

## СЕКЦИЯ 4. ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 536.33

### ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ИМПУЛЬСА НА ТЕМПЕРАТУРУ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА ПРИ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКЕ

Студент гр.11307113 Горбач Д.Ю.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Гацкевич Е.И.

Белорусский национальный технический университет

Импульсная лазерная обработка металлов широко используется в современных технологиях, в частности, для резки, сварки и лазерного упрочнения материалов. Для этих процессов наиболее критическим параметром является максимальная температура поверхности  $T_{max}$ . Используемые для обработки материалов импульсные лазеры имеют различную временную форму. Целью работы являлось исследовать влияние формы импульса на температуру обрабатываемого материала.

В настоящей работе изучено воздействие на алюминий лазерных импульсов длительностью  $t_p = 80$  нс различной временной формы. Рассмотрено воздействие импульсов четырёх видов: 1) прямоугольный, 2) треугольный, 3) Гауссовская форма, 4) форма, описываемая формулой  $u(t) = \alpha(t/t_p)^\beta \exp(\beta(1 - t/t_p))$ , где  $\alpha$  и  $\beta$  подгоночные параметры.

Для определения температуры поверхности использовались формула [1]:

$$T(t) = \frac{\sqrt{a} A q}{\sqrt{\pi k}} \int_0^t \frac{u(\tau) d\tau}{\sqrt{t - \tau}},$$

где  $t$  – текущее время,  $a$  и  $k$  – температуро- и теплопроводность, соответственно,  $A$  – поглощательная способность,  $q$  – плотность интенсивности излучения в импульсе. При вычислениях контролировалось, чтобы поглощенная энергия была одинаковой для всех импульсов.

В результате проведенного исследования установлено, что максимальная температура поверхности практически не зависит от формы лазерного импульса, то есть на величину  $T_{max}$  более влияет поглощенная энергия, чем форма импульса. При этом время достижения  $T_{max}$  различно. При прямоугольном импульсе,  $T_{max}$  достигается в конце импульса. Для треугольного и Гауссовского импульсов  $T_{max}$  достигается с некоторой задержкой по отношению к максимуму плотности интенсивности излучения, наибольшая задержка наблюдается для четвертой формы импульса.

### Литература

Взаимодействие лазерного излучения с веществом / В.П. Вейко [и др.]. – М.: Физматлит, 2008.- 312 с.