

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ КОВКИ ВАЛОВ ИЗ КОВАННОЙ ТРЕХЛУЧЕВОЙ ЗАГОТОВКИ

Б.С. Каргин, С.Б. Каргин, В.В. Лысенко, Р.С. Николенко

Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь, Украина

На современном этапе развития промышленности для изготовления ответственных и крупных уникальных валов ковка является единственным способом производства. Поэтому интенсификация процесса ковки и дальнейшее его совершенствование отвечает насущным требованиям высокоразвитой промышленности. Основными операциями, применяемыми в настоящее время для улучшения качества осевой зоны поковок типа валов, являются осадка и протяжка. Введение в технологию ковки операции осадки значительно повышает трудоемкость и удлиняет технологический цикл изготовления поковок. В связи с этим возникает задача сокращения технологического процесса ковки при сохранении качества конечного изделия.

Перспективным направлением следует считать ковку крупных слитков без осадки. Используются инновационные технологии [1, 2] с применением литой трехлучевой заготовки. Успешное применение таких слитков [3] свидетельствует о том, что при этом можно исключить биллетировку и осадку, значительно сократить продолжительность ковки, уменьшить количество выносов и угар металла. Однако, как отмечается в работе [4], применение литого трехлучевого слитка не всегда обосновано с экономической точки зрения, учитывая необходимость изготовления специальных изложниц.

Нами разработана конструкция специальных профилированных бойков используя которые были получены ковкая трехлепестковая и четырехлепестковая заготовки [5, 6]. Исследования показали, что применение предложенных бойков способствует сосредоточению максимальных деформаций в осевой зоне исходного слитка на начальной стадии ковки за счет изменения формы поперечного сечения исходной заготовки [7]. Целью настоящей работы было определение оптимальной технологии ковки трехлучевого слитка в комбинированных бойках и четырехлучевого – в вырезных бойках.

Для исследования характера распределения деформаций при протяжке применили метод конечных элементов (МКЭ, программа [DEFORM](#)). Протяжку слитка с трехлучевым сечением можно проводить по двум схемам: с укладкой выступа трёхлепесткового слитка в вырез нижнего бойка или в сторону верхнего плоского бойка (см. рис. 1 а, б).

Установили, что обжатие по второй схеме (см. рис. 1 б) обеспечивает более равномерное распределение деформаций по сечению заготовки, чем по первой (см. рис. 1 а) – меньшую площадь застойных зон, что объясняется наличием значительных деформаций сдвига, за счёт смещения макрообъёмов металла в вырез нижнего бойка.

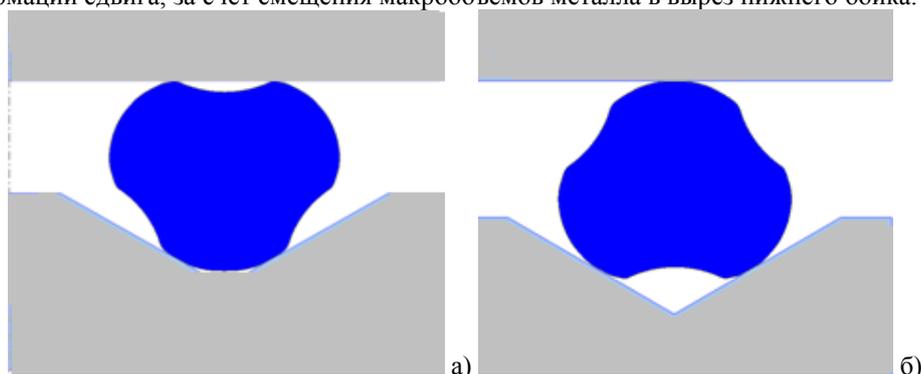


Рис.1 Варианты расположения трехлучевой заготовки в комбинированных бойках

При обжатии на одну и ту же степень деформации за нажим пресса величина накопленной деформации примерно одинакова для двух схем. При этом по второй схеме форма заготовки больше приближена к симметричной, что уменьшит трудоёмкость дальнейшей ковки при перетяжке на круг. Поэтому дальнейшее исследование проработки структуры металла по результатам распределения деформаций целесообразно проводить для второй схемы (см. рис. 1 б).

После кантовки полуфабриката, полученного на предыдущем переходе, на 90° и дальнейшем обжатии получаем округлую форму поперечного сечения заготовки (см. рис. 3). Полученный профиль требует незначительной обкатки до получения сечения, близкого к кругу, при этом не произойдёт значительного накопления деформаций в теле поковки, поэтому дальнейшая кантовка и моделирование не представляет исследовательского интереса. Можно предположить, что этого перехода достаточно для получения информации о деформированном состоянии при протяжке по предложенной схеме.

Для получения окончательных значений уровня накопленных деформаций в теле поковки необходимо просуммировать логарифмические деформации, полученные при протяжке на трёхлучевую заготовку, и при обкатке этого профиля комбинированными бойками с промежуточной кантовкой на 90° (см. рис. 2а).

Выводы. Предложена технология ковки трехлучевой заготовки комбинированными бойками обеспечивающая повышение производительности при изготовлении валов.

Методом конечных элементов установлен характер распределения деформации при ковке трехлучевых заготовок.

Внедрение предлагаемой технологии рационально с точки зрения использования автоматизированных ковочных комплексов в кузнечных цехах при изготовлении валов.

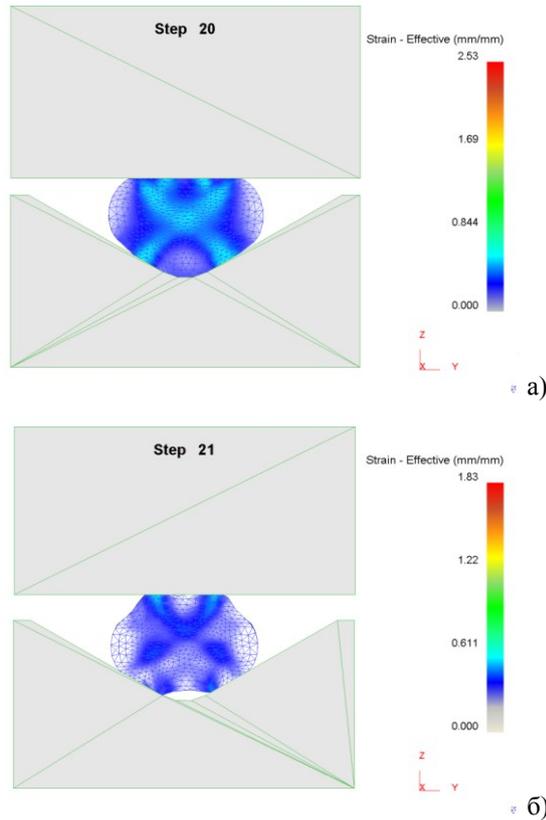


Рис. 2 Распределение деформаций при обжатии трёхлучевой заготовки с различным расположением в комбинированных бойках

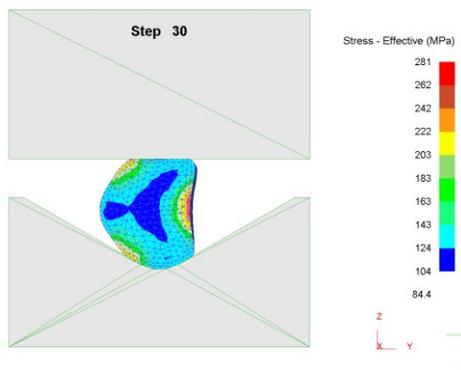


Рис.3 Напряжения по сечению поковки после обжатия

Список литературы

1. Тюрин В.А. Инновационные технологииковки с применением макросдвигов / Тюрин В.А. - Кузнечно-штамповочное производство., 2007. - №11. – с. 15-20.
2. Тюрин В.А. Новая технологияковки валов из трёхлучевой заготовки / Тюрин В.А., Балуев С.А. - Кузнечно-штамповочное производство., 1979. - №8. – с. 9-10.
3. Балуев С.А., Тюрин В.А. Влияние формы слитка и технологии егоковки на качество поковок валков / Балуев С.А., Тюрин В.А. - Кузнечно-штамповочное производство., 1985. - №1. – с. 7-10.
4. Соколов Л.Н. Состояние и развитие технологииковки крупных слитков / Соколов Л.Н. Кузнечно-штамповочное производство., 1985. - №8. – с. 21-23.
5. Каргін Б.С. Пристрій для протяжки поковок. Патент на корисну модель № 50412, МПК (2009), В21J5/00 / Каргін Б.С., Каргін С.Б., Титаренко А.В., Тихоненко Р.І., Семенова Н.В. (ІА). Заявка №И200912274., Дата подання заявки 30.11.2009., Дата публікації 10.06.2010., Бюл. №11.
6. Каргін Б.С. Пристрій для ковальської протяжки. Патент на корисну модель № 52289, МПК (2009), В21J5/00 / Каргін С.Б., Каргін Б.С., Тихоненко Р.І. (ІА).