

УДК 621.735.34

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКРЫТИЯ ВНУТРЕННИХ ДЕФЕКТОВ ЗАГОТОВКИ ПРИ ПРОТЯЖКЕ В СТУПЕНЧАТО-КЛИНОВИДНЫХ БОЙКАХ

А. В. ВОЛОКИТИН, А. О. ТОЛКУШКИН,
Е. А. ПАНИН, И. Е. ВОЛОКИТИНА
Рудненский индустриальный институт
Рудный, Казахстан

Получение поковок высокого качества, без внутренних дефектов является одной из первостепенных задач процессаковки. На закрытие и залечивание внутренних дефектов благоприятно влияет реализация механизма знакопеременной деформации [1–5]. Реализовать существенные знакопеременные деформации в металле при его ковке можно в разработанных ступенчато-клиновидных бойках. Целью данной работы было изучить на основе компьютерного моделирования в программном комплексе DEFORM-3D влияние реализуемой в ступенчато-клиновидных бойках знакопеременной деформации на закрытие внутренних дефектов. Для данного моделирования в программном комплексе КОМПАС были построены модели ступенчато-клиновидных бойков и исходных заготовок размерами $30 \times 60 \times 200$ мм. В исходных заготовках по всему сечению прошили отверстия диаметром 3 мм, которые имитировали внутренние дефекты в реальном металле (пустоты, поры и т. д.).

Исследование процесса закрытия внутренних дефектов при деформировании заготовок в ступенчато-клиновых бойках осуществляли в трех сечениях и при трех величинах обжатия: 10, 15 и 20 % (рис. 1).

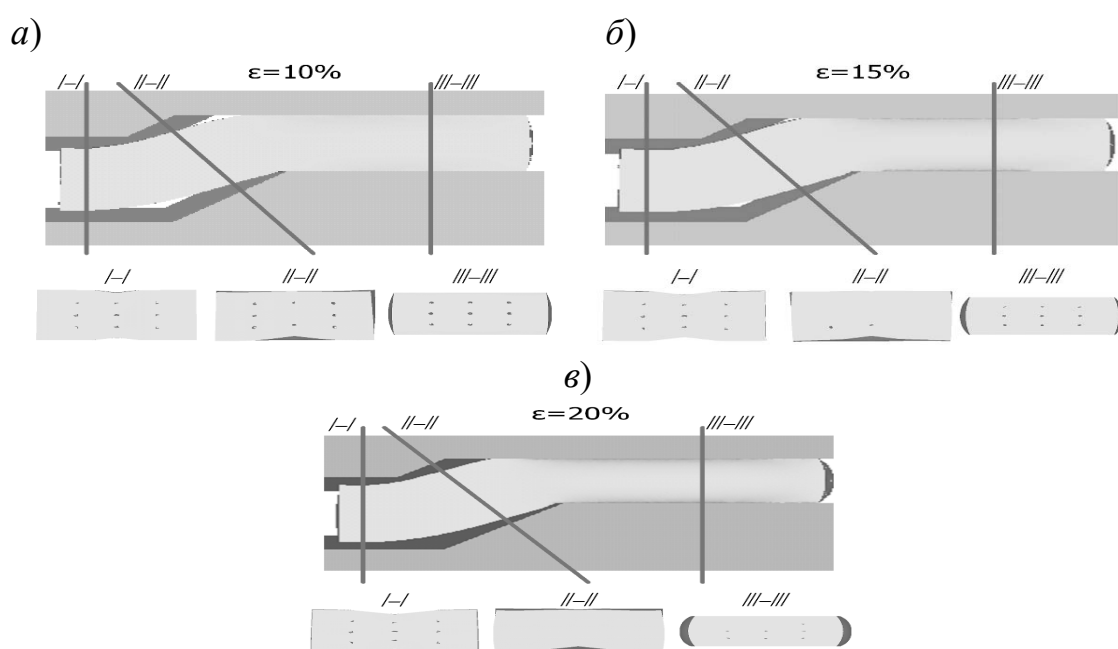


Рис. 1. Результаты моделирования закрытия внутренних дефектов

Проведенный анализ результатов закрытия внутренних дефектов, распределенных по сечению деформируемых заготовок, показал, что при деформировании заготовок в ступенчато-клиновых бойках уже при обжатии 15 % на ступени бойков, выполненной с клином (сечение II–II), дефекты практически закрылись. Полное закрытие внутренних дефектов на данном участке произошло при обжатии 20 %. Менее интенсивнее происходит закрытие внутренних дефектов на первом участке с клином (сечение I–I), в данном случае происходит более интенсивное закрытие дефектов по середине сечения. На плоском участке бойков, выполненном без клина (сечение III–III), закрытие дефектов в основном происходит по ковочному кресту. Но даже при обжатии 20 % закрытия дефектов в сечениях I–I и III–III не наблюдается.

Но в связи с тем, что ковка в ступенчато-клиновых бойках подразумевает не процесс осадки, а процесс протяжки, то в ходе обжатия весь объем заготовки будет проходить все три участка заготовки, что будет способствовать более интенсивному закрытию внутренних дефектов, т. к. на этих участках предполагается различная схема закрытия внутренних дефектов. Как уже отмечалось, на плоском участке будет происходить закрытие дефектов в основном в центральной части, на наклонном – по всему сечению, а на плоском – как по ковочному кресту, так и по всему сечению, т. к. в этом случае дополнительно будет реализовываться схема знакопеременной деформации в результате выпрямления заготовки. В итоге можно сделать вывод, что ковка заготовок в ступенчато-клиновидных бойках будет благоприятно влиять на закрытие внутренних дефектов, распределенных по сечению деформируемых заготовок и слитков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Марков, О. Е.** Изменение размеров осевых дефектов при осадке заготовок / О. Е. Марков // *Обработка материалов давлением: сб. науч. тр.* – Краматорск: ДГМА, 2011. – № 4 (29). – С. 103–110.
2. Условия развития сдвиговых деформаций при ковке заготовок в ступенчатых бойках / В. К. Воронцов [и др.] // *Изв. вузов. Черная металлургия.* – 1987. – № 5. – С. 50–53.
3. **Тюрин, В. А.** Инновационные технологииковки с применением макросдвигов / В. А. Тюрин // *КШП ОМД.* – 2007. – № 11. – С. 15–20.
4. **Найзабеков, А. Б.** Анализ формоизменения и закрытия внутреннего осевого дефекта заготовки / А. Б. Найзабеков, Ж. А. Ашкеев // *Изв. вузов. Черная металлургия.* – 1995. – № 2. – С. 34–35.
5. **Naizabekov, A. B.** Investigation of the billet deformation process in the dies with elastic elements realizing a cross and a longitudinal shear / A. B. Naizabekov, S. N. Lezhnev // *Materials Science Forum.* – 2008. – Vol. 575–578. – P. 555–559.