

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ШТАМПОВКИ СТЕРЖНЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДЛИННОМЕРНЫХ ЗАГОТОВОК

К. Ю. Дунаев, М. И. Поксеваткин

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

При штамповке изделий из длинномерных заготовок с относительной длиной высаживаемой части заготовки, превышающей допустимую по условию продольной устойчивости, вначале выполняют набор металла в утолщение высадкой на ограниченный диаметр в конической полости пуансона, что сопровождается искажением симметричности волокнистого строения металла в утолщении. В результате снижается производительность процесса штамповки и качество изделий [1].

Согласно способу [2] изготовления изделий из длинномерных заготовок с относительной длиной высаживаемой части заготовки, превышающей допустимую по условию продольной устойчивости, осуществляют посредством последовательного включения в пластическую деформацию объемов металла в условии полной соосности деформирующего пуансона 1, заготовки 2 и разъемной матрицы 3 (рисунок 1).

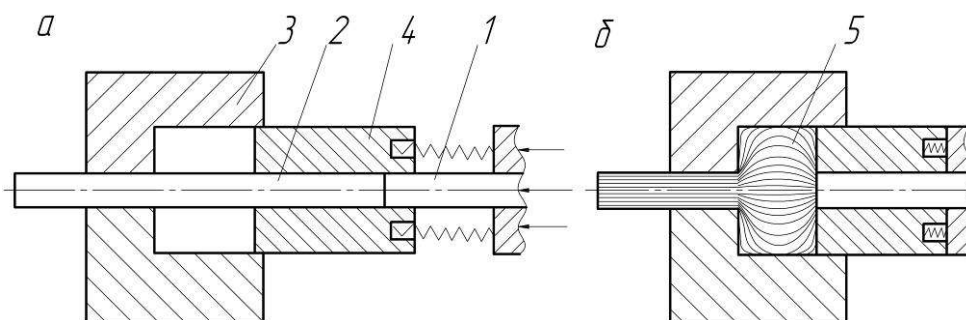


Рисунок 1 – Способ изготовления изделий из длинномерных заготовок

Для реализации способа предварительно нагретую заготовку 2 закрепляют в разъемной матрице 3, оставляя свободной высаживаемую часть ($l_в$). При этом нагретую до максимальной ковочной температуры часть (l_n) заготовки 2, не превышающую допустимую по условию продольной устойчивости, размещают в полости матрицы 3, а концевую часть (l_k) заготовки, нагретую до минимальной ковочной температуры за счет теплопередачи, и пуансон 1 устанавливают в подвижной направляющей втулке 4, сцентрированной с матрицей 3 (рисунок 1, а).

Способ обеспечивает повышение качества поковок за счет получения симметричного волокнистого строения металла в утолщении и производительности процесса, так как набор металла в утолщении и формирование изделия 5 осуществляют за один переход (рисунок 1, б) [2].

Процесс алгоритмизации выбора схемы штамповки изделий из длинномерных заготовок может быть представлен в виде модели (систе-

мы), состоящей из трех модулей (подсистем):

- первый модуль (М1) – параметрическая характеристика поковки и расчет ключевых параметров процесса;
- второй модуль (М2) – настройка системы на конкретную технологическую область и назначение способа формообразования поковки в этой области.

Модель реализована двухмодульным алгоритмом, содержащим информационный (М1) и технологический (М2) модули (рисунок 2).

В модуле М1 (блок 1.1) вводят исходную информацию: H_n , D_n , V_n – соответственно высота, диаметр и объем поковки, D и L – диаметр и длина заготовки. В блоке 1.2 определяют длину высадки $l_в = V_в / S$. (Здесь $V_в = V_n$; S – площадь поперечного сечения заготовки). В блоке 1.3 рассчитывают относительную длину высадки ($\psi = l_в / D$), а в блоке 1.4 – допустимую, относительную длину высадки (ψ_d) [1]. При угле (γ) скоса торца заготовки от 2 до 6° согласно А. В. Ребельскому:

$$\psi_d = 2 + 0,01D \leq 3 \quad (1)$$

Модуль 2 состоит из трех ветвей, каждая из которых настроена на определенный интервал соотношения расчетной (ψ) и допустимой (ψ_d) относительных длин высадки (блоки 2.1, 2.3 и 2.5), предопределяющих особенность штамповки стержневых поковок (рисунок 2).

В первой ветви модуля М2 при $\psi \leq \psi_d$ (блок 2.1) выполняют формовку на горизонтально-штамповочной машине (ГШМ) свободной высадкой в стандартном штампе (блок 2.2). Во второй ветви модуля при $2\psi_d \geq \psi > \psi_d$ (блок 2.3) формообразование поковки также осуществляют в один переход свобод-

ной высадкой по схеме, показанной на рисунке 1 [2] (блок 2.4). Наконец, в третьей ветви модуля в соотношении ψ и ψ_d $11 > \psi > 2\psi_d$ (блок 2.5) вначале выполняют набор металла в несколько переходов при высадке на ограниченный диаметр [1] (блок 2.6), а затем осуществляют формовку на ГШМ свободной высадкой в стандартном штампе (блок 2.7).

Если $\psi > 11$, то целесообразно использовать штамповку выдавливанием, поперечную прокатку, штамповочную вальцовку и другие способы.

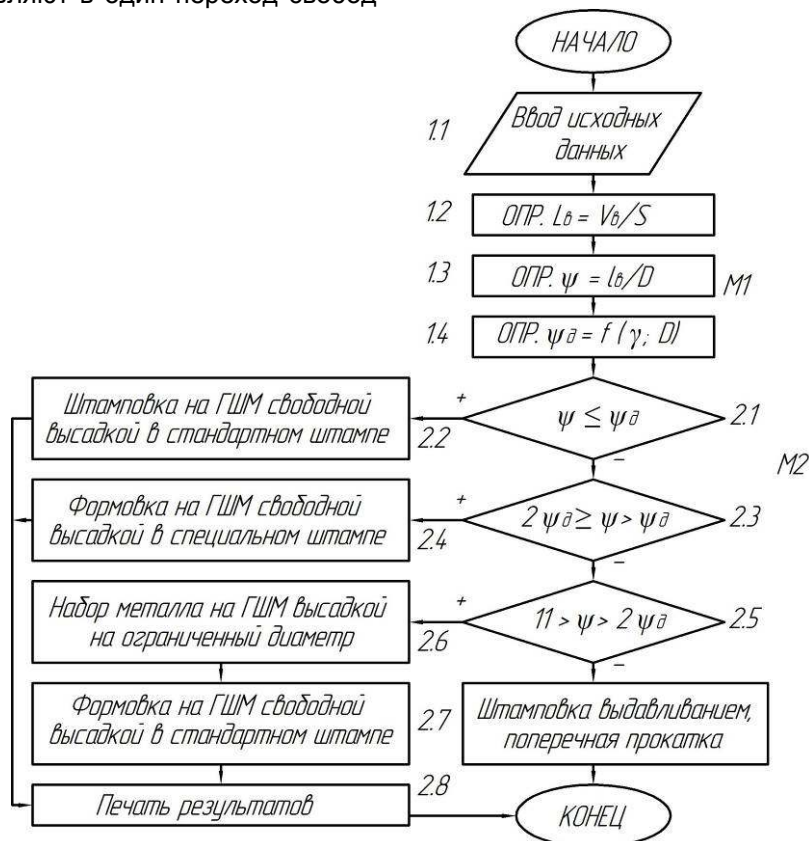


Рисунок 2 – Алгоритм технологии штамповки стержневых изделий

Выводы:

1. Разработана модель процесса оптимизации выбора схемы штамповки изделий из длинномерных заготовок.

2. На основе модели разработан двухмодульный оптимизационный алгоритм, позволяющий выбрать оптимальную схему штамповки изделий из длинномерных заготовок; алгоритм реализован компьютерной программой, которая успешно опробована.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковка и штамповка. Справочник 2-ой том «Горячая объемная штамповка» /А. П. Атрошенко,

2. Н. С. Зиновьев, М. А. Крючков и др. под ред. Е. И. Семенова. - М: Машиностроение, 1986. - 592 с.

3. Патент 2365459 РФ, МПК В 21j5/08;13/02. Способ изготовления изделий из длинномерных заготовок (авторы: М. И. Поксеваткин, Г. А. Овчаров, Д. М. Поксеваткин, К. Ю. Дунаев).

4. А.С. 1316740 СССР, МКИ В21 К1/74; j1/04. Способ изготовления деталей (авторы: А. И. Осолков, М. И. Поксеваткин, Е. М. Пузырев).

5. Поксеваткин М. И., Осолков А. И., Мамонтов М. С. и Дунаев К. Ю. Определение параметров дифференцированного нагрева стержневых заготовок//КШП, ОМД. 2009, № 7. С. 30-32.

6. Пехович А. И., Жидких В. М. Расчеты теплового режима твердых тел. Л.: Энергия 1976.-215 с.