

УДК 621.7

ЛОКАЛЬНАЯ ЗАКАЛКА ПРОБИВНЫХ ПУАНСОНОВ
ИЗ СТАЛИ Х12М ДВИЖУЩЕЙСЯ ПЛАЗМЕННОЙ ДУГОЙ

А. И. ВЕРЕМЕЙЧИК

Брестский государственный технический университет
Брест, Беларусь

В производственных условиях для пробивки отверстий в крепежных деталях различного назначения часто применяют цилиндрические пуансоны. Визуальные обследования отработанных пуансонов показали, что происходит не только интенсивный износ их режущих частей, но и искривление оси вследствие внецентренного нагружения, а также по причине потери устойчивости. Такой характер разрушения присущ деталям, упрочненным объемной закалкой, и обусловлен возникновением в металле значительных механических напряжений и охрупчивания стали вследствие неоднородной закалки.

Для процесса поверхностного плазменного упрочнения рабочей зоны пуансонов, изготовленных из стали Х12М, применяется плазмотрон с высокой удельной мощностью, в котором используется обжимающее сопло с диаметром отверстия 1,2 мм. Струя плазмы шириной 3 мм направлялась на торцы пуансонов, которые были обжаты двумя пластинами из меди М0 для их интенсивного охлаждения и собраны в обойму, что позволяет упрочнять лишь поверхностный слой материала, не изменяя физико-механических свойств внутренней части. При равномерном движении плазмотрона относительно пуансонов вдоль их рабочих торцевых поверхностей производится интенсивный нагрев пуансонов и закалка их торцов.

Плазменная закалка производилась при токах дуги $I = 6...32$ А. Скорость перемещения плазмотрона варьировалась от 5 до 25 мм/с. В результате проведенных экспериментов определены оптимальные параметры процесса закалки: скорость перемещения плазмотрона $v = 10...13$ мм/с, ток дуги $I = 27$ А, расход защитного газа $Q = 2...2,5$ л/мин.

С применением программной системы ANSYS проведено исследование температурных полей, напряжений и деформаций в конечно-элементной модели системы «пуансон-обоймы» при поверхностной закалке. Исследование НДС проведено при различных скоростях движения плазмотрона, токах дуги, расходах рабочего газа. Анализ результатов показывает, что благодаря высоким скоростям охлаждения обеспечивается одновременность мартенситного превращения по всему контуру охлаждаемой детали, что уменьшает или даже полностью исключает появление закалочных трещин.