

СПОСОБ ШТАМПОВКИ ИЗДЕЛИЙ БЕЗ ШТАМПОВОЧНЫХ УКЛОНОВ

М. И. Поксеваткин, К. Ю. Дунаев, А. А. Козлов, А. С. Петухов
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Разработан способ закрытой штамповки поковок, имеющих боковые стенки, образующие которых сонаправлены с направлениями действия усилия штамповки и усилия выталкивания поковки из полости штампа (шестерни, фланцы и другие типы поковок).

Сущность способа [1] заключается в том, что в процессе формообразования полуфабриката на его боковых стенках выполняют технологические двухсторонние уклоны, обеспечивающие условие:

$$P_{\text{выт}} > T_{\text{вш}}, \quad (1)$$

где $P_{\text{выт}}$ – усилие выталкивания полуфабриката из нижней части штампа; $T_{\text{вш}}$ – сила трения, удерживающая поковку в верхней части штампа.

При этом, с целью минимизации отхода металла, объем металла, размещенный между двухсторонними уклонами боковых стенок, равен объему номинального припуска на этих поверхностях, а размеры оснований полуфабриката, примыкающих к поверхности разреза штампа и ко дну ручья нижнего штампа, равны соответственно номинальным размерам поковки и детали (рисунок 1в).

Алгоритм процесса штамповки поковок без штамповочных уклонов представлен на рисунке 2.

В первом блоке вводят исходные данные: D_d – диаметр детали (шестерня); D_n – диаметр поковки; $b_{об}$ – ширина обода шестерни; $2\alpha = 25^\circ$ – величина уклона, примыкающего к поверхности разреза штампа; $d_{ст}$ и $h_{ст}$ – соответственно диаметр и высота ступицы; марка стали; σ_{Et} – предел прочности при температуре окончания штамповки; μ – показатель трения. Во втором блоке определяют объем ($V_{пр}$) припуска, размещенного между двухсторонними уклонами, затем, в блоках 3-5 находят площадь поперечного сечения ($S_{пр}$) припуска, высоту (h_E) выступа, образованного двухсторонними уклонами и диаметр (D_E) кольцевого выступа полуфабриката 4 (рисунок 1а).

В блоке 6 переходят к расчету силовых параметров штамповки. Давление при реду-

цировании и калибровке можно ориентировочно определить по формуле [2]:

$$p = \sigma_{Et} \cdot \mu \cdot \left(\frac{D_E - D_n}{3 \cdot b_{об}} \right), \quad (2)$$

После расчета поверхности редуцирования ($F_{ред}$) в блоке 7, определяют усилие выталкивания (редуцирования) ($P_{выт}$) (блок 8). В блоке 9 приступают к расчету силы ($T_{вш}$) трения на контактных поверхностях ($F_{тр}$) верхнего штампа. С целью упрощения расчета и экономии металла внешние штамповочные уклоны (если они не заданы конструктором) принимают равными внутренним уклонам в полости полуфабриката (поковки) с шагом варьирования угла (β_i) уклона в $0,5^\circ$, т. е. $\beta_i = \beta_i + 0,5^\circ$; $i=1, m$; m – количество шагов варьирования. Максимальный штамповочный уклон при закрытой штамповке может быть принят в пределах $\beta_m = 3^\circ \div 5^\circ$. После определения величины поверхности трения ($F_{тр}$) в блоке 10 рассчитывают силу ($T_{вш}$) трения на контактных поверхностях ($F_{тр}$) верхнего штампа (блок 11) и проверяют условие блока 12. Если условие блока 12 не выполняется, то увеличивают штамповочные уклоны (β_i) (блоки 13, 14, 9) или глубину полости, прошиваемую штамповым знаком 6 (рисунок 1а) верхнего штампа (блок 15). При этом предел варьирования глубины полости (a , значит, контактной поверхности штампового знака ($\Delta F_{пл}$)) ограничивается высотой ($h_{ст}$) ступицы поковки.

Алгоритм реализован компьютерной программой, которая успешно опробована.

ВЫВОДЫ

1. Алгоритмизация и программная реализация закрытой штамповки изделий без штамповочных уклонов позволяет рационализировать процесс с целью существенного снижения трудоемкости

2. Предложенный способ закрытой штамповки изделий без штамповочных уклонов повышает надежность штампа за счет упрощения его конструкции, исключающей устройство выталкивания в верхней части штампа.

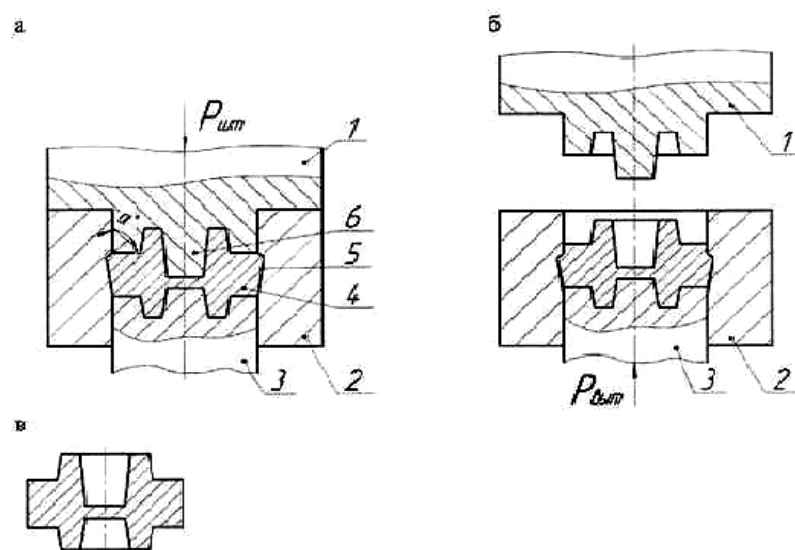


Рисунок 1 – Схема штамповки изделия без штамповочных уклонов: а – момент окончания формообразования полуфабриката; б – момент выталкивания полуфабриката; в – поковка.. 1 – верхняя часть штампа; 2 – нижняя часть штампа; 3 – выталкиватель; 4 – полуфабрикат; 5 – боковая стенка полуфабриката с двухсторонними уклонами; 6 – штамповый знак

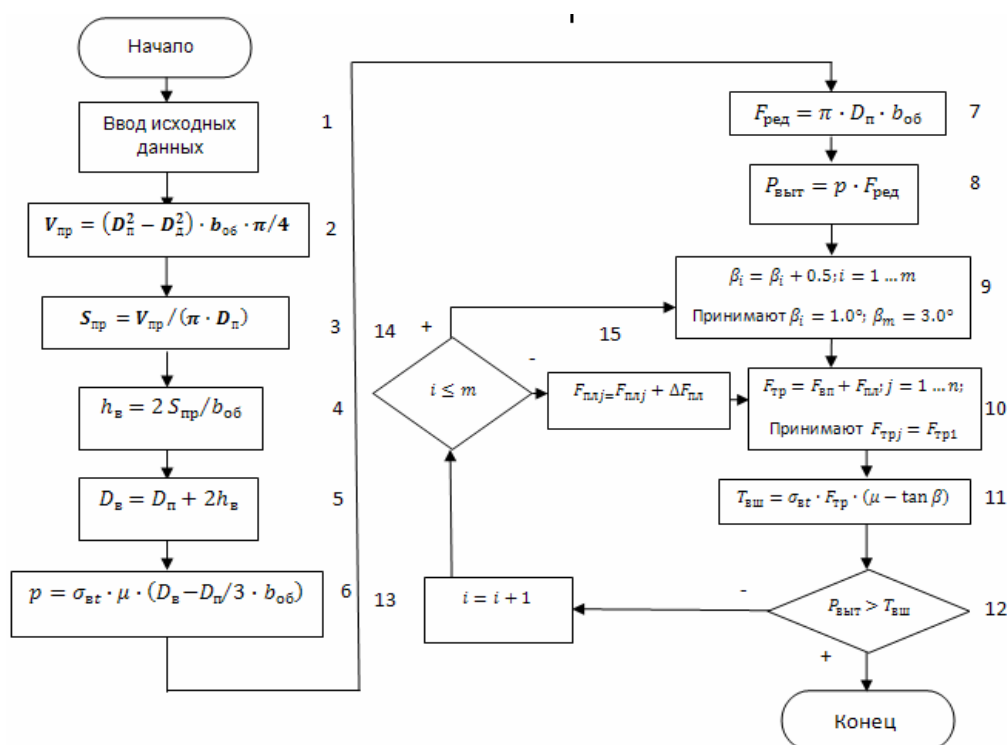


Рисунок 2 – Алгоритм процесса штамповки изделий без штамповочных уклонов

Список литературы:

1. Патент № 2471587, РФ, МПК В21J 5/02 (2006.01) Способ получения поковок без штамповочных уклонов для деталей с кольцевыми элементами / М.И. Поксеваткин, А.С.

Лавриненко, Д.М. Поксеваткин, К.Ю. Дунаев.

2. Ковка и штамповка: Справочник / М.Г. Амиров, Е.Г. Белков, К.Н. Богоявленский и др. Под ред. Г.А. Навроцкого. – М.: Машиностроение, 1987 – 384 с.