

Вплив технологічних параметрів z-подібних заготовок на розподіл деформацій

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено механіку процесу штампування товстостієвих z-подібних широких заготовок. Виявлені характерні осередки деформацій, які є небезпечними з точки зору деформівності. Отриманні моделі накопиченої інтенсивності деформації в небезпечних зонах з врахуванням впливу основних технологічних параметрів. Показані найвпливовіші фактори щодо максимальних деформацій.

Ключові слова

Деформівність, напружено-деформований стан, осередки деформацій, інтенсивність деформацій.

Abstract

Studied mechanical stamping process plate z-like large pieces. Distinctive field strains that are dangerous in terms of deformability. Getting the model accumulated intensity of deformation in dangerous areas, taking into account the influence of main technological parameters. Showing the most influential factors on the maximum strain.

Keywords

Deformability, deflected mode, strain field, the intensity of deformation.

При проектуванні технологічного процесу штампування важливе місце посідають вивчення енергосилових характеристик формування з метою підбору обладнання, розрахунків на міцність інструменту та визначення граничних деформацій. Останнє пов'язане із можливістю руйнування заготовки, втратою стійкості, набуттям небажаної технологічної спадщини. Деформівність визначатиме технологічні параметри при гнутті профілів з малопластичних матеріалів (У7, У8, У10), що потребує дослідження механіки процесу формування [1,2]. Згідно феноменологічної теорії деформівності для подібних розрахунків необхідні знання про механічні властивості матеріалів у вигляді діаграми пластичності та шляхи деформування матеріалу в небезпечних осередках деформацій. Головною перевагою шляхів деформування, побудованих в координатах « накопичена інтенсивність деформацій – показник жорсткості напруженого стану» є незалежність цих шляхів від механічних властивостей матеріалу та масштабу моделі при інших рівних чинниках (граничні умови) [3,4]. Це дає змогу переносити результати моделювання процесу формування на інші матеріали та геометрично подібні заготовки. В роботі [5] показано, що при гнутті симетричного z-подібного профілю небезпечними з т.з. деформівності є осередки деформацій 1-3. Показник напруженого стану в цих областях мало змінюється, і навантаження можна вважати близьким до простого [5]. Отже, єдиним параметром, який необхідно розрахувати для оцінки деформівності є накопичена інтенсивність деформацій.

Метою роботи є вивчення механіки процесу штампування товстостієвих z-подібних широких заготовок для отримання моделей накопиченої інтенсивності деформацій в небезпечних зонах в залежності від основних технологічних параметрів.

Отримана математична модель, що дозволяє розрахувати деформації в небезпечних з точки зору деформівності зонах в залежності від таких технологічних параметрів: вільна поверхня заготовки a , висота профілю заготовки H , радіуси заокруглень R_1 та R_2 , кут нахилу заготовки α .

Встановлено, що модель в розглянутому діапазоні варіювання аргументів не має глобальних екстремумів. Найбільша деформація e_{max} складає 0,5, найменша – 0,15.

Показано, що найвпливовішими факторами щодо максимальних деформацій є кут нахилу α та висота профілю H заготовки. При необхідності зменшення (або збільшення) величини деформацій варто змінювати, за можливістю, саме ці параметри.

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. Савуляк В.В. Деформация і напружений стан тонколистових матеріалів в процесі формування гофрів / В.В. Савуляк // Вісник ДДМА. – 2006. – №1(3). – С. 48-53.
3. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / В.А. Огородников. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 175 с.
4. Дель Г.Д. Определение напряжений в пластической области по распределению твердости / Г.Д. Дель. – М.: Машиностроение, 1971. – 200с.
5. Грушко О.В. Особливості товстостієвого штампування за схемою згину та зсуву / О.В. Грушко, Т.І. Молодецька // Вісник НТУУ «КПІ». Машинобудування. – 2011. - №62. – С.193-197.

Молодецька Т.І. к.т.н., асистент, кафедра ОМІМ, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця. E-mail: molodetska_tanya@ukr.net

Кулакова В.І. ст. гр.БМ-14, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.