

Министерство образования Российской Федерации

**Самарский государственный технический университет
Кафедра физических технологий**

Технологический комплекс для лазерной маркировки КВАНТ-60

Методические указания к лабораторной работе для студентов специальности 12.07.00 "Машины и технология высокоэффективных процессов обработки".

Самара 2002

Составитель: доцент И.В. Шишковский

УДК 621.373.826.004:621.9.048.7

Технологический комплекс для лазерной маркировки КВАНТ-60 : Метод. указ. к лаб. работе/ Самарский гос. технич. ун-т; Сост. Доцент И.В. Шишковский. Самара , 2002, с.

Содержит теоретическую и экспериментальные части. Составлены в соответствии с программой курса " Проектирование специализированного оборудования и оснастки для обработки КПЭ" и даны для проведения лабораторной работы с целью закрепления теоретического материала и приобретения навыков проектирования специализированного оборудования и оснастки процессов обработки КПЭ.

Лабораторная работа

Технологический комплекс для лазерной маркировки КВАНТ-60

Цель работы – изучение устройства и принципа функционирования установки для лазерной маркировки УМЛА-600-013 (**КВАНТ-60**), вопросов проектирования специализированной оснастки и приспособлений для реализации технологических процессов обработки КПЭ.

Основные технические данные и характеристики

Установка предназначена для маркировки изделий и материалов импульсным лазерным излучением с длиной волны 1,064 мкм. Установка может применяться автономно и в составе автоматической линии для маркировки изделий из пластмассы, металлов, кристаллических и других материалов в серийном и опытном производствах.

Установка может эксплуатироваться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре 10-35 °С, относительной влажности воздуха 45-80 %, атмосферном давлении 630-800 мм. рт. ст.

Питание осуществляется от 3-х фазной 4-х проводной сети с нулевым проводом сети переменного тока напряжением 380 В и частотой 50 Гц. К установке должна быть подсоединена магистраль разрядки с остаточным давлением не более 6,66 кПа при диаметре трубопровода 12,7 мм.

Для эксплуатации установки применена двухконтурная схема охлаждения. Во внешний контур охлаждения генератора оптического импульсного Г-Ои-16-1 необходимо подавать водопроводную воду ГОСТ-2874-82 с расходом не менее 5л/мин. под давлением 6×10^4 Па (0,6 кгс/см²) с температурой 10-25 °С, внутренний контур охлаждения заполняется дистиллированной водой ГОСТ 6709-72 в количестве 20 л.

Установка эксплуатируется в помещениях 2 категории при содержании пыли в воздухе не более 1 мг/м³ при размере частиц пыли не более 3 мкм и при воздействии электрического поля напряженностью не более 0,3 В/м.

Максимальная электрическая мощность потребляемая установкой не более 10 кВт. Время непрерывной работы не более 8 ч. с последующим перерывом 45 мин. Суточная наработка не более 16 ч.

Габаритные размеры установки:

- стол (с блоком управления) – 1132 x 1500 x 1345 мм;
- стойка питания и охлаждения (с крышкой) – 600 x 800 x 900 мм.
- Масса не более 750 кг. (см. рис.1)

Основные параметры установки, приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование параметра	Величина
1. Длина волны ЛИ, нм	1064,1
2.Средняя мощность ЛИ при частоте повторения импульсов (25 ± 5 кГц), Вт	$16 \pm 1,6$

3. Частота повторения импульсов ЛИ, кГц	8 – 50
3. Размер поля маркировки, мм не менее с объективом с фокусным расстоянием 149,4 мм с объективом с фокусным расстоянием 336,2 мм.	50 x 50 100 x 100
4. Максимальная скорость маркирования алфавитно-цифровыми знаками на основе матрицы 5 x 7 точек, знаков/с, не менее	20
5. Диаметр лазерного излучения на выходном зеркале излучателя по уровню 0,5 мощности, мм не более по уровню 0,9 мощности, мм не более	1 2,5
6. Количество дискретных положений лазерного луча на поле маркировки	1024x1024
7. Энергетическая расходимость лазерного излучения по уровню 0,5 мощности, рад, не более по уровню 0,9 мощности, рад, не более	$2,2 \cdot 10^{-3}$ $3,6 \cdot 10^{-3}$

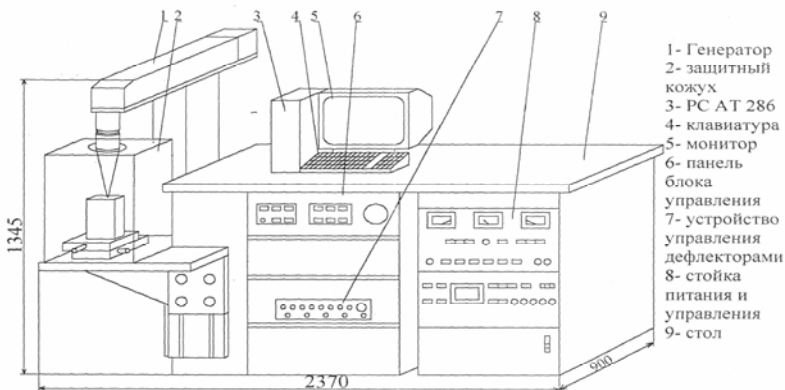


Рис.1 Внешний вид состав установки Квант-60.

Конструктивно установка состоит из 3-х основных частей:
СПО (система питания и охлаждения) – позиции 8,9;
генератора Г-Ои-16-1 (позиция 1);
стола и блока управления (БУ) (позиции 3-7).

Работа установки основана на использовании лазерного излучения для нанесения на изделиях и материалах маркирующих надписей в виде буквенно– цифровых служебных знаков и других видов маркировочных символов.

Источником лазерного излучения в установке служит генератор Г–Ои–16–1. Излучение формируется и подводится к изделию с помощью оптической системы. Изделие располагается в фокусной плоскости объектива оптической системы. В установке используются два сменных объектива с фокусными расстояниями 149,4 и 336,2 мм., обеспечивающие поля маркирования не менее 50x50 и 100x100 мм., соответственно с диаметром пятна в фокусе $d_{\text{п}} \sim 50\text{мкм}$ и 100мкм . Применен метод дискретного сканирования пучка лазерного излучения, которое осуществляется по двум взаимно перпендикулярным направлениям с помощью двух электронно– механических дефлекторов (находятся в передней части излучателя –1).

Электрическая схема управления установки построена на базе вычислительного комплекса и включает в себя устройство управления дефлекторами, преобразующего программные команды в электрические сигналы, подаваемые на дефлекторы. Кроме того, вычислительный комплекс по заданной программе управляет режимам излучения лазера.

Излучатель генератора жестко крепится к консольной балке.

В нижней части консольной балки установлен вспомогательный газовый лазер. Этот лазер используется для:

1. Юстировки оптической системы при наладке установки.
2. Определения положения маркирующей информации на поле маркировки.

Активный элемент генератора ГП 5x100–0,8 изготовлен из монокристалла алюмоиттриевого граната, активированного трехвалентными ионами неодима (YAG:Nd^{+3}). Накачка активного элемента осуществляется дуговой лампой непрерывного горения с криптоновым наполнением ДНП 6/90А–1.

Для модуляции добротности и получения импульсов режима в резонаторе применен акусто – оптический затвор ЖЗ–301, который размещен внутри резонатора на столике, позволяющем производить перемещение АОЗ в горизонтальном направлении, перпендикулярном оси излучения и юстировку АОЗ. Работа АОЗ основана на явлении дифракции света на ультразвуковых волнах.

Класс лазерной опасности по первичным и вторичным биологическим эффектам – 3.

Порядок выполнения работы

Задание 1. Изучение установки Квант-60

1. Изучить устройство и принцип функционирования лазерной установки Квант-60
2. Промоделировать процесс включения и выключения лазерной установки
3. Произвести включение и выключение установки Квант-60 под руководством преподавателя

Задание 2. Проектирование приспособлений и оснастки для реализации различных технологических процессов обработки

1. Спроектировать оснастку для технологической операции лазерной маркировки (по указанию преподавателя)

2. Спроектировать приспособление для технологической операции лазерной гравировки (по указанию преподавателя)

Контрольные вопросы

1. Укажите области применения лазерных установки Квант 60.

2. Назовите технические характеристики лазерной установки Квант-60.

3. Объясните устройство лазерной установки Квант-60.

4. Объясните принцип функционирования лазерной установки Квант-60.

5. Объясните принцип функционирования акусто - оптического затвора.

6. Каковы подходы к вопросам проектирования оснастки и приспособлений для реализации технологических операции обработки КПЭ.

Библиографический список

1. Технологические лазеры. Справочник. Т.1. М.: Машиностроение, 1991, 430

с.

2. Инструкция по эксплуатации лазерной установки УМЛА-600-013, 1987 г.

3. Сайфуллин А.Г. Акусто - оптический эффект. М. Радио и связь. 1987. 237

с.

Технологический комплекс для лазерной маркировки КВАНТ-60

Составитель Шишковский Игорь Владимирович

Редактор В.Ф. Емилеева
Технический редактор Г.Н. Шанькова

Подписано в печать 2002.
Формат 60x84 1/16. Бум.тип. №2.
Печать офсетная. Усл. П. Л. 0,23 Усл.кр.-отт. 0,23
Уч.- изд. л. 0,2. Тираж 50. С.- 132.