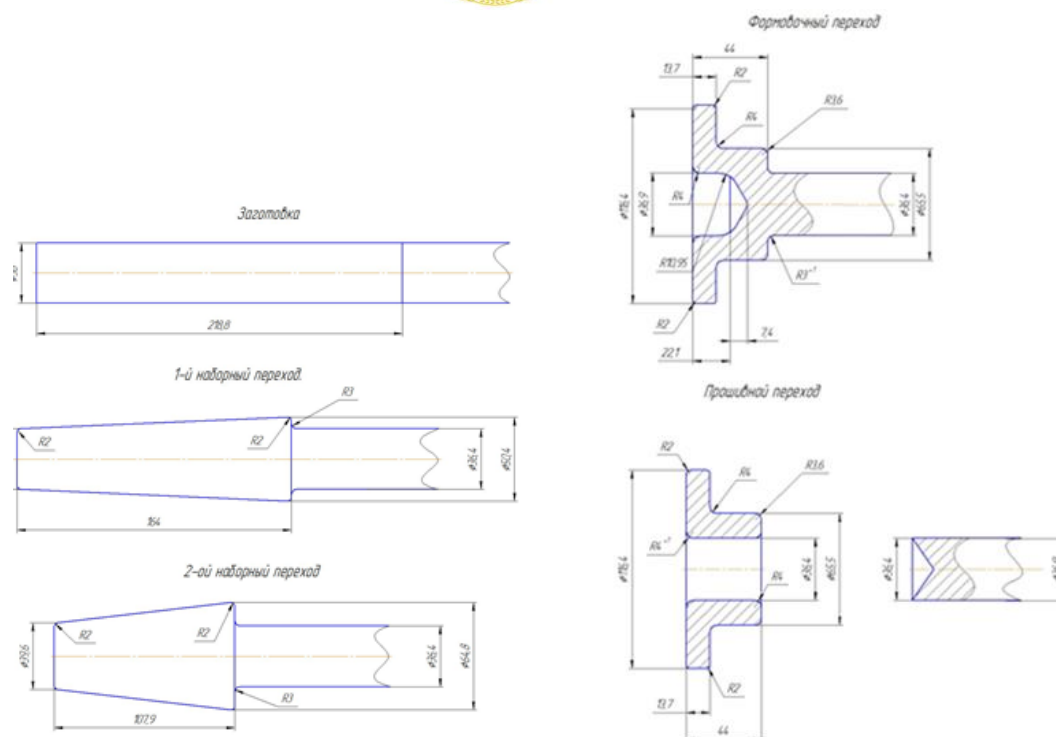


Рис. 4. Переходы штамповки поковки типа втулки с фланцем на ГКМ

Для улучшения качества поковок в работе [2] предлагается предварительную формовку фланца выполнять пуансоном и матрицей, имеющими конические, сферические или тороидальные поверхности. Это обеспечит получение направленного волокнистого строения на верхней или нижней торцовых поверхностях фланца, вблизи места перехода от стержня к фланцу и равномерное течение металла вблизи места перехода от стержня к фланцу.

Достоинствами изготовления на ГКМ могут быть легкость штамповки детали, экономный расход металла, высокое качество деталей, безопасная работа. К недостаткам относятся меньшая универсальность, низкая стойкость штампов, необходимость очистки нагретого прутка от окалины, высокая стоимость.

Кроме штамповки в горячем состоянии, детали типа втулки с утолщением изготавливают и в холодном состоянии с использованием элементов прямого и обратного выдавливания.

В патенте [3] предлагается изготовление деталей типа втулки с фланцем и ступенчатой полостью методом холодной объемной штамповки. Согласно предлагаемому способу, после отрезки исходной заготовки выравнивают ее торцы и прямым выдавливанием получают цилиндрический участок меньшего диаметра. Поверхность сопряжения упомянутого участка заготовки с цилиндрическим участком большего диаметра выполняют по радиусу. Выдавливанием в заготовке формируют внутреннюю полость, а посредством осадки — фланец. Одновременно с образованием фланца производят калибровку по глубине ранее выдавленной внутренней полости под последующее образование выдавливанием внутренней полости меньшего диаметра. Затем пробивают отверстие под нарезку резьбы (рис. 5).

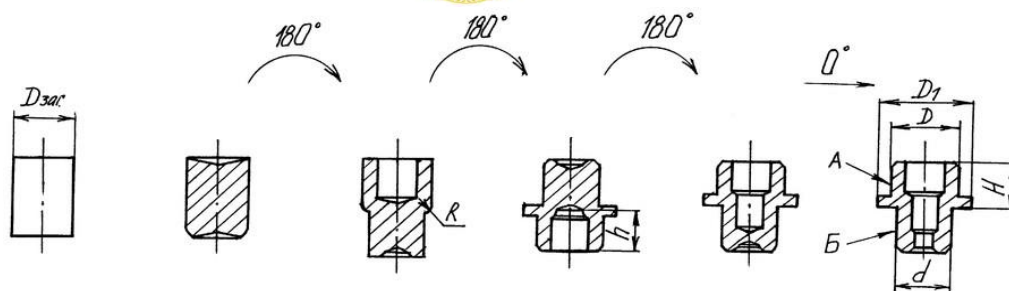


Рис. 5. Изготовление деталей методом холодной объемной штамповки.

Недостатками данного способа являются: неравномерное распределение деформаций, низкая стойкость инструмента на третьей позиции и сложная конструкция инструмента и его наладка.

**Заключение.** Как показал анализ литературы, из всех перечисленных способов наиболее оптимальным для данного изделия является технология изготовления на горизонтально-ковочных машинах. На этом оборудовании она штампуется без облоя, с минимальным количеством переходов и минимальным расходом металла. Для изготовления поковки не требуется дополнительно вспомогательного оборудования.

#### Библиографический список.

1. Овчинников, А. Г. Основы теории штамповки выдавливанием на прессах / А. Г. Овчинников. — Москва : Машиностроение, 1983. — 200 с.
2. Артес, А. Э. Совершенствование технологии штамповки деталей промышленной арматуры / А. Э. Артес [и др.] // Арматуростроение. — 2005. — №3(35). — С. 26–28.
3. Способ изготовления втулки с фланцем : патент № 2194593 Рос. Федерация : В21К 1/70 , В21J 5/06 / Ю. А. Лавриненко, Ф. С. Гильманов, Т. Ш. Галиахметов, М. И. Зяблицев. — № 2000128248/02 ; заявл. 13.11.2000 ; опубл. 20.12.2002, Бюд. №35. — 5 с.
4. Максимук В. С. Новая ресурсосберегающая технология изготовления штампованных поволоков типа пустотелых ступиц с фланцем / В. С. Максимук, Д. Н. Гурулев // Известия Волгоградского гос. тех. ун-та. — 2009. — Т. 11, № 3, С. 140–144.
5. Ковка и штамповка / под ред. Е. И. Семенова. — Москва : Машиностроение, 1986. — 592 с.