

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Студент гр. 11311118 Берёзко В.А.

Кандидат техн. наук, доцент Фёдорцев Р.В.

Белорусский национальный технический университет

Лазерная резка органического стекла (полиметилметакрилата ПММА) имеет ряд технологических особенностей: в связи с тем, что это оптически прозрачный материал, он легко аккумулирует энергию лазерного излучения и начинает быстро плавиться вследствие объёмного поглощения. Время преобразования лазерной энергии в тепло в полимерных материалах составляет $10^{-12} \dots 10^{-3}$ с, что является высокоинтенсивным источником нагрева. Для лазерных источников ИК – излучения в диапазоне 5–15 мкм коэффициент поглощения полимера составляет $\alpha(\lambda) = 0,98 \dots 0,86$; для видимого и ближнего ИК диапазона (~ 1 мкм) значения α гораздо ниже и соответственно их применение является малоэффективным [1]. Для большинства полимеров коэффициент теплопроводности лежит в пределах $(0,15 \dots 0,50) \times 10^{-2}$ Вт/см \times К. Таким образом получение ровных контурных кромок поверхности возможно только при обеспечении большой скорости перемещения лазерной головки. При этом, технологически допустимая толщина листов находится в пределах от 1 до 24 мм. Качество реза повышается при использовании импульсно-периодического характера излучения. Апертура лазерного пучка составляет 0,1...0,2 мм, а точность раскроя на лазерном оборудовании составляет порядка $\pm 0,015$ мм.

В качестве источника излучения используется газовый лазер CO₂-N₂-He модели W2 ($\lambda = 10,6$ мкм, P = 90 Вт) производства компании RECI, работающий в импульсном режиме с частотой следования импульсов XXX. Система доставки излучения в рабочую зону осуществляется посредством трех юстируемых зеркал (одно из зеркал установлено на подвижной каретке). Расстояние от сопла до рабочей поверхности выбирается от 2 до 10 мм и определяется параметрами объектива. Обычно используют три вида фокусирующих линз: короткофокусные (диаметр каустики наименьший, для выполнения тонкой гравировки), длиннофокусные (каустика толще и расходимость меньше, для резки толстых материалов) и среднефокусные (универсальные, параметры находятся на одном уровне).

Литература

1. Голубенко Ю.В., Бондарев А.В., Пономаренко К.В. Некоторые аспекты лазерной резки полимеров и ПКМ. ООО «Лазер Сервис». 02.09.2009. <https://plastinfo.ru/information/articles/239/>