

УСТРАНЕНИЕ БРАКА НЕЗАПОЛНЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ГОШ

Зиганшин Р.Ф., Панкратов Д.Л.

Камская государственная инженерно-экономическая
Кафедра «Машины и технология обработки металлов давлением»

Научный руководитель: д.т.н., проф. Шибиков В.Г.

В настоящее время, на кузнечных заводах при изготовлении сложных поковок встречается брак по незаполнению ручья штампа при штамповке. Дальнейшая переработка и использование поковок с таким браком – это списание их и переплавка в литейных цехах. Некоторые производители исправляют данный вид брака с помощью наплавки, хотя это и не обеспечивает ни требуемой структуры металла, ни требуемого состава материала поковки. Альтернативой данному способу может быть перераспределение металла самой поковки методами пластической деформации в зону незаполнения ручья штампа. Количество брака по не заполнению может достигать 5% от общего объема производства, а учитывая вес поковок и их серийность, имеет смысл рассмотрение других методов устранения такого вида брака. Кроме того, на тех же кузнечных заводах существует оборудование, такое как гидравлические прессы, которые простаивают большую часть времени в цехах ремонта штамповой оснастки. Учитывая все вышесказанное, нами предлагается возможность восстановления размеров и формы поковок, которые обычно списывают на брак.

Рассмотрим виды брака на примере некоторых поковок с кузнечного завода «ОАО КАМАЗ» (КАМАЗ-МЕТАЛЛУРГИЯ).

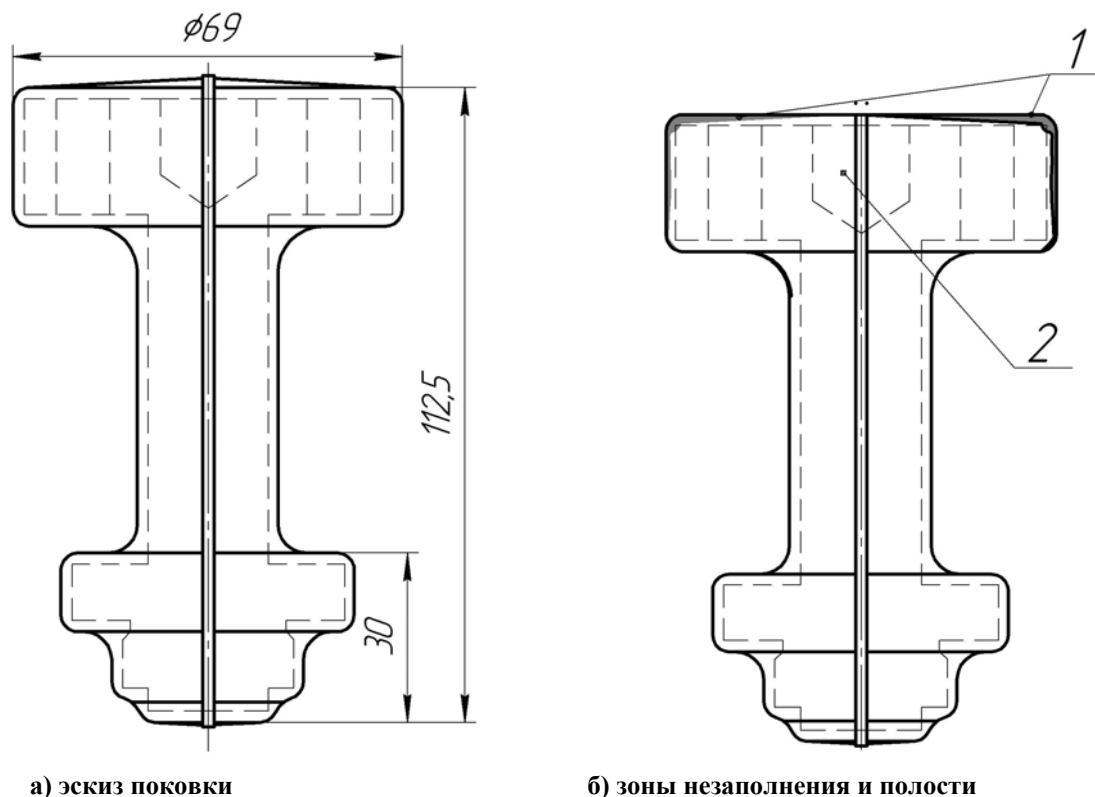


Рисунок 1 «Переходник»

На рис.1 указаны область незаполнения 1, а также схематичное изображение готовой поковки с указанием полости в готовой детали 2. По данной детали видно, что для устранения брака по незаполнению необходимо внедрить цилиндрический пуансон

в область 2, что позволит, во-первых, исправить данный брак, во-вторых снизить припуски на механическую обработку данной детали.

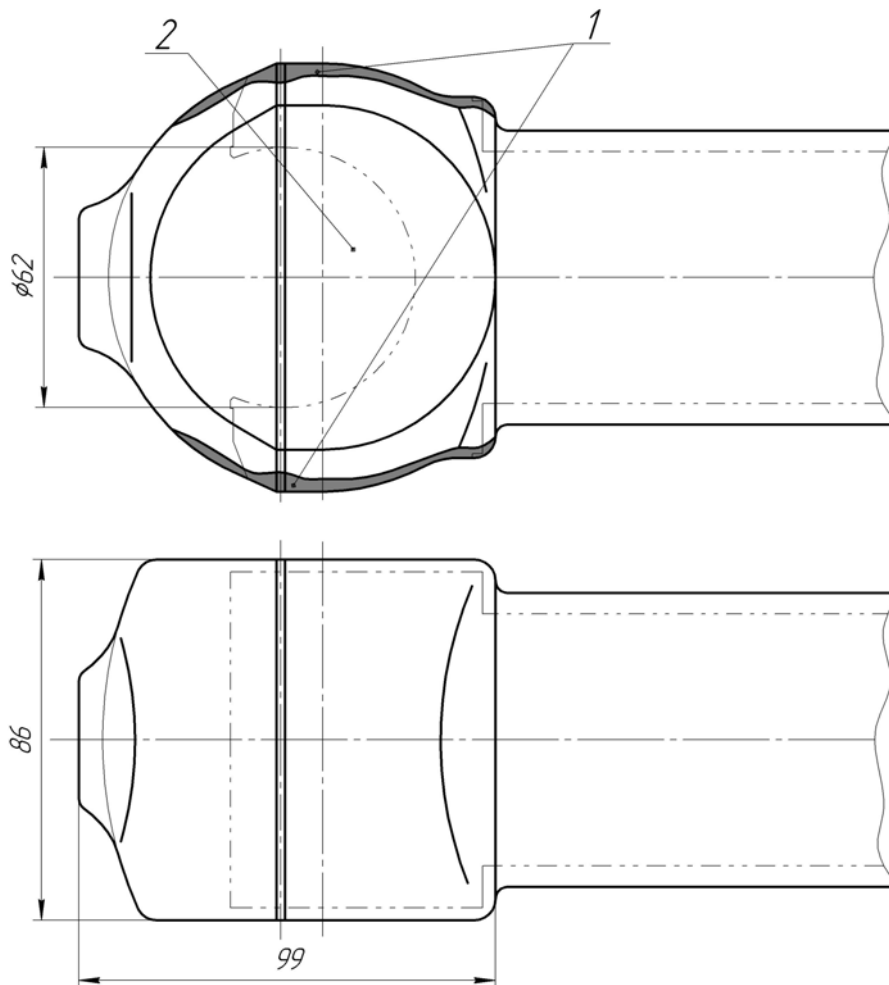


Рисунок 2 Поковка «Кулак шарнира переднего моста»

На рис.2 изображен эскиз поковки «Кулак шарнира переднего моста» и указаны область незаполнения 1; штрихпунктирной линией показан контур данной детали после механической обработки. В связи с этим в область 2 можно в внедрить пуансон перераспределив металл поковки зону незаполнения. Таким образом брак по незаполнению будет устранен, а также существенно уменьшится объем механической обработки (рис. 3).

Суть предлагаемого метода устранения брака состоит в том, чтобы по требуемому формоизменению подобрать параметры пуансона. Подбор пуансона можно осуществлять с помощью «Автоматизированной системы подбора инструмента в процессах реновации деталей пластическим деформированием», разработанной на кафедре МиТОМД (ИНЭКА, г. Набережные Челны). Для этого необходимо ввести размеры «до» и «после» формоизменения в специально отведенные поля. На основании этих данных система выдает список пуансонов, которые обеспечивают формоизменение наиболее близкое к требуемому. Возможные формы пуансонов приведены на рис.4.

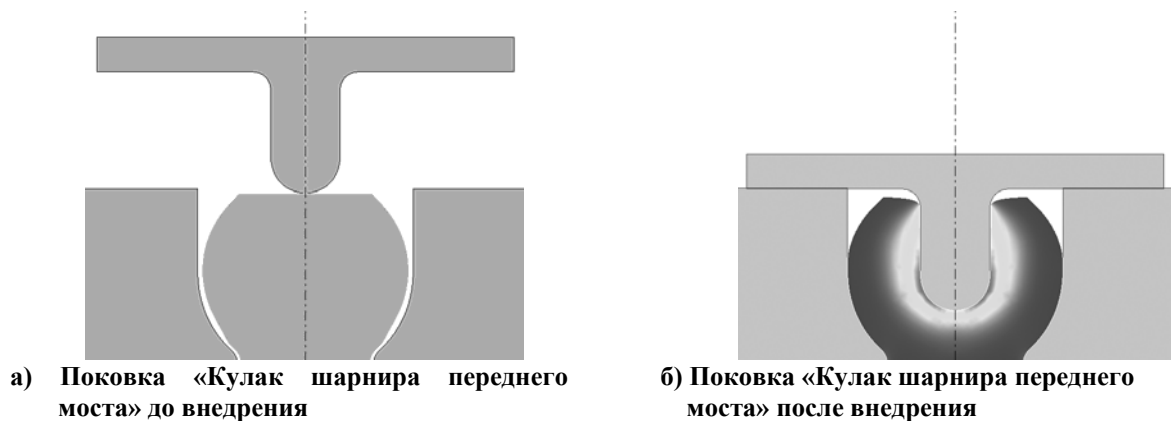


Рисунок 3

Для удобства восприятия материала в тексте используются лишь номера пуансонов, представленные на рис.4 (1-плоский; 2-плоский с малым конусом на конце; 3-усеченный конус со сферическим концом; 4-сферический; 5-конический; 6-усеченный конус с широким концом; 7-усеченный конус с узким концом).

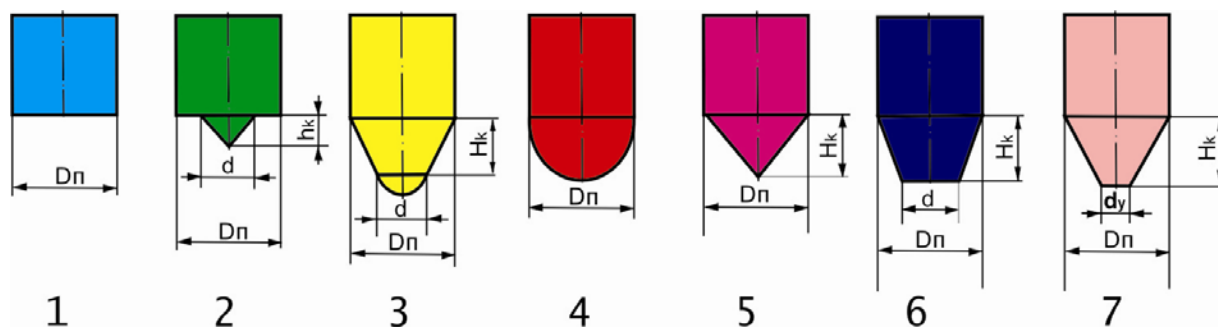


Рисунок 4 Типовые пуансоны, используемые при восстановлении деталей пластическим деформированием

Перед внедрением поковку нагревают наиболее удобным в конкретной ситуации способом и после этого внедряют подобранный пуансон. На рис.3 приведены результаты моделирования внедрения в поковку «кулак шарнира переднего моста», подобранного с помощью автоматизированной системы пуансона

Данные используемые при работе автоматизированной системы получены в результате численных экспериментов в системе QFORM. Для удобства анализа формоизменения при прошивке построены графики контуров деталей (рис.5) при одной и той же глубине внедрения и диаметре пуансона, наложенные на контур заготовки (черная линия). Цвет полученного контура детали при прошивке соответствует цвету внедряемого пуансона на рис.4. Для анализа полученной информации в таблицу 1 занесены ключевые размеры (пояснения на рис.6) по которым можно судить о характере формоизменения.

Графики дают представление о том, что какая форма пуансона окажется наиболее удачной, для получения конкретной внешней формы детали (с соответствующими размерами).

Таблица 1

Формоизменение цилиндрических образцов при прошивке

Глубина погружения инструмента		0.3H				0.5H				0.7H			
Диаметр пуансона	№ пуан	dv	dcp	dn	h	dv	dcp	dn	h	dv	dcp	dn	h
0,7D	1	1,00 D	1,07 D	1,04 D	0,86 H	0,96 D	1,13 D	1,11 D	0,80 H	0,95 D	1,10 D	1,20 D	0,76H
	2	1,02 D	1,04 D	1,02 D	0,93 H	1,00 D	1,08 D	1,06 D	0,82 H	0,96 D	1,10 D	1,12 D	0,79H
	3	1,04 D	1,02 D	1,00 D	0,94 H	1,07 D	1,05 D	1,01 D	0,90 H	1,10 D	1,10 D	1,03 D	0,84H
	4	1,04 D	1,04 D	1,01 D	0,92 H	1,06 D	1,08 D	1,03 D	0,86 H	1,08 D	1,12 D	1,06 D	0,82H
	5	1,04 D	1,02 D	1,00 D	0,95 H	1,07 D	1,07 D	1,02 D	0,88 H	1,10 D	1,12 D	1,04 D	0,82H
	6	1,04 D	1,02 D	1,00 D	0,94 H	1,05 D	1,04 D	1,02 D	0,92 H	1,08 D	1,05 D	1,03 D	0,90H
	7	1,04 D	1,02 D	1,00 D	0,94 H	1,08 D	1,06 D	1,02 D	0,88 H	1,10 D	1,11 D	1,04 D	0,82H

D – диаметр исходной заготовки;
H – высота исходной заготовки.

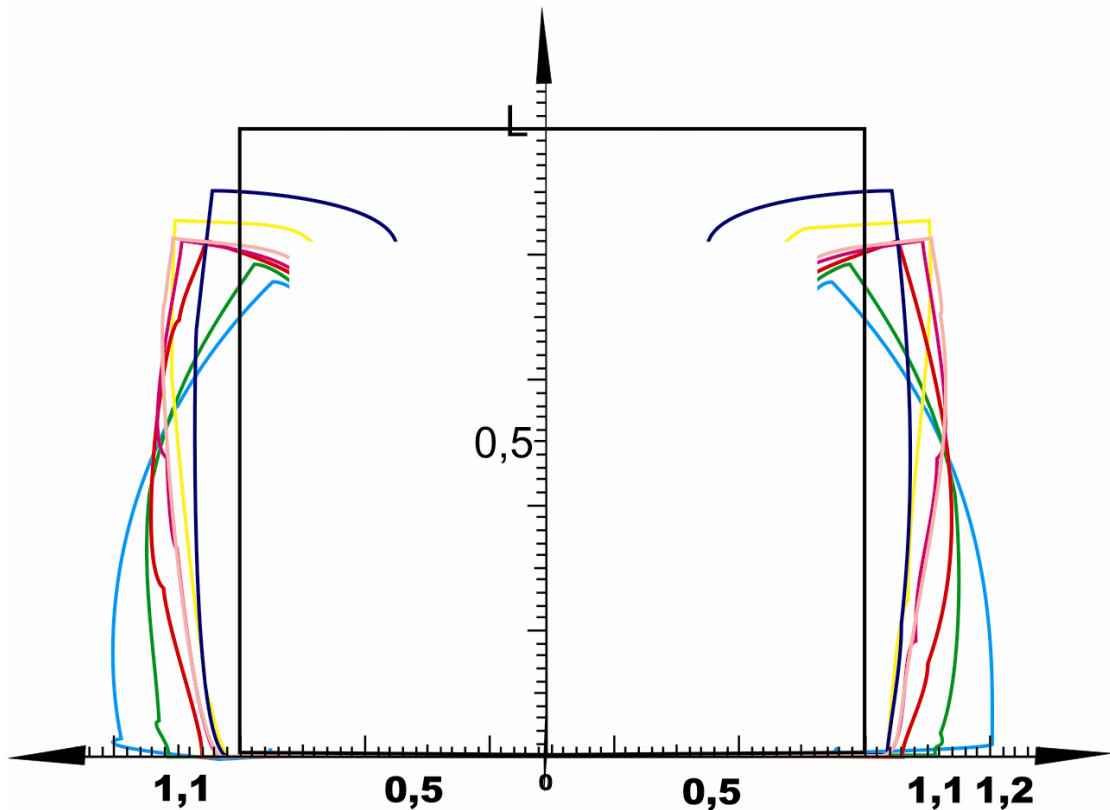


Рисунок 5 Контуры формоизменения при внедрении пуансонов диаметром 0,7D, на глубину 0.7H от исходной высоты заготовки

Выбор конкретной формы пуансона осуществляется с учетом конкретных условий: допустимой степени деформации материала, требуемой формы наружной поверхности детали, формы внутренней полости детали, прочностных характеристик конкретной детали и т.д. Все эти задачи остаются в ведении конструктора инструментальной оснастки.

Программа работает в нескольких режимах:

- 1) Подбор инструмента для формоизменения заготовки, когда неизвестны ни глубина внедрения, ни диаметр инструмента. Подбор осуществляется

пользователем системы интерактивно из вариантов предложенных программой, и с дальнейшим уточнением остальных размеров.

- 2) Известна максимальная глубина возможного внедрения инструмента, но не известен диаметр пуансона. Подбор производится из вариантов предложенных программой, с учетом формы готовой детали и заготовки из которой эта деталь получается.
- 3) Известен максимальный диаметр возможного внедряемого пуансона, но не известна глубина внедрения инструмента.
- 4) Глубина максимального внедрения и максимальный диаметр инструмента известны.

Во всех случаях входные данные должны содержать информацию о геометрической форме заготовки и получаемой поковки, а выходными данными программы являются: форма пуансона (рис. 4), диаметр пуансона и глубина его внедрения. Алгоритм программы выглядит следующим образом (см. рис. 7):

- 1) Ввод исходных данных
- 2) Выбор параметров подбора
- 3) Подбор близких вариантов в пространстве решений
- 4) Выдача результатов

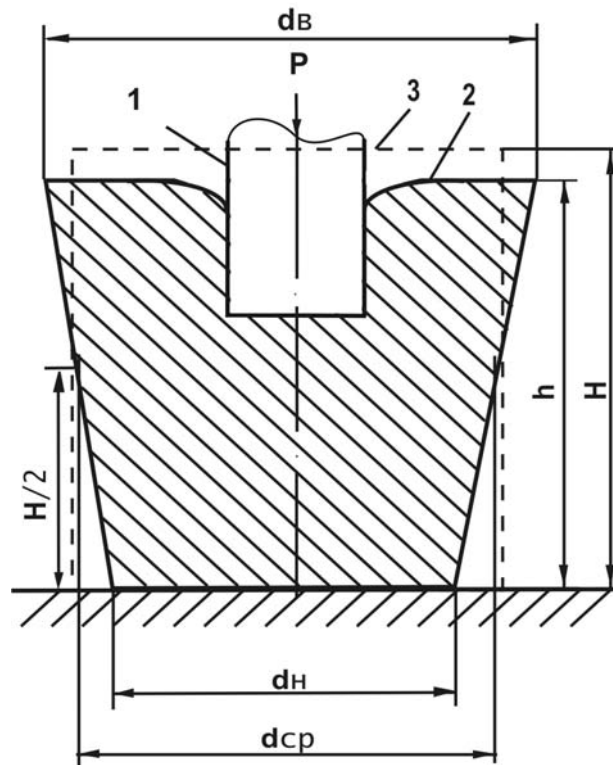


Рисунок 6 Пояснения к обозначениям в таблице

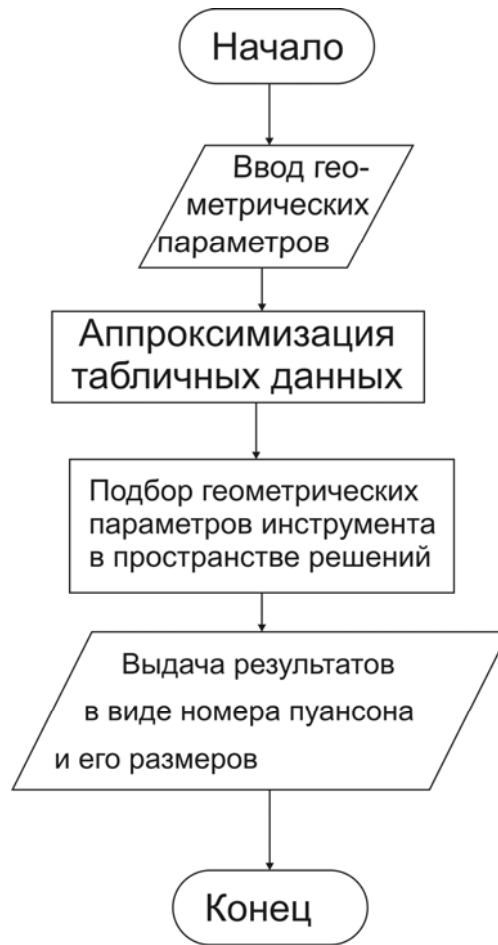


Рисунок 7 Блок-схема работы автоматизированной системы

Предлагается использовать данные наработки для построения технологических процессов по восстановлению брака незаполнения некоторых поковок пластическим деформированием.

Основными предпосылками к данной разработке послужили такие факты:

- 1) Наличие брака по незаполнению в процессах ГОШ
- 2) Высокая стоимость повторной переплавки и обработки для массивных деталей
- 3) Наличие необходимого для запуска техпроцессов по восстановлению брака оборудования в ремонтных цехах заводов (гидравлические прессы).

У данного вида исправления брака существенное преимущество: процесс исправления брака и изготовления самой детали аналогичны, т.е. после исправления брака получаем требуемую структуру и эксплуатационные свойства готовой детали.