

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»  
(наименование кафедры)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Разработка кондуктора для сборки автомобильных глушителей на  
производстве»

Студент	М.И. Исаев (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	А.А. Сахаров (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	А.Н. Москалюк (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.Г. Егоров (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.В. Москалюк (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	Е.Г. Пипко (И.О. Фамилия)	(личная подпись)

### Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.В. Бобровский  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Название бакалаврской работы – Разработка кондуктора для сборки автомобильных глушителей на производстве.

Общий объем бакалаврской работы составляет 80 страницы, включающих в себя 21 рисунок, 17 таблиц, 28 источников, в том числе 3 источника на иностранном языке и 4 приложения и чертежей на 5 листах формата А1, 1 лист формата А2.

Цель настоящей работы – разработка кондуктора для сварки и сборки автомобильных компонентов выпускной системы автомобилей LADA.

В первой части работы производится проектирование участка сварки. Вторая часть посвящена разработке необходимой технической документации на кондуктор для сварки и сборки глушителей. Третья часть посвящена разработке технологического процесса сварки. В четвертой части представлен расчет экономической эффективности и стоимости оборудования. В заключительной части бакалаврской работы представлено подробное описание техники безопасности для рабочих на сварочном участке.

Эта работа представляет интерес для специалистов, связанных с автомобилестроением.

Таким образом, бакалаврская работа учитывает различные аспекты проектирования и внедрения нового оборудования на участок сборки глушителей, представляя тщательно продуманное решение данной организационной проблемы.

## **ABSTRACT**

The title of the graduation work is “Design of welding fixture for assembly of silencers in production”.

The total volume of bachelor's work is 80 pages, including 21 illustrations, 17 tables, 28 sources, including 3 sources in a foreign language and 4 annex, and drawings on 5 sheets of A1 format, 1 sheet of A2 format.

The aim of the work is to design a fixture for welding and assembly of Lada exhaust system components.

The work is divided into logically interrelated parts with each part devoted to various aspects of the considered issue. In the first part of the work we design the welding area. In the second part we develop the necessary technical documentation of the fixture for welding and assembly of silencers. The third part is devoted to the development of the welding process. The fourth part presents the calculation of economic efficiency and cost of equipment. The final part of the graduation work presents the detailed description of the safety procedures for workers at the welding area.

This work is of interest to people involved in mechanical engineering.

Thus the graduation work considers various aspects concerning design and implementation of new equipment at the automotive welding area, presenting a thoroughly elaborate solution to the given problem.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Разработка участка сварки и сборки глушителей.....	7
1.1 Виды работ, производимые на сварочном участке.....	7
1.2 Анализ и выбор технологического оборудования.....	7
1.3 Расчет участка сборки автомобильных глушителей.....	23
2 Разработка документации кондуктора для сварки-сборки глушителей.....	26
2.1 Техническое задание на проектирование конструкции кондуктора для сварки и сборки глушителей легковых автомобилей.....	26
2.2 Техническое предложение на проектирование конструкции кондуктора для сварки и сборки глушителей легковых автомобилей.....	30
3 Разработка технологического процесса сварки-сборки глушителя для Lada Xray.....	37
4 Экономическая эффективность.....	48
4.1 Расчет себестоимости проектирования кондуктора для сварки-сборки глушителей.....	48
4.2 Определение затрат на заработную плату.....	50
4.3 Определение затрат на содержание и эксплуатацию оборудования.....	51
5 Безопасность и экологичность технологического объекта.....	53

5.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта.....	53
5.2 Идентификация профессиональных рисков.....	54
5.3 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	78

## ВВЕДЕНИЕ

Выхлопная система современного автомобиля – чётко разработанная система, подбирающаяся к конкретному виду двигателя, и результаты трансформаций, произведённых, например, с глушителем, будут зависеть от многих факторов, таких как степень сжатия, объём, мощность двигателя, то есть и от марки машины в том числе. [22]

В сегодняшние дни такая деталь, как глушитель используется в машинах практически всегда, за исключением только лишь гоночных, для которых сильный шум не является серьёзной проблемой. К тому же глушитель, как известно, отнимает немного мощности двигателя, что в автогонках совсем не желательно. [1]

Как пример можно взять ПАО АвтоВАЗ, здесь для последних моделей автомобилей данного бренда делают компоненты выпускной системы из нержавеющей стали. Сварка компонентов по базовой технологии выполняется на специализированном сборочном приспособлении, при ручной загрузке и выгрузке, механизированной сваркой плавящимся электродом. Использование данных технологических решений, применительно к условиям мелкосерийного производства позволяет обеспечить высокие требования по качеству. [24]

Существует зависимость производительности и качества сварки от субъективных факторов работника, таких как добросовестность, уровень квалификации, от физического состояния. Кроме того, условия труда на массовом производстве способствуют быстрой утомляемости работника, газы и мелкодисперсные частицы, выделяющиеся при сварке, негативно

вливают на его здоровье, в то время как на мелкосерийном производстве условия труда улучшены в разы. [21]

## **1 Разработка участка сварки и сборки глушителей**

### **1.1 Виды работ, производимые на сварочном участке**

На данном сварочном участке будут производиться следующие виды работ:

1) Сварка и сборка глушителей. Для данного вида работ необходим кондуктор для сварки, группы фиксации и промышленный сварочный аппарат полуавтомат. Это оборудование анализируется и выбирается в следующем пункте. [9]

2) Проверка на герметичность. Для этой операции необходим стенд для проверки герметичности.

3) Устранение дефектов основной сварки. Так как при основном виде работ могут оставаться дефекты на участках швов, учитывая человеческий фактор. Данный вид работ будет устранять дефекты основной сварки. Для данной операции необходимо проанализировать и выбрать стол сварочно-сборочный, а также сварочный аппарат полуавтоматический. [10]

### **1.2 Анализ и выбор технологического оборудования**

На данном этапе необходимо проанализировать несколько вариантов оборудования, выявить все преимущества и недостатки, а также подобрать оборудование, полностью подходящее под все требования.

Первый этап анализ и выбор сварочного полуавтомата. Взят для анализа 3 варианта. Они отличаются по типу питания: трансформаторного, выпрямительного и инверторного. [20]

Все сварочные аппараты этого типа функционируют на переменном токе. Использование переменного тока вызывает непостоянство электрической дуги. Именно поэтому дугу необходимо постоянно поддерживать. Это задача трансформаторного узла. Он понижает входное напряжение до необходимого значения. Затем дело за регуляторным узлом, который позволяет точно настроить силу тока. [12]

Сварочные аппараты трансформаторного типа, обладают предельно унифицированной схемой. Например, полуавтоматический сварочный аппарат TELWIN Master MIG 220/2 (рисунок 1.1, таблица 1.1) состоит из первичной и вторичной обмоток и дросселя. Сварочный аппарат подключается к сети своей первичной обмоткой. Переменный ток высокого напряжения в процессе прохождения по обмотке формирует переменное магнитное поле, действующее вокруг магнитного провода. Под действием магнитного поля во вторичной обмотке индуцируется переменный ток низкого напряжения. При всём этом обмотка дросселя включается в сварочную цепь последовательно вторичной обмотке. Благодаря этому осуществляется процесс сварки. Величина сварочного тока может регулироваться изменением воздушного зазора между подвижной и неподвижной частями магнитопровода. [13]

Минусы аппарата:

1) Нестабильность дуги, высокий уровень газовых примесей и шлаков вызывает разбрызгивание металла и портит качество сварочного шва.

2) Помимо этого, трансформаторные приборы имеют достаточно большой вес, потребляют много электроэнергии и чувствительны к перепадам напряжения.





Рисунок 1.1 - Полуавтоматический сварочный аппарат  
TELWIN Master MIG 220/2

Таблица 1.1 - Технические характеристики сварочного аппарата

Тип сварки	полуавтоматическая (MIG/MAG)
Тип аппарата	трансформаторный
Мак. сварочный ток, А	220
Макс. мощность, Вт	6500
Вес брутто, кг	57
Напряжение, В	380
Количество фаз,	3
Мин. входное напряжение, В	230
Макс. диаметр проволоки, мм	1
Мин. диаметр проволоки, мм	0,6

полуавтоматического TELWIN Master MIG 220/2

Цена данного аппарата 100 000 рублей.

Следующее поколение аппаратов после трансформаторных, аппараты выпрямительного типа. Разработчики смогли устранить некоторые существенные минусы устройства, функционирующего на переменном токе.

Данные виды сварочных аппаратов помимо понижения напряжения, поступающего из сети, могут преобразовывать переменный ток в постоянный, это обеспечивается включенными в схему аппарата диодным мостом и фильтром, диодная сборка выпрямляет вторичное напряжение, фильтр сглаживает пульсации, поддерживая стабильное горение дуги. [14]

Например, полуавтоматический сварочный аппарат ESAB Origo Mig 402c (рисунок 1.2, таблица 1.2) состоит из сварочного трансформатора с устройством для регулирования сварочного тока и выпрямительного блока, обычно собранного по трехфазной мостовой схеме, которая обеспечивает гораздо большую устойчивость горения сварочной дуги при меньшем количестве используемых вентилях. Сварочный ток регулируют с помощью секционированных обмоток трансформатора, специальным дросселем насыщения, либо изменением расстояния между обмотками. Сварочные аппараты выпрямительного типа в отличие от трансформаторных обладают лучшими показателями по весу и экономии электроэнергии, имеют более высокий коэффициент полезного действия и просты в обслуживании. [15]

Минусы аппарата:

1) Работа сварочных аппаратов выпрямительного сопровождается существенными потерями электроэнергии.

2) Кроме этого, они проявляют острую чувствительность к колебаниям сетевых напряжений и требуют тщательной защиты от пыли, влаги и ударов.



Рисунок 1.2 - Полуавтоматический сварочный аппарат  
ESAB Origo Mig 402c

Таблица 1.2 - Характеристики полуавтоматического сварочного аппарата

Тип	выпрямительный
Типы сварки	ручная дуговая сварка (ММА), аргодуговая сварка (TIG), полуавтоматическая сварка (MIG/MAG)
Сварочный ток (ММА), А	20-400
Сварочный ток (MIG/MAG), А	20-400 А
Сварочный ток (TIG), А	20-400 А
Количество фаз питания	3
Напряжение холостого хода, В	70
Рабочее напряжение, В	11-36 В
Продолжительность включения при максимальном токе, %	60
Макс. сварочный ток при непрерывной работе, А	310
Расположение катушки	внешнее
КПД, %	70
Горячий старт	есть
Форсаж дуги	есть
Степень защиты	IP23
Температурный диапазон работы, °С	от -10 до 40
Габариты, ДхШхВ, мм	835х640х835
Масса, кг	158

ESAB Origo Mig 402c

Цена данного аппарата 268 000 рублей.

Аппараты инверторного типа стоят чуть дороже сварочных аппаратов с другим типом питания (трансформаторного, выпрямительного).

Принцип работы полуавтомата инверторного типа, например, сварочный аппарат FUBAG INMIG 500T DW SYN (рисунок 1.3, таблица 1.3) состоит в том, что он преобразует переменный ток, который попадает в него при подключении агрегата к электрической сети, в постоянный. Затем образуется высокочастотное напряжение на уровне 100 кГц. Для этих целей в нем имеется специальный модуль, высокочастотный трансформатор и несколько выпрямителей. Существуют и еще более инновационные аппараты, снабженные особым блоком для регулировки в автоматическом режиме коэффициента мощности (синергетическое управление). [16]

При инверторной технологии коэффициент полезного действия устройства возрастает до 95%. При этом динамические характеристики оборудования значительно улучшаются.

Недостатки агрегата:

1) Отрицательное воздействие пыли на работу аппарата (производители советуют дважды в год очищать его от скопившейся грязи).

2) Сварочные аппараты плохо переносят низкую температуру окружающей среды. Так, при показателе меньше -15 градусов по Цельсию использование агрегата нецелесообразно.

3) Длина каждого кабеля для сварки при подключении прибора не должна быть выше 2,5 м.



Рисунок 1.3 – Полуавтоматический сварочный аппарат  
FUBAG INMIG 500T DW SYN

Напряжение питания, В	~ 380
-----------------------	-------

Тип сварки	MIG/MAG / MMA / TIG
Потребляемая мощность, кВт	26
Напряжение холостого хода, В	65
Сварочный ток в режиме MIG/MAG, А	20-500
Сварочный ток при ПВ 60% и t=40 °С, %	500
Диаметр проволоки, мм	0,6 - 1,6
Длина, мм	690
Ширина, мм	310
Высота, мм	550
Масса нетто, кг	30,5
Цифровой дисплей	есть

Таблица 1.3 - Характеристики сварочного полуавтоматического аппарата FUBAG INMIG 500T DW SYN

Цена данного аппарата 277 290 рублей

MIG/MAG сварка или сварка полуавтоматическим аппаратом наиболее востребованная в профессиональной среде все больше набирает популярность и вытесняет обычную дуговую сварку.

По своим возможностям полуавтоматов существует множество от простых в управлении и надежных автоматов которые могут решить оперативные задачи в быту или на строительной площадке до высокотехнологичных аппаратов с синергетическим управлением и мощных трехфазных полуавтоматов для промышленного производства. [17]

Сварка полуавтоматическим аппаратом - это самый производительный вид сварки за счет принципа подачи проволоки можно варить непрерывные протяжные швы, не останавливаясь и не тратя время на смену электрода, этим типом сварки можно работать с очень большим списком металлов в том числе с тонко листовым, в результате MIG/MAG сварки получается качественный чистый прочный шов с минимальной последующей обработкой. Это самый простой и не сложный процесс и любой начинающий сварщик сможет освоить основные навыки за очень короткое время. Имеется возможность работы в любом положении, позволяет визуально проследить процесс сварки и формировать шов. [18]

Определяется для каких работ будет использоваться полуавтомат, это и будет отправная точка выбора и от этого будут зависеть характеристики мощности и силы тока, а также комплектация. Для любого сварочного автомата сила тока - это основной параметр, он определяет с какой толщиной металла мы сможем работать, для полуавтоматов как максимальное, так и минимальное значение этого показателя (таблица 1.4). Показатель максимального значения важен для определения толщины металла который аппарат может проплавить, чем больше показатель, тем с большей толщиной сможем работать, если максимального значения будет недостаточно полноценного провара заготовки не получится, шов будет как бы на поверхности. Иногда стоит задача снизить сварочный ток до минимального значения чтобы сварить тонкое изделие. Самый низкий предел 10-20 А нужен для работы с тонким металлом чтобы не прожечь металл показатель не должен быть больше 30-40 А. [19]

Толщина металла, мм	Сила тока, А
1,5	70-80
2,0	90-110
3	120-140
4	140-160
5	160-200

Таблица 1.4 - Зависимость толщины металла от силы тока

Напряжение холостого хода еще один показатель который поможет определиться с оптимальным выбором. В момент, когда ваш аппарат включен, но дуга не горит он работает на холостом ходу, своеобразный режим ожидания, когда аппарат поддерживает определенный уровень напряжения 40-90 Вольт чтобы при замыкании контакта между проволокой и заготовкой возбудилась дуга, чем значение холостого хода выше, тем легче она зажигается. На производство требуется сварочный аппарат с холостым ходом 80-90 вольт. [20]

В сварочном полуавтоматическом аппарате используется проволока различных диаметров, нужно лишь поменять катушку с проволокой, но это требует так же и перестановки кабель канала и роликов с канавками на механизме подачи, поэтому при выборе устройства учитываются будущие виды работ. Чем толще металл, тем больше диаметр проволоки потребуется для проплавки и создания хорошего соединения (таблица 1.5).



Толщина металла, мм	Диаметр проволоки, мм
1-3	0,8
4-5	1
6-8	1,2

Таблица 1.5 - Зависимость диаметра проволоки от толщины металла

Продолжительность включения наряду с силой тока это один из основных параметров, существует международный стандарт, который показывает сколько времени от 10 минутного цикла при температуре окружающего воздуха 40 градусов Цельсия аппарат работает максимальным сварочным током. [23]

Аппараты бывают как с ручным, так и с синергетическим управлением. В аппаратах с синергетикой пользователю достаточно выбрать определенные параметры в зависимости от модели и аппарат автоматически настроит напряжение таким образом, чтобы обеспечить сварщику максимально эффективную и комфортную работу.

Полуавтоматы могут иметь режим импульсной сварки. Этот режим позволяет сваривать нержавеющие стали, алюминиевые сплавы такую модель эксплуатируют на серийном производстве.

Hot start (Горячий старт) - обеспечивает уверенное зажигание дуги, в момент поджига аппарат на доли секунды автоматически увеличивает силу тока дополнительно к заданной сварщиком. Выглядит это как яркая

вспышка на долю секунды, благодаря этому электрод моментально разогревается и легко зажигает дугу.

Arc force (форсаж дуги) - если в процессе сварки сварочная дуга по каким-то причинам рвется и гаснет, функция форсаж дуги автоматически дает дополнительные импульсы тока что позволяет работать без случайного обрыва дуги.

Так же существуют специальные функции, которые требуются для проведения сварки в нетипичных условиях, например, функция VRD понижение напряжения холостого хода до безопасного уровня, когда сварочный аппарат включен, но сварка не осуществляется, востребована такая функция в экстремальных и стесненных условиях или при высокой влажности среды это шахты системы тепло и водоснабжения.

Учитывая все вышеперечисленные требования выбирается сварочный полуавтомат. По всем заложенным требованиям, для производства наиболее подходит сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN. Он имеет компактные габариты в отличие от аналогов.

После выбора сварочного полуавтоматического аппарата подбирается прототип кондуктора для сварки и сборки глушителя. Основная задача данной бакалаврской работы разработать кондуктор для сборки глушителей на основе оборудования похожего по конструкции.

Рассмотрим два варианта аналогов:

- стенд для разборки-сборки универсальный Р-770Е КРОН (рисунок 1.4, таблица 1.6), на котором можно осуществлять ремонт V-образных двигателей, задних мостов легковых и грузовых автомобилей их КПП, а также различные агрегаты автомобильных изделий;



Рисунок 1.4 - Стенд для разборки-сборки универсальный  
P-770E КРОН

Таблица 1.6 - Технические характеристики стенда для разборки-сборки

Тип	электромеханический
Грузоподъемность, кг	2000
Способ поворота электродвигателем	через червячный редуктор
Угол поворота двигателя, °	360
Напряжение, В	380
Установленная мощность, кВт	0,75
Габаритные размеры стенда (ДхШхВ), мм	2467х1060х1425
Масса, кг	445

0E КРОН

ун  
ив  
ер  
са  
ль  
ны  
й  
Р-  
77

Недостатки стенда - зависимость устройства от электросети;  
 - стенд для ремонта двигателей СР-10 (рисунок 1.5, таблица 1.7).

Назначение:

- 1) для ремонта двигателей легковых автомобилей массой не более 250 кг;
- 2) использование стенда обеспечивает свободный доступ ко всем узлам двигателя.



Рисунок 1.5 - Стенд для ремонта двигателей СР-10

Таблица 1.7 - Технические характеристики стенда для ремонта двигателей СР-10

Тип	передвижной; с ручным приводом вращения
Допускаемая нагрузка, кг	250
Габаритные размеры, (Д x Ш x В), мм	1360 x 800 x 1140
Масса, кг	105

Недостатки стенда - неудобное расположение рукояток для вращения.

Принят за прототип стенд для ремонта двигателей СР-10, так как он имеет подходящую конструкцию и не зависит от электросети.

Следующий этап - подбор сварочного стола. Он необходим для фиксации на участке устранения дефектов сварных швов после основных сварочных работ. Они бывают двух видов стандартные и поворотные.

PROFFI сварочно-сборочный стол (рисунок 1.6).

Это обычный слесарный верстак с металлической поверхностью. Вентиляция и освещение обеспечиваются отдельно с оборудованием сварочного поста. Самые простые столы имеют элементарную конструкцию, их можно изготовить в условиях производства.



Рисунок 1.6 - PROFFI сварочно-сборочный стол

Минусы оборудования:

- 1) Необходимы серьезные доработки для фиксации деталей;
- 2) Сварщику необходимо передвигать сварочный аппарат и перемещаться самому чтобы производить сварку деталей, что увеличивает трудоемкость.

Стол сварочно-сборочный СГПР (рисунок 1.7).

Это стол поворотного типа. Поворотные типы наиболее сложные. Главная функция заключается в возможности развернуть стол вокруг своей оси или же под нужным углом. Их удобно использовать при работе с крупными по параметрам изделиями или с деталями неправильной формы. Деталь или заготовку на таком столе закрепляют в желобе, имеющем регулируемые габариты. Вращение упрощает подход с нужной стороны и не требует от сварщика постоянного самостоятельного смещения.

Стол сварочно-сборочный СГПР предназначен для обработки средне- и крупногабаритных изделий и оборудован гидроприводом.



Рисунок 1.7 - Стол сварочно-сборочный СГПР

Основным элементом стола является чугунная платформа с пазами Т-образной формы, перемещающаяся в вертикальной плоскости посредством системы рычагов и гидравлических цилиндров. Пазы надежно фиксируют заготовку у рабочей поверхности, а перемещение платформы

позволяет выполнять сварочно-сборочные работы по всей высоте заготовки с одной установки.

Помимо этого, в столе имеется выносной пульт, облегчающий работу сварщика, а также система гидрозамков, обеспечивающая безопасную работу даже тогда, когда герметичность гидросистемы нарушена.

При необходимости стол может быть оснащен поворотной плитой.

Цена данного устройства 262 240 рублей.

Минусы оборудования:

- 1) Высока стоимость;
- 2) Сложность устройства в сравнении с аналогами.

Выбран стандартный сварочный стол так как его стоимость намного ниже поворотного стола.

Тара для глушителей (рисунок 1.8).

Автомобильные глушители, т. е. системы выпуска отработанных газов, не обладают единым стандартом размеров и форм. Поэтому их хранение бывает наиболее сложным среди прочих автозапчастей. Для хранения необходима специально сконструированная для этого металлическая тара для глушителей. Цена указана за узкий стеллаж 3200x1000x400 мм.

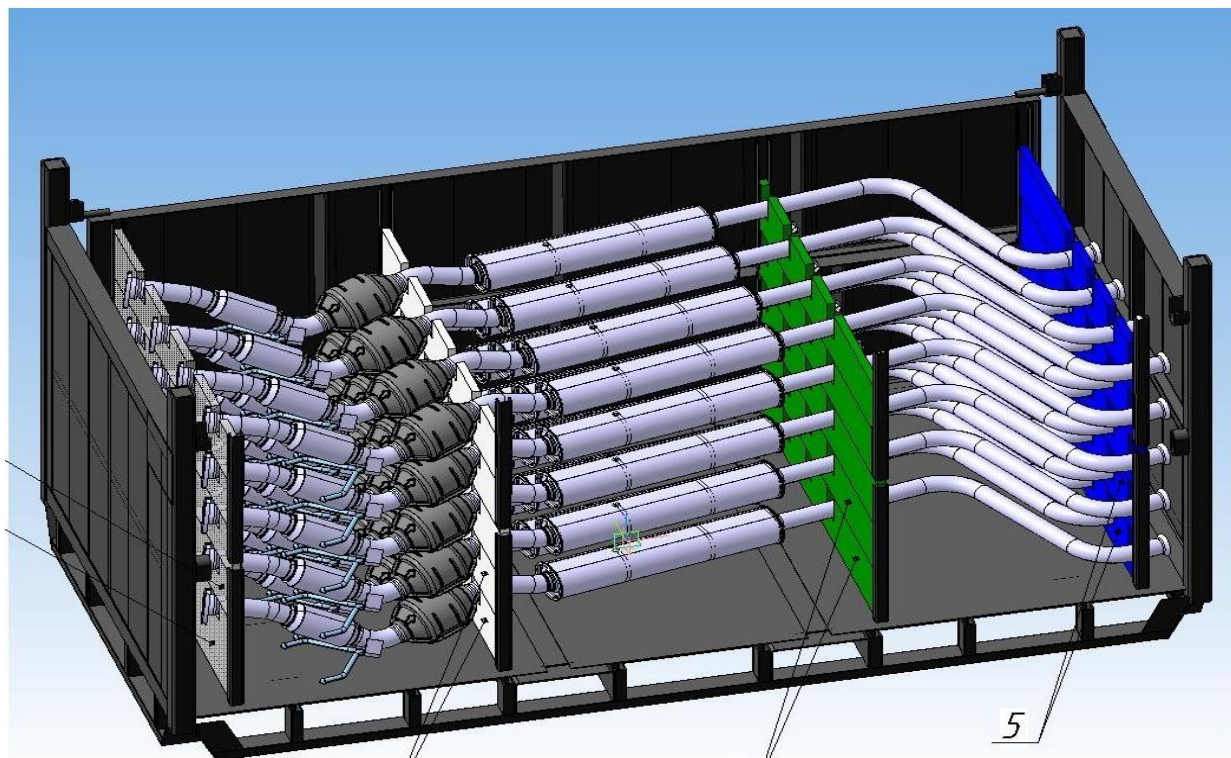


Рисунок 1.8 - Тара для глушителей

Цена данной тары 7000 рублей.

В приведенном выше разделе было подобрано необходимое оборудование для обеспечения технологии производства и качества продукции (таблица 1.8).

Таблица 1.8 - Сводная таблица оборудования на участке

Наименование оборудования	Количество, шт.	Габариты, мм
Сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN	3	690×310×550
Кондуктор для сварки и сборки глушителей	2	3200x1100x1700
PROFFI сварочно-сборочный стол	1	3200x1100x1700
Стенд для проверки герметичности	1	3100x1100x1700
Тара для готовых глушителей	1	3200x1000x400
Тара для элементов глушителя	1	3200x1000x400



### 1.3 Расчет площади участка сварки

После проведения анализа было выбрано необходимое оборудование и в следующем этапе приводится расчет площади участка (рисунок 1.9), количество рабочих мест и еще несколько других показателей.

Площади участков рассчитывают по площади помещения, занимаемой оборудованием и коэффициенту плотности его расстановки по формуле (1.1)

$$F_{\text{уч}} = f_{\text{об}} \times k_{\text{п}}, \quad (1.1)$$

$$F_{\text{уч}} = 16.71 \times 5 = 80,4 = 81 \text{ м}^2$$

где  $f_{\text{об}}$  – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м<sup>2</sup>;  $f_{\text{об}}$  - 16.71 м<sup>2</sup>;

$k_{\text{п}}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Значения  $k_{\text{п}}$  для производственных участков:

- слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный, ремонт приборов системы питания, арматурный, окрасочный, компрессорная - 3,5 – 4;

- агрегатный, шиномонтажный, ремонт оборудования (ОГМ) - 4 - 4,5;

- сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный - 4,5 – 5;

- складские помещения - 2,5.

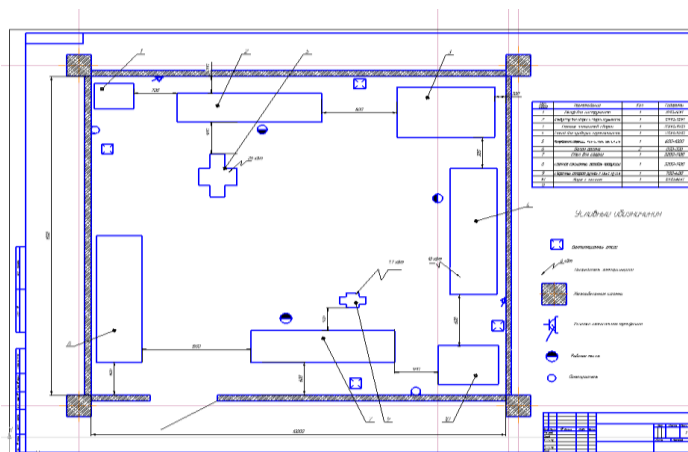


Рисунок 1.9 - Схема участка сварки

### 1. Определение годового фонда времени работы одного оборудования

Определение требуемого количества оборудования и его загрузка являются исходными данными для проектирования участка сварочного цеха. Для определения количества оборудования необходимо знать:

N- годовой объем выпуска изделий в шт. - 15360 шт.;

- вид технологического процесса с указанием перечня операций и суммарные нормы времени по каждому виду оборудования в минутах;

- эффективный годовой фонд времени работы единицы оборудования в часах.

Эффективный годовой фонд времени работы одного оборудования ( $F_g$ ) в часах при пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями может быть рассчитан по формуле (1.2) [25]

$$F_g = [(365 - V_d - П_d - K_p) \times 8 \times 2 - \text{п. п. ч.}] \times K_{п.р.в} \quad (1.2)$$

где  $B_d$  - количество выходных дней в год, дн.;

$\Pi_d$  - количество праздничных дней в год

8 - продолжительность смены, ч

2 - количество смен;

п.п.ч. - предпраздничные часы;

$K_{п.р.в}$  - эффективный годовой фонд рабочего времени сварщика при пятидневной рабочей неделе.

$$Fg = [(365 - 100 - 20) \times 8 \times 2 - 12] \times 0,97 = 3790,76 \text{ ч}$$

2. Определение годового фонда времени работы одного производственного рабочего (сварщика) может быть рассчитано по формуле (1.3) [26]

$$F_{dp} = [(365 - B_d - \Pi_d) - 8 - \text{п.п.ч.} \cdot 1\text{ч}] - K_H \quad (1.3)$$

где  $K_H = 7\%$  - потери фонда времени из-за невыхода на работу (очередные отпуска, ученические отпуска, болезни, выполнение государственных обязанностей). [27]

$$F_{dp} = [(365 - 100 - 20) \times 8 - 12 \times 1] \times 0,93 = 1811,14 \text{ ч}$$

## **2 Разработка кондуктора для сварки-сборки глушителей**

### **2.1 Техническое задание на проектирование конструкции**

#### **кондуктора для сварки и сборки глушителей легковых автомобилей**

Разработать кондуктор для сварки и сборки глушителей легковых автомобилей, обеспечивающий данные требования:

1) Кондуктор для сварки и сборки должен представлять собой подвижную установку, обеспечивающую надежную фиксацию деталей в одном месте и в необходимом положении, в котором будет удобно сваривать и контролировать процесс сборки.

2) Кондуктор для сварки и сборки должен представлять собой комплекс стационарных сварных элементов конструкции, собранные между собой и установленные на поворотные колеса с тормозом.

3) Данное оборудование должно использоваться в закрытом помещении, с искусственным освещением и вентиляцией, при температуре от 17 до 27 градусов. В цеху половое покрытие бетонное.

4) Сданным кондуктором необходимо использовать приспособления чтобы уменьшить трудоемкость процесса и увеличение производительности труда.

5) Предусмотреть поворот глушителя автомобиля вокруг своей оси т.к. расположение сварных швов может быть самым различным.

6) Вращение должно осуществляться с помощью рукоятки оператором вручную.

7) Рукоятка должна иметь возможность перемещаться по линейной направляющей ближе к месту производства сварочных работ для удобства оператора.

8) Поворотная балка с базовыми площадками для крепления сменных групп фиксации должна вращаться в опорных подшипниках и иметь различные угловые положения за счёт звездочки.

9) Установка свариваемых узлов глушителя на стенд должна быть с использованием шарнирно-рычажных прижимов.

10) Необходимо предусмотреть условия для быстрого отвода тепла. Детали не должны быть подвержены деформации. Сварочное изделие должно быть жестко закреплено до полного остывания после сварки.

11) Габаритные размеры кондуктора не должны превышать ДхШхВ,  
мм 3200x1100x1700

12) Масса кондуктора в сборе со сменными группами должна быть не больше, кг 700

13) Оснастка должна иметь возможность регулировки по всем 3-м осям (X,Y,Z). Оснастка должна включать в себя элементы быстрой переналадки (втулки, скобы) и устанавливается по базовым пинам на балке вращателя.

14) Материал оснастки: сталь, дюраль, медь (для деталей близких к месту сварки).

15) Рама, балка кондуктора должны быть окрашены в белый цвет; оснастка - хим. окс., или цинк, внутренние полости должны быть окрашены в яркий красный цвет, что позволяет легко заметить открытые люки, заслонки и т.п. и предотвратить включение оборудования в таком состоянии. (места

возможного заземления) в красный; все рукоятки должны быть окрашены в зелёный, вращающиеся части в желто-черный. [8]

Примечание - ГОСТ 9198-83 Эмали марок НЦ-11 и НЦ-11А.  
Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3)

Таблица 2.1 - Основные разделы

Основные разделы	Примерный перечень рассматриваемых вопросов
1	2
Наименование и область применения продукции	Кондуктор для сборки глушителей легковых автомобилей. Установку можно использовать на любых станциях по техническому обслуживанию и ремонту (в частности, малых), таксомоторных предприятиях, мелкосерийном производстве на заводе в закрытых помещениях с искусственным освещением, с доступом к электричеству.
Основание для разработки	Разработка кондуктора для сварки производится по заданию кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей» в рамках бакалаврской работы.
Источники разработки	В качестве аналогов использовать следующее оборудование: <ul style="list-style-type: none"> <li>• СР-10</li> <li>• Р-770Е КРОН</li> </ul>
Экономические показатели	Стоимость кондуктора для сварки примерно должна составлять- 150000 рублей Срок окупаемости: 3 лет.

Продолжение таблицы 2.1

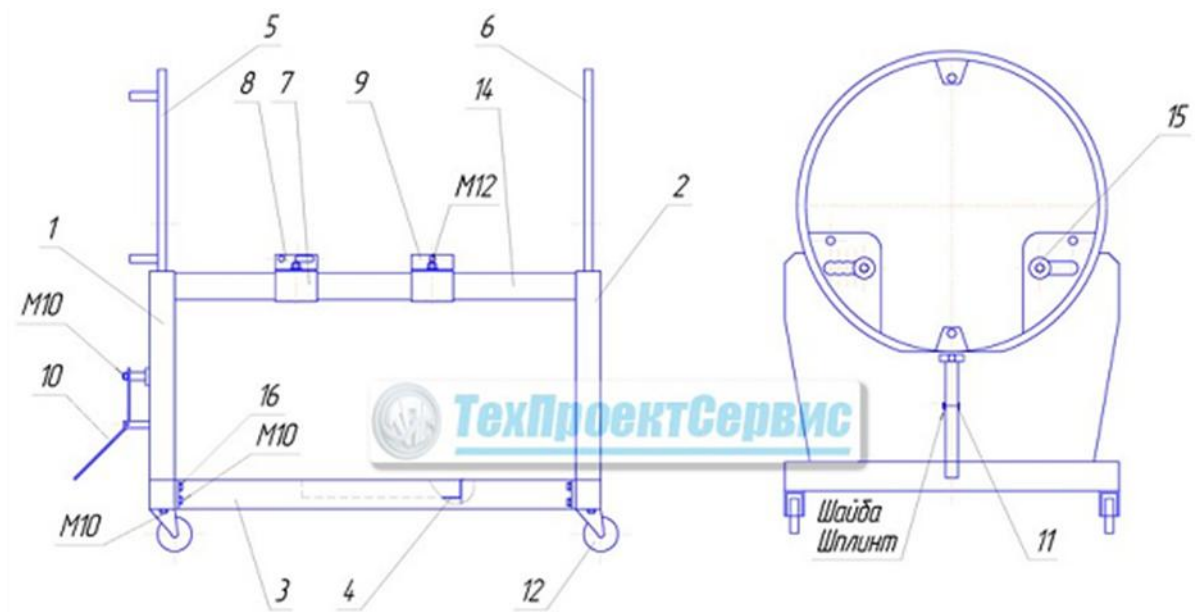
1	2
Стадии и этапы разработки	1) разработка технического задания; 2) разработка технического предложения; 3) разработка эскизного проекта; 4) разработка математической модели; 5) разработка рабочих чертежей; 6) разработка руководства по эксплуатации.

При выполнении задания предусмотреть разработку технического предложения с эскизным проектом. Каждый узел устройства необходимо проработать, как минимум в двух вариантах, и письменно в техническом предложении дать заключение по лучшему. Выполнение технического проекта предусматривается по специальному заданию. Место проведения экспертизы кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей» ТГУ. На согласование представляется техническое предложения с эскизным проектом. Согласование с другими организациями не требуется. Изготовление опытных образцов не предусматривается.

## **2.2 Техническое предложение на проектирование конструкции кондуктора для сварки и сборки глушителей легковых автомобилей**

Получено задание по разработке устройства кондуктора для сварки и сборки автомобильных глушителей. Анализ технического задания и предлагаемого к разработке устройства показал, что в кондукторе в конструкции возникли неясности по некоторым узлам. Не понятно, как происходит поворот основания. Следующая неясность в месте крепления стоек рамной конструкции. Как следует из ТЗ, конечная цель задания – разработка устройства для возможного его дальнейшего использования в дипломном проекте. При составлении технического предложения на данное устройство, учитывая, что для разработки принята малоизученная конструкция, произведен патентный поиск и обзор технической литературы для выявления существующих образцов, аналогичных или близких по назначению. Был найден прототип данного кондуктора (рисунок 2.1): Стенд для ремонта двигателей (кантователь) СР-10, (рисунок 2.2). В ходе исследований было установлено, что кондуктор и кантователь идентичны по принципу действия. На обоих устройствах установлен механический привод. Основание вращается за счет вращения кольца, которое сварщик двигает вручную. Закрепленная на устройстве деталь вращается вокруг оси (разница лишь в углах поворота). Обе установки имеют общие функциональные составные части: стационарная стойка, закрепленная на основании; кольцо, предназначенное для поворота свариваемого глушителя. [7]





1, 2-опора; 3-рама; 4-поддон; 5,6-кольца; 7-кронштейн; 8,9-кронштены для крепления двигателя; 10-педаль; 11-ось; 12-колесо; 14-балка; 15-гайка; 16-шайба для регулирования положения опор 1,2

Рисунок 2.1 - Схема устройства стнда для ремонта двигателя СР-10

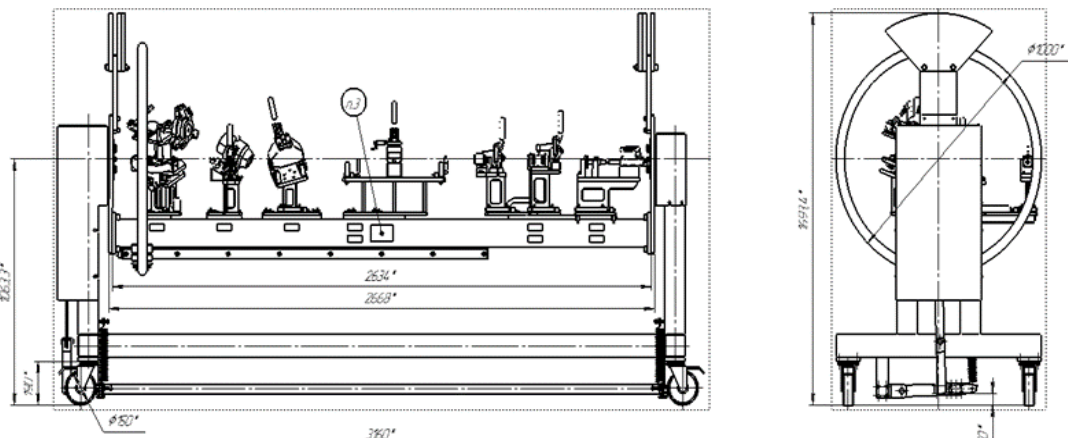


Рисунок 2.2 - Схема устройства кондуктора для сварки сборки глушителей

Для оценки вариантов делаем конструкторскую проработку узлов, функционально одинаковых как для кантователя сборки-разборки двигателей (рисунок 2.1), так и для кондуктора сварки сборки глушителя (рисунок 2.2).

Сравнение вариантов на рисунке 2.3 и рисунке 2.4. В первом варианте в качестве опоры на пол используются колеса поворотные с тормозом(стопором). Во втором варианте опоры из трубы квадратного

сечения. Оба узла сделаны съемными (крепление на болтах). Материал (сталь) допустима, т.к. сталь прочный материал для данной массы. Достоинства первого варианта: при транспортировке либо при перемещении по цеху трудоемкость будет меньше т.к. нет необходимости задействовать погрузочно-разгрузочное оборудование. Поэтому первый вариант принимается для конструкции кондуктора. [6]

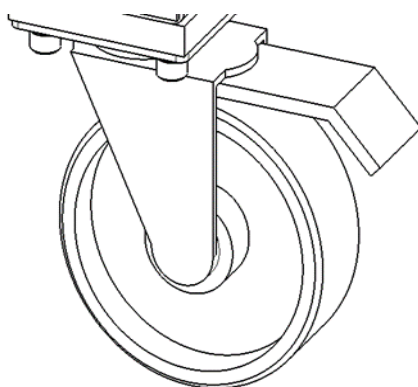


Рисунок 2.3 - Схема устройства колесо поворотное с стопором

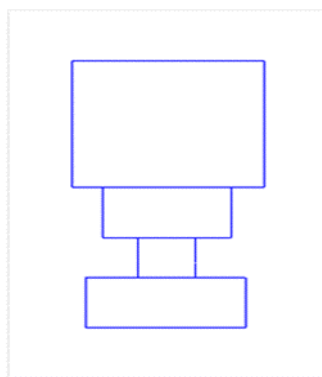


Рисунок 2.4 - Схема консольной стойки

Сравнение вариантов на рисунке 2.5, рисунке 2.6, рисунке 2.7. стыковое соединение (схема 1) недостаточно прочное, целесообразно приваривать к трубе уголки или косынки. Косынки целесообразно приваривать не встык, а внахлест (схема 2). Приваренную косынку, трубу необходимо, помимо обварки по контуру, соединять с основной деталью (основание – швеллер) точечной сваркой (схема 2) во избежании отрыва

листов от оснований при деформировании. На схеме 3. при соединении трубы квадратного сечения в шип, сварные шва разгружены от изгиба от силы  $P$ ; изгибающий момент воспринимают фланговые швы и поперечный шов  $t$ , испытывающий сдвиг. Этот шов целесообразно разгрузить введением ребра. Приваренное ребро рекомендуется расположить так, чтобы оно «работало» не на растяжение, а на сжатие, что практически полностью разгружает сварные швы. Считаем, что варианты (схема 2,3) одинаково хороши и применительны к устройству в равной степени, к схеме 3 добавляется лучшая эстетичность: сварной узел выглядит свободным и легким. Поэтому третий вариант принимается для конструкции кондуктора. [2]

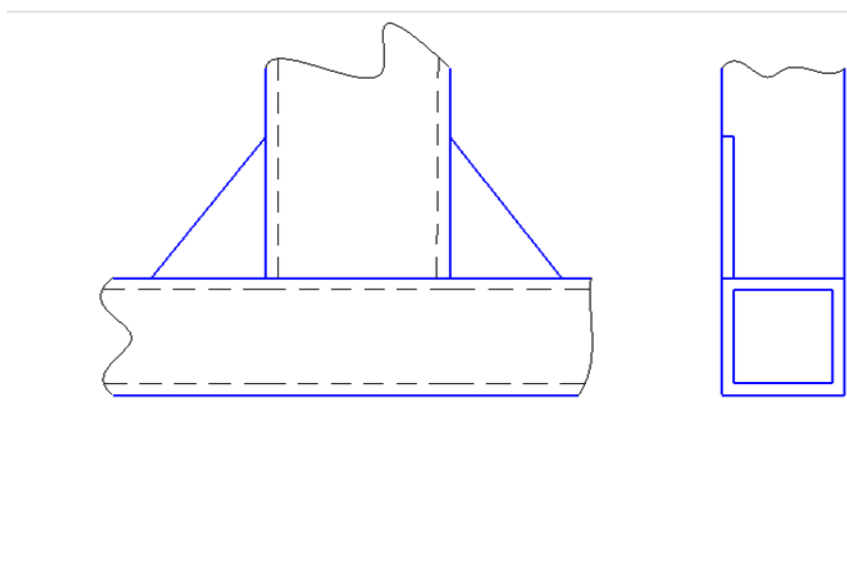


Рисунок 2.5 - Схема первого варианта крепления стойки

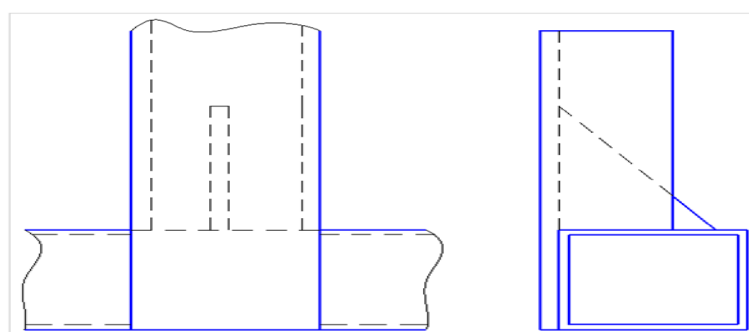


Рисунок 2.6 - Схема второго варианта крепления стойки

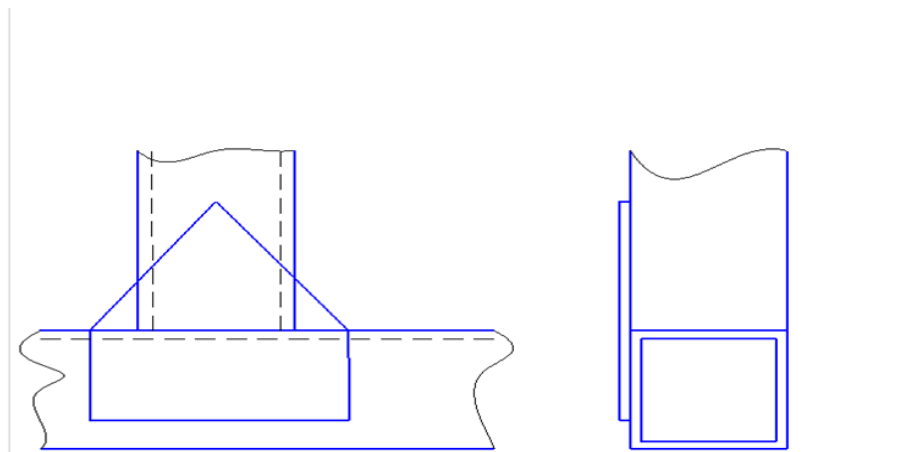


Рисунок 2.7 - Схема третьего варианта крепления стойки

Сравнение вариантов на рисунок 2.8 и рисунок 2.9. В первом варианте в качестве основы используется труба квадратного сечения по всему периметру. Во втором варианте балки проходят в середине одна снизу для общей конструкции, вторая сверху для установки элементов фиксации. Оба узла сделаны съемными (крепление на болтах). Материал (сталь) соответствует, т.к. сталь прочный материал для данной массы. Достоинства второго варианта: удобство доступа для оператора-сварщика, меньший вес и габариты. Поэтому второй вариант принимается для конструкции кондуктора. [5]

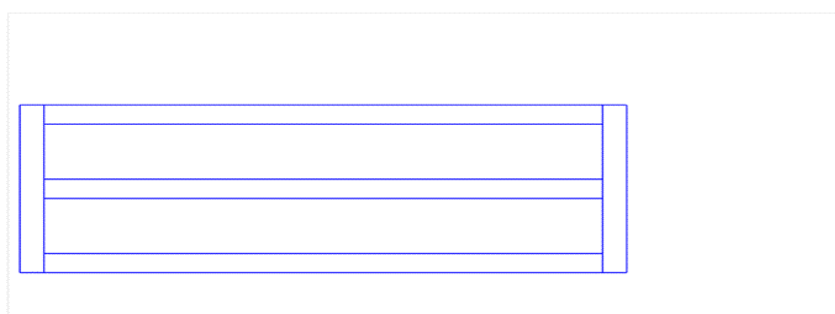


Рисунок 2.8 - Схема конструкции кондуктора (первый вариант)



Рисунок 2.9 - Схема конструкции кондуктора (второй вариант)

Сравнение вариантов на рисунке 2.10 и рисунке 2.11. В первом варианте используем два кольца, по одному с каждой стороны кондуктора. Во втором варианте одно, с возможностью движения по направляющим. Оба узла сделаны съемными (крепление на болтах). Достоинства первого варианта: устройство имеет меньшие габариты, удобство для сварщика т.к. он может одновременно сваривать и вращать глушитель практически в любой точке что увеличивает производительность труда и качество сварного шва. Поэтому первый вариант принимается для конструкции кондуктора. [4]

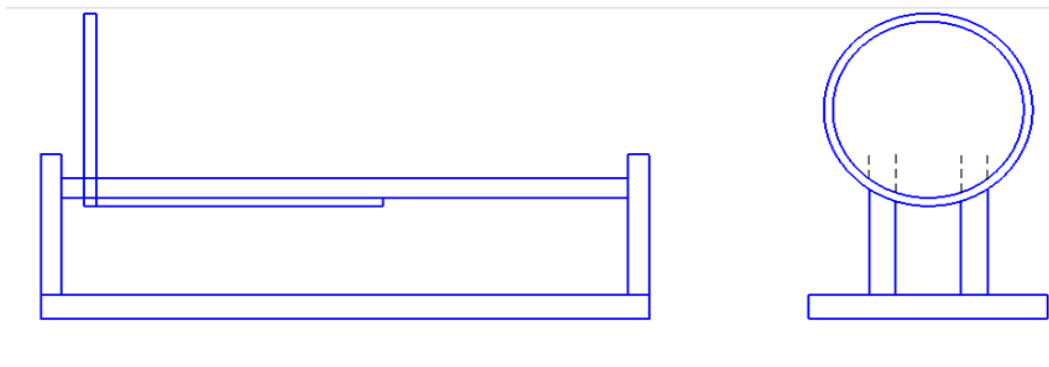


Рисунок 2.10 - Схема расположения кольца первый вариант

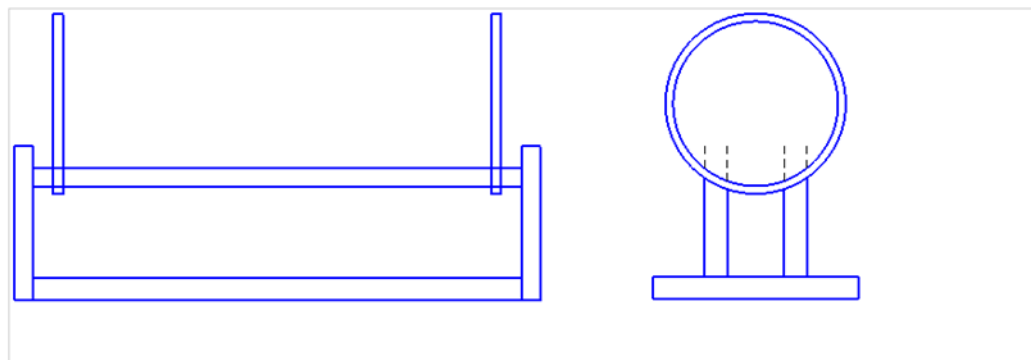


Рисунок 2.11 - Схема расположения кольца второй вариант

На основании проработанных конструкторских решений выбираем оптимальные варианты, наиболее полно удовлетворяющие требованиям конструкции кондуктора. В частности, во многих вариантах выбор останавливался на тех узлах, которые отвечали требованиям сборки-разборки, удобству при монтаже оборудования, а также отвечали эстетичности, прочности, долговечности. По экономическим показателям учитывались затраты электроэнергии и трудоемкость монтажа. [3]

### 3 Разработка технологической карты сварки-сборки глушителя для Lada Xray

№ п/п	Название и содержание работ	Место выполнения	Количество точек воздействия	Оборудование и инструмент	Трудоемкость, мин	Технические требования
1	2	3	4	5	6	7
1	Установка фиксирующих элементов					
1.1	Установить модуль базирования входной трубы	Передняя часть кондуктора	1		0,3	Модуль устанавливаются в соответствии с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
1.2	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м
1.3	Установить модуль базирования компенсатора	Передняя часть кондуктора	1		0,3	Модуль устанавливаются в соответствии с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
1.4	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
1.5	Установить модуль базирования нейтрализатора	Передняя часть кондуктора	1		0,3	Модуль устанавливается в соответствие с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
1.6	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м
1.7	Установить модуль базирования передней трубы	Передняя часть кондуктора	1		0,3	Модуль устанавливается в соответствие с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
1.8	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м
1.9	Установить модуль базирования входной трубы и компенсатора	Передняя часть кондуктора	1		0,3	Модуль устанавливается в соответствие с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
1.10	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м





Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
1.11	Установить модуль базирования передней трубы	Передняя часть кондуктора	1		0,3	Модуль устанавливается в соответствие с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
1.12	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м
2	Позиционирование и фиксация деталей глушителя					
2.1	Установить входную трубу в фиксирующий элемент	Передняя часть кондуктора	1		0,2	
2.2	Фиксировать входную трубу	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0,2	Деталь жестко фиксируется в зажимах кондуктора
2.3	Установить компенсатор в фиксирующий элемент	Передняя часть кондуктора	1		0,2	
2.4	Фиксировать компенсатор	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0,2	Деталь жестко фиксируется в зажимах кондуктора
Примечание: В случае если деталь не фиксируется и проворачивается, необходимо заменить пластину на штанге большую по толщине.						
2.5	Установить переднюю трубу в фиксирующий элемент	Передняя часть кондуктора	1		0,2	



Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
2.6	Фиксировать переднюю трубу	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0,2	Деталь жестко фиксируется в зажимах кондуктора
Примечание: Если деталь проворачивается, необходимо заменить пластину на штанге большую по толщине.						
3	Сварка элементов в сборочный узел для последующей установки.					
3.1	Сварить входную трубу и компенсатор	Передняя часть кондуктора	1	Сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN	1	Силу тока принимают 350 А, напряжение дуги 150В, скорость сварки 60 метров в час. Смещение электрода не должно превышать 0,5 мм
3.2	Сварить компенсатор и переднюю трубу	Передняя часть кондуктора	1	Сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN	1	Силу тока принимают 350 А, напряжение дуги 150 В, скорость сварки 60 метров в час. Смещение электрода не должно превышать 0,5 мм

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
4	Дополнительное позиционирование и фиксация деталей глушителя					
4.1	Переместить сварочный узел на элемент фиксации компенсатора	Передняя часть кондуктора	1		0,2	
4.2	Позиционировать фланец в фиксирующий элемент	Передняя часть кондуктора	1		0,2	
4.3	Зафиксировать фланец	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0,2	Деталь жестко фиксируется в зажимах кондуктора
Примечание: Если деталь проворачивается , необходимо заменить пластину на штанге большую по толщине.						
4.4	Позиционировать усилитель с кронштейном и в фиксирующий элемент	Передняя часть кондуктора	1		0,2	
4.5	Зафиксировать усилитель с кронштейном	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0,2	Деталь жестко фиксируется в зажимах кондуктора
Примечание: Если деталь проворачивается , необходимо заменить пластину на штанге большую по толщине.						
4.6	Позиционировать нейтрализатор в фиксирующий элемент	Передняя часть кондуктора	1		0,2	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
4.7	Зафиксировать нейтрализатор	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0,2	Деталь жестко фиксируется в зажимах кондуктора
Примечание: Если деталь проворачивается , необходимо заменить пластину на штанге большую по толщине.						
4.8	Позиционировать переднюю трубу в фиксирующий элемент	Передняя часть кондуктора	1		0,2	
4.9	Зафиксировать переднюю трубу	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0,2	Деталь жестко фиксируется в зажимах кондуктора
Примечание: Если деталь проворачивается , необходимо заменить пластину на штанге большую по толщине.						
5	Установка следующих модулей					
5.1	Установить модуль базирования входной трубы	Передняя часть кондуктора	1		0,3	Модуль устанавливается в соответствие с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
5.2	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
5.3	Установить модуль базирования компенсатора	Передняя часть кондуктора	1		0,3	Модуль устанавливается в соответствии с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
5.4	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м
5.5	Установить модуль базирования переднего глушителя	Передняя часть кондуктора			0,3	Модуль устанавливается в соответствии с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
5.6	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м
5.7	Установить модуль базирования средней трубы	Передняя часть кондуктора	1		0,3	Модуль устанавливается в соответствии с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
5.8	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м





Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
5.9	Установить модуль базирования кронштейна с шайбой	Передняя часть кондуктора	1		0,3	Модуль устанавливается в соответствие с надписями на табличках расположенными на торце основания кондуктора
5.10	Закрутить болты	Передняя часть кондуктора	4	Шестигранный ключ 6 мм	1	Момент затяжки 30-40 Н*м
6	Позиционирование и фиксация деталей глушителя					
6.1	Позиционировать передний глушитель в фиксирующий элемент	Передняя часть кондуктора	1		0,2	
6.2	Зафиксировать передний глушитель	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0,2	Деталь жестко фиксируется в зажимах кондуктора
Примечание: Если деталь проворачивается , необходимо заменить пластину на штанге большую по толщине.						
6.3	Позиционировать среднюю трубу в фиксирующий элемент	Передняя часть кондуктора	1		0,2	
6.4	Зафиксировать среднюю трубу	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0,2	Деталь жестко фиксируется в зажимах кондуктора
Примечание: Если деталь проворачивается , необходимо заменить пластину на штанге большую по толщине.						

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
6.5	Позиционировать кронштейн с шайбой в фиксирующий элемент	Передняя часть кондуктора	1		0,2	
6.6	Зафиксировать кронштейн	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0,2	Деталь жестко фиксируется в зажимах кондуктора
Примечание: Если деталь проворачивается, необходимо заменить пластину на штанге большую по толщине.						
7	Сварка деталей глушителя					
7.1	Приварить фланец к входной трубе	Передняя часть кондуктора	1	сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN	2	Силу тока принимают 350 А, напряжение дуги 150 В, скорость сварки 60 метров в час.
7.2	Приварить усилитель с кронштейнами к передней трубе	Передняя часть кондуктора	1	сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN	1	Силу тока принимают 350 А, напряжение дуги 150 В, скорость сварки 60 метров в час.
7.3	Сварить переднюю трубу и нейтрализатор	Передняя часть кондуктора	1	сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN	2	Силу тока принимают 350 А, напряжение дуги 150 В, скорость сварки 60 метров в час.

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
7.4	Сварить нейтрализатор и переднюю трубу	Передняя часть кондуктора	1	сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN	2	Силу тока принимают 350 А, напряжение дуги 150 В, скорость сварки 60 метров в час.
7.5	Сварить переднюю трубу и передний глушитель	Передняя часть кондуктора	1	сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN	2	Силу тока принимают 350 А, напряжение дуги 150 В, скорость сварки 60 метров в час.
7.6	Сварить передний глушитель и среднюю трубу	Передняя часть кондуктора	1	сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN	2	Силу тока принимают 350 А, напряжение дуги 150 В, скорость сварки 60 метров в час
7.7	Приварить кронштейн с шайбой к средней трубе	Передняя часть кондуктора	1	сварочный полуавтомат FUBAG INMIG 500T DW SYN	1	Силу тока принимают 350 А, напряжение дуги 150 В, скорость сварки 60 метров в час
8	Снятие готового изделия из групп фиксации.					
8.1	Расфиксировать фланец	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0.5	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
8.2	Расфиксировать компенсатор	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0.5	
8.3	Расфиксировать глушитель передний	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0.5	
8.4	Расфиксировать трубу среднюю	Передняя часть кондуктора	1	Зажим рычажно-шарнирный	0.5	
8.5	Извлечь готовый глушитель	Передняя часть кондуктора	1		0.5	

## 4 Экономическая эффективность

### 4.1 Расчёт себестоимости проектирования кондуктора для сварки-сборки глушителей

Для того чтобы определить затраты на покупку сырья и материалов, необходимых для изготовления конструкции воспользуемся формулой (4.1)

$$M = C_M \cdot Q_M \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right) \quad (4.1)$$

где  $C_{M_i}$  - оптовая цена материала  $i$ -го вида, руб.,

$Q_{M_i}$  – норма расхода материала  $i$ -го вида, кг, м.

$K_{мзр}$  – коэффициент транспортно-заготовительных расходов, %  
(принимая равный 3%)

Расчет рекомендуется выполнять в табличной форме.

Таблица 4.1 - Расчет затрат на сырье и материалы.

Наименование материалов	Норма расхода	Средняя цена за ед. изм.,руб.	Сумма, руб.
Сталь 40Х	500	25.5	12750
Сталь 10	100	31.2	3120
Медь М7	54	700	37800
Браж 9-18	51	350	17850
ИТОГО:			71520
Тран. -загот. расходы			2145.6
Возвратные отходы			1430.4
ВСЕГО:			75096

Расчет статьи затрат “Покупные изделия и полуфабрикаты” производится по формуле (4.2)

$$P_{и} = C_{i} \cdot \eta_{i} \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right), \quad (4.2)$$

где  $C_{i}$  – оптовая цена покупных изделий и полуфабрикатов  $i$ -го вида, руб.

$n_{i}$  – количество покупных изделий и полуфабрикатов  $i$ -го вида, шт.

Расчет рекомендуется выполнять в табличной форме.

Наименование	Количество	Средняя цена за 1шт, руб.	Сумма, руб.
Зажим Clamptek СН-304-НМ	1	2300	2300
Поручень двери ГАЗель "Рейстайлинг" в сборе	4	100	400
Фиксатор пружинный	комплект	500	500
Зажим Clamptek СН-70725	6	2300	13800
Зажим Clamptek СН-31200	1	2500	2500
Зажим Clamptek Н-36204М	1	2500	2500
Колесо поворотное с тормозом LONGWAY	4	300	1200
Подшипниковый узел RASE70-XL	2	5000	10000
ИТОГО:			30700
Транспортно-заготовительные расходы			5000
ВСЕГО:			35700

Таблица 4.2 - Расчет затрат на покупные изделия.

## 4.2 Определение затрат на заработную плату

Расчет статьи затрат «Основная заработная плата производственных рабочих» производится по формуле (4.3)

$$Z_o = C_p \cdot T \cdot \left(1 + \frac{K_{ТЗ}}{100}\right) \quad (4.3)$$

Расчет рекомендуется выполнять дифференцированно по видам работ в табличной форме.

Виды операций	Разряд работы	Трудоемкость	Часовая тарифная ставка, руб.	Тарифная зарплата, руб.
Заготовительная	3	8	50	400
Обрабатывающая	5	10	65	650
Сборка	5	3	70	210
ИТОГО:				1260
Премияльные доплаты				200
Основная з/п				1460

Таблица 4.3 - Затраты на выплату заработных плат

Расчет статьи затрат «Дополнительная заработная плата производственных рабочих» выполняется по формуле (4.4)

$$Z_d = Z_o \cdot K_d \quad (4.4)$$

где  $K_d$  – коэффициент доплат до часового фонда,  $K_d = 1,1$

$$Z_d = 1460 \cdot 1,1 = 146 \text{ руб.}$$

Расчет статьи затрат «Страховые взносы в ПФР, ФОМС, ФСС» выполняется по формуле (4.5)

$$O_c = (Z_o + Z_d) \cdot K_c \quad (4.5)$$

где  $K_c$  – коэффициент доплат до часового фонда,  $K_c = 0,30$

$$O_c = (1460 + 146) \cdot 0,30 = 482 \text{ руб.} \quad (4.6)$$

### 4.3 Определение затрат на содержание и эксплуатацию оборудования

Расчет статьи затрат «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» выполняются по формуле (4.7)

$$P_{\text{сод.об}} = Z_o \cdot K_{\text{об}} \quad (4.7)$$

где  $K_{\text{об}}$  – коэффициент, учитывающий расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, принимаем  $K_{\text{об}} = 2$

$$P_{\text{сод.об}} = 1460 \cdot 2 = 2920 \text{ руб.}$$

Расчет статьи затрат «Цеховые расходы» выполняются по формуле (4.8)

$$P_{\text{опр}} = Z_o \cdot K_{\text{опр}} \quad (4.8)$$

где  $K_{\text{опр}}$  – коэффициент, учитывающий общепроизводственные расходы, принимаем  $K_{\text{опр}} = 1,75$

$$P_{\text{опр}} = 1460 \cdot 1,75 = 2555 \text{ руб.}$$

Расчет цеховой себестоимости выполняется по формуле (4.9)

$$C_{\text{ц}} = M + П_{\text{и}} + Z_o + Z_d + O_c + P_{\text{сод.об}} + P_{\text{опр}} \quad (4.9)$$

$$C_{\text{цех с/с}} = 75096 + 35700 + 1460 + 146 + 2920 + 2555 = 117877 \text{ руб.}$$



Расчет статьи затрат «Общезаводские расходы» выполняется по формуле (4.10)

$$P_{оxp} = 3_о \cdot K_{оxp} \quad (4.10)$$

где  $K_{оxp}$  – коэффициент, учитывающий общехозяйственные расходы, принимаем  $K_{оxp} = 1,25$

$$P_{оxp} = 1460 \cdot 1,25 = 1825 \text{ руб.}$$

Расчет общезаводской себестоимости выполняется по формуле (4.11)

$$C_{пp} = C_{ц} + P_{оxp} \quad (4.11)$$

$$C_{пp} = 117877 + 1825 = 119702 \text{ руб.}$$

Расчет статьи «Коммерческие расходы» выполняется по формуле (4.12)

$$P_{BH} = C_{пp} \cdot K_{внепp} \quad (4.12)$$

где  $K_{внепp}$  – коэффициент, учитывающий внепроизводственные расходы, принимаем  $K_{внепp} = 0,05$ .

$$P_{BH} = 119702 \cdot 0,05 = 5985,1$$

#### **4.4 Определение общих затрат на изготовление конструкции**

Расчет общих затрат на изготовление конструкции стенда, покупку материалов, выплату денежных средств выполним по формуле (4.13)

$$C_{общ} = C_{пp} + P_{BH} \quad (4.13)$$

$$C_{общ} = 119702 + 5985,1 = 125687,1 \text{ руб.}$$

Проведенный анализ прототипов кондуктора для сварки-сборки глушителей, представленных на отечественном рынке оборудования, показал среднюю стоимость – 200000 руб. Что позволяет сделать вывод о том, что изготовление сконструированного кондуктора является экономически эффективным и целесообразным.

## 5 Безопасность и экологичность технического объекта

### 5.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта

Участок сварки предназначен для сварочных работ. Поэтапно отдельные элементы глушителя собираются и свариваются на кондукторе.

На участке сварки расположен склад всех необходимых деталей в непосредственной близости от зон сварки, что существенно сокращает временные и трудовые затраты на доставку необходимых в сборке деталей из этих зон на рабочие места. Площадь производственного отделения составляет 81 м.

В соответствии с ранее проведёнными расчётами в данном отделении выполнением всех работ занимаются в 2 смены 4 работников.

На участке выполняются следующие виды работ:

1. Сварка и сборка глушителей;
2. Проверка глушителя на герметичность;
3. Устранение дефектов после основной сварки;

На рисунке 5.1 изображён эскиз планировочного решения участка сварки с расстановкой оборудования, с его привязкой от основных ограждающих конструкций.

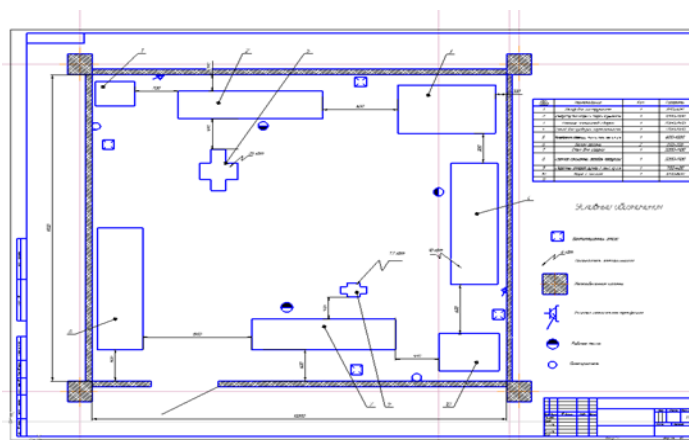


Рисунок 5.1 – Планировка участка сварки

Таблица 5.1 - Технологический паспорт участка сварки глушителей

Технологический процесс	Технологическая операция , вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство , приспособление
1	2	3	4
Сварка и сборка глушителей;	Сборка и сварка отдельных элементов глушителя	Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки	Кондуктор для сварки и сборки глушителей ,элементы фиксации ,сварочный полуавтомат , набор инструмента
Проверка глушителя на герметичность	Проверка на герметичность	Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки	Стенд для проверки герметичности , набор инструментов
Устранение дефектов после основной сварки	Доработка не проваренных участков швов	Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки	Стол сварочно-сборочный , сварочный инверторный аппарат

## 5.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 5.2 – Идентификация профессиональных рисков.

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3
<p>Сварка и сборка глушителей</p>	<p>Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, перенапряжение зрительных анализаторов, недостаточный уровень освещенности на рабочем месте, повышенная запыленность воздуха рабочей зоны , подвижные части производственного оборудования , УФ излучение , температура.</p>	<p>Острые кромки инструмента, кондуктора, элементов глушителя, низкая освещенность оборудования находящегося на отдалении от оконных приемов , сварочный полуавтомат.</p>
<p>Проверка глушителя на герметичность</p>	<p>Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, перенапряжение зрительных анализаторов, монотонность труда, , недостаточный уровень освещенности на рабочем месте , повышенный уровень шума на рабочем месте,</p>	<p>Шум и вибрация в процессе проверки герметичности</p>
<p>Устранение дефектов после основной сварки</p>	<p>Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности деталей глушителя и оборудования, УФ излучение , нагрев деталей</p>	<p>Острые кромки специнструмента и проверяемых деталей, монотонность операций , сварочный аппарат.</p>

## 5.3 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

### 5.3.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 5.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Участок сварки	Технологическое оборудование в отделении	А	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды	образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, оборудования, технологических установок

Примечание: ГОСТ 27331-87 (СТ СЭВ 5637-86) Пожарная техника. Классификация пожаров.

5.3.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта (дипломного проекта)

Таблица 5.4 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
для помещения площадью менее 100 м <sup>2</sup> принимаем 1 огнетушитель водный ОВ-10, 1 универсальный порошковый огнетушитель 10 л – ОП-10, 1 углекислотный огнетушитель – УО-5, ящик с песком для присыпания разлитых легковоспламеняющихся жидкостей, асбестовое одеяло 2 на 2 м	спецавтомобили ближайшей пожарной части	не предусмотрено по нормативам	сигнальные извещатели (дымовой и тепловой), прибор приемно-контрольный, пожарный	не предусмотрено по нормативам	не предусмотрено по нормативам	лопата	не предусмотрено по нормативам

Примечание: ГОСТ 12.1.004-91 "Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования"

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологических процессов на участке сборки глушителей, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование. [11]

Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: подвижные части производственного оборудования; перенапряжение зрительных анализаторов; недостаточный уровень освещенности на рабочем месте; эмоциональные перегрузки. Подобраны средства индивидуальной и коллективной защиты для работников.

Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности. Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Разработан кондуктор для сварки и сборки глушителя автомобиля Lada Xray, в котором все сварные швы выполняются с помощью сварочного полуавтомата. Это позволяет уменьшить трудоемкость изготовления изделия за счет того, что один шов выполняется последовательно и за один цикл. Так же используя данный кондуктор качество изделия улучшается. Для реализации разработанного технологического процесса подобрано все необходимое оборудование на сварочном участке.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рыморов, Е.В. Конструирование и расчет сварочных приспособлений: учебное пособие / Е.В. Рыморов. - Брянск: БИТМа, 1987. — 88 с.
2. Шац, А.С. Универсально-сборные приспособления для сборки под сварку металлоконструкций длиной 1000-5000 мм: Технология, организация и механизация сварочного производства / А.С. Шац, Л.С. Филатов: Альбом НИИИНФОРМТЯЖМАШ, 1970. - 98 с.
3. Разжигаев, А.Ф. Сборочно-сварочные приспособления: Брошюра / А.Ф. Разжигаев. - Москва; Свердловск: Машгиз, 1960, — 51 с.
4. Лямин, Я.В. Основы проектирования сборочно-сварочных приспособлений / Я.В. Лямин. - Пермь: Пермский государственный технический университет, 2012. – 148 с.
5. Карпенко, А.С. Технологічна оснастка у зварювальному виробництві : Навч. Посібник / А.С. Карпенко. - Київ; Арістей, 2005. — 268 с
6. Азаров, Н.А. Конструирование и расчет сварочных приспособлений: Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / Н.А. Азаров. – Томск. : ТПУ, 2009. – 48 с.
7. <https://www.brighthubengineering.com/manufacturing-technology/30578-types-of-welding-processes/> 20.05.2019
8. Nolen, Christopher Edward, "Automated Welding Conceptual Study" (2017). University of Tennessee Honors Thesis Projects.
9. Антонов, В.П. Диффузионная сварка материалов / В.П. Антонов, В.А. Бачин, Г.В. Загорин, и др. - М.: Машиностроение, 1981. - 271 с.

10. Аргонно-дуговая сварка алюминиевых сплавов для строительных конструкций / Коллектив авторов. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 180 с.
11. Брауде, М.З. Охрана труда при сварке в машиностроении / М.З. Брауде. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 141 с.
12. Виноградов, В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки / В.С. Виноградов. - М.: Академия, 2001. - 319 с.
13. Герасименко, А. И. Основы сварки. Самоучитель / А.И. Герасименко. - М.: Феникс, 2014. - 320 с.
14. Горбач, В. Д. Автоматическая дуговая сварка с ЧПУ судовых конструкций / В.Д. Горбач, В.С. Головченко. - М: Судостроение, 2004. - 344 с.
15. Грабов, И.Н. Русско-немецкий и немецко-русский словарь по сварке и пайке / И.Н. Грабов, М.П. Бурхачева, Л.Л. Гржимальская. - М.: Русский язык, 1985. - 384 с.
16. Инструкция по сварке и наплавке при ремонте грузовых вагонов. - М.: Трансинфо, 2009. - 176 с.
17. Корякин-Черняк, С. Л. Квартирный вопрос. Домашняя электросеть, шпионские штучки, освещение, сварка и не только...: моногр. / С.Л. Корякин-Черняк. - М.: Наука и техника, 2009. - 320 с.
18. Кочергин, К.А. Контактная сварка / К.А. Кочергин. - М.: Главная редакция литературы по машиностроению и металлообработке, 2011. - 104 с.
19. Лупачев, В. Г. Ручная дуговая сварка / В.Г. Лупачев. - М.: Высшая школа, 2010, - 416 с.
20. Люшинский, А. В. Диффузионная сварка разнородных материалов / А.В. Люшинский. - М.: Академия, 2006. - 208 с.

21. Милютин, В.С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением. Учебник / В.С. Милютин, Р.Ф. Катаев. - М.: Academia, 2013. - 318 с.
22. Моисеенко, В. П. Материалы и их поведение при сварке / В.П. Моисеенко. - М.: Феникс, 2009. - 304 с.
23. Навроцкий, А. Работы по металлу. Сварка, пайка, клепка. Практическое руководство / А. Навроцкий. - М.: Рипол Классик, Лада, 2004. - 416 с.
24. Общемашиностроительные нормативы времени на контактную сварку. - М.: Экономика, 1989. - 487 с.
25. Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на ручную дуговую сварку. - М.: Экономика, 1990, - 143 с.
26. Овчинников, В. В. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов / В.В. Овчинников. - М.: КноРус, 2010, - 304 с.
27. Овчинников, В. В. Основы теории сварки и резки металлов / В.В. Овчинников. - М.: КноРус, 2011. - 248 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Обеспеченность средствами индивидуальной защиты

Наименование средств индивидуальной защиты	Документ, регламентирующий требования к средствам индивидуальной защиты	Фактическое наличие
<p>«Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки»</p> <p>Костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий - 1 шт. или Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий 1 шт</p> <p>Ботинки кожаные с жестким подноском - 1 пара или Сапоги кожаные с жестким подноском - 1 пара</p> <p>Перчатки трикотажные с полимерным покрытием - 1 пара</p> <p>Очки защитные - 1 шт Маска для сварки- 1 шт</p>	<p>Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением для работников автомобильного транспорта и шоссейных дорог (Утверждены Приказом Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 июня 2009 г. N 357н).</p>	<p>4 комплектов</p>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Пример оформления паспорта

#### 1. Назначение

1.1 Кондуктор ЛТ 0862 0045 00 000 предназначен для сборки-сварки 2418133X глушителя дополнительного с трубами в сборе. (см. рис.1)

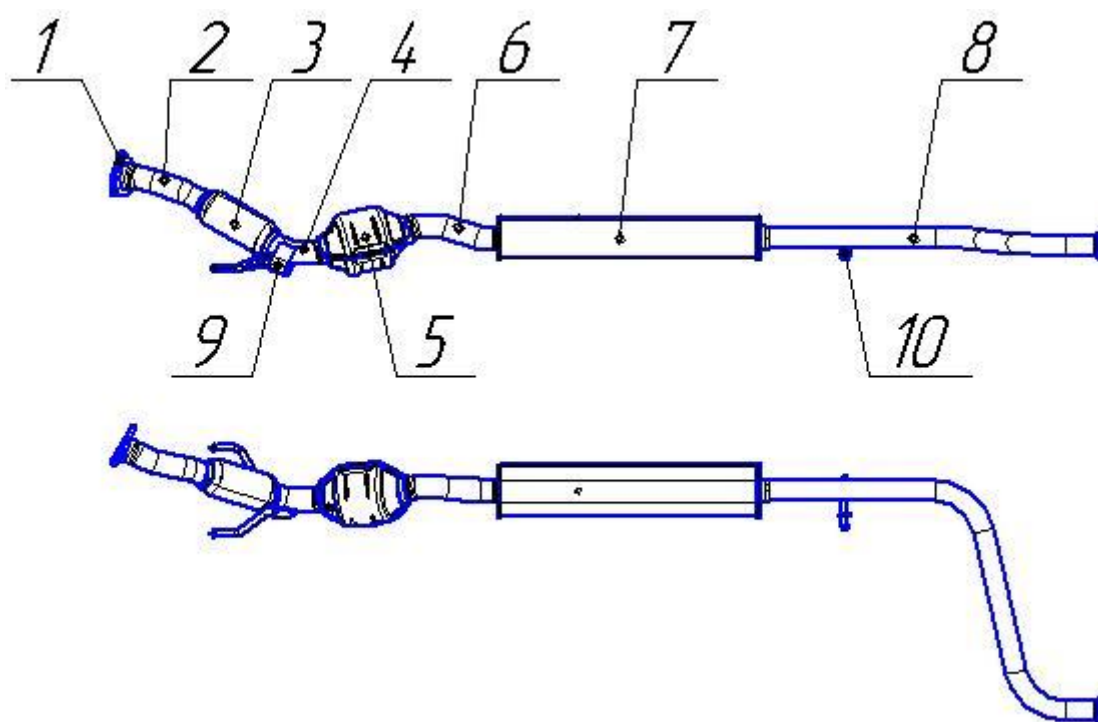


Рисунок 1

1.2 Детали подлежащие сборки-сварки:

1168657X_Фланец	- Поз. 1
2393296X_Труба входная	- Поз. 2
2418015X_Компенсатор	- Поз. 3
2393301X_Труба передняя	- Поз. 4
URSA.459113.051_Нейтрализатор	- Поз. 5
2393302X_Труба передняя	- Поз. 6

1838538X_Глушитель передний	- Поз. 7
1751628X_Труба средняя	- Поз. 8
2383842X_Усилитель с кронштейнами	- Поз. 9
1751613X_Кронштейн с шайбой	- Поз. 10

## 2. Техническая характеристика.

2.1 Габаритные размеры кондуктора ДхШхВ, мм **3165x1005x1695**

2.2 Масса кондуктора в сборе со сменными группами, кг **636**

## 3. Комплект поставки.

3.1 Комплектность кондуктора ЛТ **0862 0045 00 000** для сборки-сварки **2418133X** глушителя дополнительного с трубами в сборе должна соответствовать таблице 1.

Таблица 1.

№п/п	Обозначение	Наименование	Кол.
1	ЛТ 0862 0045 01 000	Кантователь	1
2	ЛТ 0862 0045 02 000	Группа фиксации	1
3	ЛТ 0862 0045 04 000	Группа фиксации	1
4	ЛТ 0862 0045 05 000	Группа фиксации	1
5	ЛТ 0862 0045 06 000	Группа фиксации	1
6	ЛТ 0862 0045 07 000	Группа фиксации	1
7	ЛТ 0862 0045 08 000	Группа фиксации	1
8	ЛТ 0862 0045 09 000	Группа фиксации	1
9	ЛТ 0862 0045 10 000	Группа фиксации	1
10	ЛТ 0862 0045 11 000	Группа фиксации	1
11	ЛТ 0862 0045 00 001	Защитный кожух	1

## 4. Устройство

4.1 Кондуктор ЛТ 0862 0045 00 000 для сборки-сварки 2418133Х глушителя дополнительного с трубами в сборе (см. рис.2-3)

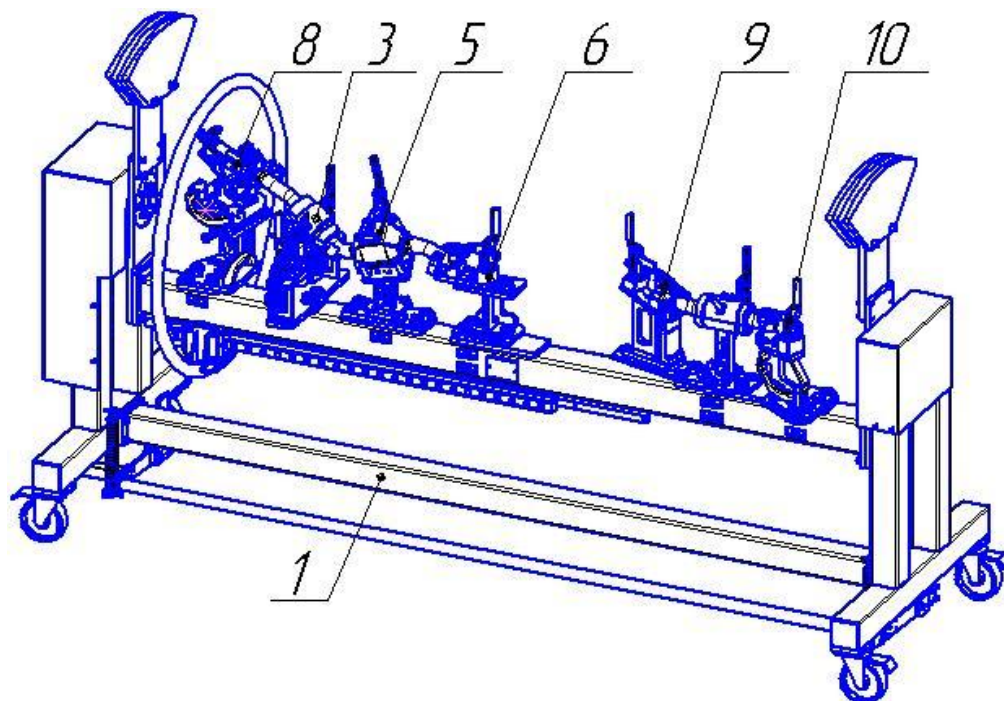


Рисунок. 2

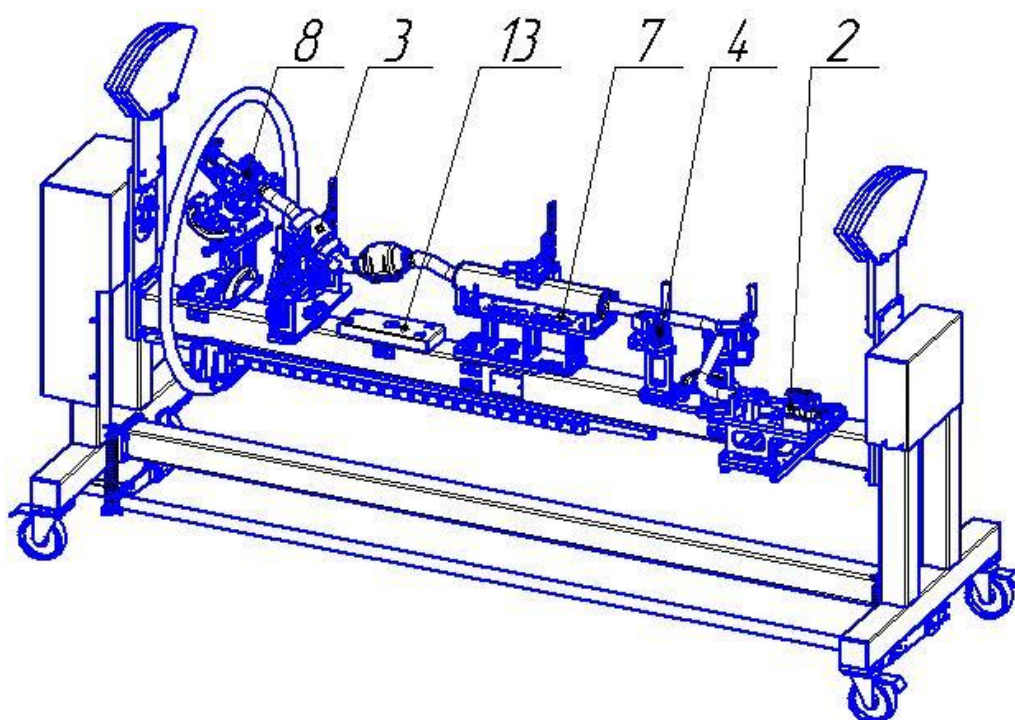


Рисунок. 3

4.2 Кондуктор ЛТ **0862 0045 00 000** состоит из кантователя (поз. 1; рис.2), сменных групп фиксации (поз. 2-10; рис.2-3) и защитного кожуха (поз. 13; рис 3) для поэтапной сборки и сварки элементов глушителя.

4.3 Кантователь ЛТ **0862 0045 01 000**, защитные кожуха условно не показаны (см. рис 4) состоит:

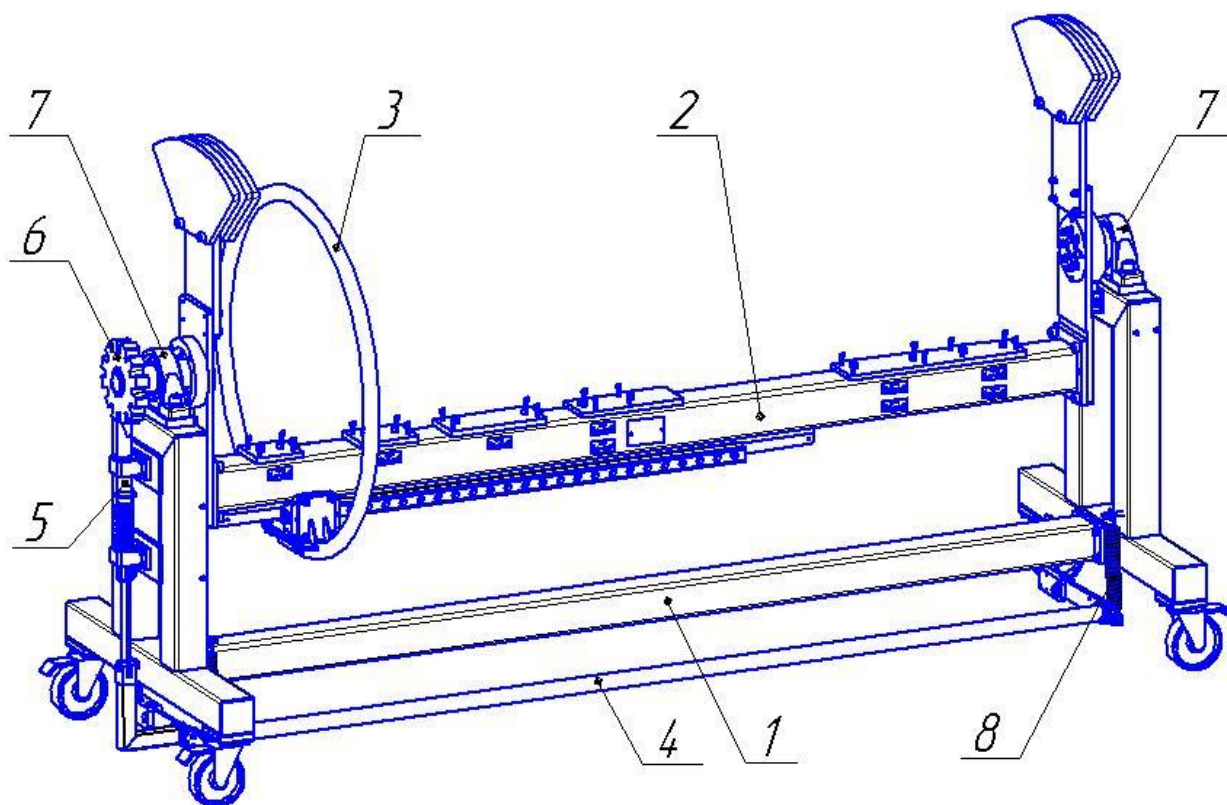


Рисунок. 4

4.3.1 Стационарных сварных элементов конструкции (поз.1; рис..4) собранные между собой и установленные на поворотные колеса с тормозом.

4.3.2 Поворотная балка (поз.2; рис.4) с базовыми площадками для крепления сменных групп фиксации, вращается в опорных подшипниках (поз.7) и имеет различные угловые положения за счёт звездочки (поз. 6).

4.3.3 Звездочка фиксируется и расфиксируется штифтом (поз. 5) при нажатии на подпружиненную педаль (поз. 4), пружин (поз. 8).



4.3.4 Вращение осуществляется рукояткой (поз. 3) оператором вручную.

4.3.5 Рукоятка (поз. 3) имеет возможность перемещаться по линейной направляющей ближе к месту производства сварочных работ для удобства оператора.

## 5. Порядок работы

5.1 На кондукторе ЛТ **0862 0045 00 000** (рис.2) для сборки-сварки **2418133X** глушителя дополнительного с трубами на первом этапе сборки-сварки согласно информационным табличкам установлены следующие группы фиксации;

- ЛТ 0862 0045 09 000 Поз.8
- ЛТ 0862 0045 04 000 Поз.3
- ЛТ 0862 0045 06 000 Поз.5
- ЛТ 0862 0045 07 000 Поз.6
- ЛТ 0862 0045 10 000 Поз.9
- ЛТ 0862 0045 11 000 Поз.10

5.1.1 Позиционирование и фиксация деталей глушителя (см. рис.1);

- 2393296X\_Труба входная
- 2418015X\_Компенсатор
- 2393301X\_Труба передняя

производится в группах фиксации (поз. 9-10).

5.1.2 Элементы свариваются в единый сборочный узел для последующей установки в элементы фиксации (поз.3).

Дополнительно позиционируются и фиксируются детали глушителя (см. рис.1);

- 1168657X\_Фланец
- 2383842X\_Усилитель с кронштейнами

- 459113.051\_Нейтрализатор
- 2393302X\_Труба передняя

Для этого используются группы фиксации (поз. 8, 3, 5, 6)

5.1.3 Сварочной узел уходит на проверку герметичности.

5.2 На кондукторе ЛТ **0862 0045 00 000**(рис.3) для сборки-сварки **2418133X** глушителя дополнительного с трубами на втором этапе сборки-сварки согласно информационным табличкам устанавливаются следующие группы фиксации;

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| - ЛТ 0862 0045 09 000 | Поз.8 |
| - ЛТ 0862 0045 04 000 | Поз.3 |
| - ЛТ 0862 0045 07 000 | Поз.7 |
| - ЛТ 0862 0045 10 000 | Поз.4 |
| - ЛТ 0862 0045 11 000 | Поз.2 |

5.2.1 Сварочный узел после проверки на герметичность позиционируется и фиксируется в группах фиксации (поз. 8, 3)

5.2.2 Позиционируются и фиксируются детали глушителя (см. рис.1);

- 1838538X\_Глушитель передний
- 1751628X\_Труба средняя
- 1751613X\_Кронштейн с шайбой

Для этого используются группы фиксации (поз. 7, 4, 2)

5.2.3 Производится сварка деталей глушителя.

5.3 Снимаем готовое изделие из групп фиксации.

## **6. Требования безопасности.**

6.1 Настоящее оборудование полностью соответствует общим требованиям безопасности ГОСТ 12.2.003-91 и общим требованиям пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004-91 при монтаже, эксплуатации и хранении.

6.2 К работе допускаются лица, прошедшие специальную подготовку для работы на подобном виде оборудования, хорошо изучившие устройство и принцип работы данного оборудования.

6.3 Линейный персонал должен быть ознакомлен с данным паспортом, правилами техники безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии.

6.4 Рабочее место оборудования должно быть чистым, свободным и хорошо освещенным.

6.5 При работе кондуктора все защитные и ограждающие устройства должны быть закрыты.

6.6 Периодически производить проверку правильности работы блокирующих устройств.

6.7 Запрещается эксплуатация кондуктора в не зафиксированном положении поворотных колес с тормозом.

## **7. Подготовка к работе.**

7.1 Обеспечить устойчивое положение кондуктора.

7.2 Проверить фиксацию поворотных колес с тормозом.

7.3 Проверить комплектность кондуктора ЛТ **0862 0045 00 000** для сборки-сварки **2418133X** глушителя дополнительного с трубами в сборе согласно таблице 1.

7.4 Провести внешний осмотр оборудования и убедиться в исправности узлов и механизмов, в отсутствии аварийной ситуации.

7.5 Подготовить оборудование согласно соответствующему разделу настоящего паспорта.

7.6 Проверить надежность крепления кожухов и защитных ограждений.

## **8. Техническое обслуживание и перечень изнашиваемых деталей**

8.1 Техническое обслуживание оборудования (кондуктор) должно производиться в соответствии с “Правилами монтажа и эксплуатации промышленных установок”, и в соответствии с цеховым планом предупредительного ремонта.

8.2 В период эксплуатации оборудования предусматриваются следующие виды и периодичность технического обслуживания:

- ежедневный осмотр;
- техническое обслуживание №1 (ТО 1), выполняемое один раз в месяц;
- техническое обслуживание №2 (ТО 2), выполняемое первый раз через 3 месяца, а последующие - через 6 месяцев.

8.3 Техническое обслуживание механической части.

8.3.1 Ежедневно перед началом работы производить визуальный осмотр общего состояния оборудования, устранять обнаруженные неисправности, по окончании работы тщательно очистить рабочие зоны.

8.3.2 ТО 1:

Выполняются все работы, перечисленные в п.8.3.1 и дополнительно:

- проверяется состояние крепежа (при необходимости подтянуть);
- производится очистка от пыли всех узлов и деталей, в труднодоступных местах сжатым воздухом, в остальных ветошью;

- проверяется надежность защитных ограждений и других средств защиты.

#### 8.3.3 ТО 2:

Производятся все работы, перечисленные в 8.3.1 и 8.3.2, а также проверяется состояние всех изнашиваемых деталей (таблица 2), при необходимости производится замена.

8.4 Техническое обслуживание покупных узлов производить в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

Таблица 2.

## 9. Свидетельство о приемке

Кондуктор для сборки-сварки глушителя дополнительного с трубами в сборе соответствует требованиям конструкторской документации и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Лица, ответственные за приемку \_\_\_\_\_

---

---

---

(Ф.И.О., должность, подпись)

М.П

Заключение представителя заказчика

---

---

---

---

---

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

---

---

(Ф.И.О., должность, подпись)

## **10. Гарантийные обязательства**

10.1 Завод-изготовитель гарантирует нормальную работу оборудования в течение 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изложенных в настоящем паспорте, но не более 18 месяцев со дня отгрузки.

10.2 В течение гарантийного срока завод-изготовитель обязуется заменять или ремонтировать за свой счет вышедшие из строя детали или отдельные узлы.

10.3 На покупные изделия гарантия в соответствии с гарантированными обязательствами изготовителя.

## **11. Транспортирование**

11.1 Подготовка к транспортированию.

Оборудование разобрать на узлы, удобные для перевозки автотранспортом.

11.2 Транспортирование производить отдельными узлами.

11.3 При транспортировании оборудование должно быть надежно закреплено на транспортном средстве.

11.4 При проведении погрузочно –разгрузочных работ оборудование не должно деформироваться и не должно повреждаться его лакокрасочное покрытие.



## 12. Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в докум.	Регистрационный номер документа	Подпись	Дата внесения изменения
	измененных	замененных	новых	исключенных				

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Спецификация на кондуктор для сварки и сборки глушителя

		Формат	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Зона					
Лист докумен.					<u>Документация</u>		
	A1			19БР.ПЭА.285.6100.000.СБ	Сборочный чертеж		
	A4			19БР.ПЭА.285.6100.000.ПЗ	Пояснительная записка		
Склад №					<u>Сборочные единицы</u>		
	A1	1		19БР.ПЭА.285.6101.000	Кантователь	1	
		2		19БР.ПЭА.285.6102.000	Группа фиксации	1	
	A1	3		19БР.ПЭА.285.6104.000	Группа фиксации	1	
	A1	4		19БР.ПЭА.285.6105.000	Группа фиксации	1	
	A1	5		19БР.ПЭА.285.6106.000	Группа фиксации	1	
	A1	6		19БР.ПЭА.285.6107.000	Группа фиксации	1	
	A1	7		19БР.ПЭА.285.6108.000	Группа фиксации	1	
	A1	8		19БР.ПЭА.285.6109.000	Группа фиксации	1	
	A1	9		19БР.ПЭА.285.6110.000	Группа фиксации	1	
Лист и дата	A1	10		19БР.ПЭА.285.6111.000	Группа фиксации	1	
Анализ №					<u>Детали</u>		
Взам. инв. №	*	12		19БР.ПЭА.285.6100.001	Защитный кожух	1	* (А4х3)
Лист и дата							
Анализ №					19.БР.ПЭА.285.6100.000		
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
	Разраб.		Исмаев МИ				
	Проб.		Саваров А.А.				
	Нач.контр.		Есгаров А.Г.				
Этб.		Байрайтский АВ					
Кондуктор для сборки-сварки глушителя						Лит.	Лист
						1	1
						ТГУ ИМ зр. ЭТКД-1501	
Копировал						Формат А4	

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## Спецификация на группу фиксации

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Лист	Лист	Лист		<u>Документация</u>			
			A1	19.БР.ПЭА.2856108.000.СБ	Сборочный чертеж		
Лист	Лист	Лист		<u>Детали</u>			
			A1	1 19.БР.ПЭА.2856108.001	Кранштейн	1	
			A1	2 19.БР.ПЭА.2856108.002	Зажим	1	
			A4	5 19.БР.ПЭА.2856108.005	Пластина компенсационная	2	
			A4	6 19.БР.ПЭА.2856108.006	Табличка	1	
			A3	7 19.БР.ПЭА.2856108.007	Пластина	1	
			A4	8 19.БР.ПЭА.2856108.008	Втулка	4	
			A3	9 19.БР.ПЭА.2856108.009	Пружина	4	
			A1	10 19.БР.ПЭА.2856108.010	Пластина	1	
			A2	11 19.БР.ПЭА.2856108.011	Стойка	1	
Лист	Лист	Лист	A2	12 19.БР.ПЭА.2856108.012	Стойка	1	
			A3	13 19.БР.ПЭА.2856108.013	Прижим	1	
			A3	14 19.БР.ПЭА.2856108.014	Стойка	1	
			A4	15 19.БР.ПЭА.2856108.015	Вставка	4	
			A4	16 19.БР.ПЭА.2856108.016	Пракладка	8	
			A4	17 19.БР.ПЭА.2856108.017	Пракладка	8	
			A4	18 19.БР.ПЭА.2856108.018	Опора	1	
			A4	19 19.БР.ПЭА.2856108.019	Планка	1	
Лист	Лист	Лист	A3	20 19.БР.ПЭА.2856108.020	Планка	1	
							19.БР.ПЭА.2856108.000
Лист	Лист	Лист	Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
			Разраб.	Исаяев МИ			
			Проб.	Сахаров А.А.			
			Исполн.	Есеров А.Г.			
Утв.	Байрашевский А.В.						
Группа фиксации					Лит.	Лист	Листов
						1	3
ГТУ ИМ гр. ЭТКД-1501							

Копирован

Формат А4

Формат	Знач	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A4		21	19.БР.ПЭА.285.6.108.021	Упор	1	
A3		22	19.БР.ПЭА.285.6.108.022	Стойка	3	
A2		23	19.БР.ПЭА.285.6.108.023	Плита	1	
A4		24	19.БР.ПЭА.285.6.108.024	Упор	1	
A3		25	19.БР.ПЭА.285.6.108.025	Кронштейн	1	
A4		26	19.БР.ПЭА.285.6.108.026	Втулка	2	
A4		27	19.БР.ПЭА.285.6.108.027	Крышка базы	2	
A4		28	19.БР.ПЭА.285.6.108.028	Шайба быстросъемная	4	
A4		29	19.БР.ПЭА.285.6.108.029	Фиксатор	6	
A4		30	19.БР.ПЭА.285.6.108.030	Шайба регулирующая	10	
A4		31	19.БР.ПЭА.285.6.108.031	Шайба	6	
A4		32	19.БР.ПЭА.285.6.108.032	Шайба	4	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		35		Винт 7006-1222 ГОСТ 9052-69	4	
		36		Винт М4-6дх8.88.35.05 ГОСТ 11738-84	2	
		37		Винт М4-6дх12.88.35.05 ГОСТ 11738-84	4	
		38		Винт М5-6дх14.88.35.05 ГОСТ 11738-84	2	
		39		Винт М5-6дх16.88.35.05 ГОСТ 11738-84	8	
		40		Винт М6-6дх12.88.35.05 ГОСТ 11738-84	4	
		41		Винт М6-6дх20.88.35.05 ГОСТ 11738-84	2	
19.БР.ПЭА.285.6.108.000						Лист
						2
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Копировал						Формат А4

