

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Работа выполнена в СКБ ЭТФ «Промышленная робототехника»

СОГЛАСОВАНО

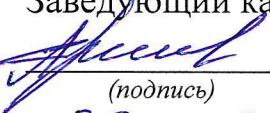
Декан ЭТФ


A.C. Гудим
(подпись)
«30 » 01 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОПРО


Ю.С. Иванов
(подпись)
« » 20 г.

Заведующий кафедрой ЭМ

A.V. Сериков
(подпись)
«30 » 01 2020 г.

**Разработка и изготовление многофункциональной оснастки на
работа для сборки электрических щитков
Комплект конструкторской документации на элемент оснастки
для автоматизированной/роботизированной системы**

Руководитель проекта


С.И. Сухоруков
(подпись, дата)

Ответственный исполнитель


Н.А. Лысов
(подпись, дата)

Карточка проекта

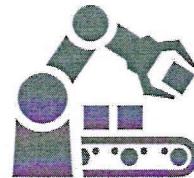
Название	Разработка и изготовление многофункциональной оснастки на робота для сборки электрических щитков
Тип проекта	В рамках конкурса
Исполнители	Н.А. Лысов – 6СЭ-1
Срок реализации	10.19-11.19

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт
Модельный пластик 400x200x50	1
Шпиндель Daedalus 775;	1
Набор пневматики с вакуумными присосками;	1
Набор крепежных элементов	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



ЗАДАНИЕ на разработку

Выдано студентам: Н.А. Лысову – 6СЭ-1;

Название проекта: Разработка и изготовление многофункциональной оснастки для промышленного робота для сборки электрических щитков

Назначение: Оснастка необходима для создания макета роботизированного комплекса по сверлению монтажных пластин и клепки на них DIN-реек и кабель-каналов.

Область использования: Промышленная робототехника

Функциональное описание элемента оснастки: Оснастка должна крепиться на фланец робота и состоять из - шпинделя со сверлом, электромагнита для захвата заклепки и имитации клепки, вакуумных присосок для захвата и транспортировки DIN-реек и кабель-каналов.

Техническое описание элемента оснастки: Оснастка состоит из двух одинаковых половинок корпуса, стянутых болтами между собой и закрепленных на фланце робота. Между ними размещается шпиндель, электромагнит и вакуумные присоски. 3D модель была спроектирована в программе T-Flex, и выточена из модельного пластика на роботе с помощью программы SprutCAM.

Требования: Провода оснастки должны быть проложены внутри корпуса.
Элементы оснастки должны быть жестко закреплены, поскольку к ним
прилагаются механические нагрузки. Рабочие органы оснастки должны
иметь такое взаиморасположение, чтобы робот мог полноценно выполнять
все необходимые операции не нанося вред заготовкам, себе или иному
предмету (человеку)

План работ:

Наименование работ	Срок
Постановка задачи	10.19
Замер необходимых габаритов фланца робота, шпинделя, электромагнита, вакуумного захвата, заклепочного аппарата.	10.19
Разработка 3д модели конструкции.	11.19
Изготовление корпуса конструкции методом фрезировки.	11.19
Сборка всех комплектующих оснастки	11.19
Сдача оснастки руководителю проекта	11.19

Комментарии:

Перечень графического материала:

1. Чертежи элемента оснастки
2. Внешний вид элемента оснастки

Руководитель проекта

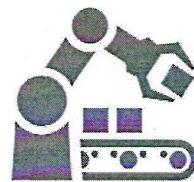


(подпись, дата)

С.И. Сухоруков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



ПАСПОРТ

элемент оснастки для автоматизированной/роботизированной
системы

«Многофункциональная оснастка на робота для сборки
электрических щитков»

Руководитель проекта


(подпись, дата)

С.И. Сухоруков

Ответственный исполнитель


(подпись, дата)

Н.А. Лысов

Комсомольск-на-Амуре 2020

Содержание

1	Общие положения.....	7
1.1	Наименование элемента оснастки	7
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы	7
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке системы.....	7
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах.....	8
2	Назначение и принцип действия.....	9
2.1	Назначение оснастки.....	9
2.2	Области использования оснастки	9
2.3	Принцип действия	9
3	Состав оснастки и комплектность	11
4	Технические характеристики	12
4.1	Основные технические характеристики блока шпиндель Daedalus775	12
4.2	Основные технические характеристики корпуса оснастки	13
5	Устройство и описание работы оснастки.....	14
5.1	Устройство оснастки.....	14
5.2	Правила установки, подключения и настройки оснастки.....	14
5.3	Описание работы оснастки.....	14
6	Условия эксплуатации	16
6.1	Меры безопасности	16
6.2	Правила хранения и транспортирования	17

					СКБЭТФ.2.ИП.010000Э0	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации элемента оснастки «Многофункциональная оснастка на робота для сборки электрических щитков» (далее «оснастка»).

Паспорт входит в комплект поставки оснастки. Прежде, чем пользоваться оснасткой, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ней. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование элемента оснастки

Полное наименование элемента оснастки – «Многофункциональная оснастка на робота для сборки электрических щитков».

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы

Создание элемента оснастки «многофункциональной оснастки на робота для сборки электрических щитков» осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы

Заказчиком создания элемента оснастки «многофункциональной оснастке на робота для сборки электрических щитков» является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказ-

					СКБЭТФ.2.ИП.010000Э0	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		7

чик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 27.

Исполнителями работ по созданию элемента оснастки «Многофункциональная оснастка на робота для сборки электрических щитков» являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро электротехнического факультета (далее СКБ ЭТФ), студент группы 6СЭ-1, Лысов Николай Андреевич.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

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

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

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

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

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

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

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение оснастки

Данная многофункциональная оснастка на робота для сборки электрических щитков предназначается для объединения всех инструментов, необходимых для операций: сверление металлических листов и крепление на них, с помощью заклепок, DIN-реек и кабель-каналов в один инструмент, с помощью которого можно выполнять вышеуказанные операции, используя всего один робот-манипулятор.

В состав оснастки входят:

Корпус из модельного пластика;

Шпиндель Daedalus 775;

Набор пневматики с вакуумными присосками;

Клепальный аппарат с электромагнитом;

Набор крепежных элементов для оснастки.

2.2 Области использования оснастки

Оснастка предназначена для конструирования прототипа роботизированного комплекса по сбору электрических щитков. Основная область использования оснастки - это использование на промышленных роботизированных конвейерах.

2.3 Принцип действия

Есть промышленный робот KUKA на фланце которого располагается многофункциональная оснастка. На рабочее место робота подается специальная отштампованные металлическая заготовка, которая идет в основу сборки электрического щита. Робот сначала проделывает в ней необходимые отверстия с помощью шпинделя со сверлом. Далее не меняя

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.	СКБЭТФ.2.ИП.010000Э0	Лист
						9

инструмент робот поворачивает оснастку другой рабочей стороной и пневматической присоской захватывает металлическую DIN-рейку или кабельканал и переносит ее на место установки. После этого робот поворачивает оснастку стороной клепального аппарата и с помощью электромагнита захватывает заклепку с шайбой из податчика и затем производить клепку детали к металлической пластине.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000Э0	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		10

3 Состав оснастки и комплектность

В комплект поставки входит:

- В состав оснастки входят:
- Корпус из модельного пластика;
- Шпиндель Daedalus 775;
- Набор пневматики с вакуумными присосками;
- Клепальный аппарат с электромагнитом;
- Набор крепежных элементов для оснастки.
- Паспорт.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБЭТФ.2.ИП.010000Э0

Лист

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики блока шпиндель Daedalus 775

Основные технические характеристики шпинделя Daedalus 775 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики блока шпиндель Daedalus 775.

Наименование параметра	Значение
Питание, В	12
Скорость, Об/мин	10000
Тип охлаждения	Воздушный
Длина корпуса, мм	66,5
Диаметр корпуса, мм	44,5
Диаметр оси, мм	5
Длина оси, мм	17,5
Масса нетто, кг	0,2

4.2 Основные технические характеристики корпуса оснастки

Основные технические характеристики корпуса оснастки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики корпуса оснастки

Наименование параметра	Значение
Материал	Модельный пластик
Высота, мм	45
Ширина, мм	100
Длина, мм	200
Масса нетто, кг	0,2

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.
------	-------	-------------	-------	-------

5 Устройство и описание работы оснастки

5.1 Устройство оснастки

- В состав оснастки входят:
- Корпус ;
- Шпиндель Daedalus 775;
- Набор пневматики с вакуумными присосками;
- Клепальный аппарат с электромагнитом;
- Набор крепежных элементов для оснастки.

5.2 Правила установки, подключения и настройки оснастки

Оснастка собирается следующим способом – первым делом на одну из половинок корпуса располагаются шпиндель и клепальный аппарат, провода располагаются по специальным желобам. Конструкция сверху прикрывается ответной частью корпуса и фиксируется крепежем. Далее оснастка крепится к соединительной пластине на фланце робота. После присоединения, к оснастке присоединяются пневматические фитинги с вакуумным захватом. В итоге должно получится 2 провода и один пневматический шланг, которые засовываются в гофрированную трубу и протягиваются вдоль корпуса промышленного робота до управляющих устройств, с учетом оставления необходимого запаса длины на каждой оси робота, чтобы тот не перекусил или не оборвал провода.

5.3 Описание работы оснастки

При программировании робота необходимо создать и откалибровать 3 типа инструмента под разными номерами – для шпинделя со сверлом, клепательным аппаратом и вакуумными присосками. При работе оснастки в программе робота указывается с каким номером инструмента тот в данный момент работает и робот работает рабочей стороной того инструмента, чей

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.	СКБЭТФ.2.ИП.010000Э0	Лист
						14

номер указан в программе. Если робот работает со шпинделем и сверлом, система управления должна заблаговременно подать на него питание перед началом работы, чтобы тот успел раскрутиться.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000Э0	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		15

6 Условия эксплуатации

Оснастка выпускается в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначена для использования в стационарных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от +10 до +35 °C;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °C;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

В помещении, где используется оснастка не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы). Оснастка является электронным прибором, требующим бережного обращения.

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его сбережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с оснасткой;
- предохранять оснастку от ударов и повреждений;
- не допускать самостоятельную разборку оснастки.

6.1 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- Не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.
- При монтажных работах использовать защитную одежду.
- Не производить монтажные работы в одиночку.
- Не допускать прямого попадания влаги или иных агрессивных средств на конструкцию.
- В процессе монтажных работ и после, конструкцию необходимо заземлить.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000Э0	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		
16						

6.2 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование оснастки в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования оснастки по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

После транспортирования оснастки должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре 20 ± 5 °C и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Распакованная оснастка должна храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от +5 до +40 °C и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25 °C допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.
------	-------	-------------	-------	-------

СКБЭТФ.2.ИП.010000Э0

Лист

ПРИЛОЖЕНИЕ А

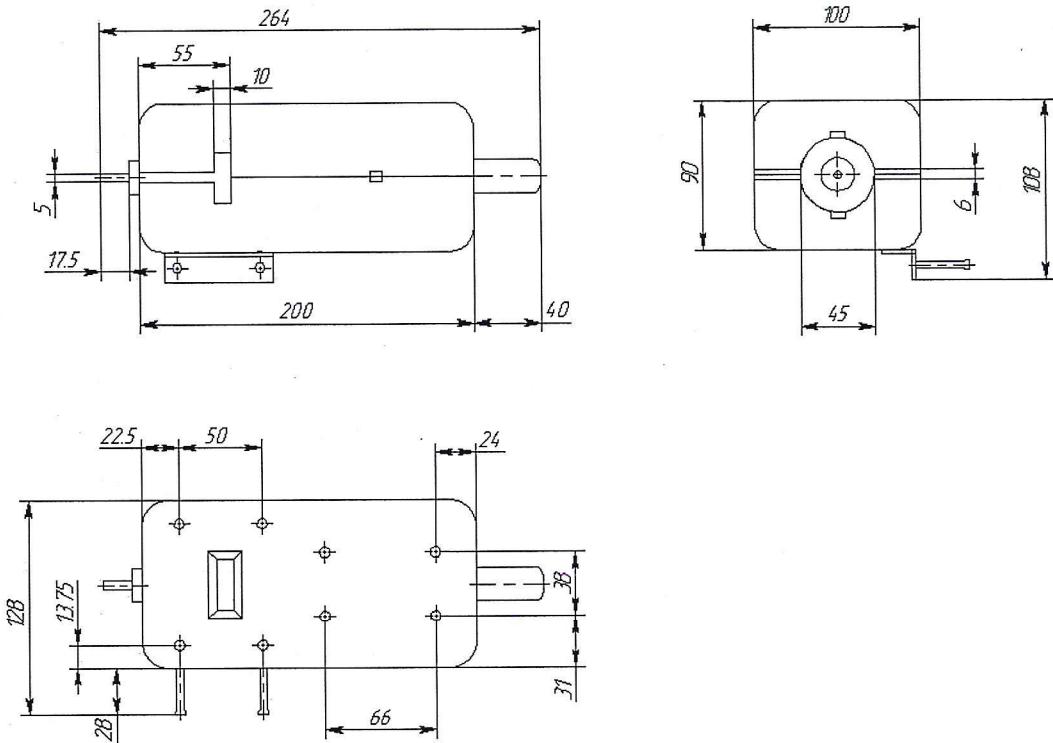


Рисунок А1 – чертеж многофункциональной оснастки без учета крепежных элементов.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБЭТФ.2.ИП.010000Э0

Лист

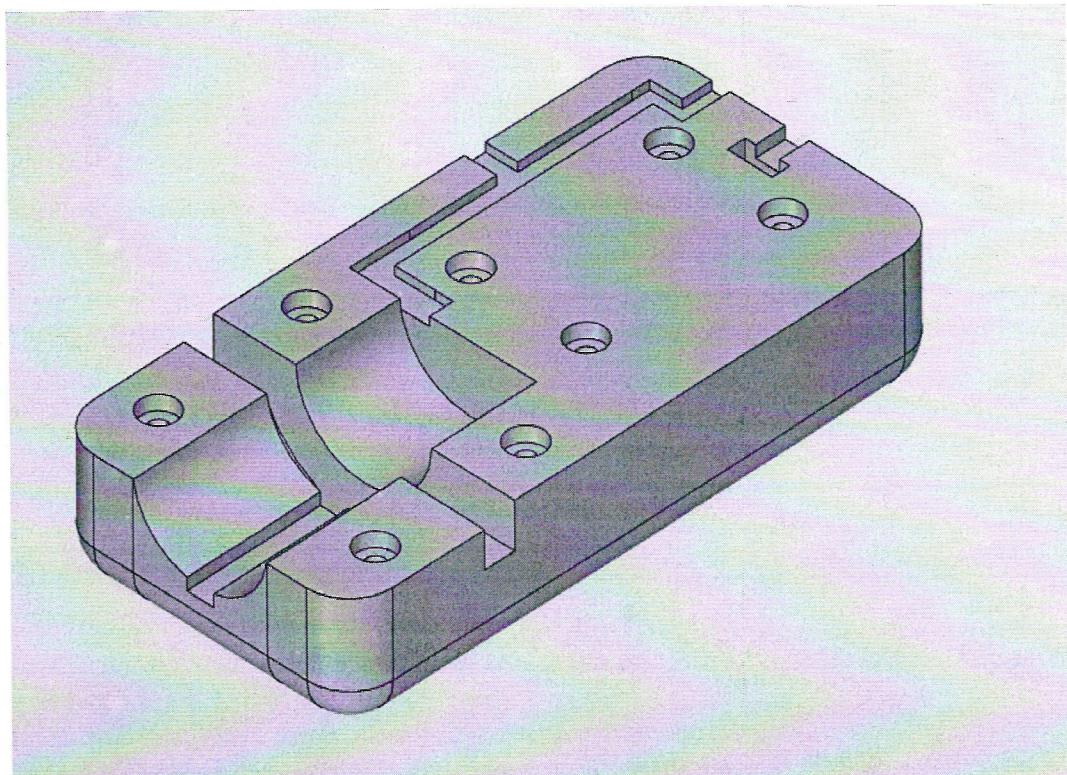


Рисунок А2 – Трехмерная модель половинки корпуса оснастки.

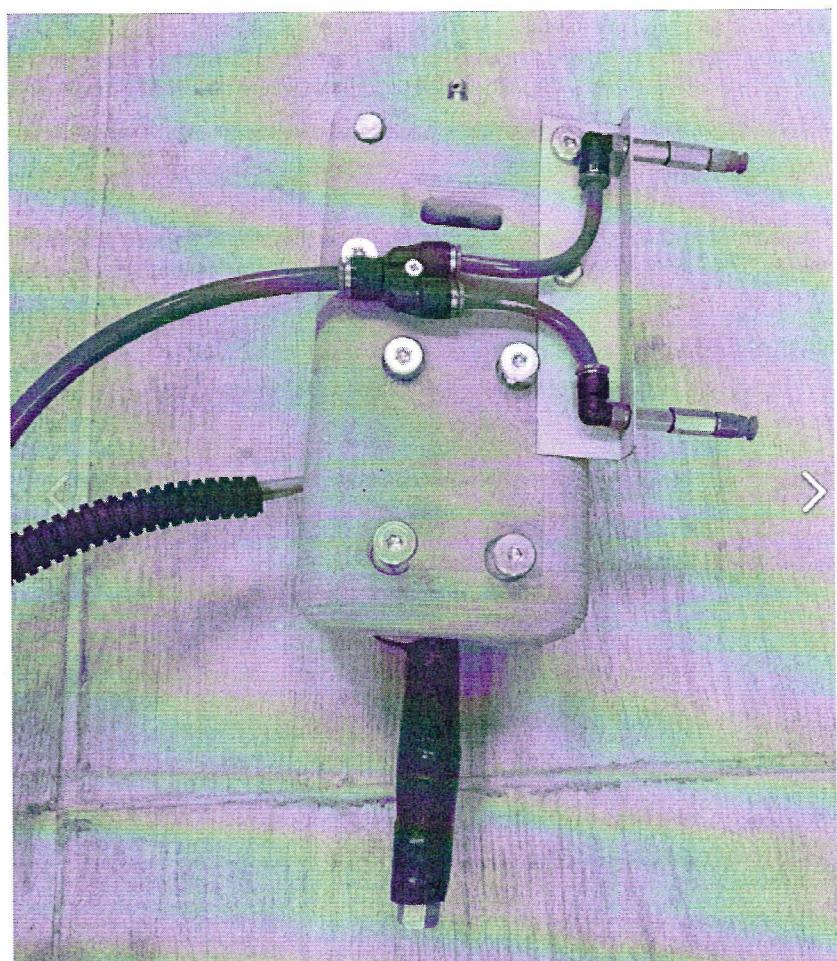


Рисунок А2 – Фото готовой оснастки в сборе.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ЭТФ


A.S. Гудим
(подпись)
«30» 01 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ЭМ


A.V. Сериков
(подпись)
«30» 01 2020 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию элемента оснастки для автоматизированной/роботизированной системы

«Многофункциональная оснастка на робота для сборки электрических щитков»

г. Комсомольск-на-Амуре

« 28» января 2020 г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика

- С.И. Сухоруков – руководитель СКБ,
- А.В. Сериков – Заведующий кафедрой ЭМ,
- А.С. Гудим – декан ЭТФ

исполнителя

- Н.А. Лысов – бСЭ-1,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает оборудование и сопутствующую к нему эксплуатационную документацию для автоматизированной/роботизированной систе-

мы «Многофункциональная оснастка на робота для сборки электрических щитков», в составе:

Оборудование, в составе:

- Корпус ;
- Шпиндель Daedalus 775;
- Набор пневматики с вакуумными присосками;
- Клепальный аппарат с электромагнитом;
- Крепежный набор элементов для оснастки.

Эксплуатационная документация:

- 3д модель оснастки
- Сопутствующая документация к оснастке
- Чертежи оснастки.
- Паспорт изделия

Элемент оснастки для автоматизированной/роботизированной системы «Многофункциональная оснастка для промышленного робота для сборки электрических щитков» прошел опытную эксплуатацию с «30» октября по « 30 » ноября 2019г. и признан годным к эксплуатации. Были протестированы все режимы функционирования, отказы системы, а также аварийные отключения по вине системы не наблюдались.

Руководитель СКБ

Ответственный исполнитель

 / С.И. Сухоруков/

 / Н.А. Лысов /