

АНАЛІЗ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ПРОФІЛЬОВАНОГО ТИПУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджено напружено-деформований стан профільованих деталей при деформуванні. Виявлені небезпечні осередки деформацій, оскільки там основна частина металу перебуває в умовах поєднання згину та зсуву.

Ключові слова: згин, напружено-деформований стан, деформівність.

Abstract

The stress-strain state of profiled parts during deformation is investigated in the work. Dangerous foci of deformation were detected, because the main part of the metal is in a combination of bending and shear.

Keywords: bending, stress-strain state, deformability.

Одним із способів виготовлення профільованих деталей, зокрема, ножа для різання цукрового буряку є фрезерування профільної заготовки із відносно великою товщиною стінки. Виготовляють такі ножі із високовуглецевих інструментальних сталей (сталі У7, У8, 65Г). Внаслідок малої пластичності цих матеріалів, профілюють листовий матеріал методами гарячої обробки тиском в інтервалі ковочних температур. Проте, вибір раціональної схеми навантаження, застосування науково обґрунтованих параметрів технологічного процесу, може дозволити деформівність заготовок в холодному стані [1], що дає суттєві переваги з т.з. енергозбереження, спрощення технології та зниження собівартості заготовки. Зазвичай, актуальними в цьому випадку стають питання сприятливої технологічної спадщини (деталь в подальшому термооброблюється), забезпечення стійкості інструменту, зниження деформівних зусиль тощо. Для встановлення можливості деформування металів без руйнування необхідно знати напружено-деформований стан в небезпечних областях осередку деформації, залежність пластичності метала від виду напруженого стану та інші фактори [2].

Формоутворення профільованих деталей згином досить детально вивчено в літературі [3, 4-6]. Основні питання, що досліджувались – енергосилові та геометричні параметри процесів. В теоретичному аналізі автори застосовували гіпотезу плоских перерізів, нехтували тертям, нехтували або спрощували зміцнення матеріалу. Як наслідок, запропоновані залежності визначення поля напружень та деформацій в пластичній області суттєво відрізняються від таких, що реалізуються в дійсності, і їх використання для оцінки деформівності може призвести до невизначеної похибки та подальших технологічних відмов. Особливо це стосується згину заготовок на радіуси, що набагато менші за товщину стінки металу, яка сумірна з шириною деталі.

Тому метою роботи є дослідження напружено-деформованого стану деталей профільованого типу при їх штампуванні для виявлення небезпечних з точки зору деформівності.

Досліджували профільовану деталь, а саме бурякорізальний ніж товщиною 6 мм, довжиною 200 мм і шириною 400 мм. Внаслідок великої ширини при згині реалізується плоский деформівний стан.

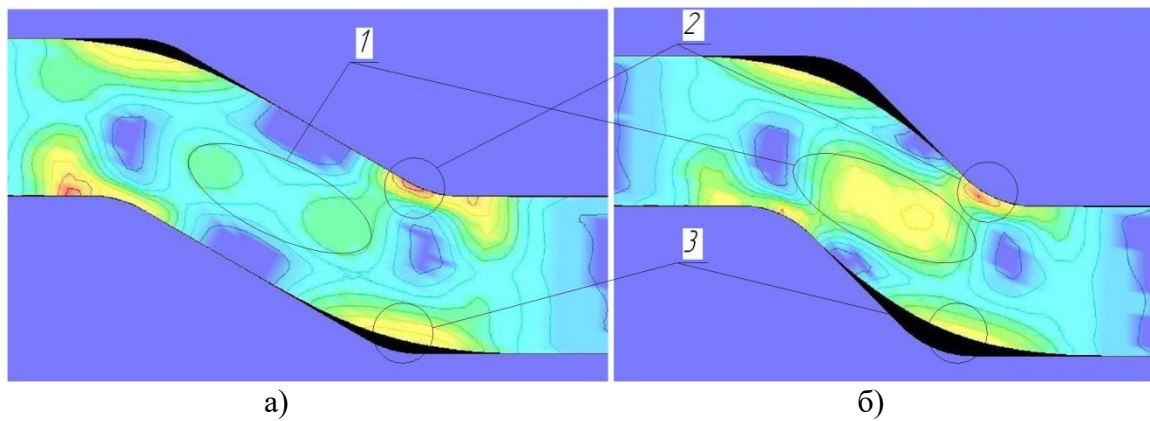


Рис. 1. Деформована частина профільованої деталі:
1, 2, 3 – осередки деформацій.

На рис. 1 представлено розподіл інтенсивності накопичених деформацій для двох варіантів штампу. Відмітимо наявність трьох характерних осередків. Перша знаходиться всередині заготовки, друга – на контактній поверхні з пуансоном та третя розташована на вільній поверхні заготовки. Основна частина металу деформується за схемою одночасного згину і зсуву (осередок 1). При цьому зсувні деформації проявляються тим більше чим більший кут α . В зоні 2 спостерігаються максимальні контактні напруження і деформації. Область 3 перебуває в стані двоосьового розтягу. Відмітимо, що осередок 1 знаходиться в умовах, близьких до зсуву, осередок 3 – до двоосьового розтягу, 2 – всебічний стиск. Таким чином, область 3 є найнебезпечнішою, внаслідок реалізації «жорсткої» схеми напруженого стану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Огородников В.А. Деформируемость и разрушение металлов при пластическом формоизменении: Учеб.пособие / В.А. Огородников. – К.: УМК ВО, 1989. – 152 с.
2. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / В.А. Огородников. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 175 с.
3. Илюшкин М.В. Выбор способа формовки угольковых зон профиля корытного типа в роликах на основе анализа действующих контактных давлений / М.В. Илюшкин, В.А. Марковцев, А.С. Баранов – Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – т.12, №1(2). – С. 362-365.
4. И.В Ткачев. Учет ширины заготовки при определении параметров пружинения после гибки / И.В. Ткачев, С.И. Ткачев. – Межвуз.сб.науч.тр.Воронеж: ТОУВПО «Воронежский государственный технический университет». – 2008. – №2. – С. 39-43.
5. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке / В.П. Романовский. – Л.:Машиностроение. Ленинг.от-ние, 1979. – 520 с.
6. Губкин С.И. Пластическая деформация металлов. Физико-механические основы пластической деформации / С.И. Губкин. –М.:Металлургиздат, 1961. – 376 с.

Молодецька Тетяна Ігорівна к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, molodetska_tanya@ukr.net

Тимків Зоряна Олегівна, студентка гр.ІЕМ-20б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Molodetska Tatyana Igorivna, candidate of engineering sciences, docent, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, molodetska_tanya@ukr.net.

Tymkiv Zoryana Olegivna, student of IEM-20b group, faculty of electrical power engineering and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.