

УДК 621.77.01

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ МАТЕРІАЛУ ПРИ ПРЯМОМУ ВИТИСКУВАННІ МЕТОДОМ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ

Колісник М.А., аспірант, Присяжнюк Ю.С., студент
(Вінницький національний аграрний університет)

Процеси штампування обкочуванням (ШО) [1] відносяться до високоефективних процесів обробки металів тиском. Найбільшого розвитку і використання набули процеси ШО при отриманні складно профільних заготовок шляхом реалізації радіального плину матеріалу циліндричних заготовок із використанням схем висадки, відборткування, роздачі, обтискування та ін. Разом з тим, для ряду заготовок характерним є складний профіль торцевої частини, який можна отримати шляхом прямого витискування.

Недостатнє дослідження даного процесу не сприяє розробці технологічних схем із заданим плином матеріалу та формуванням необхідних елементів виробу. Відсутність інформації про недостатнє дослідження стану (НДС) матеріалу заготовки унеможливує проведення оцінки деформовності та визначення технологічних можливостей процесу за факторами руйнування матеріалу заготовки і стійкості інструменту. Невизначеною залишається також технологічна спадковість отриманих виробів.

На рис. 1а показана zdeформована заготовка кулачкової пів муфти із двох кілець. На бічну поверхню внутрішнього кільця була нанесена прямокутна ділильна сітка. На рис. 1б показано вид деформованої сітки на початковій стадії формування кулачкового профілю, а на рис. 1в і 1г – на проміжній і заключній стадіях.

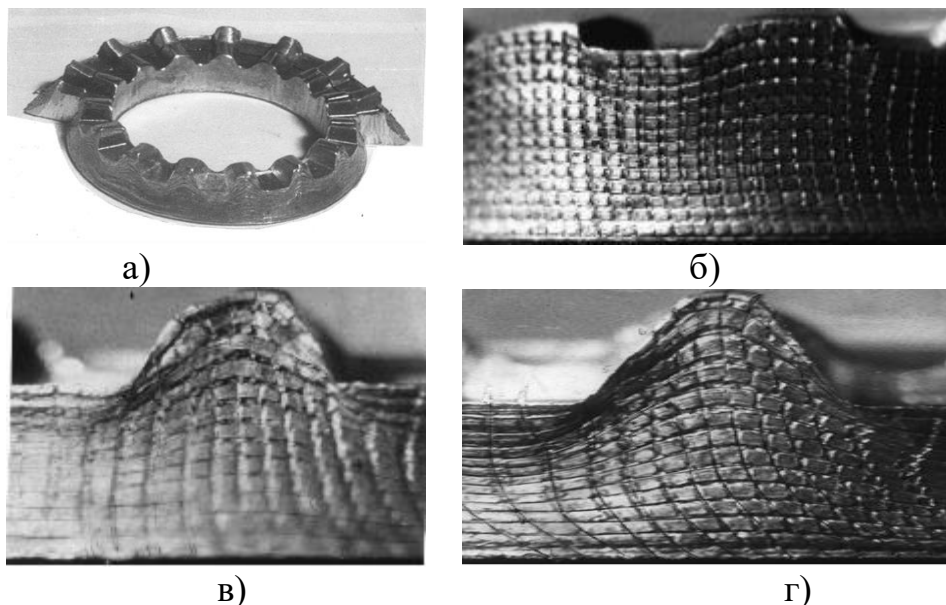


Рисунок 1 - Вид деформованої сітки в поперечному перерізі кулачка на початковій б), проміжній в) і заключній г) стадіях прямого витискування методом ШО

Дослідження НДС матеріалу заготовки методом вимірювання твердості проводили за методикою, приведеною в роботі [2]. Отже, характер деформованого стану в перерізі заготовки є досить нерівномірним. Найбільша інтенсивність деформацій, яка спостерігається в зоні контакту валка з заготовкою, сягає значень $\varepsilon_u = 0,9-1,0$.

Частки матеріалу заготовки із зони входу металу в формоутворюючий канал формують бічну поверхню елемента, як і частки металу з його вільної поверхні. В приконтатній зоні бічних поверхонь спостерігаються відносно високі значення інтенсивності деформацій і високий рівень напружень стиску, а показник напруженого стану сягає значень $\eta = -1,3 \dots -1,5$.

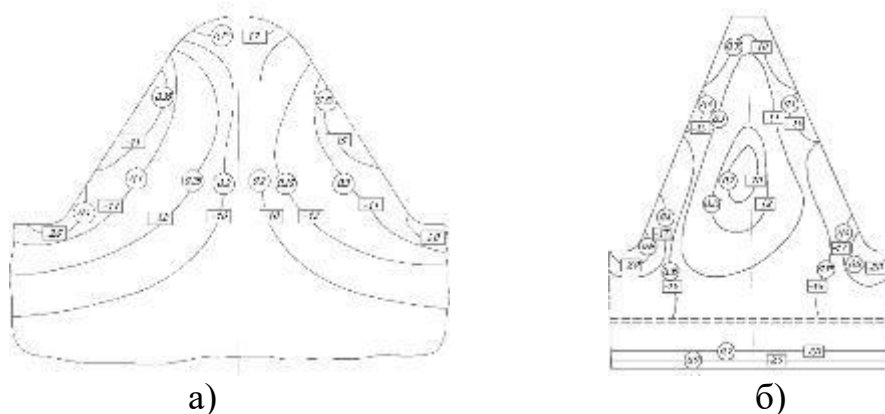


Рисунок 2 - Характер розподілу параметрів НДС в елементі заготовки, отриманому витискуванням методом ШО на проміжній а) і заключній б) стадіях: $\eta = const$ (□) і $\varepsilon_u = const$ (○)

За визначеними величинами інтенсивності деформацій можна для кожного з матеріалів заготовки встановити значення інтенсивності напружень, що в сукупності з встановленим напруженим станом на контакті заготовки і інструменту дозволяє встановити міцність і стійкість інструменту [3].

Список літератури

1. Матвійчук В.А. Совершенствование процессов локальной ротационной обработки давлением на основе анализа деформируемости металлов / В. А. Матвійчук, І. С. Алиев. – Краматорск: ДГМА, 2009. – 268 с. – (Монографія).
2. Дель Г. Д. Определение напряжений в пластической области по распределению твердости / Г. Д. 2. Дель., 1971. – 200 с. – (Книга).
3. Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість / [Г. М. Калетнік, М. Г. Чаусов, В. М. Швайко та ін.]. – Київ: Хайт-Тек Прес, 2013. – 528 с. – (Підручник).