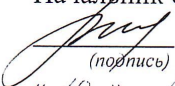


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

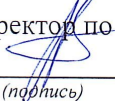
Работа выполнена в СКБ «Машиностроение»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС  
 Е.М. Димитриади  
(подпись)

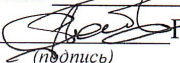
« 10 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе  
 А.В. Космынин  
(подпись)

« 10 » 11 2024 г.

Декан

 П.А. Саблин  
(подпись)

« 10 » 06 2024 г.

«Изготовление переходника подачи газов» Комплект  
конструкторской / проектной документации

Руководитель СКБ



10.10.2023

(подпись, дата)

Н.О. Плетнев

Руководитель проекта



10.10.2023

(подпись, дата)

О.Н. Клемина

Комсомольск-на-Амуре 2024

Карточка проекта

Название	Изготовление переходника подачи газов
Тип проекта	Тип проекта: по заказу предприятия,
Исполнители	Студент <i>Бор</i> И.В. Боровской – группа 1МНб-1
Дисциплина	Технология производства сварных конструкций
Срок реализации	10.2023- 04.2024

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На выполнение работ в рамках студенческого конструкторского бюро «Машиностроение»

№ 00.02.2024.01

Наименование Изготовление переходника подачи газа	
1 Разработать КД	
1.1 Место назначения, функциональное назначение	Перемешивание герметика по заданным условиям смешивания компонентов перед нанесением на деталь
1.2 Эстетические, эргономические и прочие требования	Цвет не регламентируется, покрытие – краска
1.3 Условия эксплуатации	<input type="checkbox"/> На улице <input type="checkbox"/> в помещении Только в помещении
1.4 Конструктивные особенности. Специальные требования. Требования по точности	Конструкция должна иметь прочный сварной каркас, с минимально возможной шириной шва
1.5 Количество	1 шт.
1.6 Срок сдачи проекта КД	04.2024
1.7 Приложение, информация об аналогах	
2 Разработка технологии изготовления	
2.1 Изготовить в	
3 Разработать технологию измерения	Специализированных лабораториях кафедры ТСП имени В.И. Муравьева
4 Рассчитать стоимость изготовления	ВИК, УШС 3, штангенциркуль
5 Рассчитать экономическую эффективность	Не требуется Не требуется

Ответственный исполнитель И.В. Баранская  
ФИО

группа *Libbels*

*top*  
подпись

План работ:

Наименование работ	Срок
Изучение предоставленных чертежей	10.2023
Разработка технологического процесса сборки и сварки	10-11.2023
Изготовление заготовок и деталей под сварку	01.2023
Сборка и сварка, контроль качества	02.2024
Доработка (при необходимости)	03.2024
Написание отчета	04.2024

Комментарии:

---

---

---

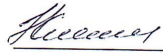
---

---

Перечень графического материала:

1. Принципиальная схема;
2. Чертежи изделия (или трехмерные модели изделия);
3. Внешний вид изделия;
4. Управляющие программы обработки;
5. И др.

Руководитель проекта

  
(подпись, дата)

О.Н. Клешина

## 1 Нормативные ссылки, используемые при разработке ККД

При выполнении ККД должны быть использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации. Общие положения;

ГОСТ 2.051-2013 Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения;

ГОСТ 2.052-2006 Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения;

ГОСТ 2.053-2013 Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения;

ГОСТ 2.103-68 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки;

ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи;

ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам;

ГОСТ 2.124-85 Единая система конструкторской документации. Порядок применения покупных изделий;

ГОСТ 2.305-2008 Единая система конструкторской документации. Изображения - виды, разрезы, сечения;

ГОСТ 2.601-2013 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы;

ГОСТ 2.602-95 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы;

ГОСТ 2.610-2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов;

ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации.

					<b>СКБФМХТ.00.02.2024.02</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		5

Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению;

ГОСТ 15.001-88 Система разработки и постановки продукции на производство.

## 2.1 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте приняты следующие сокращения:

КД – конструкторский документ (документы, документация);

ТЗ – техническое задание;

ТУ – технические условия;

## 3 Виды конструкторских документов

Конструкторские документы подразделяют на виды, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Виды конструкторских документов

Вид документа	Определение
1	2
Электронная модель детали	Документ, содержащий электронную геометрическую модель детали и требования к ее изготовлению и контролю. В зависимости от стадии разработки он включает в себя предельные отклонения размеров, шероховатости поверхностей и др.
Чертеж детали	Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля
Электронная модель сборочной единицы	Документ, содержащий электронную геометрическую модель сборочной единицы, соответствующие электронные геометрические модели составных частей, свойства, характеристики и другие данные, необходимые для сборки (изготовления) и контроля. К электронным моделям сборочных единиц также относят электронные модели для выполнения гидромонтажа и пневмомонтажа
Сборочный чертеж	Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. К сборочным чертежам также относят чертежи, по которым выполняют гидромонтаж и пневмомонтаж
Чертеж общего вида	Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия

					<b>СКБФМХТ.00.02.2024.02</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

Продолжение таблицы 1

1	2
Теоретический чертеж	Документ, определяющий геометрическую форму (контур) изделия и координаты расположения составных частей
Габаритный чертеж	Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами
Монтажный чертеж	Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения. К монтажным чертежам также относят чертежи фундаментов, специально разрабатываемых для установки изделия
Схема	Документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними
Электронная структура изделия	Документ, содержащий структуру изделия (сборочной единицы, комплекса или комплекта) и другие данные в зависимости от его назначения
Спецификация	Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта
Пояснительная записка	Документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений
Технические условия	Документ, содержащий требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах
Программа и методика испытаний	Документ, содержащий технические данные, подлежащие проверке при испытании изделий, а также порядок и методы их контроля
Расчет	Документ, содержащий расчеты параметров и величин, например расчет размерных цепей, расчет на прочность и др.
Эксплуатационные документы	Документы, предназначенные для использования при эксплуатации, обслуживании и ремонте изделия в процессе эксплуатации
Инструкция	Документ, содержащий указания и правила, используемые при изготовлении изделия (сборке, регулировке, контроле, приемке и т.п.).

Документы в зависимости от стадии разработки подразделяют на проектные (техническое предложение, эскизный проект и технический проект) и рабочие (рабочая документация) в соответствии с ГОСТ 2.103.

## 2.2 Лазерная установка лазерная установка BULAT серия LRS 300

Лазерная установка серии LRS производства ОКБ «Булат» предназначена для выполнения технологических операций лазерной сварки, наплавки, поверхностного термоупрочнения. Отличительной особенностью лазерной обработки является высокая скорость нагрева металла в сочетании с локальностью воздействия лазерного луча. Благодаря этому сварка происходит с нагревом деталей только в зоне воздействия лазера, таким образом исключается возможность термических искажений геометрии свариваемых изделий.

Широкий диапазон изменения выходных параметров излучения лазера создает возможности использования установок для работы с изделиями, изготовленными как из конструкционных сталей, так и из цветных металлов и сплавов с максимальными размерами 300×200×100 мм и весом до 100 кг.

Лазерная установка LRS-300, представлена на рисунке 2.3, включает в себя лазерный излучатель с системой фокусировки и наблюдения, источник питания с блоком охлаждения лазера, ручной двухкоординатный стол и пульт управления. Возможность плавного вертикального перемещения излучателя лазера по высоте в сочетании с трехкоординатным перемещением обрабатываемых деталей расширяет инструментальную зону обработки, создает дополнительные удобства для работы оператора и обеспечивает оперативность технологической перенастройки машины для работы с новыми изделиями.

Наличие в составе установки оптической контрольно-фокусирующей системы со стереоскопическим микроскопом позволяет производить точное совмещение места сварки с центром лазерного луча и контролировать выполнение технологических операций.

Система наблюдения, в соответствии с медицинскими требованиями, оснащена оптическим фильтром, отсекающим лазерное излучение и устройством защиты глаз оператора от вспышки в момент сварки, что обеспечивает полную безопасность работ.



Лазерные установки серии LRS, в зависимости от комплектации, предназначены для выполнения следующих технологических операций: - Прецизионная лазерная сварка изделий из металлов в ручном и автоматизированном режимах; - Выполнение в автоматическом режиме кольцевых и торцевых швов на цилиндрических деталях; - Ремонт лазерной наплавкой мелких дефектов, трещин пресс-форм, штампов, оснастки, инструмента; - Лазерная маркировка изделий из металлов; - Контурная резка листового металла.

### **2.2.1 Основные принципы функционирования установки**

Рабочим инструментом установки является сфокусированный луч импульсного твердотельного лазера, работающего в режиме свободной генерации. Основным элементом лазера является специальное устройство – квантрон, конструктивно объединяющий в себе активный элемент, газоразрядную лампу накачки и керамический отражатель. Отражатель направляет световую энергию, излучаемую лампой накачки, в активный элемент лазера. Активный элемент представляет собой стержень из алюмоиттриевого граната, активированного ионами неодима. Он размещен в оптическом резонаторе лазера, образованном диэлектрическими зеркалами. Лампа накачки – газонаполненная герметичная конструкция из кварцевого стекла с двумя электродами. Световая энергия вспышки лампы поглощается активным элементом, переводя ионы неодима в возбужденное состояние, что в свою очередь приводит к генерации лазерного излучения. Малая расходимость лазерного луча позволяет фокусировать его энергию в пятне небольшого диаметра. При этом температура в зоне обработки может достигать несколько тысяч.

Технические характеристики лазерной установки Булат LRS 300 представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технические характеристики лазерной установки LRS 300

Технические характеристики	Значения
1	2
Тип лазера	Импульсно-переодический, X = 1,06 мкм
Максимальная энергия импульса излучения	80 Дж

Продолжение таблицы 2.1

1	2
Длительность излучения импульса	0,2...20 мс
Максимальная импульсная мощность излучения	12 кВт
Частота повторения импульсов излучения	1...200 Гц
Максимальная мощность излучения	300 Вт
Диаметр сфокусированного луча	0,3...2,0 мм
Точность позиционирования	±20 мкм
Потребляемая мощность	9 кВт

### 2.2.2 Описание установки

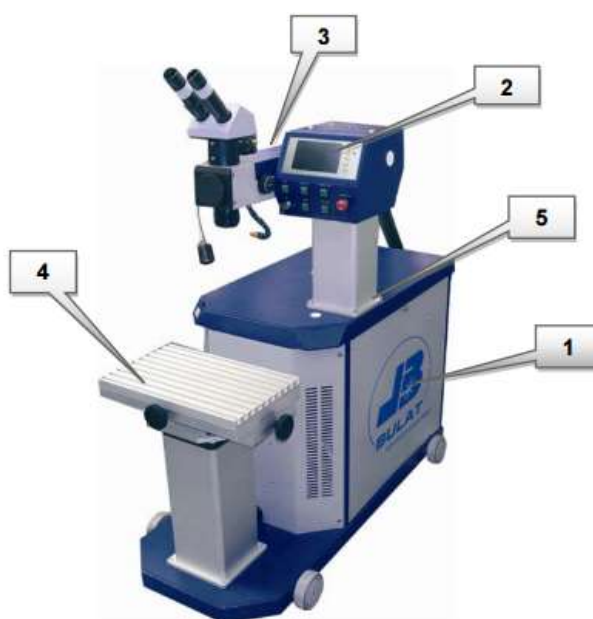


Рисунок 2.3. – Основной блок установки

Установка для лазерной сварки LRS-300 состоит:

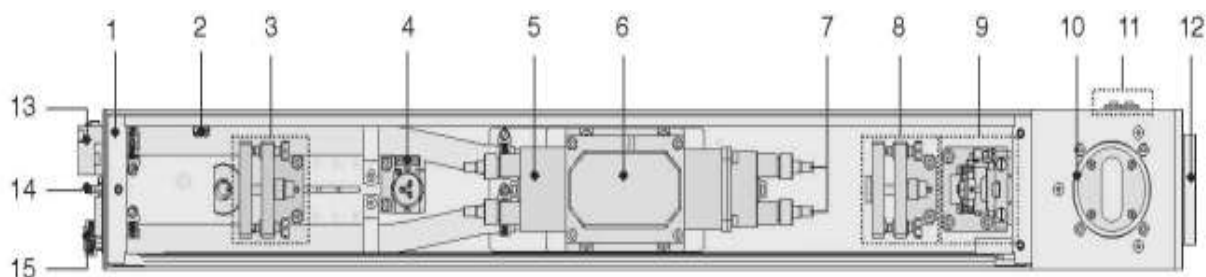
1. Основной блок установки с источником питания и системой охлаждения;
2. Пульт управления – На пульте управления располагаются кнопки включения устройств и панель управления, которая служит для изменения параметров и режимов работы установки;
- 3 Лазерный излучатель с оптической контрольно- фокусирующей системой;
- 4 Рабочий стол – ручной двухкоординатный;
- 5 Механизм перемещения излучателя.

### 2.2.2 Лазерный излучатель – общий вид

Оптическая система, расположенная в излучателе, обеспечивает формирование и генерацию лазерного излучения.

Корпус излучателя должен быть заземлен. Перед первым запуском установки, откройте крышку излучателя и проверьте заземление (желто-зеленый провод).

Запрещается работа при открытой крышке излучателя.



1 – Корпус излучателя; 2 – Блокировка; 3 – Заднее зеркало резонатора; 4 – Электромеханическая заслонка; 5 – Квантрон; 6 – Блок поджига; 7 – Лампы накачки; 8 – Переднее зеркало; 9 – Телескоп; 10 – Блок поворотного зеркала с креплением для бинокулярной насадки; 11 – Ручка / кнопки регулировки телескопа; 12 – Защитная крышка узла юстировки поворотного зеркала; 13 – Колодки для подключения электропитания; 14 – Разъем для подключения системы подачи сжатого воздуха; 15 – Разъемы подключения внутреннего контура системы охлаждения.

Рисунок 2.4 – Лазерный излучатель

В лазерных излучателях установок серии HTS/LRS не допускается самостоятельная подстройка или регулировка узлов.

### 2.2.3 Панель управления

Панель управления служит для изменения параметров лазерной установки и отображения её текущего состояния. Панель представляет собой область (см. рисунок 2.5), оснащенную пятью функциональными клавишами (3), светодиодными индикаторами ГОТОВНОСТЬ (1) и РАБОТА (2), а так же TFT панелью (4), отображающей информацию об установке и параметры ее работы.



Рисунок 2.5 – Пульт управления

При включенной установке, в правой части TFT-панели (рисунок 2.6) располагается панель инструментов (4). Каждой кнопке панели инструментов соответствует одна из функциональных клавиш пульта управления, позволяющих изменять основные параметры установки, значения которых расположены в центральной части (2), слева от которой располагается зона дополнительной информации (3) и сведения о номере используемого файла (4).



Рисунок 2.6 – TFT-панель пульта управления.

#### 2.2.4 Изменение формы импульса

Изменение формы импульса - PULSE SHAPING. Лазерные установки обладают функцией изменения формы импульса PULSE SHAPING. В настройках установки, возможно выбрать формы импульса представленные в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Формы импульсов лазерной сварки

Название импульса	Форма импульса
Предимпульс	
Прямоугольник	
Лестница вниз	
Лестница вверх	
Трапеция	
Гребенка	
Плавный спад	
Плавное нарастание	
Колокол	
Свободная	

При выборе этой функции возможно самостоятельно формировать форму импульса при помощи программы LaserSTUDIO.

### 2.2.5 Режимы работы лазерной установки

Лазерная установка позволяет работать в следующих режимах:

1. **Одиночный** – при активированном режиме, после нажатия на педаль, будет произведен один импульс.
2. **Частотный** – при активированном режиме, после нажатия на педаль, будет начата генерация импульсов с частотой, заданной в настройках установки.
3. **Ведомый** – при активированном режиме, контроль работы лазера осуществляет управляющий компьютер или многофункциональный контроллер - джойстик.

Для работы в автоматическом или полуавтоматическом режиме в настройках установки необходимо выбрать режим ВЕДОМЫЙ.





