

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ КУВАННЯ ПОКОВОК ВИСОКОЛЕГОВАНИХ МАРОК СТАЛЕЙ НА ГІДРАВЛІЧНИХ ПРЕСАХ

НУ «Запорізька політехніка»

Анотація

Розглянуто основні способи підвищення енергоефективності процесу кування поковок високолегованих марок сталей, застосування яких призведе до зниження енерговитрат та підвищення об'єму випуску якісної продукції.

Ключові слова: кування, гідропрес, поковка, високолеговані марки сталей, напружено-деформований стан металу.

Розробка ресурсозберігаючого технологічного процесу, заснованого на оптимальному способі кування, дозволить вивести на новий рівень якість проектованої продукції і призведе до підвищення техніко-економічних показників виробництва. У зарубіжній і вітчизняній спеціалізованій літературі, присвяченій питанням оптимізації процесів пластичної деформації конструкційних і легованих сталей, розглядаються способи кування, що підтвердили свою практичну доцільність та пропонуються рекомендації щодо їх вдосконалення. Одне положення залишається сталим: на якість готової продукції ковальського виробництва прямий вплив має напружено-деформований стан металу. Таким чином, знаючи шляхи керування напружено-деформованого стану металу можна досягти високої якості кованих виробів та створити ресурсозберігаючі технології процесу кування поковок високолегованих марок сталей та сплавів.

В роботі розглянуті способи підвищення якості кування поковок високолегованих марок сталей та сплавів на гідропресах. Одним з основних способів керування якістю готової кованої продукції є вплив на напружено-деформований стан металу. В свою чергу, на напружено-деформований стан металу має вплив ряд чинників. До основних слід віднести фактор форми, а саме форма інструменту та форма злитку. Ще одним чинником, що впливає на розподіл напружено-деформованого стану металу є кінематичний фактор, а саме кінематика впливу інструменту на заготовку.

У виробничих умовах багатьох підприємств технологи стикаються з проблемами тріщиноутворення, незаковами, великим зерном, відхиленнями геометрії від заданої і іншими дефектами, причиною яких є нестабільність технологічного виходу при використуваному термомеханічному режимі. Важливо виділити і зменшити негативний вплив на якість виробу і процесу конкретного фактора, наприклад, нерівномірності температурного поля або температури нагріву під деформацію. Управління температурним полем заготовки при куванні також дозволяє впливати на напружено-деформований стан заготовки і мікроструктуру металу. Заготовка може мати різний вигляд температурного поля: однорідне температурне поле, неоднорідне симетричне з різним видом розподілу температур по перетину і неоднорідне несиметричне.

Збільшення точності розмірів і зниження підсумкової розмірної похибки можливо за рахунок збільшення часу додаткових кувальних операцій вигладжування, білетування, забивання, що займає більше 40% від основного часу кування. Таким чином, це означає збільшення часу непродуктивного використання номінальної потужності преса. Одним з рішень даної проблеми може бути використання прокатної кліти для калібрування поперечних розмірів поковки. Так, зменшення кувального розміру на величину підсумкової розмірної помилки 14-15 мм при середній довжині заготовки 4 м для сталі 4X5МФС, 4X5МЗФ призводить до зменшення відходу з 555 кг до 283 кг, тобто в 1,96 рази. Час обробки на обдирання і обточування штанг інструментальних сталей, що становить 11,61 години,

скорочується на третину. Таким чином, продуктивність праці збільшується приблизно на 30-40% [1].

Таким чином, були встановлені основні напрямки вдосконалення технологічних процесів кування поковок циліндричної форми (пруток, штанга), які в свою чергу вплинуть на зниження енерго- та матеріаловитрат, а саме:

- зміна геометрії інструменту або оптимальна комбінація інструменту різної геометрії,
- передача виконання допоміжних операцій пластичного деформування (білетування, прогладжування) з кувального комплексу на прокатну кліть для підвищення коефіцієнта використання виробничих потужностей обладнання. Прокатна кліть може бути встановлена в одній лінії з кувальним комплексом. Прогладжування сорту в прокатній кліті дозволить істотно знизити припуски на механічну обробку, що в свою чергу значно підвищить продуктивність ад'юстажних ділянок і вихід придатної товарної продукції,
- скорочення часу винесення металу на кування (організаційні заходи – чіткий регламент дій, маніпулятори),
- врахування температури внутрішнього розігріву за рахунок теплоти, яка буде утворена при деформації, при нагріванні злитка (заготовки) під кування;
- математичне моделювання процесу кування за критерієм впливу швидкості і ступеня деформації на структуру (зерно) сталі, виключення або зниження утворення поверхневих дефектів (тріщин) і, відповідно, підвищення виходу придатної металопродукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Патент на корисну модель UA №48451 МПК В 21 J 5/00. Спосіб кування сортового металу / Д.В. Обдул, В.Д. Обдул, В.В. Чигиринський, О.В. Дергачев, В.В. Дувінг (Україна) - №48451; заявл. 21.09.2009; опубл. 10.03.2010, Бюл. №5.

Матиухін Антон Юрійович, доцент НУ «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя, Україна, matiukhin85@gmail.com.

ENERGY-SAVING TECHNOLOGY FORGING FORGES OF HIGH-ALLOY STEEL BRANDS ON HYDRAULIC PRESSES

Abstract

The main ways to increase the energy efficiency of the forging process of high-alloy steel grades are considered, the use of which will reduce energy consumption and increase the volume of quality products.

Keywords: forging, hydropress, forging, high-alloy steel grades, stress-strain state of metal.

Matiukhin Anton, Associate professor of Zaporizhzhia Polytechnic National University, Zaporizhzhia, [.matiukhin85@gmail.com](mailto:matiukhin85@gmail.com).