Типоряд технологических CO_2 - лазеров ТЛ-1.5

А.И.Бондаренко

История разработки

- Разработка базовой модели типоряда - лазера ТЛ-1,5 (мод.10115) с максимальной мощностью 1,5 кВт, предназначенного для задач лазерной резки, была начата в НИЦТЛ в 1986 году. В 1987 году был создан опытный образец данного лазера. В том же году лазер ТЛ-1,5 был сдан межведомственной комиссии (МВК) и рекомендован к серийному производству. Для расширения технологических возможностей данного типа лазеров, по аналогичной конструктивной схеме, были разработаны унифицированные варианты лазеров мощностью 2,5 и 4 кВт, предназначенные для задач поверхностной термической лазерной технологии.
- В начале 2000-х годов была проведена масштабная модернизация базовой модели 10115, в результате чего была создана новая модель 10215, оснащенная транзисторным источником питания, распределенной системой управления на базе локальных спецконтроллеров и адаптивной системой газонапуска. Все это позволило значительно сократить массогабаритные характеристики лазера и улучшить его эксплуатационные параметры (в первую очередь энерго и газопотребление)
- На базе лазеров типоряда выпущено более 150 АЛТК, работающих как в России, так и за рубежом.

ТИПОРЯД ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СО2-ЛАЗЕРОВ
для обработки материалов (модели 10215, 10330, 10430)

Типоряд электроразрядных СО2-лазеров с быстрой поперечной прокачкой газа используется в качестве генераторов мощного когерентного ИК излучения
в составе автоматизированных лазерных технологических комплексов широкого назначения.

- Современная система управления, совместимая с системами управления технологических столов и манипуляторов, позволяет управлять работой всех систем лазеров в автоматизированном режиме.
- Различные схемы оптических резонаторов обеспечивают надлежащую структуру выходного излучения в зависимости от технологического назначения лазерного комплекса. Оптимизированная конструкция резонатора, применение в резонаторах оптических элементов с низким поглощением обеспечивают высокую стабильность выходного излучения и диаграммы направленности.
- Использование в лазерах транзисторных источников электропитания сократили массогабаритные характеристики лазеров и повысили их КПД.
- Установка систем электропитания и управления в закрытом охлаждаемом корпусе защищает данные системы от воздействия окружающей среды и повышает надежность работы лазеров в промышленных условиях.
- Моноблочная конструкция лазеров сокращает занимаемую площадь под их размещение в составе лазерных технологических комплексов.

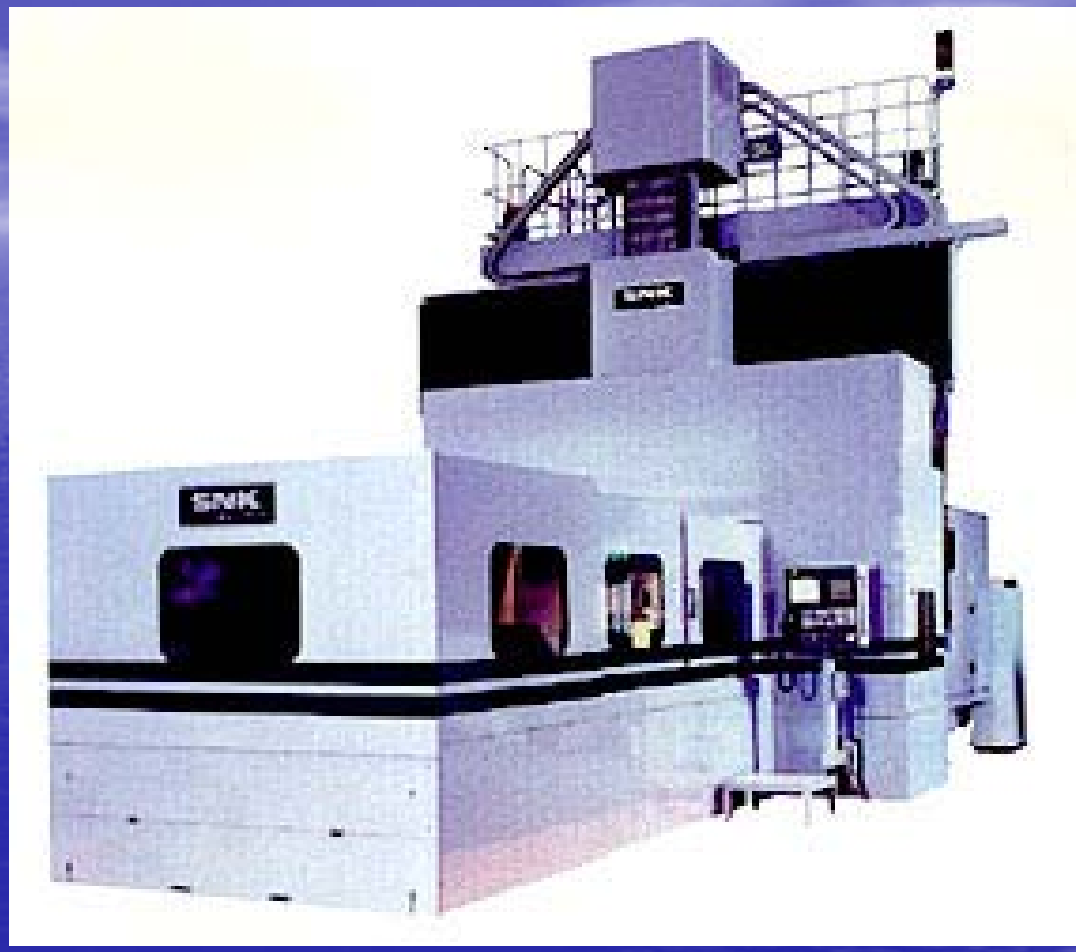
Основные технические характеристики лазеров

Модель	Макс. мощность кВт	Апертура мм	Расходимость мрад	Потребл. мощность кВт	Расход рабочего газа н.л/час	Габаритные размер м	Масса кг
10115	1.5	19	1.4	30	56	2.2x1.21x.2.07	1700
10215	1,5	19	1,4	24	20-56	2,15x0,95x1,75	1000
10330	3.0	до 40	3,0	28	20-56	2,15x0,95x1,75	1000
10430	2.5	до 28	1,5	28	20-56	2,15x0,95x1,75	1000

Лазерный комплекс резки на базе лазера типоряда ТЛ—1.5

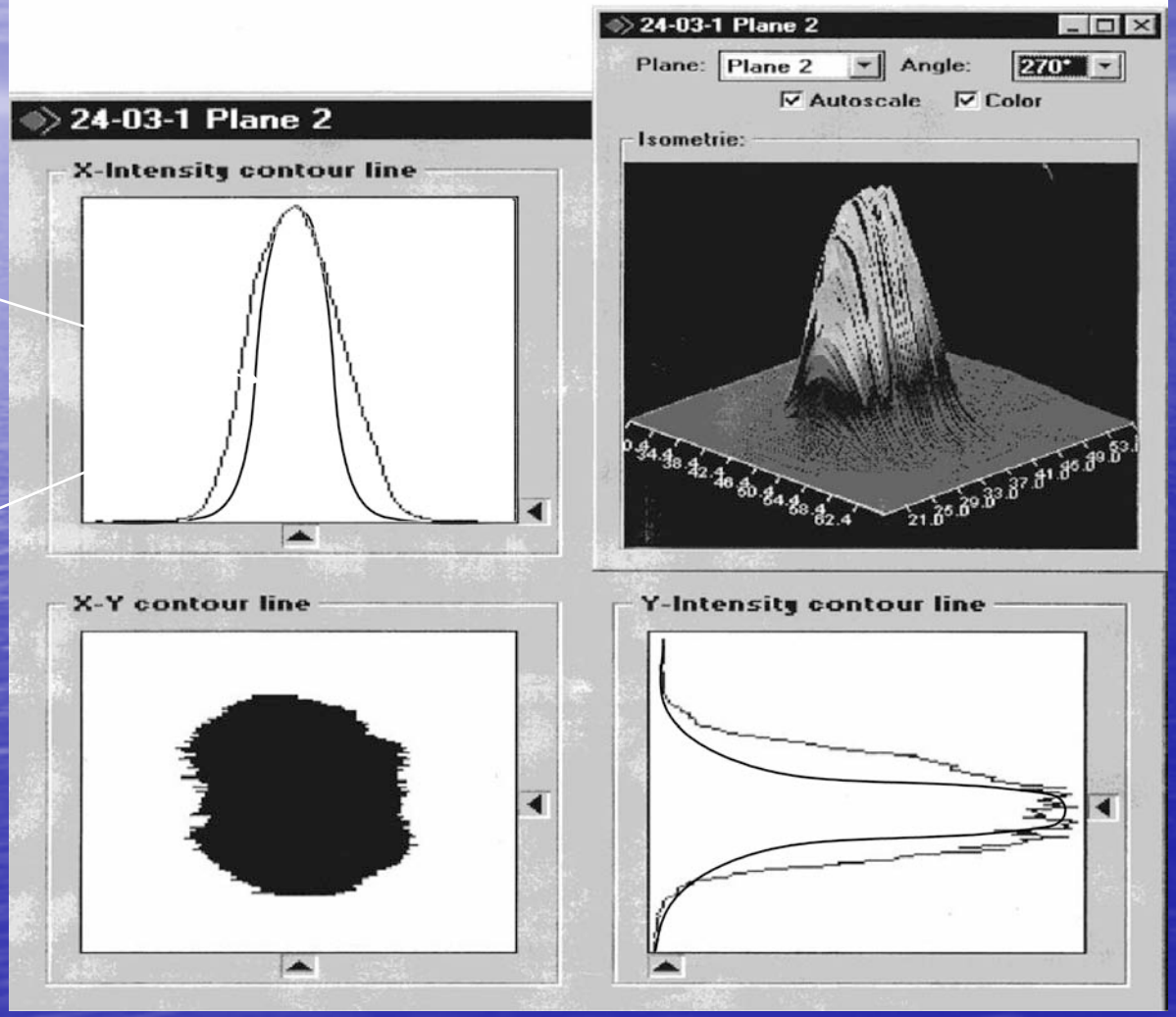
ЛАЗЕРНЫЙ КОМПЛЕКС НА БАЗЕ ЛАЗЕРА ТЛ-6

Индустриальный CO_2-лазер ТЛ-6 мощностью 6 кВт для резки металлов большой толщины.



5-ти осевой обрабатывающий центр, в котором применен лазер ТЛ-6 (компания SNK, Япония)

КАЧЕСТВО ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРА ТЛ – 6

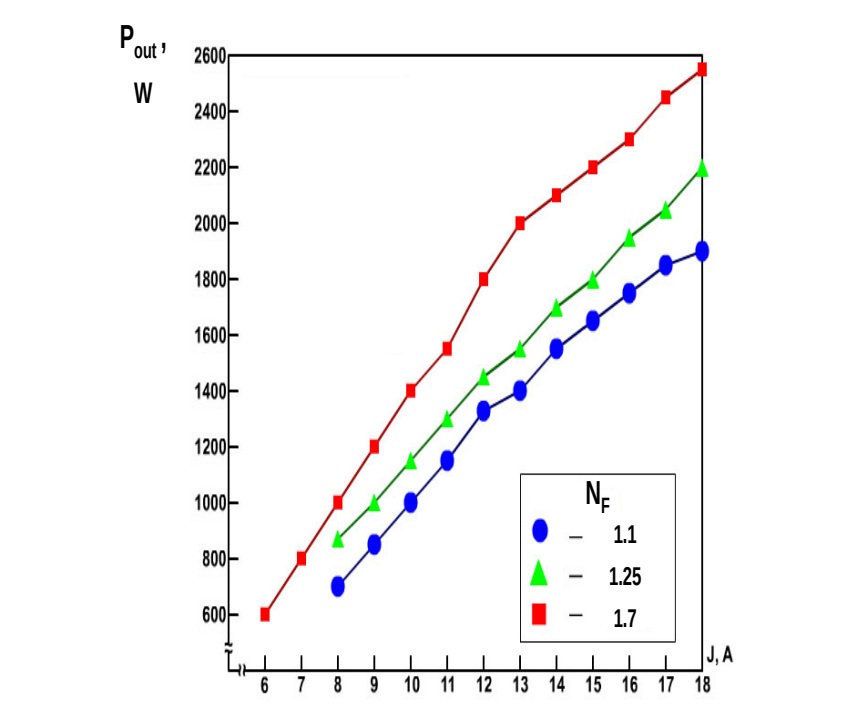


Расчет, К=1

Измерено, К=0,5

Модернизация лазера 10430 (ТЛ-2.5)

- В 2007-2009 г.г.Якуниным В.П.с целью оптимизации согласования поля основной моды устойчивого резонатора с активной средой и существенного увеличения мощности генерации с высоким качеством излучения предложены и реализованы в индустриальном CO_2 лазере ТЛ-2,5 с быстрой поперечной прокачкой газа и большим поперечным сечением активной среды эффективные многопроходные устойчивые резонаторы с организацией проходов как в плоскости вдоль потока газа, так и в плоскости, перпендикулярной потоку (3D резонаторы).
- Получена мощность излучения 2,5кВт при существенном в 4-6 раз уменьшении параметра M^2 качества излучения по сравнению с базовым вариантом лазера ТЛ-2,5 в режиме многомодовой генерации аналогичной мощности при том же числе проходов вдоль потока газа (2D резонаторы).

Модернизация лазера 10430 (ТЛ-2.5)

- На рис. показана зависимость мощности генерации от тока разряда с таким 3D резонатором при различных числах N_F=1,1÷1,7.
- С излучением такого лазера продемонстрирована высококачественная резка низкоуглеродистой стали толщиной до 16мм.
- Возможно увеличение мощности излучения с высоким качеством с устойчивыми 3D резонаторами до 3÷3,5кВт в CO_2 лазерах с быстрой поперечной прокачкой.