

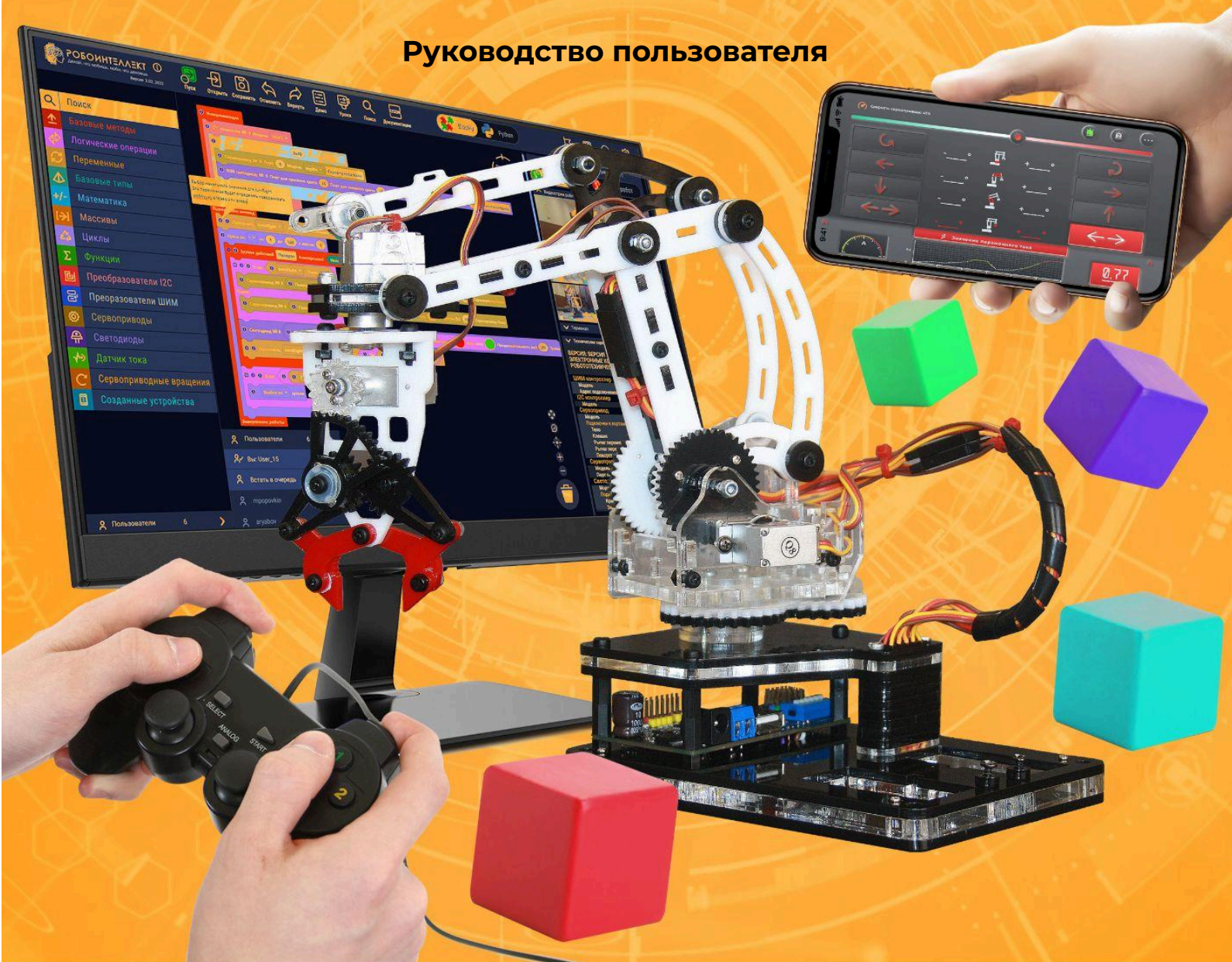


РОБОИНТЕЛЛЕКТ

Делай, что любишь, люби, что делаешь

Устройство, управление, программирование учебного робота-манипулятора «РобоИнтеллект» модели RM 002

Руководство пользователя



Разработчик и изготовитель: ООО НПО «Интеллект»,
Сайт предприятия: npo-intellect.ru
Сайт проекта: robointellect.ru
Телеграмм: t.me/robointellect

Содержание:

1. Общие сведения	2
1.1. Назначение робота-манипулятора RM002	2
1.2. Технические характеристики	3
1.3. Комплект поставки	3
2. Устройство робота-манипулятора RM 002	5
2.1. Описание механических узлов и электронные компоненты с	7
2.2. Схема соединения электронных компонентов	9
3. Требования и рекомендации по эксплуатации робота-манипулятора RM002	10
4. Меры безопасности при эксплуатации робота-манипулятора RM002	11
5. Подготовка робота-манипулятора RM002 к работе	12
6. Способы управления роботом	15
6.1. Ручное управление с помощью манипулятора “мышь”	15
6.2. Ручное управление с помощью геймпад	15
6.3. Ручное управления с помощью мобильного устройства	16
6.4. Автоматическое управление с помощью предустановленных программ	17
6.5. Автоматическое управление с помощью самостоятельно разработанных программ (программирование)	17
6.6. Удалённое автоматическое управление (программирование)	17
7. Установка программного обеспечения для управления и программирования робота	18
8. Настройки программного обеспечения	19
9. Программная калибровка робота	20
10. Ручное управление	21
11. Программирование робота-манипулятора RM02	22
12. Условия транспортирования и хранения	23
13. Гарантийные обязательства и техническая поддержка	27
13.1. Условия гарантийного обслуживания	27
13.2. Техническая поддержка	27
14. Виды неисправностей и ремонт робота	29
14.1. Диагностика типовых неисправностей и порядок их устранения	29
14.2. Замена повреждённых деталей механической части робота с использованием ремонтного комплекта	29

1. Общие сведения

1.1. Назначение робота-манипулятора RM002

Робот манипулятор RM 002 предназначен для:

- получения знаний по основам робототехники, устройства роботов и способов управления ими;
- получения навыков управления робототехническими устройствами;
- обучения программированию роботов;
- выполнения практических заданий по использованию роботов:
 - перемещение объектов;
 - построение сложных конструкций;
 - программирование траекторий перемещения;
 - программирование световой индикации процесса работы робота.

Робот-манипулятор может захватывать и перемещать грузы массой до 30 г следуя Вашим командам. **Робот-манипулятор модели RM 002 может выполнять следующие команды - действия:**

- захватывать, удерживать, перемещать груз массой до 30 г с помощью клешни;
- поворачивать башню манипулятора с клешней и грузом вправо и влево от стартового положения;
- перемещать клешню с грузом и без груза с помощью стрелы манипулятора вверх и вниз от стартового положения;
- перемещать клешню с грузом и без груза с помощью стрелы манипулятора вперёд и назад от стартового положения;
- изменять цвет, яркость, режимы световой индикации действий робота с помощью программируемого светодиода.

Команды роботу манипулятору возможно задавать вручную с помощью специализированного программного обеспечения “Пульт управления РТУ” или с помощью программ. Программы могут быть созданы:

- с использованием блочно-визуального языка программирования,
- с использованием языка Python в интегрированной среде разработки,
- с использованием подключаемой библиотеки RI_SDK для программирования на языках Blockly, C++, C, Python, Go, PHP в средах разработки пользователя (устанавливаются пользователем самостоятельно по собственному выбору или с применением рекомендаций в документации по SDK, которую можно изучить по ссылке <http://docs.robointellect.ru/>).

Вы можете научиться программировать действия робота-манипулятора, задавать ему определенные последовательности действий с помощью таких программ, например перенести груз на заданное расстояние или сложить несколько разных грузов в заданной последовательности, построить/разобрать заданные или собственные конструкции.

Настоящее руководство по эксплуатации учебного робота-манипулятора с программно-электронным управлением для обучения программированию, робототехнике и творческому развитию “РобоИнтеллект” модели RM002 (далее робототехническое изделие или робот-манипулятор) содержит основные рекомендации, правила, указания, выполнение которых позволит Вам безопасно эксплуатировать робототехническое изделие, сохранить технические элементы в исправном состоянии и, при необходимости, воспользоваться нашей фирменной гарантией.

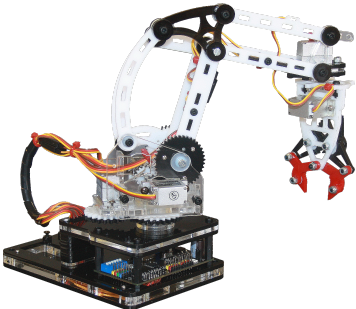
Робототехническое изделие изготовлено с учётом всех требований по обеспечению безопасности при его корректной эксплуатации. Однако, неправильное использование робототехнического изделия может привести к выходу его из строя, поражению электрическим током, пожару.





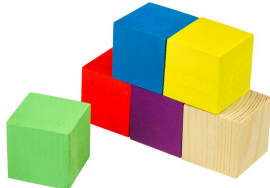



Выполнение всех требований данной инструкции позволит Вам убедиться в высоком качестве наших изделий.

1.2. Технические характеристики

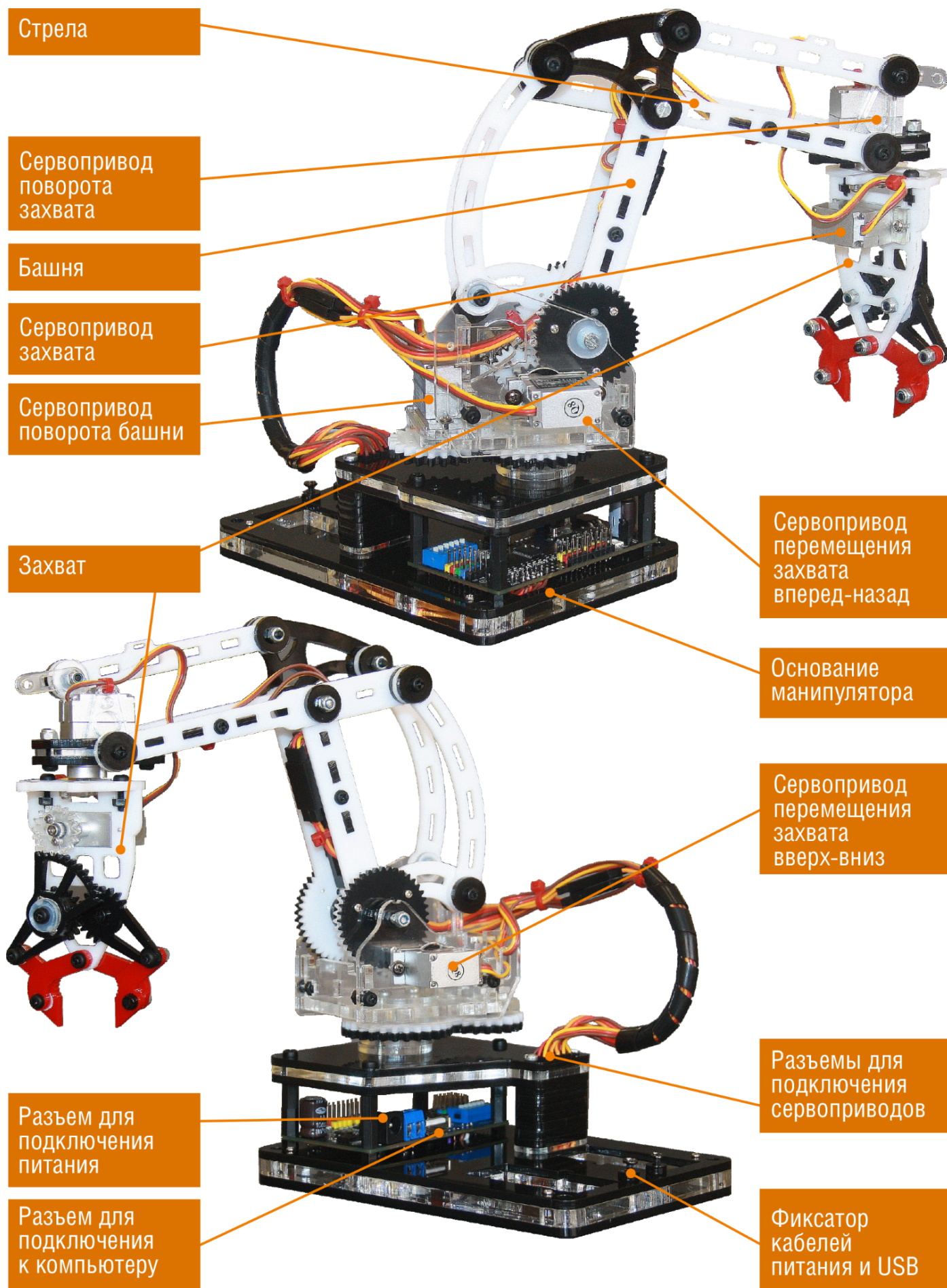
Наименование параметра	Значение параметра
Электропитание	Постоянное напряжение 5В, 2А
Потребляемая мощность	Не более 15 Вт
Габаритные размеры	Начальные значения готового изделия при распаковке из коробки, мм: Длина - 175 Высота -180 Ширина - 130 Максимальные значения при распрямлённом в направлении длины изделия манипуляторе, мм: Длина - 305 Высота -195 Ширина – 130
Масса	500 г
Радиус действия манипулятора	180 мм
Максимальный габарит захватываемого манипулятором груза	31 мм
Грузоподъёмность	30 г

1.3. Комплект поставки

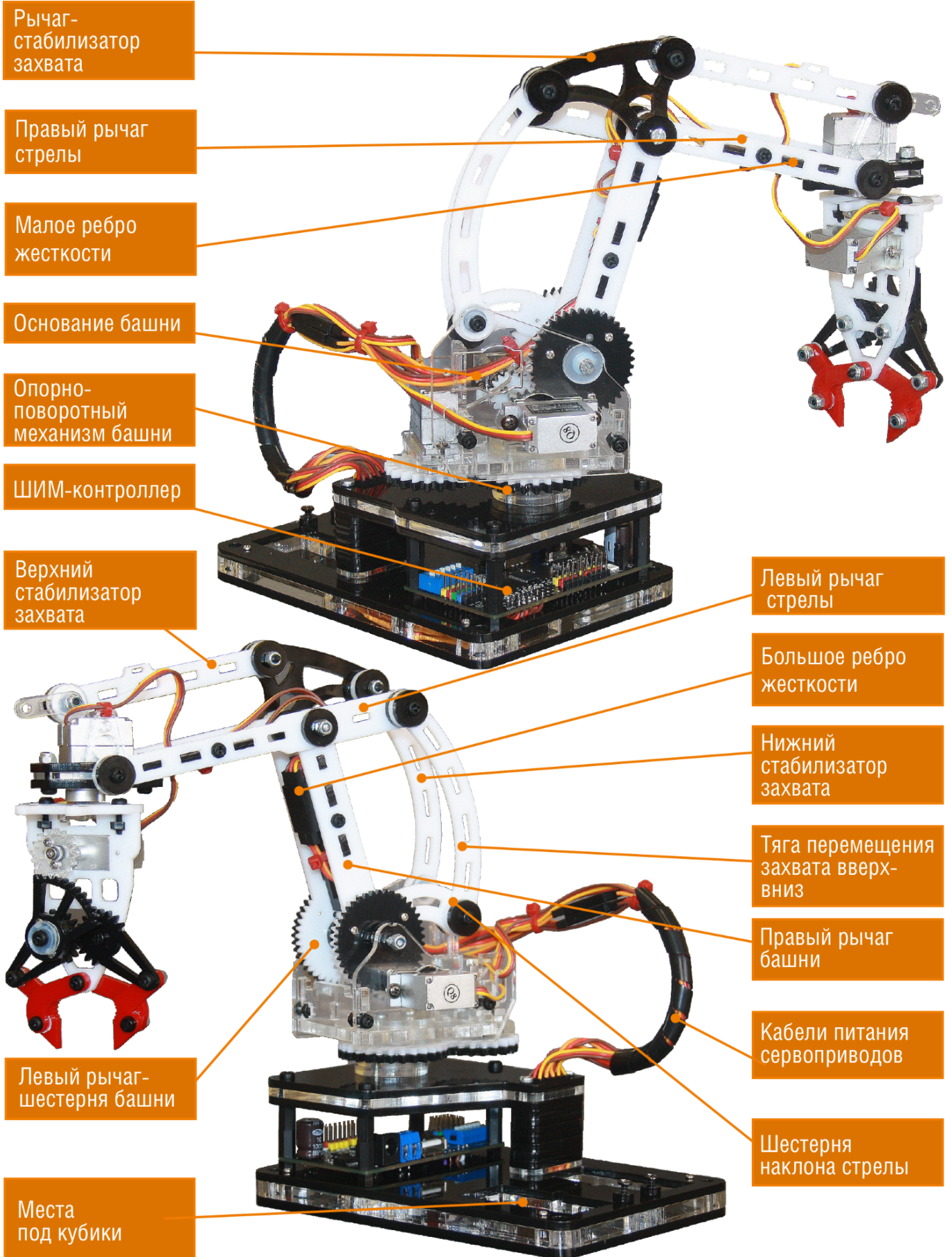
1.	Робот-манипулятор “РобоИнтеллект” RM002 - 1 шт.	
----	---	---

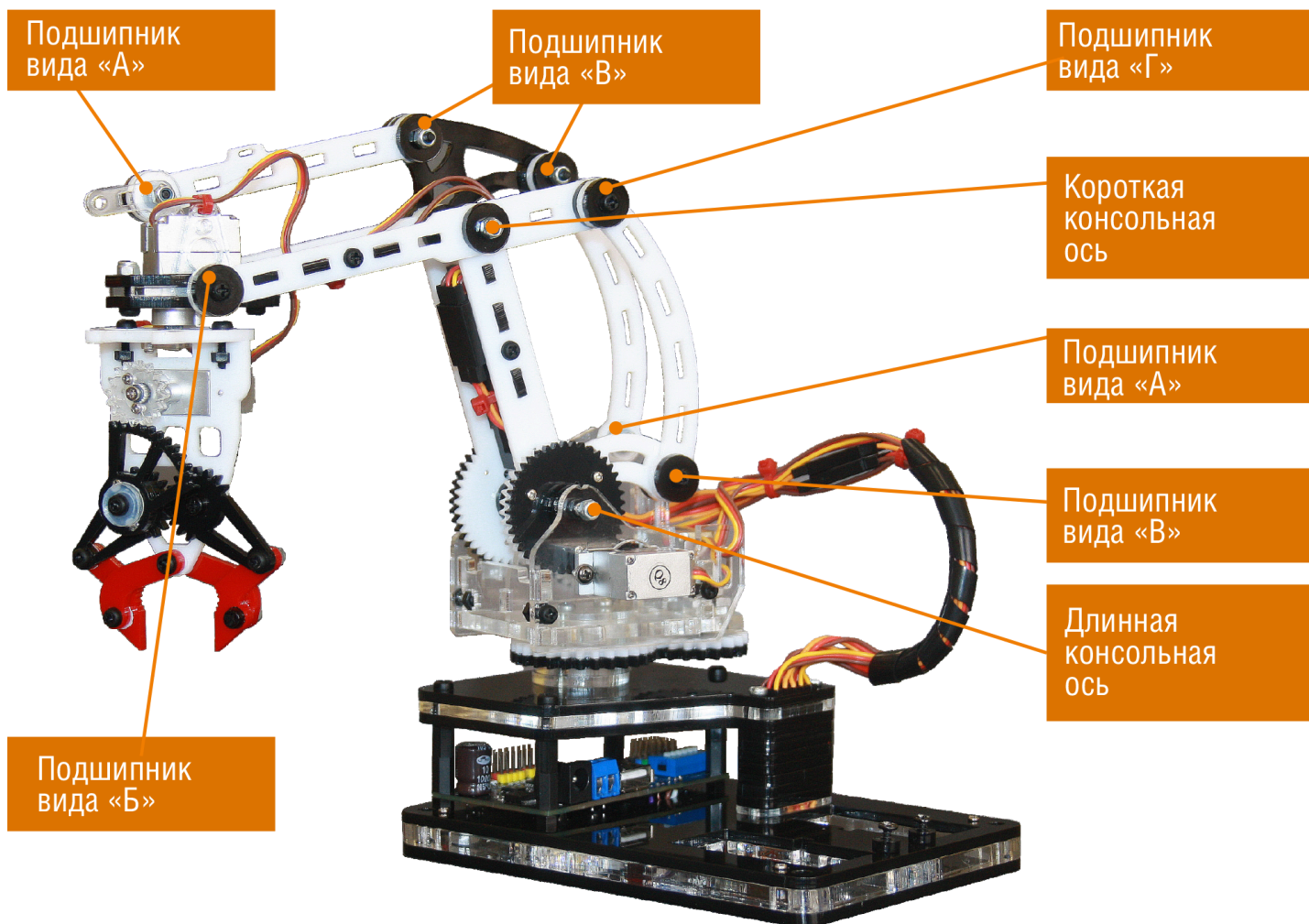
2.	Рабочий стол с координатной сеткой - 1 шт.	
3.	USB адаптер питания (блок питания) 5В, 2А - 1 шт.	
4.	Кабель USB - DC5,5x2,5 1,5 м для подключения USB адаптера питания к роботу-манипулятору - 1 шт.	
5.	Кабель USB - USB 1.5 м для подключения робота-манипулятора к компьютеру (ноутбуку) - 1 шт.	
6.	Деревянные кубики 25x25 мм для использования в качестве груза - 8 шт.	
7.	Шурупы для крепления робота-манипулятора к рабочему столу с координатной сеткой - 4 шт.	
8.	Руководство по эксплуатации (настоящий документ) - 1 шт.	
9.1.	Ключ гаечный 5,5 - 1 шт.	
9.2.	Отвёртка крестовая Philipps PH 2 - 1 шт.	
9.3.	Ключ шестигранный - 1 шт.	
10	Ремонтный комплект - 1 шт.	Подробно смотри раздел 14.2 " Замена повреждённых деталей механической части робота с использованием ремонтного комплекта "

2. Устройство робота-манипулятора RM 002



Основные узлы робота-манипулятора





2.1. Описание механических узлы и электронные компоненты

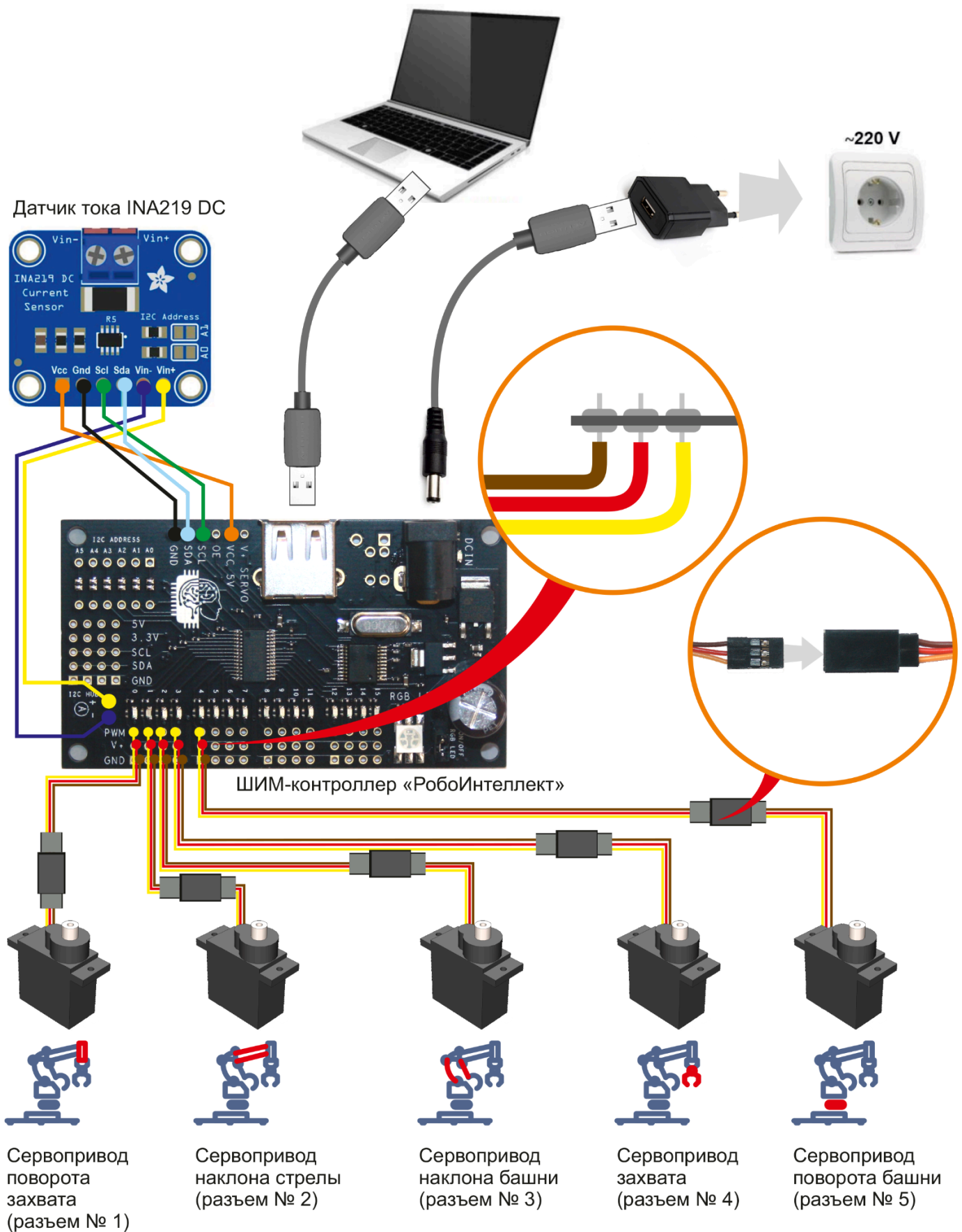
с

1. **Разъем для подключения питания** (DC 5,5 x 2,5). Используется для подключения электропитания к роботу-манипулятору.
2. **USB разъем для подключения к компьютеру.** Используется для подключения робота к компьютеру или ноутбуку по USB.
3. **Захват.** Предназначен для захвата или освобождения груза с помощью зажимов клешни.
4. **Сервопривод захвата.** Используется для приведения в движение зажимов клешни для захвата или освобождения груза.
5. **Сервопривод поворота захвата.** Используется для поворота захвата вокруг вертикальной оси. Позволяет устанавливать захват под углом вокруг вертикальной оси захвата.
6. **Основание башни.** Выполняет функцию рамы, на которой крепится длинная консольная ось башни и опорно-поворотное устройство. На основании башни также закреплены сервопривод поворота башни, а также сервоприводы движения захвата вперед-назад и вверх-вниз.
7. **Опорно-поворотный механизм башни.** Используется для закрепления манипулятора на основании, а также для его вращения.

8. **Башня.** Состоит из правого рычага башни и левого рычага-шестерни башни, соединенных между собой большим ребром жесткости. Башня наклоняясь перемещает захват вперед-назад. Наклон башни через редуктор задает сервопривод перемещения захвата вперед-назад.
9. **Правый рычаг башни.** Элемент конструкции башни.
10. **Левый рычаг-шестерня башни.** Используется для передачи движения от сервопривода через шестерню редуктора.
11. **Большое ребро жесткости.** Соединяет между собой рычаги башни повышая ее жесткость и прочность.
12. **Сервопривод перемещения захвата вперед-назад.** Перемещает захват вперед-назад, наклоня вперед-назад башню. Наклон башни осуществляется через редуктор на левом рычаге-шестерне башни.
13. **Стрела.** Состоит из правого и левого рычагов стрелы, соединенных между собой малым ребром жесткости. Стрела наклоняясь перемещает захват вверх-вниз. Наклон стрелы происходит через тягу и шестерню-рычаг.
14. **Правый рычаг стрелы.** Элемент конструкции стрелы.
15. **Левый рычаг стрелы.** Используется для наклона стрелы при помощи тяги перемещения захвата вверх-вниз.
16. **Тяга перемещения захвата вверх-вниз.** Перемещает вверх-вниз левый рычаг стрелы и захват закрепленный на стреле.
17. **Малое ребро жесткости.** Соединяет между собой рычаги стрелы повышая ее жесткость и прочность.
18. **Сервопривод перемещения захвата вверх-вниз.** Перемещает захват вверх-вниз, наклоня вверх-вниз стрелу. Наклон стрелы осуществляется через тягу, шестерню-рычаг и редуктор на шестерне-рычаге.
19. **Шестерня-рычаг наклона стрелы.** Используется для перемещения захвата вверх-вниз. Шестерня-рычаг передает
20. **Нижний стабилизатор захвата и верхний стабилизатор захвата.** Элементы плоско-параллельной кинематики манипулятора. Используются для стабилизации вертикального положения захвата при его перемещениях вперед-назад и вверх-вниз.
21. **Рычаг-стабилизатор захвата.** Используется для соединения в одну систему стабилизации нижнего и верхнего стабилизаторов захвата.
22. **ШИМ-контроллер “РобоИнтеллект”.** Используется для управления исполнительными устройствами робота-манипулятора (например: светодиод, сервоприводы). Входной интерфейс управления I2C. Управление устройствами на выходе драйвера осуществляется по 16 каналам широтно-импульсной модуляцией.
23. **Датчик тока INA219 DC.** Датчик тока измеряет какой ток потребляют сервоприводы во время работы, эту информацию он передает по шине данных SPI на ШИМ-контроллер и на компьютер. В программе “Пульт управления РТУ” потребление тока отображается в виде графика в реальном времени.

24. Подшипниковые узлы. Снижают трение в местах соединения рычагов и осей манипулятора.

2.2. Схема соединения электронных компонентов



3. Требования и рекомендации по эксплуатации робота-манипулятора RM002

Эксплуатируйте Ваш робот-манипулятор в помещениях с:

- температурой окружающего воздуха от +15 до +40 градусов Цельсия;
- относительной влажностью от 20 до 80%;
- концентрацией пыли не более 0,7 г/м³.

Для эксплуатации установите робот-манипулятор на горизонтальную ровную устойчивую поверхность, имеющую свободное пространство для движения стрелы-манипулятора не менее 400x500 мм.

Не устанавливайте робот-манипулятор ближе 0,5 метра от отопительных приборов.

Розетка электрической сети должна быть легко доступна и находится в пределах длины шнура блока питания. Не допускайте попадания посторонних предметов на шнур блока питания, изгибов и изломов шнура блока питания.

Не накрывайте работающее робототехническое изделие тканью или другими материалами.



Внимание!

Категорически запрещается любым способом препятствовать движению манипулятора и клешни изделия. Это может привести к поломке сервоприводов и выходу изделия из строя.

Не удерживайте более 2 – 3 секунд кнопки управления сервоприводами на пульте управления в крайних положениях манипулятора или клешни (например, когда в клешне зажат груз). Это может привести к перегреву и выходу из строя сервоприводов робототехнического изделия.

Производитель регулярно выпускает обновления программного обеспечения робототехнического изделия. Узнать о новых обновлениях, посмотреть историю выпусков обновлений, а также скачать обновления для установки на Ваше робототехническое изделие Вы можете на Интернет-сайте проекта <http://robointellect.ru/>. Открыть указанный сайт Вы можете с помощью QR кода, размещённого справа.



4. Меры безопасности при эксплуатации робота-манипулятора RM002

Подключайте адаптер питания робота-манипулятора, поставляемый в комплекте, только к сети переменного тока напряжением $220\pm 22\text{В}$ с частотой 50 Гц.

Если Вы оставляете робота-манипулятора без присмотра на длительное время (более 30 минут) всегда вынимайте блок питания из розетки.

Рекомендуется пользоваться блоками питания, входящими в комплект робототехнического изделия. В случае использования других блоков питания, убедитесь, что они соответствуют существующим стандартам, выдают постоянное напряжение 5В с силой тока не менее 2А.



Внимание! Помните, что перегруженные, неисправные, повреждённые розетки, тройники, удлинители и т.д. часто являются главной причиной короткого замыкания. Для их замены пользуйтесь услугами квалифицированных специалистов.

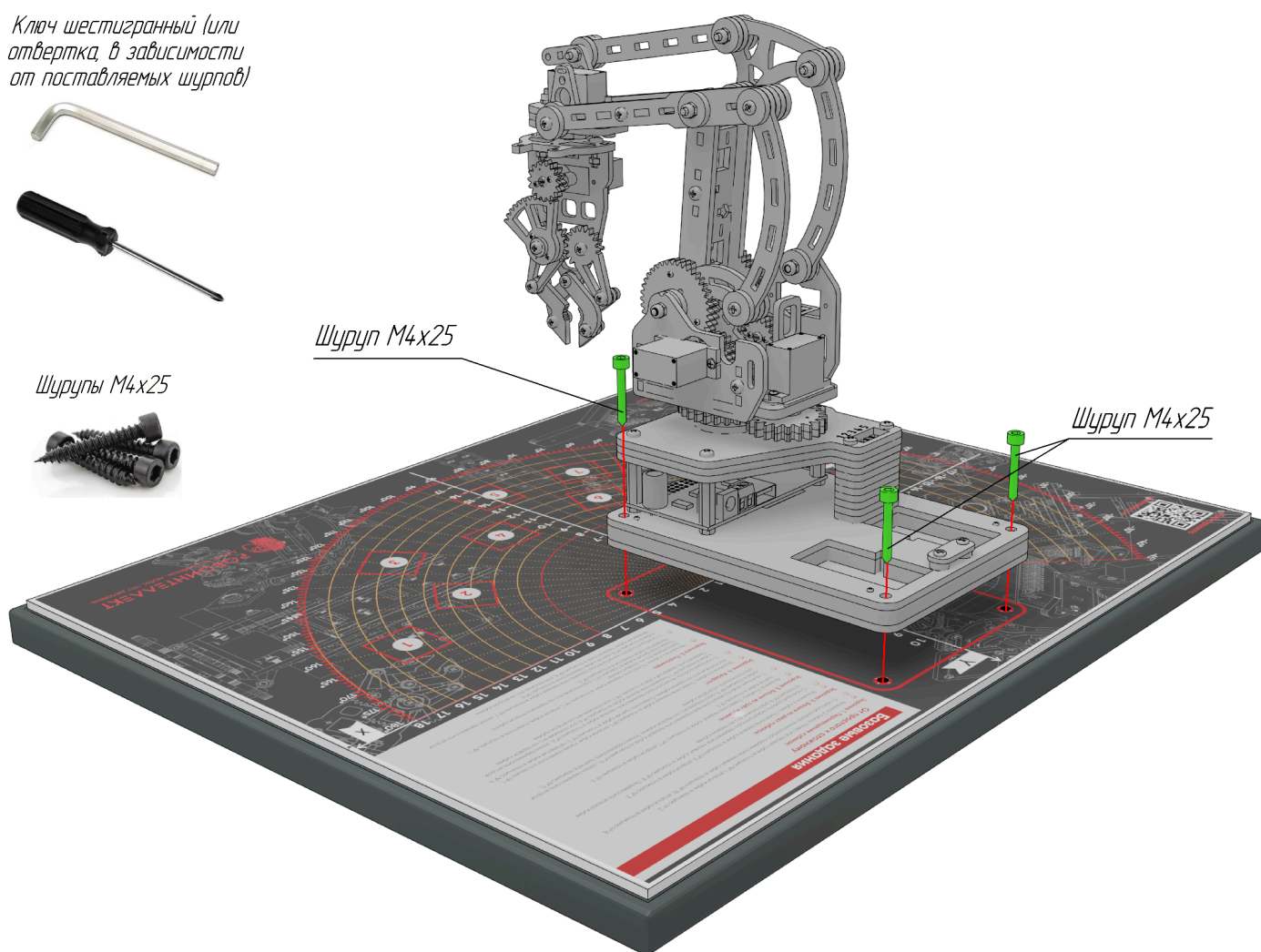
5. Подготовка робота-манипулятора RM002 к работе

Внимание! Перед началом работы обязательно разверните вручную манипулятор из транспортировочного в рабочее положение, как показано на рисунке ниже (разворот из транспортировочного положения производить аккуратно, без усилия), после чего закрепите робот-манипулятор на рабочем столе с координатной сеткой с помощью входящих в комплект четырех шурупов и шестигранного ключа или крестовой отвертки (в зависимости от поставляемых шурупов). Для этого в углах основания робота манипулятора имеются сквозные отверстия. Совместите данные отверстия с отверстиями просверленными на рабочем столе с координатной сеткой и закрутите шурупы M3x25 в рабочий стол.

Ключ шестигранный (или отвертка, в зависимости от поставляемых шурупов)



Шурупы M4x25



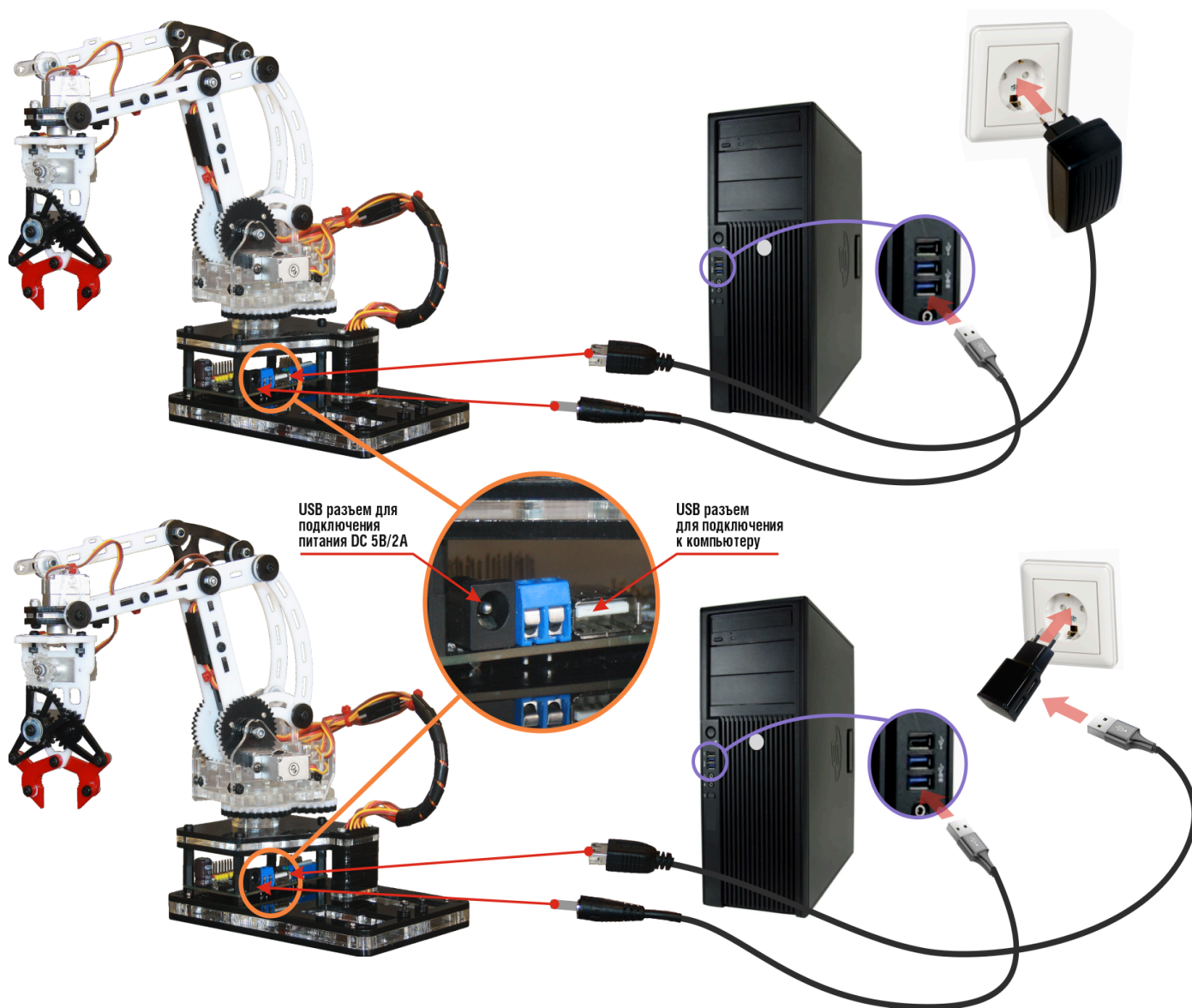
Шурупы должны быть закручены плотно, чтобы робот-манипулятор не мог самопроизвольно менять своё положение на координатной сетке, но не слишком сильно, чтобы не сломать акриловое основание робота-манипулятора.

Для начала работы с роботом необходимо:

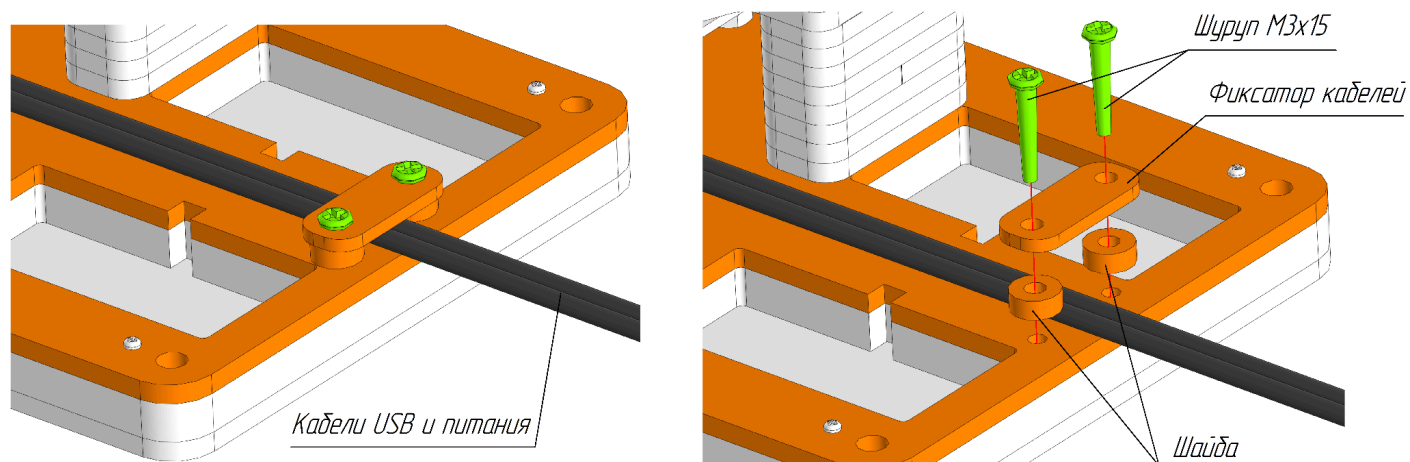
1. Подключите робот к компьютеру или ноутбуку через порт USB с помощью кабеля USB - USB, входящего в состав набора.
2. Подключите робот-манипулятор к электрической сети.

Ваш робот-манипулятор может комплектоваться блоком питания или USB адаптером питания со шнуром USB.

- 2.1. Если Ваш робот-манипулятор укомплектован блоком питания, подключите штекер шнура блока питания к разъёму питания робота-манипулятора DC 5,5 x 2,5 как показано на рисунке ниже.
- 2.2. Если Ваш робот-манипулятор укомплектован USB адаптером питания, подключите USB разъём шнура питания к USB адаптеру, штекер питания USB шнура питания к разъёму питания робота-манипулятора DC 5,5 x 2,5 как показано на рисунке выше.



- 2.3. Закрепите кабели при помощи фиксатора на основании робота, как показано на фото ниже. Для этого, при помощи крестовой отвертки открутите два шурупа М3х14, уложите кабели, проверьте что они плотно вставлены в свои разъемы и соберите фиксатор.



! **Внимание!** Подключайте блок питания или адаптер питания робота-манипулятора только к сети переменного тока напряжением $220\pm 22\text{В}$ с частотой 50 Гц. Будьте осторожны с электричеством.

3. Установите программное обеспечение "Пульт управления РТУ". Подробно как установить "Пульт управления" изложено в разделе 7 настоящего Руководства "[Установка программного обеспечения для управления и программирования робота](#)"
4. Проверьте стартовое положение робота. При необходимости откалибруйте стартовое положение. Как это сделать изложено в разделе 9 настоящего Руководства "[Программная калибровка робота](#)"

6. Способы управления роботом

Ваш робот поддерживает несколько способов управления:

- Ручное управление с помощью клавиатуры (клавиши WSAD и клавиши стрелок: вверх, вниз, влево, вправо) и мыши, подключенных к персональному компьютеру, для чего используется специальное программное обеспечение “Пульт управления РТУ”.
- Ручное управление с помощью геймпада, подключенного к персональному компьютеру, для чего используется специальное программное обеспечение “Пульт управления РТУ”.
- Ручное управления с помощью мобильного устройства, находящегося в одной сети с персональным компьютером.
- Автоматическое управление с помощью предустановленных стандартных программ запускаемых на персональном компьютере.
- Автоматическое управление с помощью запускаемых на персональном компьютере программ, которые Вы можете написать самостоятельно с помощью встроенной RobotIntellect SDK на языках программирования:
 - блочно-модульный язык программирования RobotIntellect Blockly (RI Blockly);
 - Python.
- Удалённое автоматическое управление с помощью запускаемых на он-лайн сервисе “РобоИнтеллект” (<https://online.robointellect.ru/service>) программ, которые Вы можете написать самостоятельно на языках программирования:
 - блочно-модульный язык программирования RobotIntellect Blockly (RI Blockly);
 - Python.

6.1. Ручное управление с помощью манипулятора “мышь”

Управление роботом может выполняться вручную с помощью манипулятора “мышь”, подключенного к компьютеру с установленным программным обеспечением “Пульт управления”. Подробно о том, как управлять изложено в электронной документации в разделе “Ручное управление”, который Вы можете изучить по ссылке https://docs.robointellect.ru/docs/main/device-models/robots/model-rm-002/manual_control.



6.2. Ручное управление с помощью геймпад

Управление роботом может выполняться вручную с помощью геймпада, подключенного к компьютеру с установленным программным обеспечением “Пульт управления”.



При подключении к компьютеру геймпада, Пульт управления автоматически блокирует клавиатуру и манипулятор “мышь” компьютера для управления роботом и передаёт управление на геймпад. При отключении геймпада, возможность управления автоматически возвращается клавиатуре и манипулятору “мышь”.

! **Внимание!** Геймпад необходимо переключить в цифровой режим работы в соответствии с документацией на геймпад.

6.3. Ручное управления с помощью мобильного устройства

Для ручного управления роботом Вы можете использовать мобильное устройство - смартфон или планшет. Для этого, мобильное устройство должно находиться в одной сети с компьютером (ноутбуком), на котором установлено программное обеспечение “Пульт управления” и к которому подключен робот, например локальной (домашней) Wi-Fi сети.

Wi-Fi сеть может создать роутер.



Для подключения к пульта управления роботом на мобильном устройстве необходимо запустить браузер и в адресной строке набрать адрес пульта управления, который Вы установили на компьютер.

Адрес пульта управления состоит из IP адреса компьютера в Wi-Fi сети и порта, на котором работает пульт управления.

Порт, на котором работает пульт управления Вы определяете самостоятельно при установке программного обеспечения робота. Подробно об установке программного обеспечения изложено в разделе 7 настоящего Руководства [“Установка программного обеспечения для управления и программирования робота”](#). “По-умолчанию” применяется порт 80.

Например, Вы можете набрать в адресной строке браузера адрес: 192.168.77.1 (порт 80 вводить не нужно, поскольку браузер автоматически опрашивает на компьютере именно 80-й порт). Если же Вы изменили порт, предлагаемый “по умолчанию”, на любой другой, то ввод порта обязателен. Например: 192.168.77.1:5511.

6.4. Автоматическое управление с помощью предустановленных программ

Для демонстрации возможностей робота в состав программного обеспечения включено несколько стандартных демонстрационных программ. Как их запустить подробно изложено в электронной документации в разделе “Запуск демонстрационных программ” который Вы можете изучить перейдя по ссылке <https://docs.robointellect.ru/docs/main/robohand-remote-control/demo> или отсканировав QR код.



6.5. Автоматическое управление с помощью самостоятельно разработанных программ (программирование)

Вы можете самостоятельно разрабатывать любые программы управления роботом и запускать их для выполнения на компьютере, к которому подключен Ваш робот. Для этого в составе программного обеспечения робота имеется специализированная IDE (Integrated development environment) - интегрированная среда разработки.

Среда разработки поддерживает следующие языки программирования:

- RoboIntellect Blockly (RI Blockly);
- Python.



Документацию по используемой IDE, RI SDK Вы можете найти по ссылке <https://docs.robointellect.ru/docs/main/intro/> (отсканируйте QR код справа)

Как запустить входящую в состав программного обеспечения IDE подробно изложено в разделе электронной документации по ссылке:

<https://docs.robointellect.ru/docs/main/device-models/robots/model-rm-002/programming> .

6.6. Удалённое автоматическое управление (программирование)

Для расширения возможностей программирования Вашего робота, интегрированная среда разработки доступна удалённо на размещённом в сети Интернет он-лайн сервисе “РобоИнтеллект”, который позволяет подключиться к Вашему роботу с любого компьютера, смартфона, планшета (конечно только с Вашего разрешения) в сети Интернет. На он-лайн сервисе доступны все возможности IDE для разработки и выполнения программ управления роботом. Доступ к он-лайн сервису возможен по ссылке <http://online.robointellect.ru/>.

Такая возможность позволит подключиться к вашему роботу Вам лично с любого рабочего места, подключенного к сети Интернет, Вашему преподавателю или Вашим товарищам, чтобы совместно разработать и отладить программы управления роботом.

Среда разработки поддерживает следующие языки программирования:

- RoboIntellect Blockly (RI Blockly);
- Python.

Документацию по используемой IDE, RI SDK Вы можете найти по ссылке <https://docs.robointellect.ru/docs/main/intro/> (отсканируйте QR код справа)



7. Установка программного обеспечения для управления и программирования робота

Для управления роботом необходимо следующее программное обеспечение:

- Специальное программное обеспечение “Пульт управления РТУ”, которое обязательно должно быть установлено на Ваш компьютер или ноутбук. Данное программное обеспечение обеспечивает взаимодействие с роботом.
- Web-обозреватель (браузер), установленный на компьютере (ноутбуке) “по умолчанию”. Такой браузер используется для отображения интерфейсов пульта управления, а также для взаимодействия пользователя с роботом. Вы можете использовать любой браузер, имеющийся на Вашем компьютере, установленный “по умолчанию”. Если на Вашем компьютере браузер отсутствует, Вы можете установить его с помощью пакета установки программного обеспечения для управления роботом.

Для начала процесса установки программного обеспечения необходимо скачать установочный файл, содержащий программное обеспечение “Пульт управления РТУ”, для установленной у Вас операционной системы. Установочные файлы для операционных систем Windows, Linux архитектуры amd64, Linux архитектуры arm64 Вы можете скачать на странице <https://robointellect.ru/download> (для Вашего удобства ссылка доступна по QR коду справа от данного текста), в разделе “Программное обеспечение”, нажав нужную Вам кнопку “Скачать”.



Программное обеспечение:

Пульт управления РТУ

Windows	Linux	
<p>скачать для amd64</p> <p>Внимание: Пульт управления роботом совместим только с 64-разрядными версиями операционных систем</p> <p>Инструкция по установке пульта управления РТУ</p> <p>Инструкция по обновлению пульта управления РТУ</p>	<p>скачать deb-пакет для amd64</p> <p>Внимание: если у вас был установлен deb-пакет rrc, то перед установкой нового deb-пакета robohand-remote-control необходимо удалить предыдущий - это можно сделать с помощью команды: <code>sudo dpkg --remove rrc</code></p> <p>Внимание: Пульт управления роботом совместим только с 64-разрядными версиями операционных Linux систем основанных на Debian с архитектурой amd64. В данный момент корректно работает на версии Ubuntu 22.04 и выше</p>	<p>скачать deb-пакет для arm64</p> <p>Внимание: если у вас был установлен deb-пакет rrc, то перед установкой нового deb-пакета robohand-remote-control необходимо удалить предыдущий - это можно сделать с помощью команды: <code>sudo dpkg --remove rrc</code></p> <p>Внимание: Пульт управления роботом совместим только с 64-разрядными версиями операционных Linux систем основанных на Debian с архитектурой arm64</p>
<p>История версий пульта управления РТУ</p>		

По ссылкам, приведённым в этой же таблице с версиями инсталлятора “Пульт управления РТУ” Вы можете изучить подробное руководство по установке программного обеспечения для управления Вашим роботом-манипулятором RM002 для нужной Вам операционной системы.



Внимание! Перед началом установки необходимо подключить робот-манипулятор к Вашему компьютеру, куда будет устанавливаться программное обеспечение.

8. Настройки программного обеспечения

Подробная инструкция по настройке установленного программного обеспечения “Пульт управления РТУ” приведена в электронной документации, к которой Вы можете перейти по ссылке

<https://docs.robointellect.ru/docs/main/robohand-remote-control/settings> или

отсканировав QR код справа от данного текста.



9. Программная калибровка робота

Для корректной эксплуатации робота, перед первым его запуском, после ремонта узлов и механизмов робота или длительного хранения необходимо проверить калибровку сервоприводов робота и установить их начальное положение.

Зачем это нужно, на какие функциональные характеристики робота это влияет и как это сделать Вы можете изучить в разделе “Калибровка и позиционирование сервоприводов” электронной документации, к которой Вы можете перейти по ссылке

<https://docs.robointellect.ru/docs/main/device-models/robots/model-rm-002/calibration>

или отсканировав QR код справа от данного текста.



10. Ручное управление

Ручное управление действиями робота выполняется с помощью панели управления программного обеспечения “Пульт управления”. Подробно изучить как управлять роботом Вы можете в разделе “Ручное управление” электронной документации, к которой Вы можете перейти по ссылке

https://docs.robointellect.ru/docs/main/device-models/robots/model-rm-002/manual_control

или отсканировав QR код справа от данного текста.



11. Программирование робота-манипулятора RM02

Подробное руководство по программированию Вашего робота-манипулятора на языках высокого уровня RI Blockly, Python Вы можете изучить в электронной документации к роботу перейдя по ссылке <https://docs.robointellect.ru/docs/main/intro> или отсканировав QR код, размещённый справа.

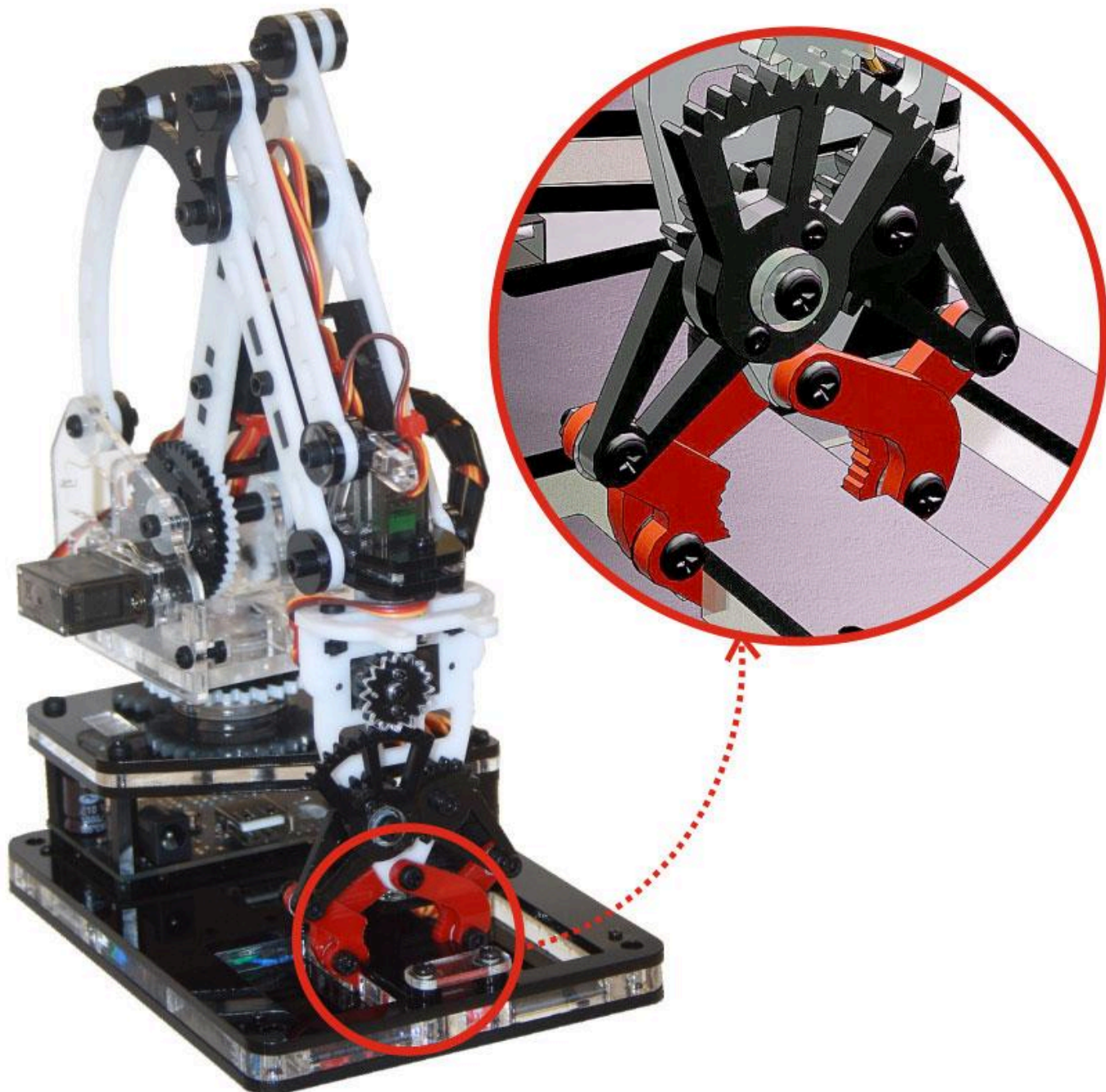


12. Условия транспортирования и хранения

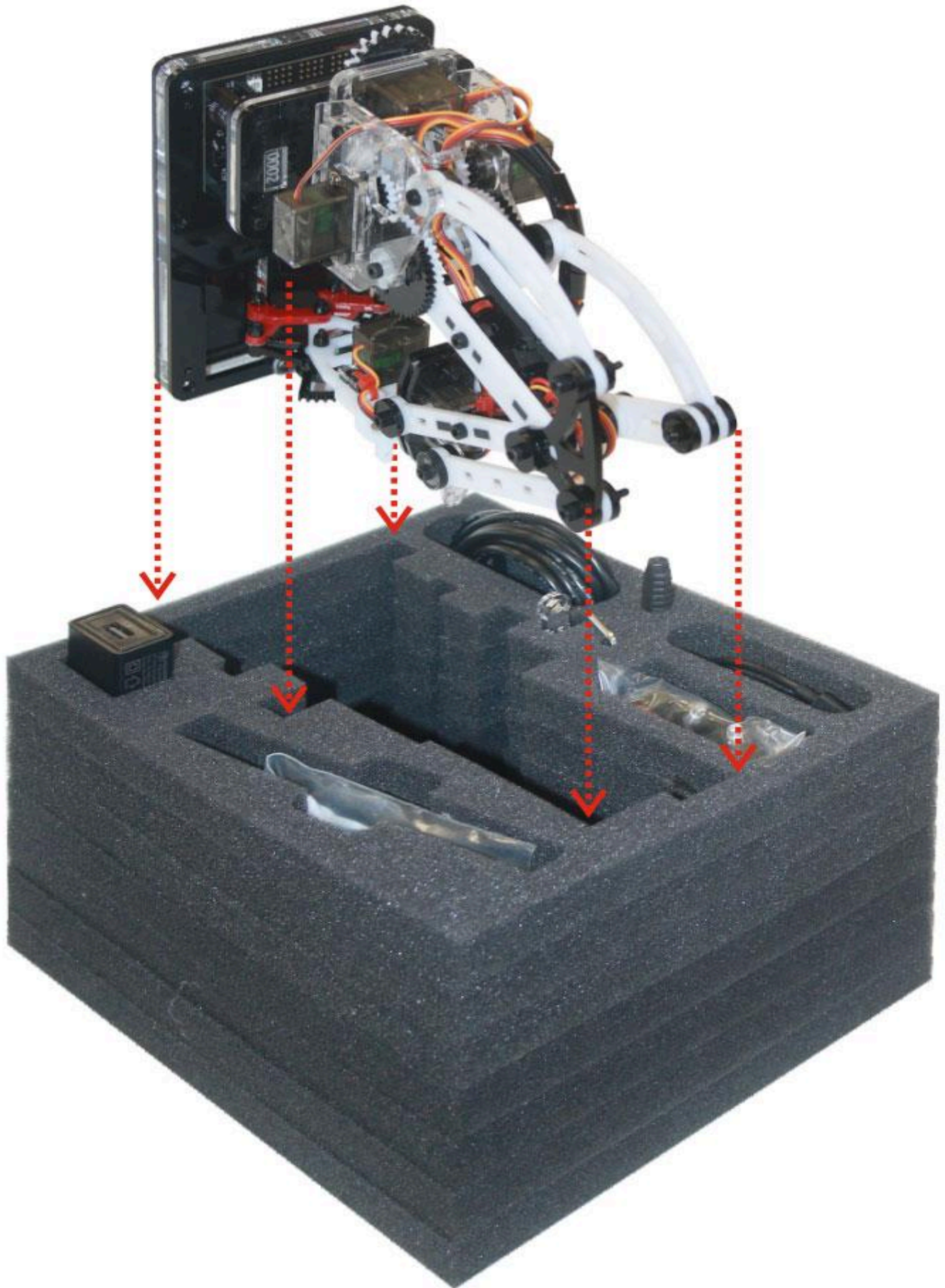
В случае, если не планируется использовать робот-манипулятор длительное время, а также для транспортировки робота-манипулятора на значительные расстояния, упакуйте Ваш робот-манипулятор в заводскую коробку с поролоновым ложементом. Заводская упаковка гарантирует сохранность Вашего робота-манипулятора при условии соблюдения требований транспортировки и хранения.

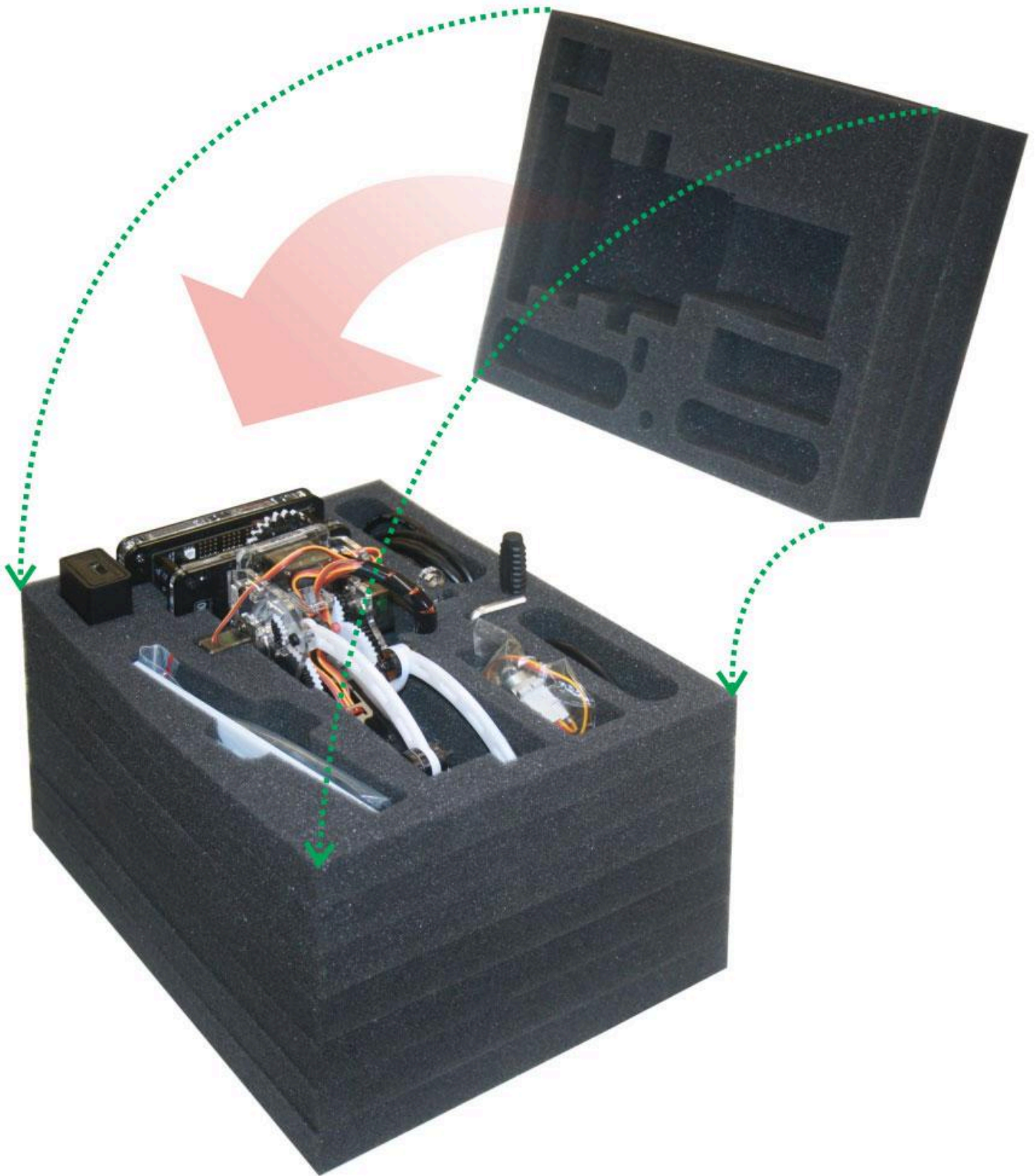


Внимание! Перед началом упаковки обязательно отсоедините все кабели от робота-манипулятора и установите робот в транспортное положение, как показано на рисунке ниже.



Разместите робот-манипулятор, блок питания, кабели и другие компоненты в коробке с поролоновым ложементом как показано на рисунке ниже





Помещение для хранения упакованного робота-манипулятора должно отвечать ряду требований:

- Поддержание оптимальной температуры — от 15 до 24°C.
- Соблюдение естественной влажности.
- Исключение попадания прямых солнечных лучей.
- Отсутствие грызунов и других вредителей.
- Наличие вентиляции, которая исправно работает.

- Отсутствие паров кислот, щелочей и других агрессивных сред, разрушающих изоляцию и вызывающих коррозию.
- Чистота.

Транспортирование робота-манипулятора может осуществляться только в заводской коробке с поролоновым ложементом всеми видами крытого транспорта в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

При транспортировании должна быть обеспечена защита упаковки с роботом-манипулятором от непосредственного воздействия атмосферных осадков.

Погрузка и разгрузка упаковки с роботом-манипулятором должны выполняться плавно, без рывков и ударов. Сбрасывание с транспортных средств не разрешается.

Допускается транспортировка упаковки с роботом-манипулятором при отрицательных температурах до -20°C .

13. Гарантийные обязательства и техническая поддержка

- Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям безопасности, при условии соблюдения потребителем правил использования, транспортировки, монтажа и эксплуатации.
- Гарантия распространяется на все дефекты, возникшие по вине изготовителя.
- Гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в случаях:
 - нарушения паспортных режимов хранения, монтажа, эксплуатации и обслуживания изделия;
 - ненадлежащей транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ;
 - наличия следов воздействия веществ, агрессивных к материалам изделия;
 - наличие повреждений, вызванных пожаром, стихией форс-мажорными обстоятельствами;
 - повреждений, вызванных неправильными действиями потребителей;
 - наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию изделия.
- Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изделия изменения, не влияющие на заявленные характеристики изделия.
- Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 12 месяцев.

13.1. Условия гарантийного обслуживания

- Претензии к качеству изделия могут быть предъявлены в течение гарантийного срока.
- Неисправные изделия в течение гарантийного срока ремонтируются или обмениваются на новые бесплатно. решение о замене или ремонте изделия принимает сервисный центр. Заменённое изделие или его части, полученные в результате ремонта переходят в собственность сервисного центра.
- Затраты, связанные с демонтажом, монтажом и транспортировкой неисправного изделия в период гарантийного срока Покупателю не возмещаются.
- В случае необоснованной претензии затраты на экспертизу и диагностику изделия оплачиваются Покупателем.
- Изделия принимаются в гарантийный ремонт (в также при возврате) полностью укомплектованными.

13.2. Техническая поддержка

Обращаем Ваше внимание! По любым вопросам, возникающим в процессе эксплуатации Вашего робота-манипулятора Вы можете обратиться в клиентскую службу технической поддержки проекта “РобоИнтеллект”:

- в разделе “Техподдержка” на сайте проекта <https://robointellect.ru/support> :

robointellect.ru/support

https://robointellect.ru/support

РОБОИНТЕЛЛЕКТ
Делай, что любишь, люби, что делаешь

+7 (8452) 39-78-07 О проекте ▾ Скачать **Техподдержка** Контакты

all_sales@rainbowsoft.ru +7 (8452) 39-78-07

Служба технической поддержки с удовольствием ответит на Ваши вопросы

Мы работаем с понедельника по субботу с 08:00 до 17:00 МСК

Адрес электронной почты для вопросов службе технической поддержки:
all_support@rainbowsoft.ru

Напишите свой вопрос:

Имя

E-mail *

Телефон

Ваш вопрос:

Отправить

Нажимая на кнопку, вы принимаете [Положение](#) и [Согласие](#) на обработку персональных данных.

- написав письмо на адрес электронной почты: all_support@rainbowsoft.ru
- в группе в Telegramm: <https://t.me/robointellecttalk>



Раздел “Техподдержка”



Группа в Telegram

14. Виды неисправностей и ремонт робота

14.1. Диагностика типовых неисправностей и порядок их устранения

Перечень типовых неисправностей и методы их устранения Вы можете изучить в электронной документации к роботу-манипулятору перейдя по ссылке

https://docs.robointellect.ru/docs/main/device-models/robots/model-rm-002/typical_faults



или отсканировав QR код, размещённый справа.

В процессе эксплуатации мы постоянно поддерживаем “обратную связь” с покупателями нашего робото-манипулятора RM002, поэтому мы можем исключить какие-либо неисправности из списка полностью конструктивно устранив их причины, или, наоборот, включить в список новые случаи, возникшие у пользователей робота-манипулятора.

14.2. Замена повреждённых деталей механической части робота с использованием ремонтного комплекта

В процессе эксплуатации робота, особенно при применении к его механическим узлам чрезмерных нагрузок, механического воздействия на рычаги робота, возможны повреждения отдельных акриловых деталей робота и даже их поломка.

Вы можете самостоятельно устранить такие поломки, для чего Ваш робот имеет ремонтный комплект, в который входят наиболее уязвимые акриловые рычаги, шайбы и запасной механический крепёж (на случай, если при разборке робота Вы потеряете винт или гайку).

Перечень ремонтного комплекта приведён в таблице.

Комплектность ремонтного набора:

Поз.	Арт.	Наименование	Кол-во
1.	05-001	Запасные сервоприводы	2
2.	002-01-005	Планка крепления сервопривода	1
3.	002-01-010	Левый привод шестерни захвата	1
4.	002-01-011	Правый привод шестерни захвата	1
5.	002-01-007	Сектор привода захвата	1
6.	002-01-001	Планка крепления рамы захвата	1

7.	002-01-001	Рама захвата	1
8.	002-02-001	Дугообразный рычаг	1
9.	002-01-003	Малая вставка крепления сервоприводов	1
10.	002-01-004	Дугообразная вставка крепления сервоприводов	1
11.	002-02-007	Верхний стабилизатор захвата	1
12.	002-05-006	Фторопластовая шайба D14x0.15	4
13.	002-05-004	Фторопластовая шайба D8x0.15	4
14.	002-01-019	Шайба подшипника D8 основного цвета	2
15.	002-01-019м	Шайба подшипника D8 основного цвета с меткой	2
16.	002-030035	Шайба подшипника D8 чёрная	1
17.	002-030035м	Шайба подшипника D8 чёрная с меткой	1
18.	002-03-011	Шайба D14 чёрная	1
19.	07-025	Стяжки 100 мм	2
20.	07-023Ч	Гайка М3 с фиксацией	4
21.	07-031НЧШ	Винты М3х10 нейлоновый шестигранник	2
22.	07-021НЧШ	Винты М3х20 нейлоновый шестигранник	2
23.	07-021НЧ	Винт М3*20 нейлоновый крестовой	1
24.	07-038Ч	Винт М2.5*8 металлический	1
25.	07-027Ч	Шуруп 1.7*8	2

Как заменить повреждённые или сломанные детали подробно изложено в электронном руководстве по ремонту, которые Вы может изучить по ссылке:

<https://docs.robointellect.ru/docs/main/device-models/robots/model-rm-002/repair>



или отсканировав QR код, размещённый справа