|  |  |
| --- | --- |
| Задача № 1 | Возможность получения с помощью лазеров световых пучков высокой мощностью до 1012­-1016 Вт/см2 при фокусировке излучения в пятно диаметром 10-100 мкм делает лазер мощным средством обработки оптически непрозрачных материалов, недоступных обработке обычными методами (газовой и дуговой сварке, электроннолучевой обработке и др.) Какие физические процессы вызывает излучение лазера в веществе? |
| Ответ: Взаимодействие лазерного излучения с непрозрачным материалом сводится к поглощению излучения в тонком поверхностном слое толщиной меньше длины волны излучения. В результате происходит быстрый разогрев вещества с последующим его испарением. Большинство металлов обладает значительным коэффициентом отражения на длинах волн лазерного излучения, поэтому в первый момент поглощение лазерного излучения незначительно. Однако после разрушения поверхности металла поглощается практически вся энергия лазерного излучения. |
| Задача № 2 | Можно ли регулировать процессами воздействия лазерного излучения на вещество? |
| Ответ: При мощности излучения 105 -107 Вт/см2 основным процессом взаимодействия является разогрев вещества с последующим плавлением. При мощности 108-1012  Вт/см2 преобладает испарение вещества, сопровождающееся различными гидродинамическими эффектами (выброс жидкой массы, образование ударных волн и т.д.). Варьируя параметры лазерного импульса (мощность, диаметр пятна, длительность импульса), можно регулировать воздействием лазера на вещество. |
| Задача № 3 | Чем обусловлено различие в применении лазерной и электроннолучевой обработок материалов? |
| Ответ:  Электроннолучевая обработка требует для работы высокий вакуум, лазерная обработка производится в воздушной среде; кроме того, электроннолучевое оборудование должно обеспечивать защиту обслуживающего персонала от рентгеновского излучения, возникающего при торможении электронного пучка. Но у электроннолучевого способа есть преимущества по сравнению с лазерным – легкость управления и высокая стабильность параметров пучка. Это и обусловливает различия их применения. |
| Задача № 4 | Плазма пламени газовой горелки дает максимальную плотность энергии 5·104 Вт/см2 при минимальной площади нагрева 10-2см2; электроннодуговой разряд 105 Вт/см2 при 10-3 см2; электронный луч 108 Вт/см2 . Луч лазера имеет максимальную плотность энергии 109 Вт/см2 при минимальной площади нагрева 10-8 см2 . Каковы наиболее целесообразные пути использования лазерной обработки металлов? |
| Ответ:  Во-первых, для обработки металлов, недоступных для других обрабатывающих инструментов; во-вторых, для обработки деталей из хрупких металлов, поскольку можно концентрировать большую тепловую энергию без приложений механических усилий; в-третьих, для микроминиатюрных электронных устройств, где надо удалять небольшие объёмы металла при различных точных операциях. |
| Задача № 5 | Какие материалы легко обрабатывается лазерным лучом при сверлении и разрезании? |
| Ответ:  Для сверления и резания лазерным лучом используются материалы с малой теплопроводностью, в которых наиболее интенсивно происходит испарение. Например, алюминий, сталь.  Лазер позволяет просверлить отверстие от 2 мкм до 10 мм при отношении глубины отверстия к его диаметру до 25. |