

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

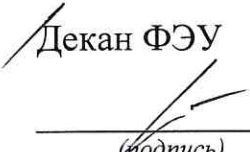
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Работа выполнена в СКБ «Промышленная робототехника»

СОГЛАСОВАНО


Декан ФЭУ


_____ А.С. Гудим
(подпись)

« 31 » 05 20 22 г.

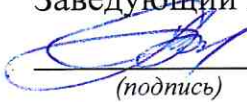
УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОПРО


_____ В.В. Солецкий
(подпись)

« 31 » 05 20 22 г.

Заведующий кафедрой _____

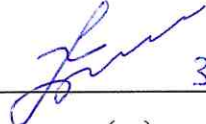

_____ С.П. Черный
(подпись)

« 31 » 05 20 22 г.


**Упрощенный робот-манипулятор для мобильной
роботизированной платформы (механическая часть).**

Комплект конструкторской документации

Руководитель проекта


_____ 31.05.2022 М.А. Мельниченко
(подпись, дата)

Ответственный исполнитель


_____ 31.05.2022 А.Р. Овсянников
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2022

Карточка проекта

Название	Упрощенный робот-манипулятор для мобильной роботизированной платформы (механическая часть)
Тип проекта	Тип проекта: инициативный
Исполнители	А.Р. Овсянников – 8МР6-1 Д.Ю. Облогин – 8МР6-1 (первым указывается ответственный исполнитель)
Срок реализации	10.2021 – 05.2022

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт
Листовой поликарбонат 4 мм	1
Набор крепежных элементов	1
Шаговый двигатель Nema17	3
Соединительная муфта	2
Комплект соединительных проводов	1
Вал 5 мм	2
Подшипник радиальный (внутренний диаметр 5 мм)	2
Подшипник упорный (внутренний диаметр 60 мм)	1
Червячная передача	1
Зубчатая передача	1
Уголок для крепления шагового двигателя	1
Серводвигатель	1
Захватное устройство с серводвигателем	1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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



ЗАДАНИЕ

на разработку

Выдано студентам: А.Р. Овсянников – 8МРб-1, Д.Ю. Облогин – 8МРб-1.

Название проекта: Упрощенный робот-манипулятор для мобильной роботизированной платформы (механическая часть).

Назначение: Осуществление захвата и переноса объектов на роботизированную платформу для их последующей транспортировки в пределах лаборатории (производственного помещения)

Область использования: Мобильная робототехника

Функциональное описание элемента оснастки:

В данном проекте была разработана механическая часть упрощенного манипулятора с целью его установки на мобильную роботизированную платформу для дальнейшей интеграции систем управления обоих устройств и осуществления технологических процессов транспортировки грузов в пределах лаборатории.

Техническое описание элемента оснастки:

В ходе выполнения проекта были спроектированы и изготовлены: наборные механические звенья манипулятора и детали опорной стойки из листового поликарбоната с использованием комплекса роботизированной механической обработки, соединительные муфты для шаговых двигателей, а также крепежные элементы и валы вращения с использованием токарного и отрезного оборудования. Полученные детали и компоненты были собраны в единое устройство. Двигатели сформированных осей обеспечивают

необходимые углы поворота и скорость вращения. Собранный механизм закреплен на мобильной роботизированной платформе.

Требования: Механическая часть упрощенного робота-манипулятора должна быть совместима с опорной площадкой мобильной роботизированной платформы, иметь радиус рабочей сферы не менее 50 см, а также возможность монтажа электрических компонентов для формирования системы управления устройством.

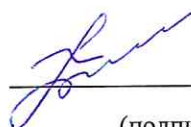
План работ:

Наименование работ	Срок
Разработка кинематической схемы	10.2020
Проектирование трехмерной модели манипулятора	11.2020
Проектирование механических элементов манипулятора в САПР T-flex	11.2020
Изготовление механических элементов манипулятора	12.2020
Изготовление валов вращения и элементов крепежа	02.2021
Сборка опорной стойки и установка подшипников	02.2021
Выбор двигателей и расчет механических редукторов	03.2021
Изготовление T-образного крепления для захвата	03.2021
Итоговая сборка устройства	05.2021
Монтаж устройства на мобильную роботизированную платформу	05.2021

Перечень графического материала:

1. Чертежи элементов манипулятора
2. Внешний вид готового изделия

Руководитель проекта

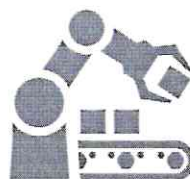


31.05.2022

(подпись, дата)

М.А. Мельниченко

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



ПАСПОРТ


Аппаратный комплекс

*«Упрощенный робот-манипулятор для мобильной
роботизированной платформы (механическая часть)»*

Руководитель проекта

 31.05.2022 М.А. Мельниченко
(подпись, дата)

Ответственный исполнитель

 31.05.2022 А.Р. Овсянников
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2022

Содержание

1	Общие положения.....	7
1.1	Наименование изделия.....	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 изделия	9
2.2	Области использования изделия.....	9
2.3	Принцип действия	9
3	Состав изделия и комплектность	10
4	Технические характеристики	11
4.1	Основные технические характеристики блока «Механическая часть упрощенного манипулятора».....	11
5	Устройство и описание работы изделия	12
5.1	Устройство изделия.....	12
5.2	Описание работы изделия	12
6	Условия эксплуатации	14
6.1	Правила и особенности размещения изделия	14
6.2	Меры безопасности	15
6.3	Правила хранения и транспортирования	15

					СКБЭТФ.2.ИП.01000033	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 устройства «Упрощенный робот-манипулятор для мобильной роботизированной платформы (механическая часть)» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. 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 изделия

Полное наименование системы – «Упрощенный робот-манипулятор для мобильной роботизированной платформы (механическая часть)».

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы

Создание механической части упрощенного робота-манипулятора для мобильно роботизированной платформы осуществляется на основании требований и положений следующих документов: задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы

Заказчиком создания «Упрощенного робота-манипулятора для мобильной роботизированной платформы (механическая часть)» является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (да-

					СКБЭТФ.2.ИП.01000033	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		7

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

Исполнителями работ по созданию Программно-аппаратного комплекса автоматической коррекции длины инструмента при выполнении роботизированной механической обработки являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро (далее СКБ), студенты группы 8МРБ-1, Овсянников Антон Романович, Облогин Данил Юрьевич.

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.

					СКБЭТФ.2.ИП.01000033	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		8

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Упрощенный робот-манипулятор для мобильной роботизированной платформы (механическая часть) предназначен для установки на мобильную роботизированную платформу с целью захвата и транспортировки грузов в пределах лабораторного помещения.

В состав изделия входят: механические звенья манипулятора, опорная стойка манипулятора, шаговые двигатели для осей вращения, захватное устройство.

2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться для интеграции с мобильной роботизированной платформой для захвата и транспортировки объектов.

2.3 Принцип действия

Механическая часть упрощенного манипулятора устанавливается на мобильную роботизированную платформу и (при правильно синтезированной системе управления) после получения управляющего сигнала от платформы захватывает объект в зоне досягаемости и удерживает его, либо переносит на платформу. По достижению платформой точки разгрузки получает от неё сигнал и устанавливает объект в заданную позицию.

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

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Механическая часть упрощенного манипулятора;
- Комплект проводов для подключения;
- Паспорт.

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

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики блока «Механическая часть упрощенного манипулятора»

Основные технические характеристики «Механическая часть упрощенного манипулятора» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики блока «Механическая часть упрощенного манипулятора»

Наименование параметра	Значение
Материал	Листовой поликарбонат
Интерфейсы	Контакты подключения шаговых двигателей Nema17
Питание, В	5, 12
Габариты, мм	200x200x400 (в транспортировочном состоянии)
Масса нетто, кг	3

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

1) Механическая часть упрощенного манипулятора состоит из трех наборных звеньев соединенных между собой осями вращения с шаговыми двигателями, опорной стойки и захватного устройства.

Звенья имеют сложную конфигурацию, предусматривающую установку повышающих редукторов (планетарного, шестеренчатого и червячного типа – каждый тип подобран для своей оси вращения).

Опорная стойка имеет возможность стационарного закрепления на мобильной роботизированной платформе.

Захватное устройство установлено на фланце упрощенного манипулятора и имеет возможность подключения к системе управления.

3) Комплект проводов для подключения шаговых и серводвигателей состоит из пяти комбинированных сигнальных проводов различных длин и сечений, необходимых для передачи электрических сигналов.

5.2 Описание работы изделия

Чтобы подготовить устройство к работе, необходимо воспользоваться следующей инструкцией:

1) Надежно установить упрощенный манипулятор на мобильную роботизированную платформу;

2) Подключить шаговые двигатели к системе управления (разрабатывается отдельно);

3) Осуществить электрические подключения системы управления к питающей сети, представленной в виде аккумуляторных батарей (12 В);

4) Загрузить программный код в контроллер упрощенного манипулятора (разрабатывается отдельно);

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
						12
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

5) Загрузить программный код в контроллер мобильной роботизированной платформы (разрабатывается отдельно);

6) Осуществить запуск управляющей программы.

					СКБЭТФ.2.ИП.01000033	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		13

6 Условия эксплуатации

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

- интервал температур от +0 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С;
- 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 изделие не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы). Изделие 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 изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

6.1 Правила и особенности размещения изделия

Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

					СКБЭТФ.2.ИП.01000033	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		14

6.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;
- после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;
- внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;
- не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.

6.3 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия 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 изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

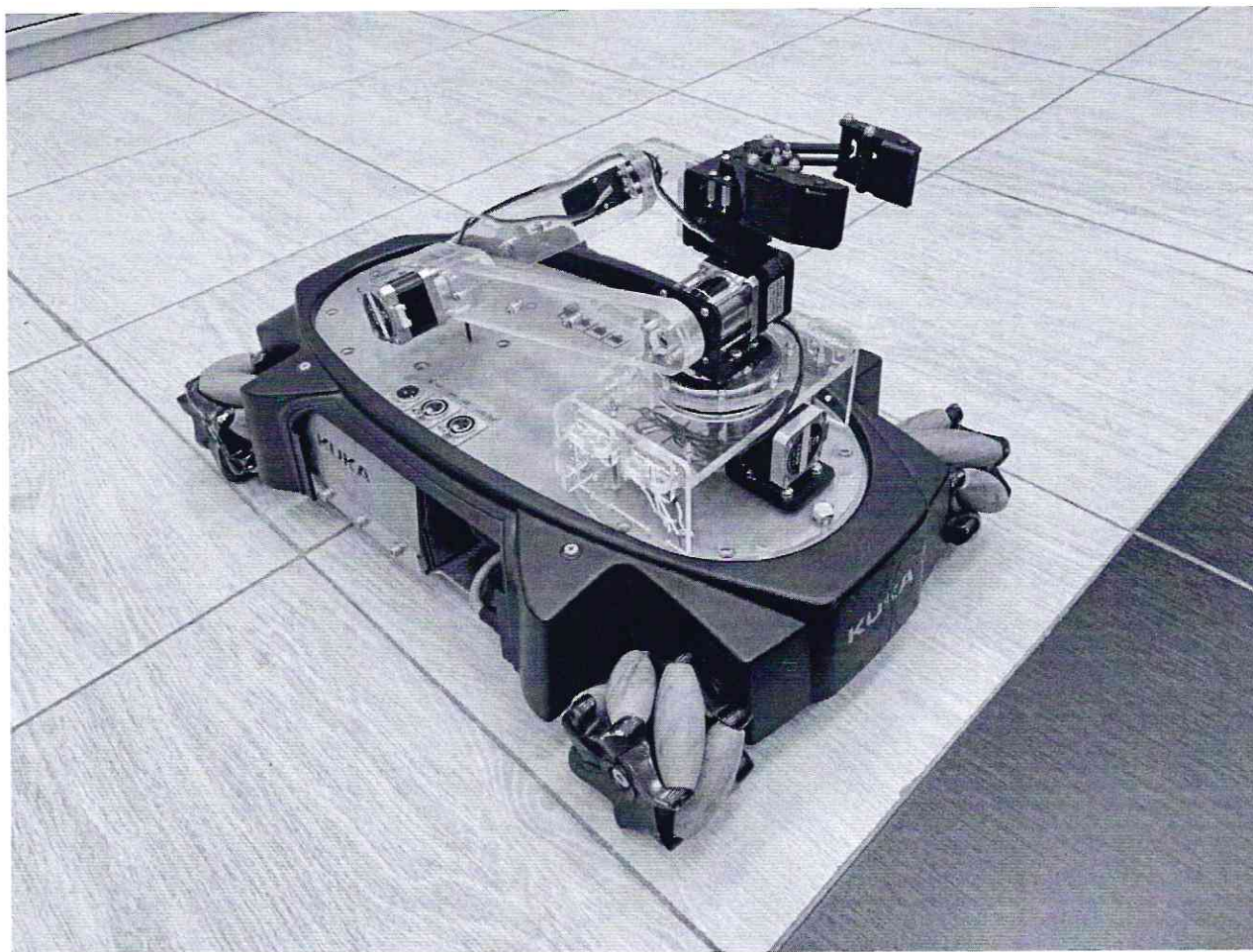


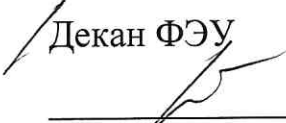
Рисунок А1 – Внешний вид устройства

					СКБЭТФ.2.ИП.01000093	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		16

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации


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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЭУ


(подпись) А.С. Гудим
« 31 » 05 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой _____


(подпись) С.П. Черный
« 31 » 05 2022 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию

*«Упрощенный робот-манипулятор для мобильной роботизированной
платформы (механическая часть)»*

г. Комсомольск-на-Амуре

« 31 » 05 2022 г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика

- С.И. Сухоруков – руководитель СКБ ,
- С.П. Черный – заведующий кафедрой ЭПАПУ,
- А.С. Гудим – декана ФЭУ

исполнителя

- А.Р. Овсянников – 8МРБ-1,
- А.Ю. Облогин – 8МРБ-1.

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает «Упрощенный робот-манипулятор для мобильной роботизированной платформы (механическая часть)», в составе:

Оборудование, в составе:


- Механическая часть упрощенного манипулятора;
- Комплект проводов для подключения;

Эксплуатационная документация:

- Паспорт изделия

Аппаратный комплекс «Упрощенный робот-манипулятор для мобильной роботизированной платформы (механическая часть)» прошел опытную эксплуатацию с «01» июня по «03 » июня 2022 г. и признан годным к эксплуатации. Были протестированы все режимы функционирования, отказы системы, а также аварийные отключения по вине системы не наблюдались.

Руководитель СКБ

/  / С.И. Сухоруков /

Ответственный исполнитель

/  / А.Р. Овсянников

