

АНАЛІЗ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ МЕТАЛУ ПРИ КУВАННІ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛУ

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Анотація

У роботі представлено результати аналізу процесу перерозподілу металу під час вільного кування колінчастого валу із застосуванням інструмента типу перетискача. Проведено комп'ютерне моделювання процесу деформації при різних ступенях деформації в зоні перетиску. Розглянуто вплив впровадження інструмента "перетискач" на формозміну заготовки. Результати дослідження демонструють можливість цілеспрямованого формоутворення шатунної щоки шляхом керованого переміщення металу.

Ключові слова: кування, колінчастий вал, деформація, перетискач, інструмент, формозміна.

Вступ

Колінчастий вал є однією з найвідповідальніших деталей двигуна внутрішнього згорання, яка працює в умовах складних навантажень [1]. Якість його виготовлення безпосередньо впливає на довговічність та ефективність роботи двигуна. Одним із перспективних напрямів удосконалення технології формування таких деталей є використання методу вільного кування з попереднім локальним перерозподілом металу в заготовці [2].

Застосування перетискача на етапі попереднього формування забезпечує цілеспрямоване переміщення металу в зону щоки колінчастого валу, що покращує геометричну відповідність заготовки.

Результати дослідження

У ході дослідження було проведено комп'ютерне моделювання процесу вільного кування заготовки колінчастого валу з використанням інструмента типу перетискача. Було розглянуто вплив ступеня деформації в зоні формування щоки на характер перерозподілу металу при значеннях $E = 0\%$, 20% , 30% і 40% . При $E = 0\%$ форма заготовки залишалася незмінною, без локального переміщення металу. Зі зростанням ступеня деформації до 20% відбувається формування заглиблення в центральній зоні з частковим переміщенням металу вбік. При 30% формується виражена щока з рівномірним розподілом об'єму металу, що свідчить про ефективне формоутворення. При 40% спостерігається інтенсивне зміщення металу та формування щоки колінчастого валу.

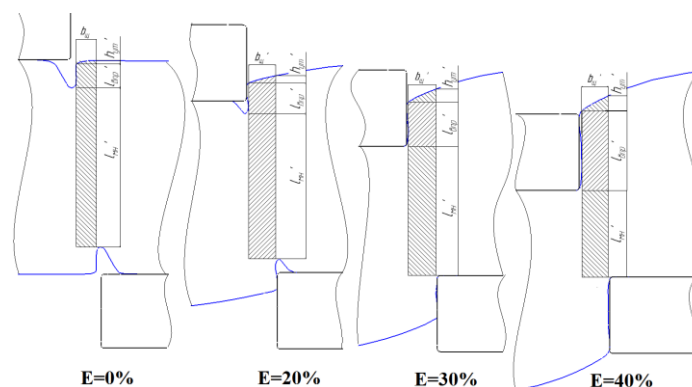


Рис. 1. Аналіз перерозподілу об'єму металу з різним ступенем деформації

Висновки

Результати моделювання підтверджують ефективність застосування перетискача як інструмента для локального перерозподілу металу під час вільного кування колінчастого валу. Зі збільшенням ступеня деформації спостерігається посилення формоутворення щоки заготовки та активне переміщення металу в суміжні зони. Найбільш виразна геометрія щоки досягається при ступені деформації 30–40%, що свідчить про можливість гнучкого керування формою заготовки залежно від вимог до готової деталі. Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення технології вільного кування та покращення точності формування колінчастих валів

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дубовик С.І., Новіков В.П. Основи технології машинобудування. – К.: Наука і техніка, 2006. – 456 с.
2. Altan T., Ngaile G., Shen G. Cold and Hot Forging: Fundamentals and Applications. – ASM International, 2005. – 499 p.

Палієнко Володимир Олексійович — аспірант кафедри КМІТ, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, e-mail: mustmix13@gmail.com

Чухліб В.Л. — д.т.н., проф., завідувач кафедри КМІТ, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

Analysis of metal redistribution during crankshaft forging

Abstract

The paper presents the results of analyzing the process of metal redistribution during free crankshaft forging using a clamp-type tool. The computer modeling of the deformation process at different degrees of deformation in the clamping zone was carried out. The influence of the introduction of the “clamp” tool on the workpiece deformation is considered. The results of the study demonstrate the possibility of purposeful forming of the connecting rod cheek by controlled metal movement.

Keywords: forging, crankshaft, deformation, clamp, tool, shape change.

Palienko Volodymyr V. — PhD student, Department of KMIT, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, Kharkiv, e-mail: mustmix13@gmail.com

Chukhlib V. — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of KMIT, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, Kharkiv, Ukraine