

УДК 621.735.3

М. А. Маркова, В. Н. Злыгорев
ДГМА, Україна

ЗАКОВКА ОТВЕРСТИЯ В ПРОЦЕССЕ КОВКИ БЕЗ ОПРАВКИ

М.А. Markova, V.N. Zlygorev

CLOSING HOLES IN FORGING PROCESS WITHOUT MANDREL

Среди крупных поковок занимают особое место пустотелые поковки. Ограничением применения оправок является невозможность получения в поковках отверстий диаметром, меньше 300 мм [1]. На практике в таких поковках отверстие закрывают напуском и получают его высверливанием сплошного цилиндра, полученного ковкой в комбинированных бойках [2]. Снизить расход металла возможно за счет формирования отверстия в поковке без применения оправки [3]. Проектирование новых технологических процессов получения данных поковок без оправки требует проведения комплексных исследований и разработки рекомендаций для их реализации.

Рациональными, с точки зрения напряженно-деформированного состояния и заковки отверстия заготовки, выбраны вырезные бойки с углом выреза $\alpha = 115^\circ$ и величиной подачи $0,1D$ [4] (рис. 1, а). Степень деформации заготовки составляла 20%, 40% и 60%. Отношения наружного и внутреннего диаметра отверстия $d_0 / D = 0,3; 0,5; 0,8$.

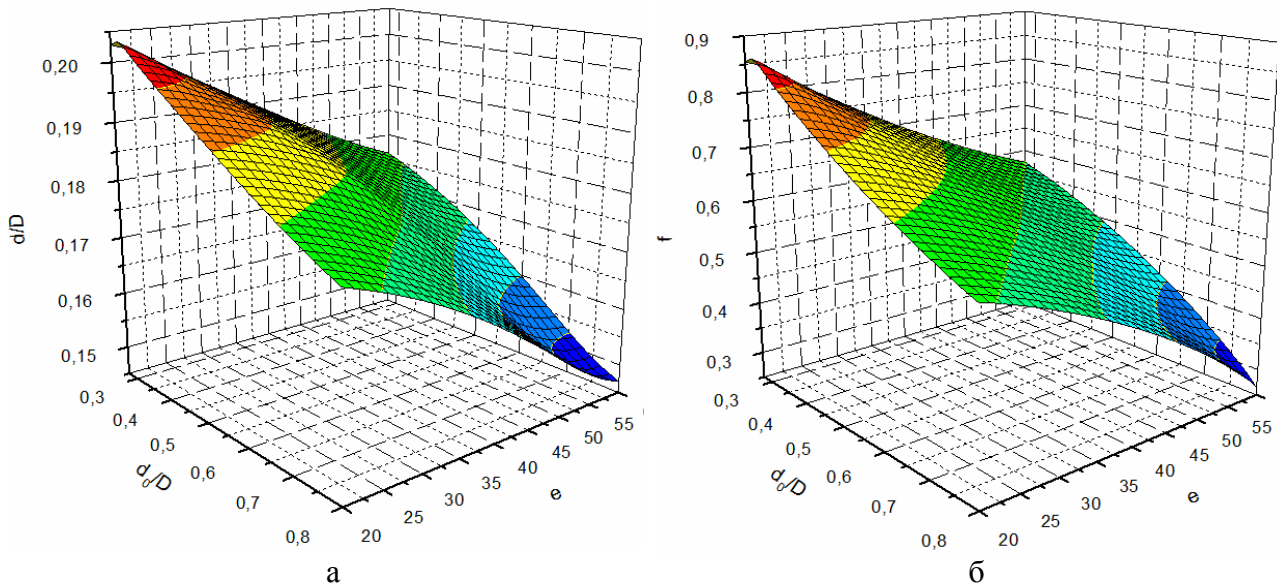


Рис. 1. Степень (а) и интенсивность (б) заковки отверстия при ковке полых цилиндров бойками с углом выреза $\alpha = 115^\circ$ и подачами $0,1D$

При угле вырезов бойков $\alpha = 115^\circ$ происходит более равномерное распределение деформаций при обжатии на 40 %, чем для других углов выреза [4] (рис. 2). Увеличение обжатия до 60% приводит к локализации максимальных деформаций на внутренней поверхности отверстия для исследуемых схемковки и достигает значения 10,9 единиц. Это объясняется проникновением зоны пластических деформаций на глубину, которая соответствует диаметру отверстия заготовки. Однако, более равномерно деформации распределяются для подач $0,1D$, ($\Delta e \approx 5,7$ рис. 2).

Полученные результаты показывают, что интенсивность заковки (f) для данной геометрии инструмента преимущественно зависит от исходного относительного диаметра (d_0 / D) нежели от степени обжатия (рис. 1, б). Результаты позволяют сделать вывод, что степень заковки увеличивается, а скорость заковки одинакова при разных значениях обжатия, т. е. диаметр заковывается практически с постоянной скоростью (рис. 1, б), что является важным научным наблюдением и не было известно ранее. Таким образом, для получения поковок с большим диаметром отверстия необходимо применять заготовки с большим диаметром отверстия.

При протяжке с углом вырезов бойков $\alpha = 115^\circ$ происходит заковка отверстия заготовки, при этом, отсутствие оправки гарантирует получение заданной формы отверстия. Особенно при малых величинах подачи (рис. 2). Волнистость поверхности отверстия не превышает величину припуска на механическую обработку, что будет гарантировать получение заданных размеров поковки без оправки.

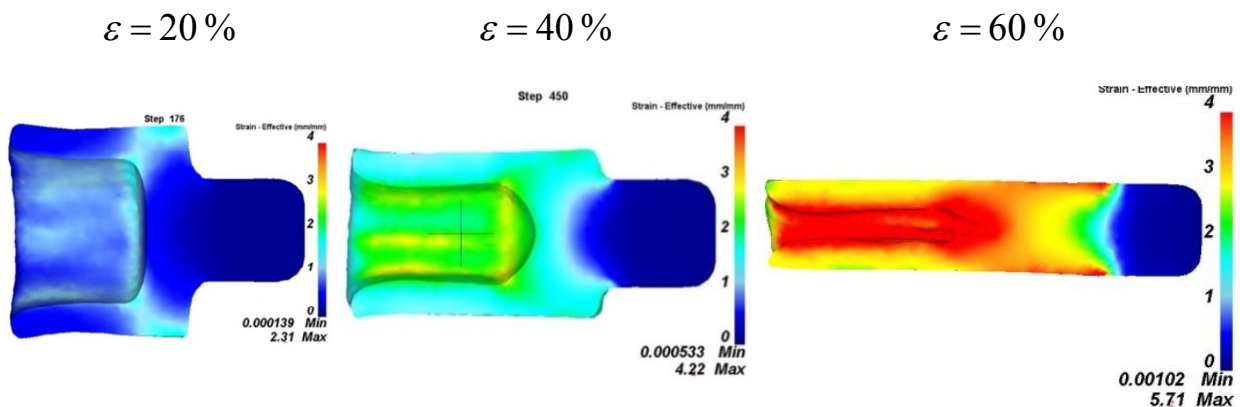


Рис. 2. Распределение интенсивности деформаций в продольном сечении пустотелых поковок с относительным диаметром отверстия $d_0 / D = 0,8$ и углом выреза бойков $\alpha = 115^\circ$ при различных степенях обжатия и величине подачи 0,1D

Литература

1. Сидоров А. Н. Распределение напряжений в очаге деформации при ковке плоскими бойками сплошных и полых цилиндрических заготовок / А. Н. Сидоров, Ю. М. Антощенко // Кузнечно-штамповочное производство. – 1996. – № 9. – С. 32–34.
2. Каргин Б. С., Котова Е. С. Сравнение производительности при протяжке пустотелых поковок на оправке комбинированными и вырезными бойками / Б. С. Каргин, Е. С. Котова / Вісник приазовського державного технічного університету, 2013 р. – № 27. – С. 9–13.
3. Пат. 86881 Україна, МПК(2013.01) В 21 J 5/00. Спосіб кування порожнистих циліндрів з дном / Марков О. Є., Маркова М. О.; заявник та власник Марков О. Є., Маркова М. О., Краматорськ. – № u201309697; заявл. 05.08.13; опубл. 10.01.14, Бюл. № 1. – 5 с. : іл.
4. Маркова, М. А. Исследование деформированного состояния заготовки при протяжке полых поковок без оправки бойками со скосами / М. А. Маркова // Научный Вестник ДГМА : сб. науч. трудов. – Краматорск, 2014. – № 3 (15Е). – С. 75–82.