

ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ

УДК 621.735.34

© Каргин Б.С.¹, Котова Е.С.²

СРАВНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПРОТЯЖКЕ ПУСТОТЕЛЫХ ПОКОВОК НА ОПРАВКЕ КОМБИНИРОВАННЫМИ И ВЫРЕЗНЫМИ БОЙКАМИ

Изучено влияние формы бойков на производительность протяжки на оправке. Установлено необходимое число нажатий пресса для достижения уклона $Y = 2$. Показана эффективность протяжки на оправке вырезными бойками по сравнению с комбинированными.

Ключевые слова: протяжка на оправке, производительность, уклоны, бойки.

Каргин Б.С., Котова Е.С. Порівняння продуктивності при протяжці на оправці комбінованими та вирізними бійками. Вивчено вплив конфігурації бойків на продуктивність протяжки на оправці. Встановлено необхідне число натиснень пресу для досягнення укову $Y = 2$. Показана ефективність протяжки на оправці вирізними бійками у порівнянні з комбінованими.

Ключові слова: протяжка на оправці, продуктивність, уклоны, бойки.

B.S. Kargin, E.S. Kotova. Comparison of productivity in broach on the mandrel of combined and cut-out strikers. The influence of the configuration of the strikers on the productivity of broach on the mandrel. It was the required number of key presses to achieve productivity $Y = 2$. Displaying efficiency of broach on a mandrel cut-out strikers in comparison with combined ones.

Keywords: broach on the mandrel, productivity, reduction, strikers.

Постановка проблемы. При изготовлении пустотелых поволоков методомковки на пресах протяжка на оправке занимает свыше 75% общего машинного времени. В связи с этим вопросы повышения производительности протяжки на оправке является актуальной научно-технической задачей.

Анализ последних исследований и публикаций. При протяжке на оправке широко используются комбинированные (верхний – плоский, нижний – вырезной) и вырезные бойки, режущие – плоские. В зависимости от типа бойков при обжатии возникает одновременно четыре, три или два очага деформации, что отличает эту операцию от других. Соответственно двум и более очагам деформации имеется минимум две пары контактных поверхностей, между которыми металл подвергается обжатию: под верхним бойком и оправкой, над нижним бойком и оправкой. Для преимущественного удлинения заготовки без увеличения ее диаметра необходимо совпадение направления наименьшего сопротивления течению металла с осью заготовки. Этого добиваются путем подбора правильно выбранного режима деформации и формы инструмента [1].

Исследованию процесса протяжки на оправке посвящены работы Н.Е. Сидорова, В.Ф. Касатонова [2, 3], принципиальным отличием которых от общепринятой технологии было изменение последовательностей операцийковки. В дальнейшем ковкой-протяжкой пустотелых поволоков занимался Ю.М. Антощенко [4-6], чьи исследования были направлены на совершенствование технологииковки-протяжки за счет оптимизации конфигурации инструмента. Однако в данных работах не приводились исследования влияния формы бойков на производительность процесса.

¹ канд. техн. наук, профессор, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

² аспирант, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

Цель работы – исследовать влияние формы инструмента на производительность протяжки на оправке.

Изложение основного материала. В качестве оборудования использовался кривошипный пресс силой 0,16 МН. Сравнивали две схемы обжатия: комбинированными (рис. 1) и вырезными (рис. 2) бойками, угол выреза которых 110° . Данный угол выреза обеспечивает наиболее благоприятную схему деформации при протяжке на оправке [6].

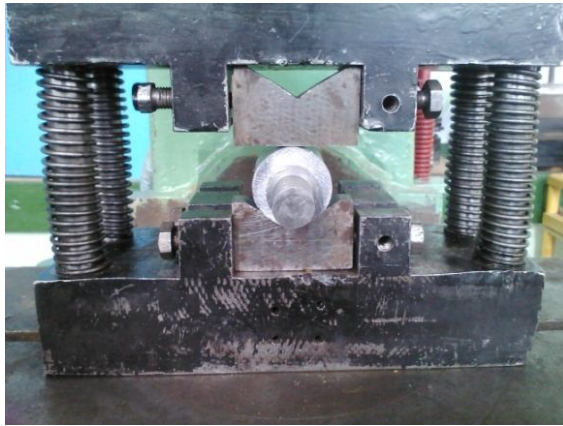


Рис. 1 – Схема протяжки на оправке комбинированными бойками

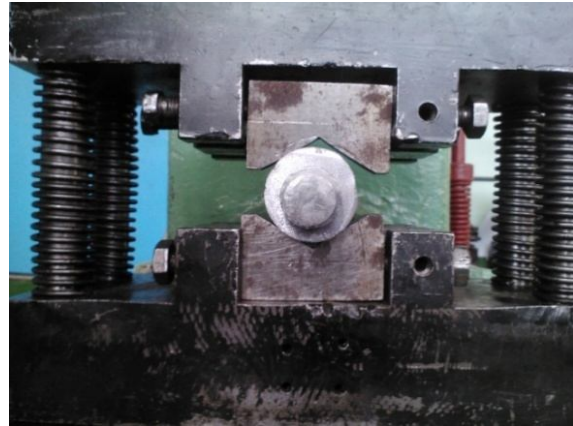


Рис. 2 – Схема протяжки на оправке вырезными бойками

Относительная подача при протяжке на оправке рекомендуется [4] в пределах 0,3–0,7, т. к. меньшая величина подачи значительно снижает производительность процесса, а ее повышение приводит к неравномерному течению металла в сторону удлинения. В связи с этим оптимальная относительная подача при проведении данного эксперимента составила 0,4.

Угол кантовки при обжатии в комбинированных бойках составил $55-75^\circ$, что соответствует максимальной площади контакта заготовки с инструментом. Угол кантовки при обжатии в вырезных бойках равен 45° , т.к. при таких значениях угла кантовки наиболее полно устраняется неравномерность деформации и уменьшается влияние растягивающих напряжений.

Полые свинцовые образцы обжимались в комбинированных и вырезных бойках со средней степенью деформации 10% до достижения укова $Y = 2$. Расчет степени укова полых поковок несколько отличается от расчета степени укова сплошных. Если при протяжке сплошных поковок уков представляет собой соотношение площадей поперечного сечения образца до обжатия и после обжатия, то при протяжке пустотелых поковок нужно учитывать наружный и внутренний диаметр до и после обжатия. Следовательно, формула нахождения укова имеет вид

$$y = \frac{F_{заг}}{F_{пок}} = \frac{D_{заг}^2 - d_{заг}^2}{D_{пок}^2 - d_{пок}^2} = \frac{L_{пок}}{L_{заг}} = 2,$$

где $F_{заг}$, $F_{пок}$ – площадь поперечного сечения заготовки и поковки соответственно, мм;

$D_{заг}$, $d_{заг}$ – наружный и внутренний диаметр заготовки соответственно, мм;

$D_{пок}$, $d_{пок}$ – наружный и внутренний диаметр поковки, мм;

$L_{заг}$, $L_{пок}$ – длина заготовки и поковки соответственно, мм.

Таким образом, о величине укова судили по удлинению поковки. Для чего после каждого обжатия с помощью штангенциркуля измеряли длину образца и обжимали образцы до тех пор, пока величина укова не достигла 2. О производительности процесса судили по числу обжатий пресса, необходимых для достижения требуемого укова.

Результаты эксперимента показали, что при относительной подаче $\Psi = 0,4$ при протяжке на оправке вырезными бойками уков $Y = 2$ достигается при 55 обжатиях, в то время как при

протяжке на оправке комбинированными бойками для достижения укова $U = 2$ потребовалось 79 обжатий (рис. 3).

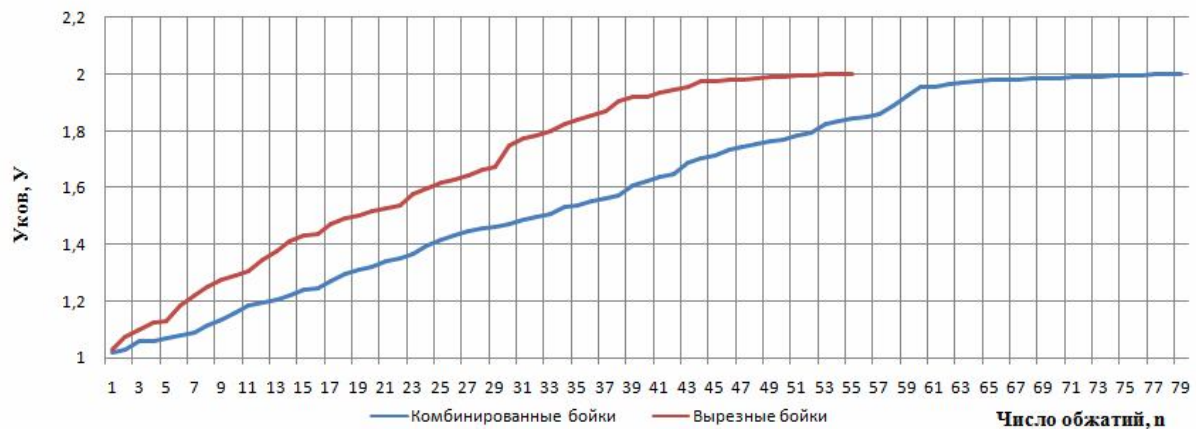


Рис. 3 – Сравнение производительности протяжки на оправке комбинированными и вырезными бойками

Таким образом, применение вырезных бойков способствует более интенсивному течению металла в удлинение, что повышает производительность процесса, по сравнению с ковкой комбинированными бойками, на 25-30%. Это происходит за счет контакта по максимальной части периметра поперечного сечения заготовки с инструментом, а напряженное состояние при обжатии вырезными бойками в большей степени приближается к всестороннему (неравномерному) сжатию.

Выводы

При ковке полых заготовок в комбинированных и вырезных бойках интенсивность течения металла различна. Применение вырезных бойков, по сравнению с комбинированными, способствует повышению производительности процесса протяжки на оправке на 25-30%.

Список использованных источников:

1. Охрименко Я.М. Технология кузнечно-штамповочного производства / Я.М. Охрименко. – М: Машиностроение, 1976. – 560 с.
2. Сидоров Н.Е. Ковка полых длинных цилиндров из легированной стали / Н.Е. Сидоров // Кузнечно-штамповочное производство. – 1964. – № 12. – С. 38-39.
3. Касатонов В.Ф. Усовершенствование технологииковки полых поковок на прессах / В.Ф. Касатонов, Г.А. Матросов, А.Г. Салтыков // Кузнечно-штамповочное производство. – 1966. – №4. – С. 44-45.
4. Антощенко Ю.М. Влияние внешних зон на формоизменение заготовки при ковке / Ю.М. Антощенко // Кузнечно-штамповочное производство. – 2001. – № 6. – С. 19-21.
5. 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.
6. Антощенко Ю.М. Исследование формоизменения полой заготовки при протяжке на оправке / Ю.М. Антощенко // Кузнечно-штамповочное производство. – 2001. – № 4. – С. 3-6.
7. Ковка и штамповка: справочник: в 4-х т. / Под ред. Семенова Е.И. – М: Машиностроение. – 1985. Т. 1: Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка. – 1985. – 568 с.

Bibliography:

1. Ohrimenko Y.M. Tehnologiya forging and stamping technology production / Y.M. Ohrimenko M.: Mashinostroenie, 1976. – 560 p. (Rus.)
2. Sidorov NE. Forging long hollow cylinders made of stainless steel / N.E. Sidorov // Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. – 1964. – № 12. – P. 38-39. (Rus.)

3. Kasatonov V.F. Improving the technology of hollow forgings forging presses / V.F. Kasatonov, G.A. Sailors, A.G. Saltykov // Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. – 1966. – № 4. – P. 44-45. (Rus.)
4. Antoshenkov Y.M. The influence of external areas on the forming of the workpiece during forging / Y.M. Antoshenkov // Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. – 2001. – № 6. – P. 19-21. (Rus.)
5. Sidorov A.N. The stress distribution in the deformation at flat die forging of solid and hollow cylindrical billets / A.N. Sydorov, Y.M. Antoshchenkov // Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. – 1996. – № 9. – P. 32-34. (Rus.)
6. Antoshenkov Y.M. Investigation of forming a hollow shell at pulling of a mandrel / Y.M. Antoshchenkov // Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. – 2001. – № 4. – P. 3-6. (Rus.)
7. Forging and stamping. Handbook. v 4 t. / In redaction E.I. Semenov. – M: Mashinostroenie. – 1985. T. 1: Materials and heating. Equipment. Forging. – 1985. – 568 p. (Rus.)

Рецензент: С.С. Самоутугин
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 26.11.2013

УДК 621.73.02

© Каргин Б.С.¹, Липчанский А.А.²

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ЗАГОТОВКЕ ДЛЯ ДЕТАЛИ «ДНИЩЕ» ПРИ ЕЕ ПЕРЕНОСЕ ОТ ПЕЧИ К ПРЕССУ

Приведены результаты процесса остывания заготовки при переносе от печи к инструменту методом конечных элементов. Определены потери ее температуры в зависимости от времени переноса, а также установлено влияние температуры окружающей среды.

Ключевые слова: моделирование, температурное поле, заготовка, инструмент, печь, пресс.

Каргін Б.С., Липчанський О.О. Дослідження температурних полів у заготовці для деталі «днище» при перенесенні її від печі до пресу. Наведені результати процесу остигання заготовки при перенесенні від печі до інструменту методом кінцевих елементів. Визначені втрати її температури в залежності від часу перенесення, а також встановлено вплив температури навколишнього середовища.

Ключові слова: моделювання, температурне поле, заготовка, інструмент, піч, прес.

B.S. Kargin, O.O. Lypchanskiy. Investigation of temperature fields in the work piece for «bottom» part when moving it from the furnace to the press. The results of the cooling of the work piece when moving from the furnace to the tool using finite element method. Temperature losses thereof are determined depending on the time of transfer, and set the ambient temperature influence.

Keywords: modeling, temperature field, work piece, tools, furnace, press.

Постановка проблемы. В условиях совершенствования рыночных отношений пере-страивается и интенсифицируется развитие машиностроения, нефтехимической, судостроительной, авиационной промышленности, производства космических летательных аппаратов,

¹ канд. техн. наук, профессор, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

² аспирант, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь