

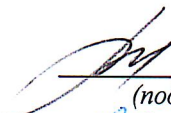
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Работа выполнена в СКБ «Промышленная робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

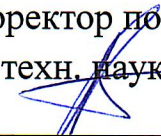
  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Е. М. Димитриади  
« 06 » 06 20 24 г.

Декан ФЭУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) А. С. Гудим  
« 06 » 06 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе,  
д-р техн. наук, профессор

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) А. В. Космынин  
« 06 » 06 20 24 г.

«Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами»

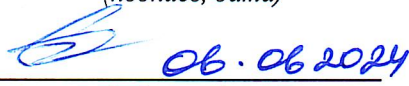
Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

С. И. Сухоруков

Руководитель проекта

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

С. И. Сухоруков

Комсомольск-на-Амуре 2024

### Карточка проекта

Название	Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами
Тип проекта	Тип проекта: техническое творчество (инициативный)
Исполнители	Студент М. В. Баклаев – 3МРБ-1 Студент Н. И. Суриков – 3МРБ-1
Срок реализации	один семестр

### Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт.
Триггер быстрой зарядки Type-C до 65W	1 шт
Защитная плата зарядного устройства 3S 40A Balance 18650 BMS	1 шт
Кнопка нормально разомкнутая (Normal Open)	1 шт
Плата “Arduino UNO”	1 шт
Bluetooth-модуль на чипе HC-06	1 шт
USB-кабель Type-C	1 шт
Корпус из фанеры 180x200 мм	1 шт
Отсек для аккумуляторов, 3 слота, входное напряжение – 5 В	1 шт
Всенаправленные колеса «Mecanum Arduino»	4 шт
Штекер для “Arduino UNO”	1 шт
ТТ Мотор-редуктор	4 шт
Диод 1А	1 шт

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

ЗАДАНИЕ  
на разработку

Название проекта: Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами.

Назначение: Транспортировка небольших образцов и оборудования в условиях ограниченного пространства, мониторинг и сбор данных.

Область использования: Мобильная платформа на «Mecanum»-колесах имеет обширные области применения: научные исследования и лаборатории (перемещение оборудования, мониторинг экспериментов), промышленная автоматизация и логистика (транспортировка деталей и сборочных единиц, мониторинг технологических процессов в условиях ограниченного пространства), роботизированные ассистенты (транспортировка медикаментов между отделениями).

Функциональное описание проекта: Система на базе мобильной платформы с «Mecanum»-колесами, обеспечивающими высокую маневренность и способность к передвижению в любом направлении.

Техническое описание устройства: Мобильная платформа включает в себя 4 ТТ-мотора-редуктора, соединенных с 4 «Mecanum»-колесами, обеспечивающими движение в любом направлении. Платформа оснащена «Bluetooth»-модулем для дистанционного управления.

Требования: Действующий прототип робота. Дистанционное управление посредством «Bluetooth»-соединения с управляющим устройством.



План работ:

Наименование работ	Срок
Моделирование системы мобильной платформы	Февраль-март, 2024
Проектирование и разработка макета	Март, 2024
Составление программного кода	Апрель, 2024
Сборка мобильной платформы	Апрель, 2024

Комментарии:

---

---

---

---

---

Перечень графического материала:

1. Принципиальная схема;
2. Чертежи изделия (или трехмерные модели изделия);


---

---

---

---

Руководитель проекта

 06.06.2024  
(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**


**«Мобильная платформа с электронным управлением и  
всенаправленными колесами»**

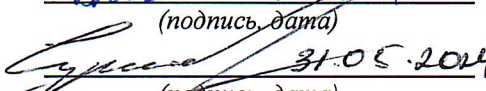
Руководитель проекта

 06.06.2024  
(подпись, дата)

С. И. Сухоруков

Исполнители проекта

 31.05.24  
(подпись, дата)

 31.05.2024  
(подпись, дата)

М. В. Баклаев

Н. И. Суриков

Комсомольск-на-Амуре 2024

## Содержание

1	Общие положения .....	7
1.1	Наименование изделия .....	7
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия.....	7
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке изделия .....	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 изделия .....	10
3	Состав изделия и комплектность.....	12
4	Технические характеристики .....	13
4.1	Основные технические характеристики изделия.....	14
5	Устройство и описание работы изделия .....	15
5.1	Устройство изделия .....	15
6	Условия эксплуатации .....	19
6.1	Правила и особенности размещения изделия .....	19
6.2	Меры безопасности.....	19
6.3	Правила хранения и транспортирования .....	20
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	21
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	23

## 1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами» (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 изделия – «Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами».

### 1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия

Проектирование «Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами» осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

### 1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия

Заказчиком проекта «Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами» является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		7



Исполнителями проекта «Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами» являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро «Промышленная робототехника» (далее СКБ), студенты группы ЗМРБ-1: Баклаев М. В., Суриков Н. И.

#### **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.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		8

## 2 Назначение и принцип действия

### 2.1 Назначение изделия

Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами предназначена для выполнения задач, требующих высокой маневренности и точности движения. Она используется в научных исследованиях, промышленной автоматизации, логистике, медицинских учреждениях и образовательных проектах для транспортировки оборудования, сбора данных и выполнения различных автоматизированных операций в ограниченных пространствах.

В состав изделия входят: Триггер быстрой зарядки Type-C до 65W 1 шт., защитная плата зарядного устройства 3S 40A Balance 18650 BMS 1 шт., кнопка нормально разомкнутая (Normal Open) 1 шт., плата "Arduino UNO" 1 шт., «Bluetooth»-модуль на чипе HC-06 1 шт., USB-кабель Type-C 1 шт., корпус из фанеры 180x200 мм 1 шт., отсек для аккумуляторов, 3 слота, входным напряжением – 5 В - 1 шт., всенаправленные колеса «Mecanum Arduino» 4 шт., регулируемый 1 шт., ТТ мотор-редуктор 4 шт, штекер для "Arduino UNO".

### 2.2 Области использования изделия

Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами имеет обширные области применения:

#### 1. Научные исследования и лаборатории:

- Перемещение оборудования: устройство может быть использовано для транспортировки лабораторного оборудования или образцов между различными участками исследовательского комплекса;

- Мониторинг экспериментов: платформа может оснащаться камерами и датчиками для наблюдения за ходом экспериментов и сбора данных в режиме реального времени.

#### 2. Промышленная автоматизация и логистика:

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		9



- Складские операции: изделие может выполнять роль автономного транспортного средства для перемещения грузов в условиях склада, включая узкие проходы и труднодоступные места;

- Производственные линии: изделие может использоваться для транспортировки деталей и сборочных единиц на производственных линиях, улучшая эффективность производства.

### 3. Роботизированные ассистенты:

- Медицинские учреждения: в медицинских учреждениях изделие может служить для транспортировки медикаментов и оборудования между различными отделениями, минимизируя контакт между персоналом и пациентами;

- Обслуживание клиентов: в сфере услуг изделие может использоваться для доставки заказов в ресторанах или кафе, обеспечивая бесконтактное обслуживание клиентов.

### 4. Образовательные и исследовательские проекты:

- Платформа для обучения: изделие может быть использовано в образовательных учреждениях для обучения студентов робототехнике, программированию и автоматизации;

- Исследовательские проекты: изделие предоставляет исследователям базу для разработки и тестирования новых технологий в области мобильной робототехники и автономных систем.

## 2.3 Принцип действия изделия

Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами функционирует на основе взаимодействия нескольких ключевых компонентов, обеспечивающих её движение и выполнение заданных задач.

1. Управление движением: изделие оснащено четырьмя всенаправленными «Mecanum»-колесами, каждое из которых приводится в движение отдельным мотор-редуктором ТТ. Эти колеса расположены под

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		10



углом 45 градусов к осям, что позволяет им двигаться в любом направлении: вперед, назад, вбок и по диагонали.

2. Электронное управление: управление движением изделия осуществляется с помощью микроконтроллера Arduino UNO, который принимает команды от оператора и обрабатывает сигналы с датчиков. Основные функции управления включают:

1) Считывание команд: оператор передает команды на платформу через Bluetooth-модуль HC-06, который обеспечивает беспроводное соединение;

2) Обработка данных: микроконтроллер обрабатывает входящие команды и данные с датчиков, принимая решения о направлении и скорости движения;

3) Управление моторами: на основе обработанных данных Arduino UNO управляет моторами, передавая им сигналы для достижения заданных параметров движения.

3. Питание и защита: изделие оснащено отсеком для трех аккумуляторов типа 18650, которые обеспечивают питание всех электронных компонентов. Защитная плата BMS 3S 40A обеспечивает балансировку зарядки аккумуляторов и защищает их от перегрева и короткого замыкания.

4. Зарядка и включение: изделие оснащено триггером быстрой зарядки Type-C до 65W, позволяющим быстро заряжать аккумуляторы. Кнопка нормально разомкнутая (Normal Open) используется для включения и выключения устройства, а также для подачи команд вручную при необходимости.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		11

### 3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Мобильная платформа с электронным управлением и всенаправленными колесами
- Паспорт.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		12

## 4 Технические характеристики

### Конструкция и размеры:

1. Корпус: Изготовлен из фанеры, размером 180x200 мм, что обеспечивает достаточную прочность и легкость конструкции.

2. Отсек для аккумуляторов: включает 3 слота для аккумуляторов типоразмера 18650, с входным напряжением 5 В, что позволяет использовать стандартные литий-ионные аккумуляторы, обеспечивая автономность работы платформы.

### 3. Колеса и моторы:

3.1 Всенаправленные колеса «Mecanum Arduino»: в количестве 4 штук. Эти колеса позволяют платформе двигаться в любом направлении (вперед, назад, боком и по диагонали), обеспечивая высокую маневренность.

3.2. Мотор-редукторы ТТ: 4 шт., отвечают за движение колес. ТТ моторы известны своей надежностью и эффективностью в малогабаритных роботах.

### 4. Электронные компоненты:

4.1. Плата “Arduino UNO”: Основной контроллер платформы, обеспечивающий управление моторами и обработку сигналов от различных сенсоров и модулей.

4.2. Bluetooth-модуль на чипе HC-06: позволяет осуществлять беспроводное управление платформой с помощью мобильного устройства или компьютера.

4.3. Плата зарядного устройства 3S 40A Balance 18650 BMS: обеспечивает безопасную зарядку аккумуляторов и балансировку ячеек для продления срока службы аккумуляторов.

4.4. Триггер быстрой зарядки Type-C до 65W: обеспечивает быстрое и эффективное зарядное устройство, позволяя быстро вернуть платформу в рабочее состояние.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		13



4.5. Кнопка нормально разомкнутая (Normal Open): 1 шт., используется для включения и выключения платформы или для других управляющих функций.

4.6. Штекер для "Arduino UNO": обеспечивает надежное подключение платы к источникам питания и другим компонентам.

5. Разъемы и кабели:

5.1. USB-кабель Type-C: 1 шт., используется для подключения платформы к зарядному устройству или для программирования и отладки через компьютер.

#### 4.1 Основные технические характеристики изделия

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики изделия

Наименование параметра	Значение
Скорость перемещения, м/с	1,5
Питание, В	5 В
Габариты, мм	180x200
Масса нетто, кг	0,9

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		14

## 5 Устройство и описание работы изделия

### 5.1 Устройство изделия

#### 1. Модули управления моторами (L298N):

На схеме присутствуют два модуля L298N, каждый из которых управляет двумя двигателями. Модули подключены к четырём моторам (M1, M2, M3, M4), обеспечивая их управление. Модули L298N получают сигналы от Arduino UNO для управления направлением и скоростью вращения моторов.

#### 2. Моторы (M1, M2, M3, M4):

Эти моторы обеспечивают движение мобильной платформы. Каждый из них подключен к соответствующему выходу модуля L298N, что позволяет контролировать их вращение. Моторы являются основным приводом для всенаправленных колес «Mecanum Arduino».

#### 3. Контроллер (Arduino UNO):

Arduino UNO выступает в роли основного управляющего устройства. Оно получает сигналы от Bluetooth-модуля и других сенсоров (если предусмотрено) и посылает команды модулям L298N для управления моторами. К контроллеру также подключена кнопка, нормально разомкнутая (Normal Open) для включения и управления.

#### 4. Bluetooth-модуль (HC-06):

Этот модуль обеспечивает беспроводное управление мобильной платформой. Он принимает команды от внешнего устройства (например, смартфона) и передает их на Arduino UNO, который затем управляет моторами через модули L298N.

#### 5. Аккумуляторный блок:

Аккумуляторный блок состоит из трёх аккумуляторов типа 18650, подключённых последовательно. Они обеспечивают питание всей системы. Напряжение блока колеблется от 8,4 В до 12,6 В.

#### 6. Плата балансировки и защиты (BMS):

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		15

Плата BMS 3S 40A отвечает за защиту аккумуляторов от перезаряда, переразряда и перегрузки по току. Она также выполняет балансировку заряда между отдельными ячейками аккумуляторов, что продлевает их срок службы и обеспечивает безопасную работу.

#### 7. Триггер быстрой зарядки Type-C:

Этот компонент отвечает за быструю зарядку аккумуляторов через порт Type-C. Он позволяет заряжать аккумуляторный блок с мощностью до 65W, что обеспечивает быстрое восстановление заряда и сокращает время простоя устройства.

#### 8. Кнопка (Normal Open):

Кнопка служит для включения и выключения устройства. Она подключена к Arduino UNO и используется для управления питанием или другими функциональными командами.

#### 9. Диод и предохранитель:

Диод и предохранитель на 1А защищают схему от перегрузок и обратного напряжения, обеспечивая дополнительную безопасность работы устройства.

Структурная схема изделия представлена на рисунке 1.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		



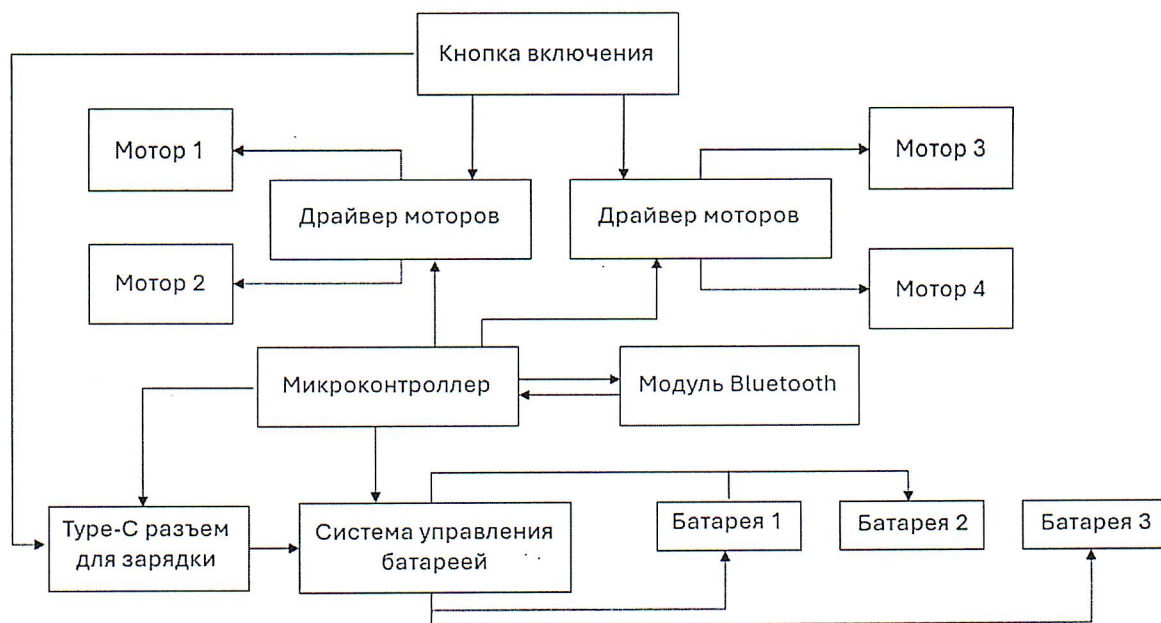


Рисунок 1 – Структурная схема изделия

## 5.2 Описание работы изделия

1. **Подача питания:** работа устройства начинается с подачи питания от аккумуляторного блока, состоящего из трёх аккумуляторов типа 18650. Плата BMS 3S 40A обеспечивает защиту аккумуляторов от перезаряда, переразряда и перегрузки по току, а также балансирует заряд между ячейками для продления срока службы аккумуляторов. После подачи питания активируются все подключенные компоненты.

2. **Включение устройства:** пользователь включает устройство с помощью кнопки нормально разомкнутой (Normal Open), которая подключена к Arduino UNO. Нажатие кнопки замыкает цепь, и Arduino UNO начинает свою работу, получая питание от аккумуляторов через плату BMS.

3. **Приём и обработка команд:** модуль Bluetooth HC-06 принимает команды от внешнего управляющего устройства, такого как смартфон или компьютер, по беспроводной связи. Команды могут включать инструкции для движения вперед, назад, поворота, или движения в стороны.

4. Управление моторами: arduino UNO интерпретирует полученные команды и отправляет соответствующие сигналы на модули управления моторами L298N. Эти модули контролируют четыре мотора (M1, M2, M3, M4), которые приводят в движение всенаправленные колеса «Mecanum Arduino».

5. Движение платформы: моторы, управляемые модулями L298N, обеспечивают движение платформы. Всенаправленные колеса «Mecanum Arduino» позволяют платформе двигаться в любом направлении: вперед, назад, боком и по диагонали, благодаря специальной конструкции колес, которая включает ролики под углом. Такая конфигурация обеспечивает высокую маневренность платформы.

6. Управление скоростью и направлением: скорость и направление вращения каждого мотора контролируются Arduino UNO через модули L298N. Для достижения нужного движения Arduino отправляет PWM (широтно-импульсная модуляция) сигналы на модули L298N, что позволяет плавно регулировать скорость моторов. Направление движения контролируется путём изменения полярности напряжения, подаваемого на моторы.

7. Зарядка аккумуляторов: когда уровень заряда аккумуляторов падает ниже допустимого уровня, их необходимо зарядить. Для этого используется триггер быстрой зарядки Туре-С, который обеспечивает мощность до 65W для быстрой и эффективной зарядки. Диод и предохранитель на 1А защищают зарядное устройство и саму платформу от перегрузок и обратного напряжения.

8. Защита и безопасность: встроенная система защиты с платой BMS и предохранителем гарантирует безопасную работу устройства, предотвращая повреждение компонентов из-за перегрузок, перезаряда или переразряда аккумуляторов.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		18



## 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 +10 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).

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.

### 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;
- не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		19



### 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  $20 \pm 5$  °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.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
						20
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

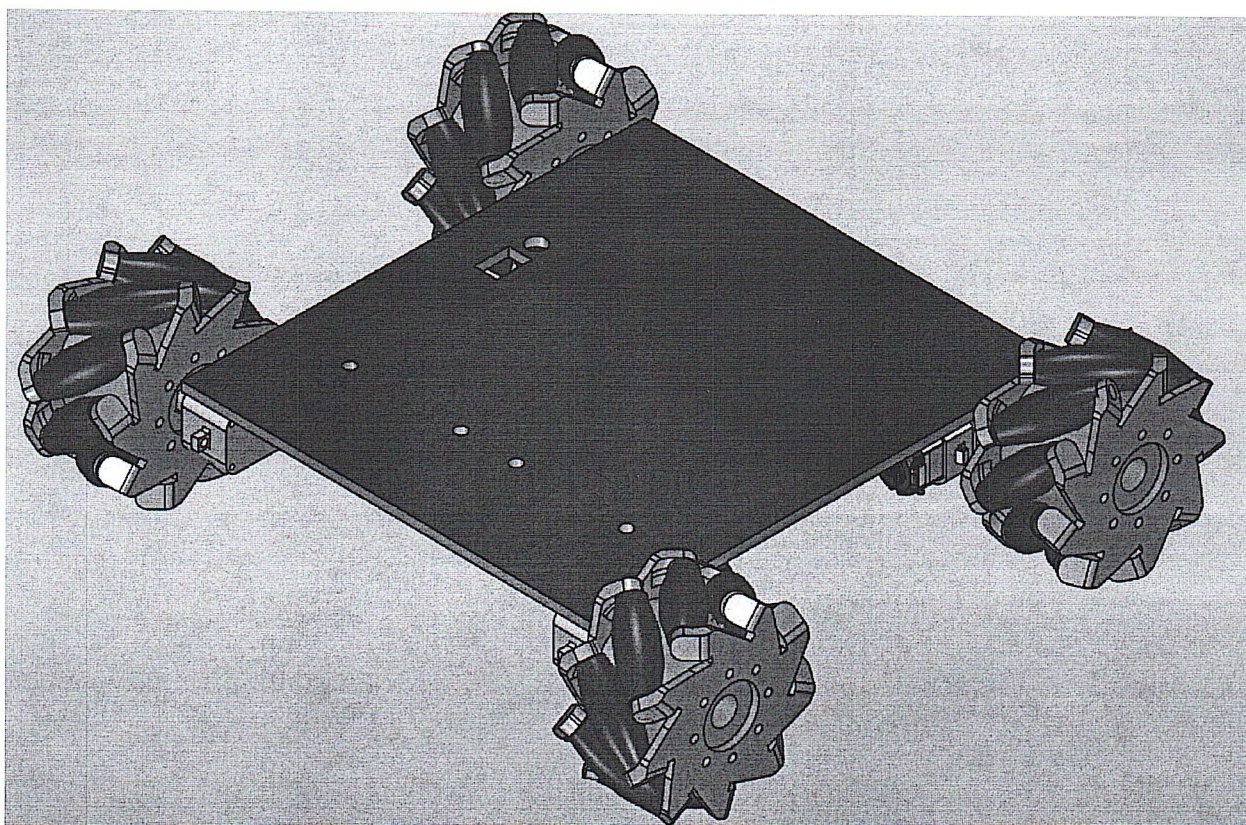


Рисунок 2 – Модель мобильной платформы с электронным управлением и всенаправленными колесами. Вид сбоку

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		21



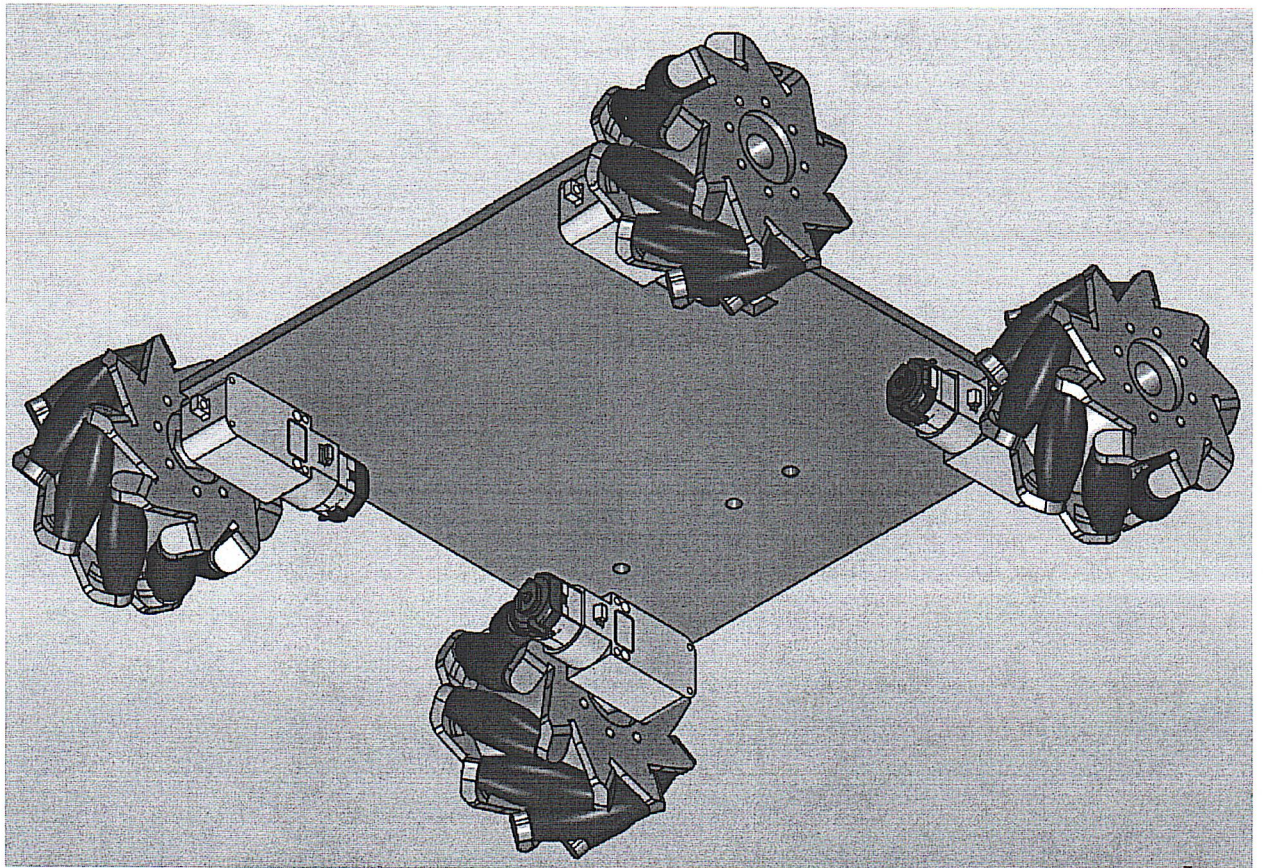


Рисунок 3 - Модель мобильной платформы с электронным управлением и всенаправленными колесами. Вид снизу

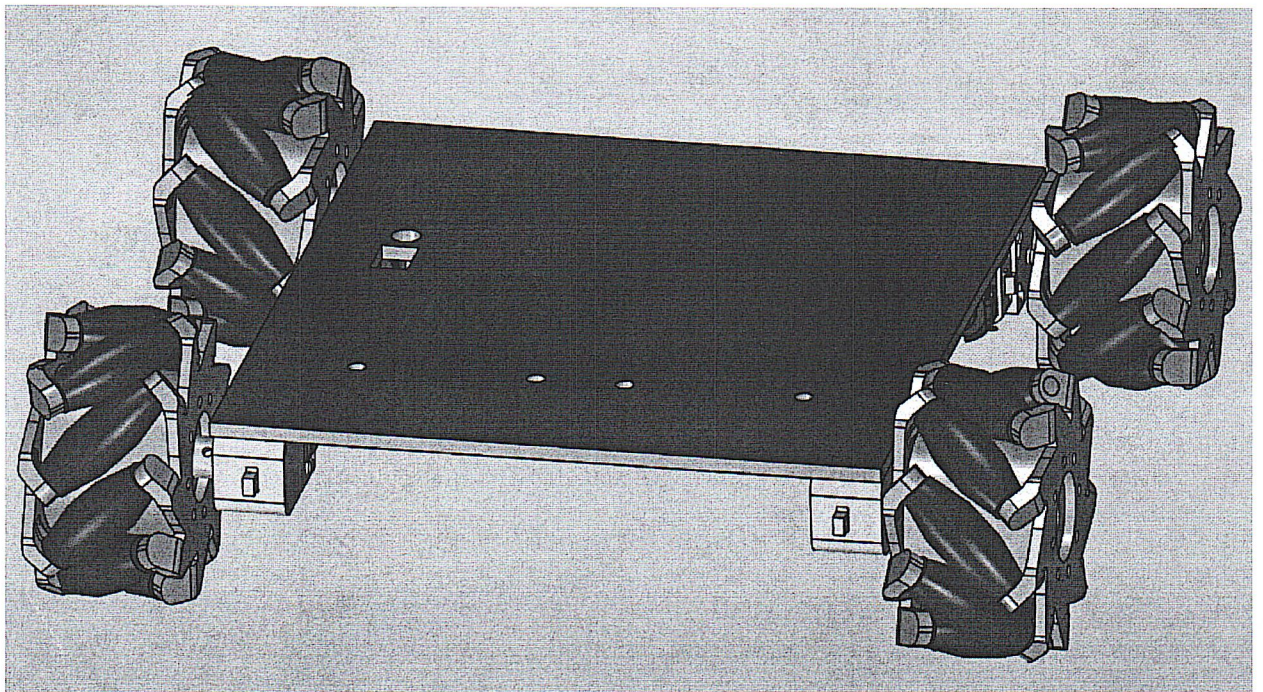


Рисунок 4 - Модель мобильной платформы с электронным управлением и всенаправленными колесами. Вид сверху



# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

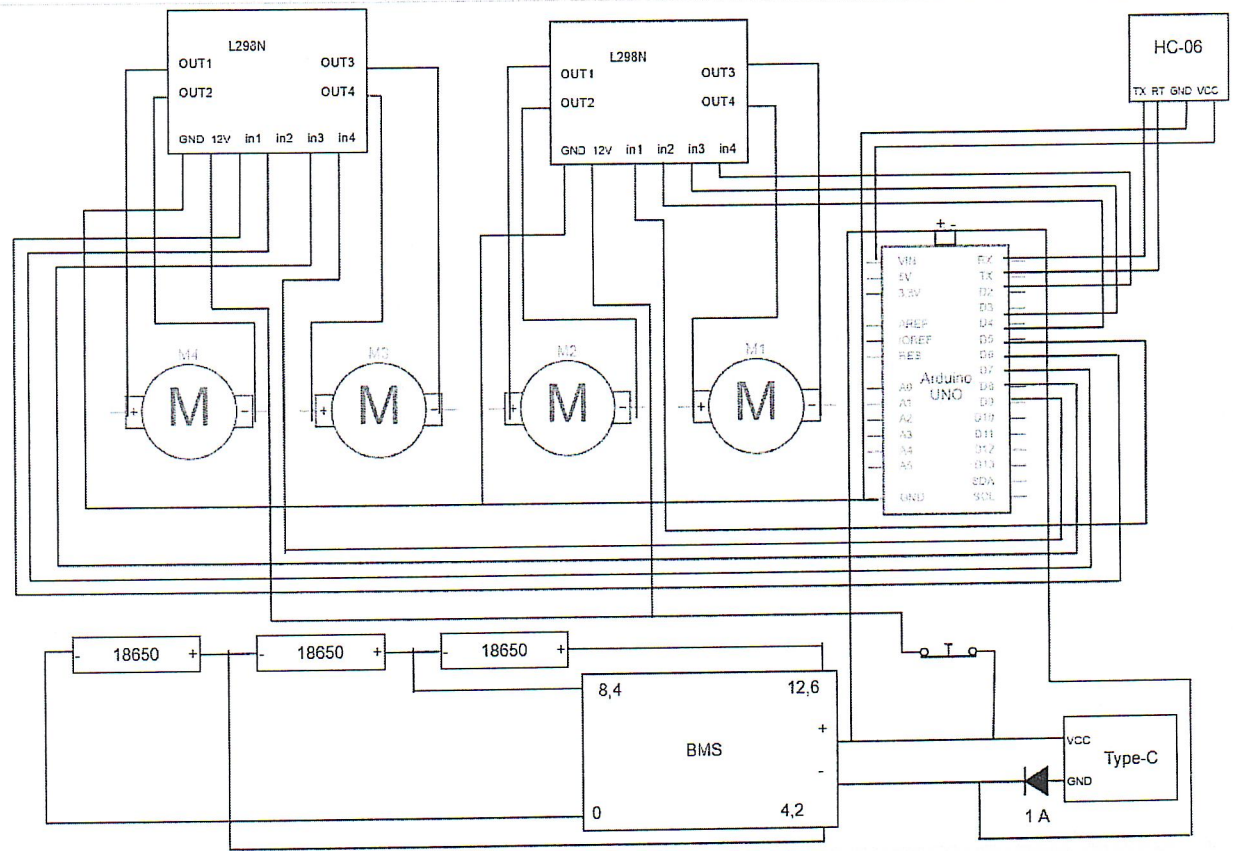


Рисунок 5 – Принципиальная схема изделия

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБФЭУ.1.ИП.01000000

Лист

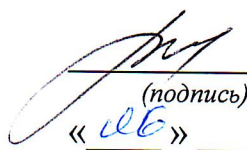
23

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

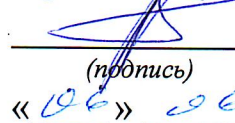
СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС


  
(подпись) Е.М. Димитриади  
«06» 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе,  
д-р техн. наук, профессор

  
(подпись) А.В. Космынин  
«06» 06 2024 г.

Декан ФЭУ

  
(подпись) А.С. Гудим  
«06» 06 2024 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта  
«Модель мобильной платформы с электронным управлением и  
всенаправленными колесами»

г. Комсомольск-на-Амуре

«06» 06 2024 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- С. И. Сухоруков – руководитель СКБ,
- А. С. Гудим – декан ФЭУ

со стороны исполнителя


- С. И. Сухоруков – руководителя проекта,
- М. В. Баклаев – ЗМРБ-1,
- Н. И. Суриков – ЗМРБ-1,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект «Модель мобильной платформы с электронным управлением и всенаправленными колесами», в составе:

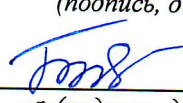
1. Опытный экземпляр мобильной платформы;
2. Комплект документации

Руководитель проекта

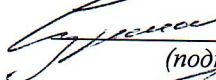
  
06.06.2024  
(подпись, дата)

С. И. Сухоруков

Исполнители проекта

  
31.05.24  
(подпись, дата)

М. В. Баклаев

  
31.05.24  
(подпись, дата)

Н. И. Суриков