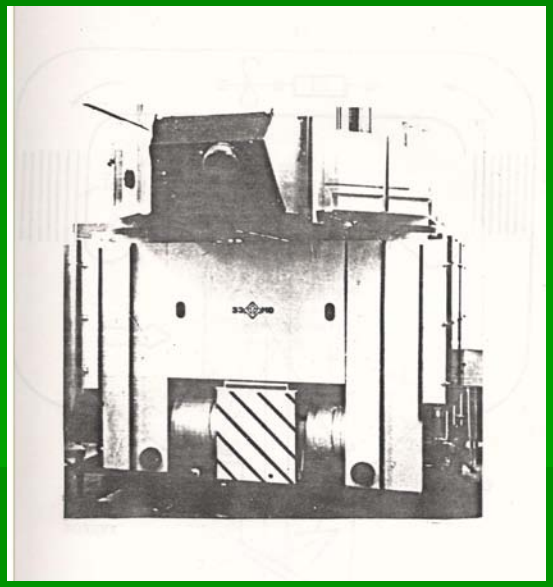
Технологические CO_2 –лазер серии ТЛ-5

- Лебедев Ф.В., Егоров Ю.А., Сумерин В.В., Ульянов В.А., Васильцов В.В., Забелин А.М., Грезев А.Н., Зеленов Е.В. и др.

История создания лазеров серии ТЛ-5

- 1975-1985 г.г. Троицкий Филиал Института атомной энергии им. И.В.Курчатова. Именно здесь Ф.К.Косыревым и его сотрудниками был создан один из первых в стране непрерывных CO_2 - лазеров замкнутого цикла с мощностью непрерывного излучения свыше 1кВт.
- 1980-1985 группой сотрудников института (конструкторы - Ю.А.Егоровым, В.В.Сумериным, физик - В.А.Ульяновым и др.) под руководством нач.отдела -Ф.В.Лебедев), был создан первый экспериментальный быстропроточного лазер замкнутого цикла ТЛ-10(23 ЕС) –внешний вид справа, с мощностью непрерывного излучения до 10кВт. Опыт создания и эксплуатации этого лазера и результаты проведенных на нем НИР и НИОКР были впоследствии использованы при разработке опытных образцов и создании различных модификаций промышленного технологического CO_2 лазера ТЛ-5 с мощностью непрерывного излучения 5-10 кВт



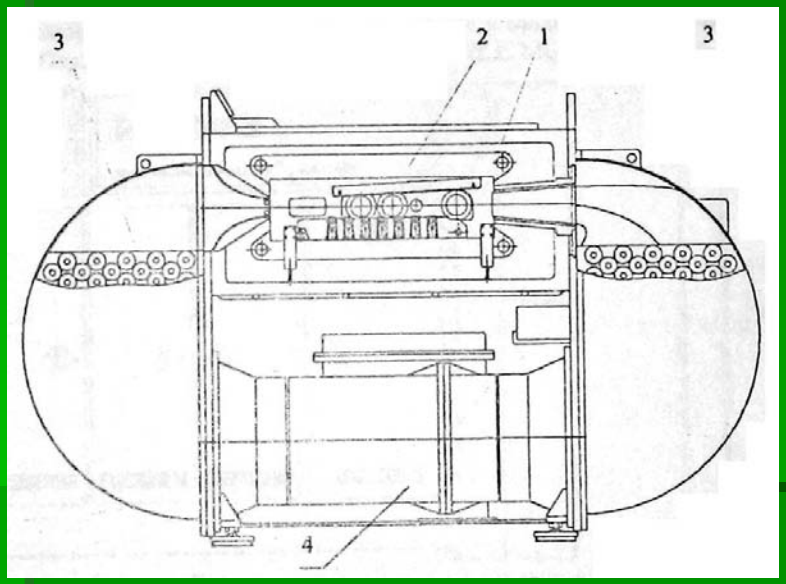
История создания лазеров серии ТЛ-5

- 1983-1985 г.г. на базовой лаборатории НИЦТЛ , завод «Салют», г.Москва (и.о.зав. лабораторией В.В.Васильцов) был изготовлен первый образец лазера ТЛ-5
- На первом образце отрабатывались компановочные, конструкторские и технологические вопросы конструкции узлов лазера
- В частности, впервые была реализована конструкция разрядной камеры с распределенным перекрестными электродами.
- Были проведены первые эксперименты по сварке труб и наплавке замков лопаток турбин авиационных двигателей

Технологический CO_2 –лазер серии ТЛ-5

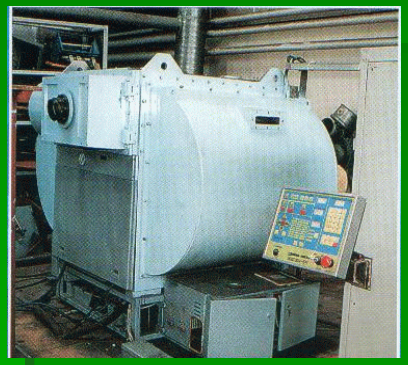
- Высокое качество излучения (М=1.2), стабильность моды и регулируемость выходной мощности данных лазеров позволяет применять их для сварки легированных и углеродистых сталей (при толщине до 10 мм), алюминиевых, титановых и медных сплавов, а также для резки, поверхностной термической обработки и наплавки.

Компановочная схема лазера серии ТЛ-5



- Излучатель лазера ТЛ-5М:
- 1 – газоразрядная камера;
- 2 – оптический резонатор
- ;3-теплообменники;
- 4 – осевой компрессор;

Технические характеристики



- **Наименование параметра**
- **ТЛ-5М ТЛ-10**
- Длина волны излучения, мкм 10.6 10.6
- Номинальная мощность, кВт 5 10
- Диаметр выходного пучка, мм кольцо 50/22
- Расходимость излучения, мрад 1.2 1.2
- Расход газов (CO_2 : N_2 +O_2 : He) н../ч 15:150:70
- Расход охлажд. воды, л /час 6000 9000
- Потребляемая мощность, кВт 70 100
- Габариты, мм 2200x2300x2500
- Масса, кГ 4000 4700
- Конструктивное исполнение -

Моноблочная конструкция, либо с вынесенным источником питания

Технологические CO_2 –лазеры серии ТЛ-5

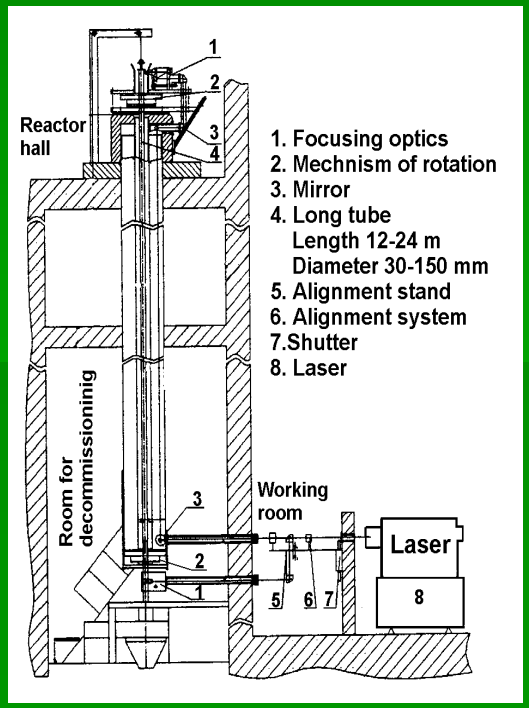
- Области применения
- - резка углеродистой стали толщиной до 20 мм;
- - сварка металлических деталей толщиной до 8 мм;
- - термоупрочнение деталей;
- - наплавка деталей.

- Основные особенности
- - резонатор
- устойчиво-неустойчивый
- неустойчивый
- - высокое качество и долговременная стабильность выходного излучения
- - высокая надежность в эксплуатации
- - наличие режима работы с безгелиевой смесью
- - автоюстировка
- - полная автоматизация

Примеры применения лазера ТЛ-5

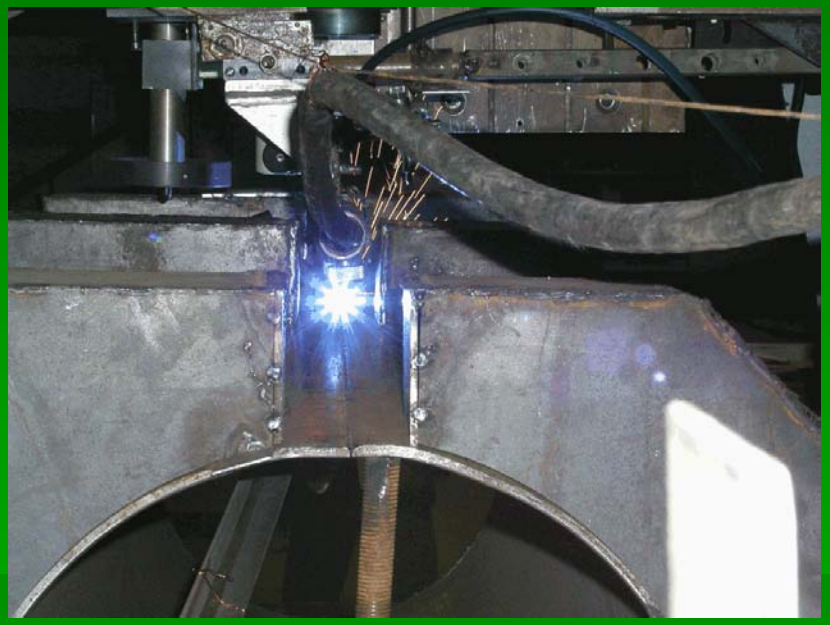
- Двухлучевая сварка а газонефтепроводных труб
- диаметром 620 – 1450 мм. (лаб. сварки ИПЛИТ РАН, зав.лаб. Грезев А.Н.)

- Дистанционная резка твелов на Курской атомной станции



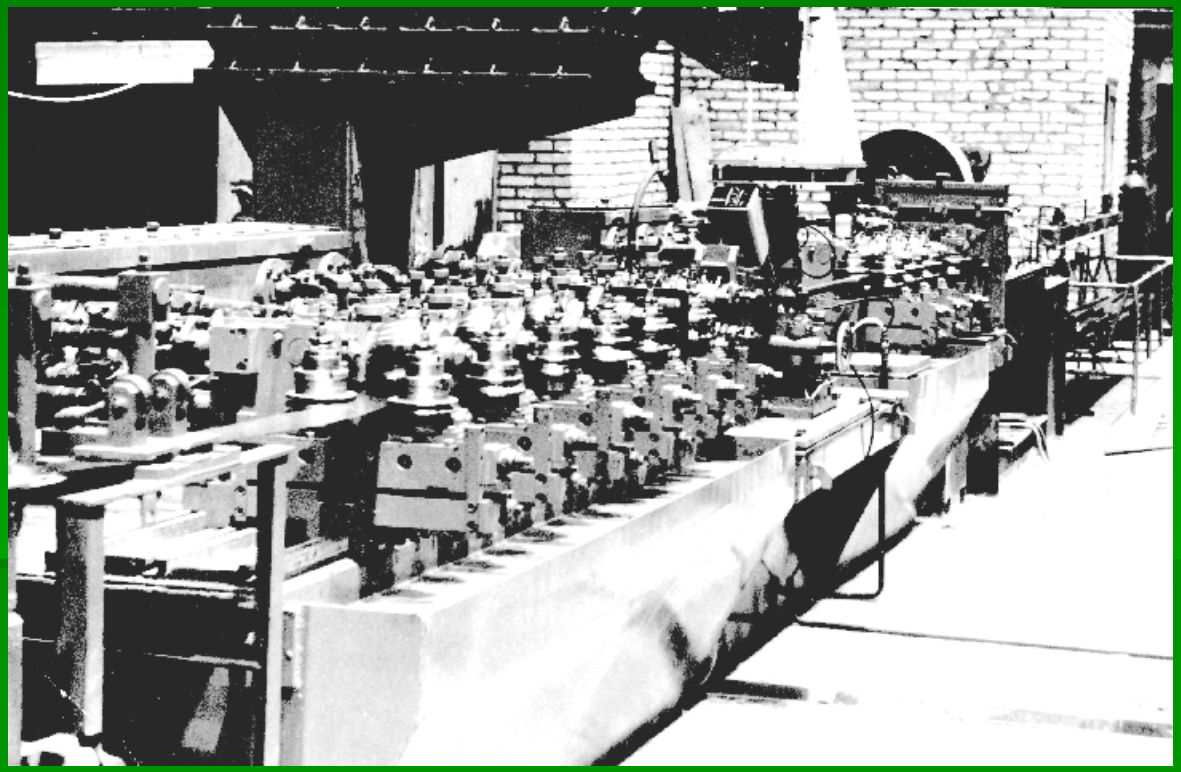
Примеры применения лазера ТЛ-5

- Процесс лазерной сварки продольного стыка трубы диаметром
- 630 мм, толщина стенки – 8 мм, скорость сварки – 0,8 м/мин.



Примеры применения лазера ТЛ-5

Лазерная сварка труб из нержавеющих сталей на базе стана ”20 – 76” Новомосковского трубного завода



- Внешний вид модернизированного стана „20-76” под лазерную сварку нержавеющих труб: