

УДК 621.77.04

Бень А.М.¹, Неклеса М.Е.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-814м НУ «Запорізька політехніка»

ГАРЯЧЕ ШТАМПУВАННЯ СТАЛЕЙ НАДВИСОКОЇ МІЦНОСТІ

Деталі зі сталі надвисокої міцності все частіше виготовляються методом гарячого штампування гартувальних сталевих листів. При гарячому штампуванні сталеві листи, що гартуються, нагрівають приблизно до 900 °С для перетворення листів в аустеніт. Потім листи загартовуються шляхом утримання в нижній мертвій точці за допомогою штампів у процесі, який називається загартовуванням штампів. Деталі гарячого штампування мають міцність на розрив приблизно 1,5 ГПа. При гарячому штампуванні формувальне навантаження невелике, пластичність велика, а пружинна віддача значно мала. Деталі гарячого штампування використовуються для автомобільних деталей. Деталі високої міцності необхідні для підвищення безпеки автомобільної аварії. Тому гарячештамповані деталі в основному використовують як арматуру. Більшість деталей зігнуті, а гравюра частково міститься на краях деталей, наприклад середніх стійок. Безпека при аварії оцінюється програмою оцінки нових автомобілів (NCAP), і автомобілі розроблені для підвищення балів у NCAP. Гаряче тиснення має на меті підвищити безпеку при зіткненні зі зменшенням або без збільшення ваги автомобіля.

Основна перевага процесів гарячого штампування полягає у виготовленні надвисокоміцних сталевих деталей без пружинного зворотного ходу з високою міцністю на розрив. Як висока міцність, так і точність розмірів досягаються шляхом загартовування штампу при гарячому штампуванні. Це призводить до вирішення проблем холодного штампування високоміцних сталевих листів. Крім того, навантаження при штампуванні невелике, а пластичність підвищена. Ідеальними є процеси гарячого штампування, оскільки під час штампування листи м'які, а виготовлені деталі тверді.

Сучасні процеси гарячого штампування все ще мають деякі недоліки. Інвестиційні витрати дуже високі через, серед іншого, вартість печі, преса та машини для лазерного різання. Об'єм обладнання великий, а енергоефективність печей низька. Продуктивність низька через утримування в нижній мертвій точці преса для гартування матриці, два-три постріли в хвилину. Механічні властивості гарячих штампованих деталей фіксовані через один сорт сталі, а покриття для захисту від окислення нагрітих листів є дорогими. Вихід інструменту з ладу та змащування при підвищеній температурі проблематичні. Сфера застосування гарячого штампування обмежена виготовленням деталей кабіни для захисту пасажирів від зіткнень автомобілів через недостатнє поглинання енергії. Розроблено складні підходи для усунення цих недоліків.

Отже, бажано розширити застосовний діапазон до порожнистих, зубчастих, середніх і малих деталей. Крім того, застосування технології до алюмінієвих сплавів, титанових сплавів, є привабливим.