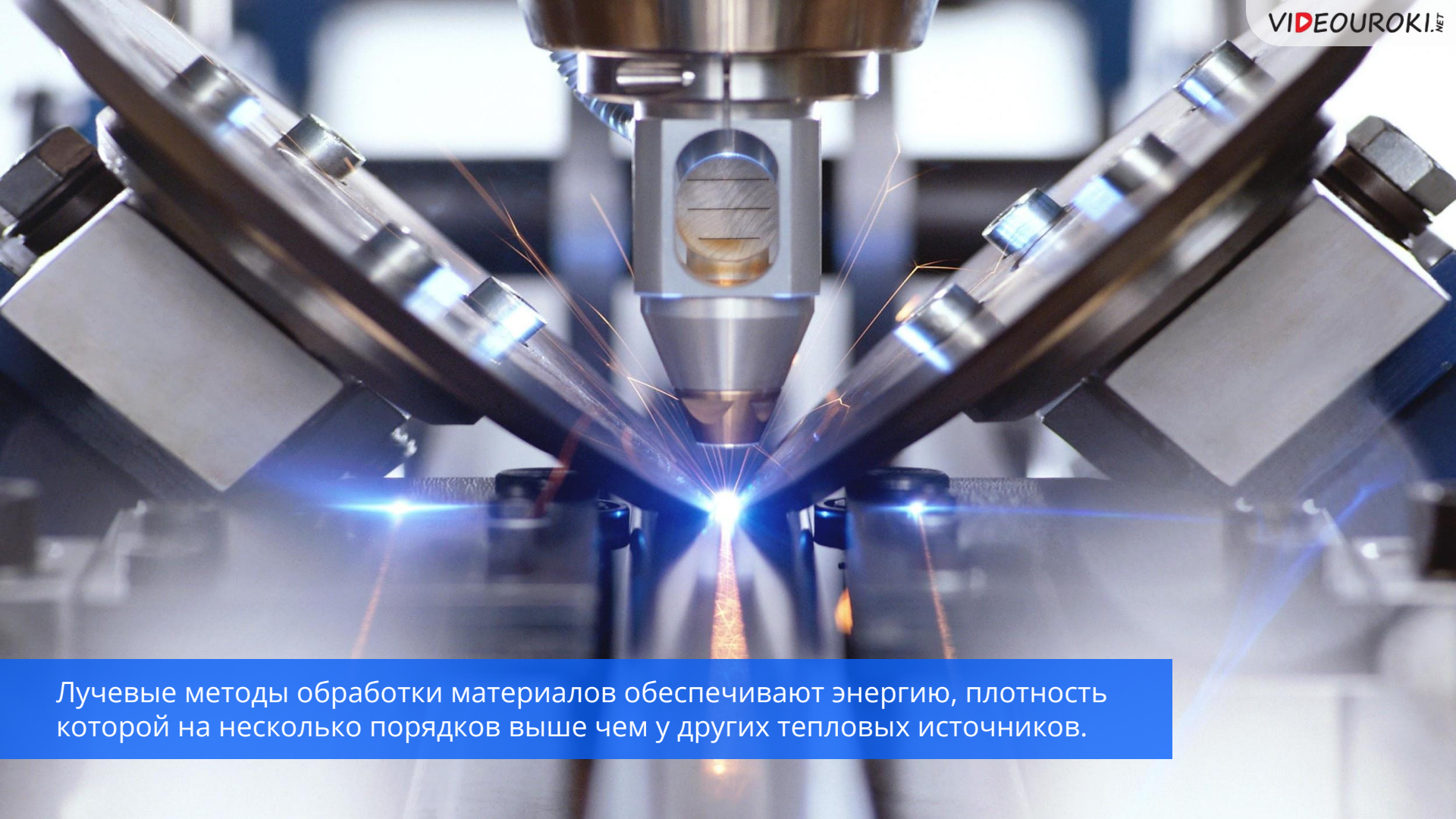
VIDEOUROKI.NET

Лучевые технологии

Технологии
в современном
мире

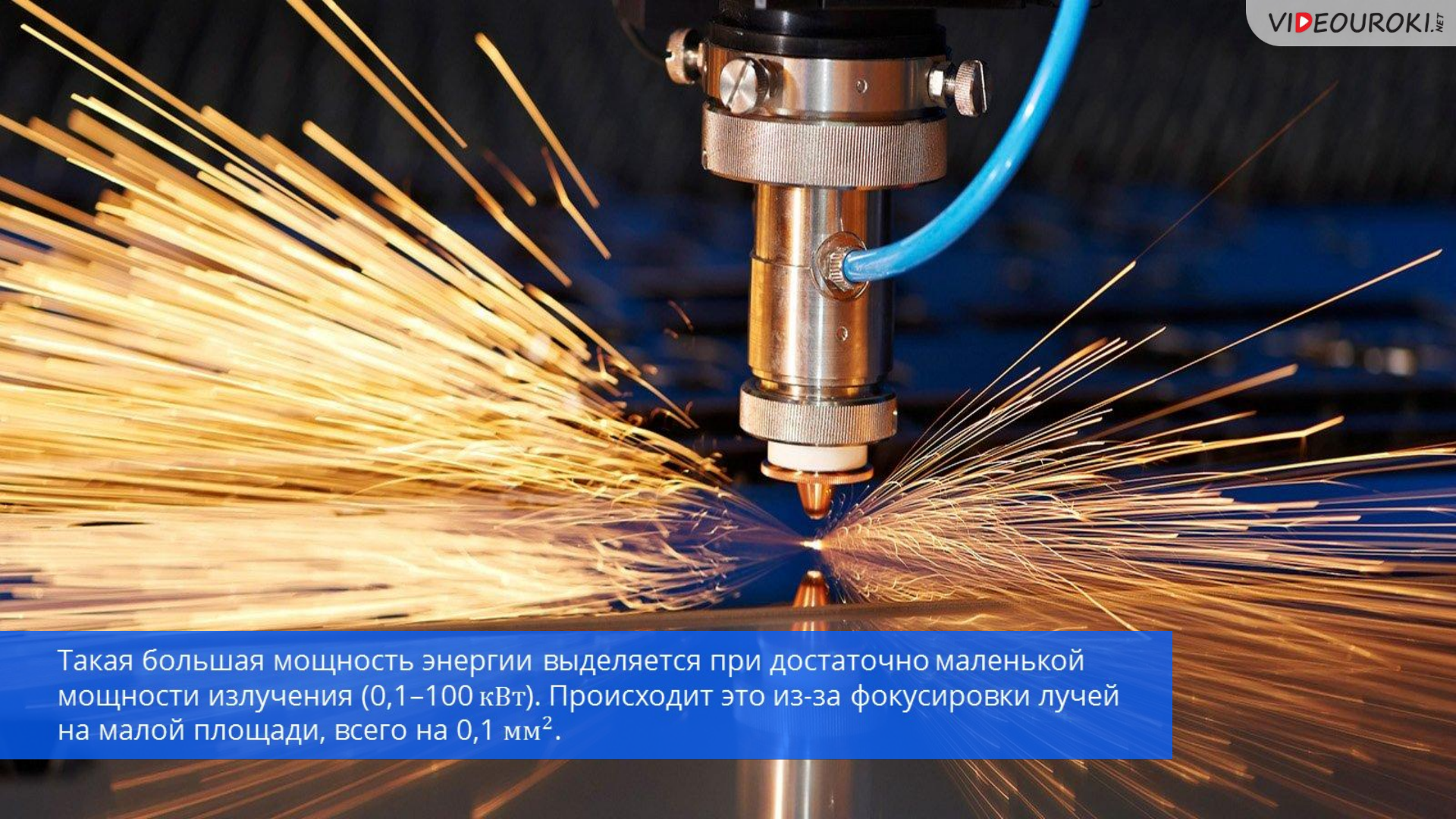


Лучевые методы обработки материалов обеспечивают энергию, плотность которой на несколько порядков выше чем у других тепловых источников.

Плотность энергии различных тепловых источников

Источник энергии	Плотность энергии, $кВт/см^2$
Кислородно-ацетиленовое пламя (газовая сварка)	1–3
Сфокусированное излучение Солнца	1–2
Электрическая дуга	50–100
Лазерный луч	>10 000
Электронный луч	>10 000

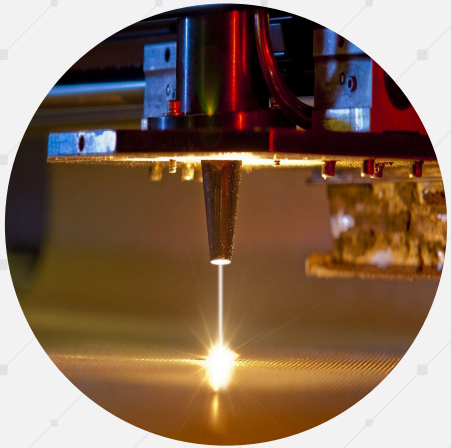
VIDEOUROKI.NET

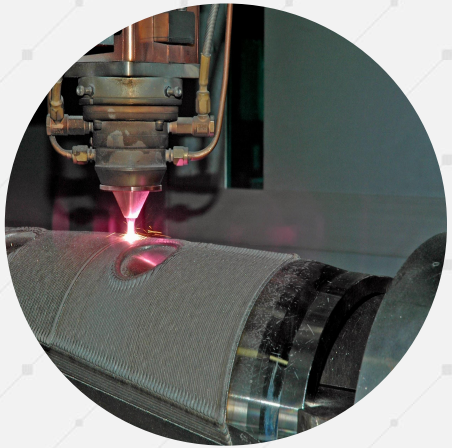


Такая большая мощность энергии выделяется при достаточно маленькой мощности излучения (0,1–100 кВт). Происходит это из-за фокусировки лучей на малой площади, всего на 0,1 мм^2.

VIDEOUROKI.NET

Лучевые методы обработки материалов



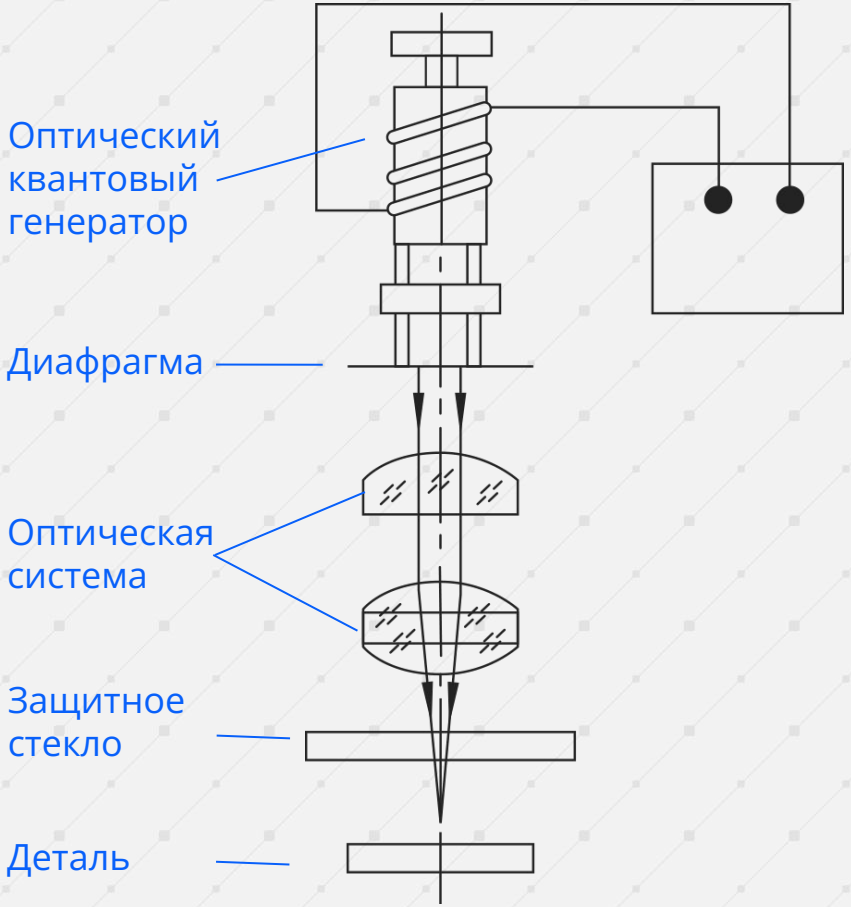


VIDEOUROKI.NET

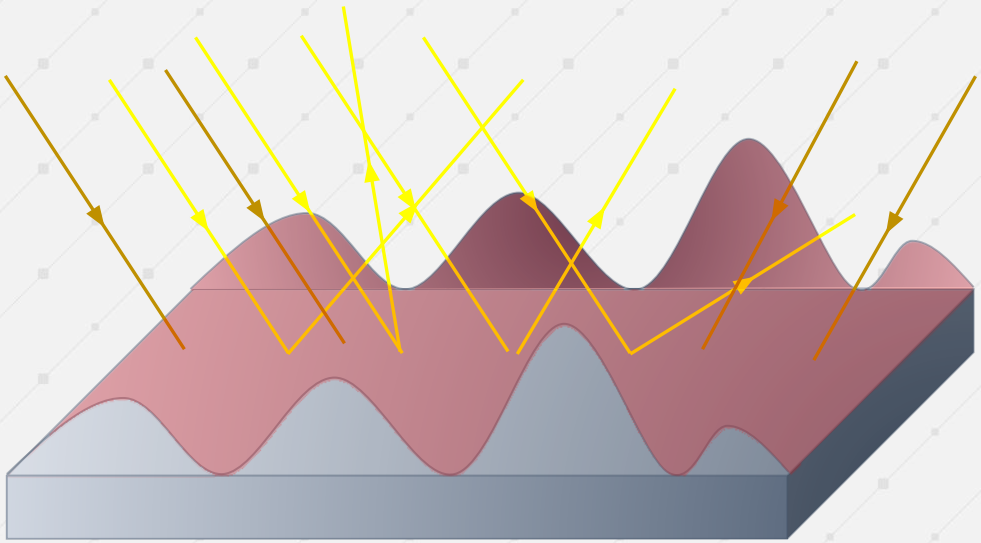
Лазерная обработка материалов

Этот вид обработки материалов проводится при помощи светового луча, который излучается оптическим квантовым генератором — лазером.

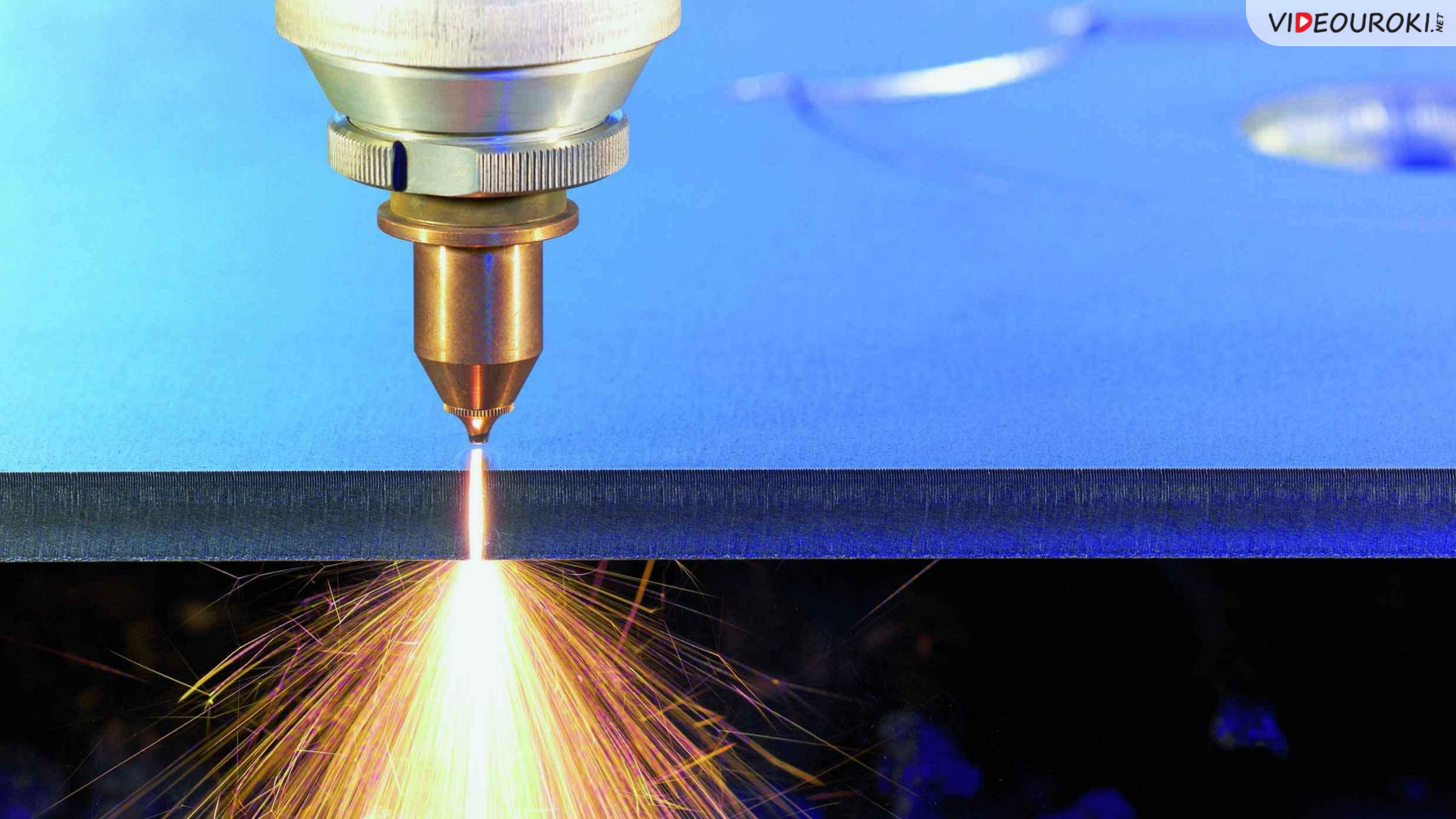
Основана лазерная обработка на термическом действии светового луча.



VIDEOUROKI.NET



2000 … 60 000 °C


VIDEOUROKI.NET

VIDEOUROKI.NET

Факторы, определяющие температуру нагрева поверхности заготовки

1

Поглощающая и отражающая способность материала.

Чем больше поглощающей и меньше отражающей способности у материала, тем выше температура поверхности при попадании на неё светового луча.

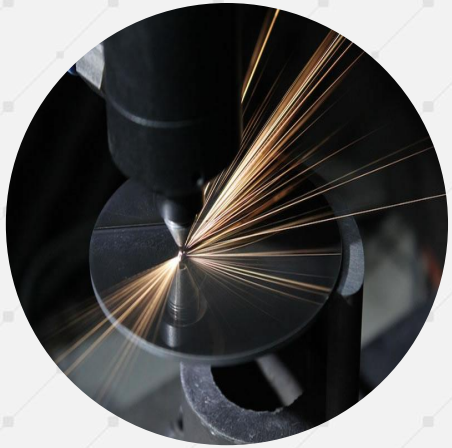
2

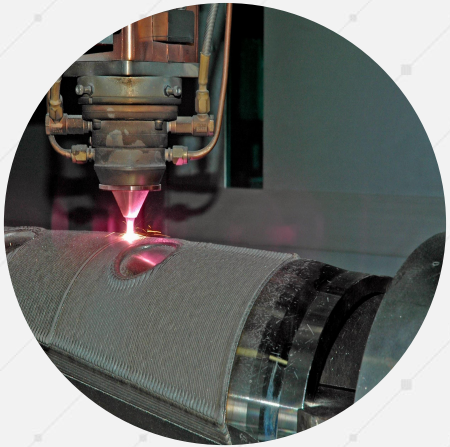
Теплопроводимость и теплоёмкость материала.

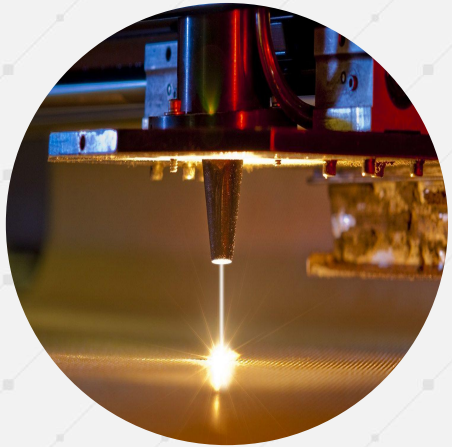
Чем меньше теплопроводимость и теплоёмкость материала, тем выше температура поверхности заготовки.

VIDEOUROKI.NET

Виды лазерной обработки







VIDEOUROKI.NET

Легирование материалов

Легирование материалов — *добавление в состав материалов примесей для изменения (улучшения) физических и/или химических свойств основного материала.*

VIDEOUROKI.NET

Электронно-лучевая обработка материалов

Этот вид обработки использует тепловую энергию, которая выделяется при столкновении быстродвижущихся электронов с обрабатываемым материалом.

Когда происходит столкновение ускоренного электронного потока с твёрдым телом, то 90 % кинетической энергии электронов переходит в тепловую энергию.

Высокую концентрацию тепловой энергии во времени и пространстве, которая приводила бы к нагреву, плавлению, испарению и тепловому взрыву вещества, можно получить повышая скорость движения электронов и их кинетическую энергию.

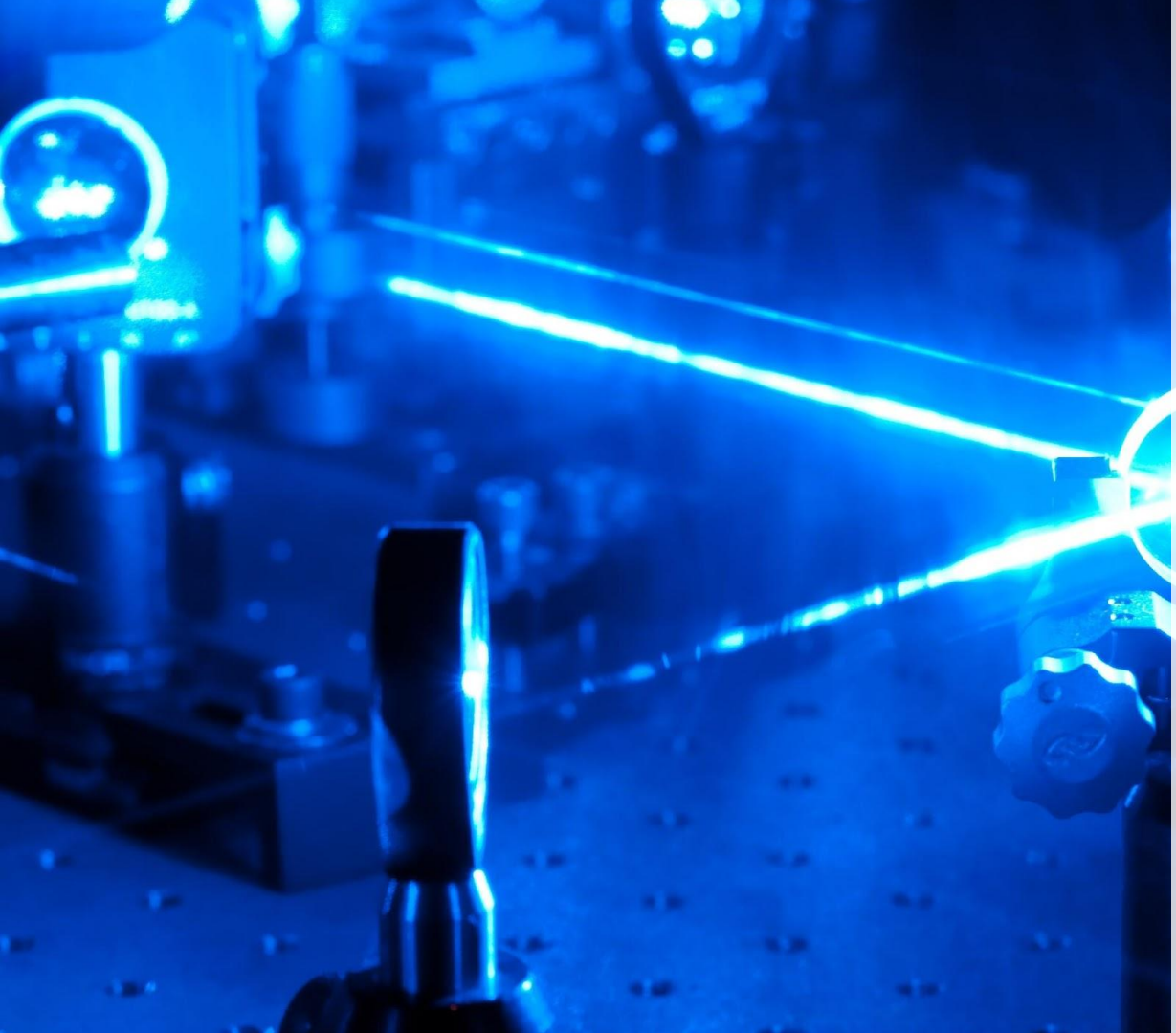
Именно при электронно-лучевой обработке материалов на малом участке обрабатываемой поверхности можно достичь такой высокой плотности энергии, которая практически недостижима при других методах нагрева.

Возникает эффект так называемого кинжального или глубинного проплавления, в результате которого образуется узкий и глубокий канал.

Соотношение глубины канала к ширине достигает отношения 20:1.

Благодаря этому возможно проплавление материалов, толщина которых достигает 200 мм при узкой зоне термического воздействия.

Вакуум является хорошей защитной средой, которая препятствует окислению расплавленного материала.



VIDEOUROKI.NET

Движениями электронного луча легко управлять. Его можно расфокусировать, а можно, наоборот, запереть.

Благодаря такому управлению существует возможность выполнять обработку по сложной траектории или даже с пропусками.

Направив электронный луч в узкую щель, можно провести обработку в местах, которые не доступны для других методов обработки.

С помощью электронно-лучевой обработки можно обрабатывать миниатюрные детали или делать маленькие отверстия.

VIDEOUROKI.NET

VIDEOUROKI.NET

Электронно-лучевая сварка применяется для:

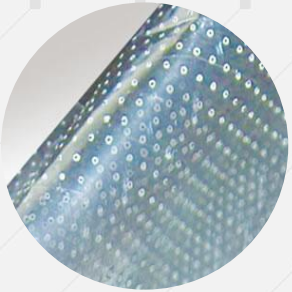
- ✔ стекла;
- ✔ молибдена;
- ✔ тантала;
- ✔ ниобия;
- ✔ вольфрама;
- ✔ инконеля;
- ✔ бериллия и т. д.

VIDEOUROKI.NET

Сферы применения электронно-лучевого резания и прошивки

1

Изготовление тонких пазов, щелей и прорезей, размер которых может составлять несколько десятков микрометров.

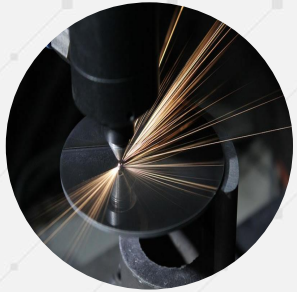


2

Для сверления отверстий малых диаметров (100 мкм) в кварцевых пластинах, иглах и рубиновых камнях.

3

При разрезании полупроводников и ферритов для производства электронной аппаратуры.



VIDEOUROKI.NET

Сферы применения электронно-лучевой плавки

1

Для выполнения расплавления любых тугоплавких металлов в вакууме, не опасаясь, что металл окислится газами или другими примесями.

2

Для получения особо чистых тугоплавких материалов.

VIDEOUROKI.NET

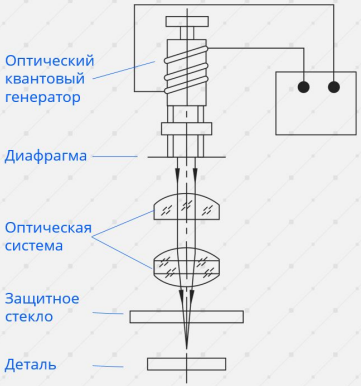
Итоги урока

Итоги урока

Лазерная обработка материалов

Этот вид обработки материалов проводится при помощи светового луча, который излучается оптическим квантовым генератором — лазером.

Основана лазерная обработка на термическом действии светового луча.



Электронно-лучевая обработка материалов

Этот вид обработки использует тепловую энергию, которая выделяется при столкновении быстродвижущихся электронов с обрабатываемым материалом.

Когда происходит столкновение ускоренного электронного потока с твёрдым телом, то 90 % кинетической энергии электронов переходит в тепловую энергию.

Высокую концентрацию тепловой энергии во времени и пространстве, которая приводила бы к нагреву, плавлению, испарению и тепловому взрыву вещества, можно получить повышая скорость движения электронов и их кинетическую энергию.

VIDEOUROKI.NET

Итоги урока

Электронно-лучевая сварка применяется для:

- ✓ стекла;
- ✓ молибдена;
- ✓ тантала;
- ✓ ниобия;
- ✓ вольфрама;
- ✓ инконеля;
- ✓ бериллия и т. д.

Сферы применения электронно-лучевого резания и прошивки

1. Изготовление тонких пазов, щелей и прорезей, размер которых может составлять несколько десятков микрометров.

2. Для сверления отверстий малых диаметров (100 мкм) в кварцевых пластинах, иглах и рубиновых камнях.

3. При разрезании полупроводников и ферритов для производства электронной аппаратуры.

Сферы применения электронно-лучевой плавки

1. Для выполнения расплавления любых тугоплавких металлов в вакууме, не опасаясь, что металл окислится газами или другими примесями.

2. Для получения особо чистых тугоплавких материалов.