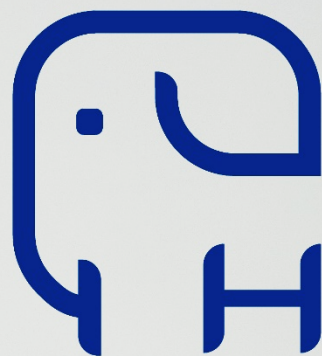


Hobots D



ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками

Инструкция

Робот-манипулятор учебный
ОКДП2 32.99.53.110-00000002

Страна производства - Российская Федерация

Входящая в группу компаний MES Group ООО "Современные технологические системы" разрабатывает, производит и поставляет учебно-научные манипуляторы различного уровня и класса сложности. Наша модель Nobots D представляет собой многофункциональный малогабаритный настольный четырех осевой манипулятор для практического обучения, работающий с набором различных сменных насадок.

Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для их подготовки к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Высокая технологичность NOBOTS D основана на применении в его составе деталей, изготовленных из алюминия и современных пластиков методом чпу фрезерования и 3D печати. NOBOTS D значительно повышает эффективность обучения, предоставляя несколько вариантов управления, включая программирование, приложение, Bluetooth, Wi-Fi, мышь и др. Комплектация представленная в данном документе может отличаться от фактической в соответствии с договором поставки.

В данной инструкции представлена максимальная комплектация четырех осевого манипулятора, комплектация конкретного экземпляра может отличаться согласно условиям поставки. При необходимости все дополнительные компоненты набора можно приобрести отдельно

Добро пожаловать в мир робототехники!

Желаем Вам успехов в работе с NOBOTS D!



Коллектив компании

MES Group

2024 г.

Оглавление

1	Меры безопасности, подготовка рабочего места	2
2	Технические характеристики оборудования	4
4	Смена насадок	21
5	Электрические разъемы и кнопки управления	22
6	Управление с помощью пульта и модуля WiFi	24
7	Программное обеспечение HOBOTS	26
	Управление	27
	Режим движения по точкам	29
	Режим управления мышью	30
	Графический режим	31
	Режим Leap Motion	32
	Режим Scratch	33
	Режим Script	33
	Режим лазерная гравировка	34
	Режим 3D-печать	34
8	Заключение	35

1 Меры безопасности, подготовка рабочего места

В этой теме описаны меры предосторожности, на которые следует обратить внимание при использовании роботизированного манипулятора Hobots D.

Пожалуйста, внимательно прочитайте этот документ перед первым использованием роботизированного манипулятора. Данное изделие необходимо использовать в условиях, соответствующих проектным спецификациям, запрещается вносить изменения в конструктивную и аппаратную часть, это может привести к поломке изделия, травмам, поражению электрическим током, пожару и т.д.

Роботизированный манипулятор является электрическим оборудованием. Запрещается модифицировать провода, иначе это чревато повреждением устройства или человека.

При использовании роботизированного манипулятора следует соблюдать следующие правила безопасности:

- используйте роботизированный манипулятор в указанном диапазоне условий. В противном случае превышение технических характеристик и условий нагрузки приведет к сокращению срока службы изделия и даже к повреждению.

- перед установкой, эксплуатацией и обслуживанием роботизированного манипулятора персонал, ответственный за установку, эксплуатацию и обслуживание, должен соблюдать меры безопасности и правила эксплуатации и обслуживания;

- для очистки роботизированного манипулятора не рекомендуется использовать бытовую химию агрессивного воздействия, рекомендуется использовать влажную мягкую губку или тканевый материал для избежания повреждения покрытия;

- запрещается проводить ремонтные работы и разбирать роботизированный манипулятор самостоятельно. Если возникла проблема с роботизированным манипулятором, пожалуйста, свяжитесь с инженером технической поддержки Hobots D;

- утилизацию проводить в соответствии с действующим законодательством, защищайте окружающую среду;

- в комплекте с роботизированным манипулятором есть мелкие детали, пожалуйста, держите их подальше от детей, чтобы избежать несчастных случаев;

- не позволяйте детям играть с роботизированным манипулятором в одиночку. Все процессы должны контролироваться во время работы. После завершения процессов, пожалуйста, немедленно выключите оборудование;

- не опускайте руки в рабочую зону роботизированного манипулятора во время работы, чтобы избежать травм;

- будьте осторожны во время переноски или установки роботизированного манипулятора. Пожалуйста, следуйте инструкциям для

правильной транспортировки роботизированного манипулятора и его правильного расположения перед выполнением работ;

- ввод в эксплуатацию некомплектного изделия запрещен;
- запрещается изменять или удалять элементы конструкции роботизированного манипулятора и сопутствующего оборудования;
- при выключении Nobots D может медленно перемещаться в определенное положение. НЕ кладите руки в рабочее пространство во время работы, чтобы избежать травм;
- если положение Nobots D, отображаемое на экране программы «Nobots», не соответствует фактическому, пожалуйста, нажмите кнопку Сброс на задней панели базы для сброса настроек или нажмите кнопку Домой на странице «Nobots», чтобы выполнить калибровку;
- во время калибровки, Nobots D автоматически займет положение точки наведения, а светодиодный индикатор будет мигать желтым. После завершения калибровки светодиодный индикатор загорается зеленым, это означает, что устройство успешно прошло калибровку;
- запрещается подключать или отключать внешнее оборудование, без полного выключения Nobots D, иначе это может привести к повреждению устройства;
- не используйте лазерную насадку без применения защитных очков и других средств индивидуальной защиты.
- нагревательный элемент печатной головки может достигать высокой температуры до 250°C при использовании 3D-печати, во избежание травм запрещается касаться элементов печатающей головки во время работы и в течение десяти минут после завершения печати;
- запрещается выключать Nobots D во время записи прошивки, чтобы избежать повреждения изделия.
- учебный манипулятор должен располагаться на горизонтальной устойчивой поверхности;
- область в зоне работы манипулятора должна быть освобождена от каких-либо посторонних предметов, не предназначенных для работы с учебным манипулятором.

Работа с оборудованием лаборантов, преподавателей и учащихся допускается только после проведения инструктажа по технике безопасности с обязательной соответствующей отметкой в журнале инструктажа по технике безопасности.

2 Характеристики оборудования

Робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве

Основные технические характеристики манипулятора Hobots D приведены в Таблице 1.

Показатель	Значение показателя
Количество степеней свободы	Четыре
Совместимые системы измерений	• Декартовы координаты; • Угловые координаты
Типы перемещений робота-манипулятора в декартовых координатах	• Движение по траектории; • Движение по прямой между двумя точками; • Перепрыгивание из точки в точку (перенос объекта).
Контролируемые динамические параметры перемещения	• Скорость перемещения; • Ускорение перемещения
Возможности управления перемещениями	• Поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол; • Поворот по четвертой оси на заданный угол; • Движение в координаты X, Y, Z; • Перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z; • Передача данных о текущем положении углов; передача данных о текущих координатах инструмента
Совместимые сменные насадки	• Механический захват; • Пневмомеханический захват; • Вакуумный захват; • Лазерная головка для гравировки; • Головка экструдера; • Захват пилющего инструмента
Совместимость с дополнительными устройствами	• Транспортёр; • Рельса для перемещения робота; Пульт управления; Модуль технического зрения; • Оптический датчик; Модуль беспроводного подключения WiFi; • Модуль беспроводного подключения Bluetooth; • Серводвигатель четвертой оси; • Помпа пневматического захвата
Совместимы среды программирования	• Scratch; • Arduino IDE
Встроенный интерфейс	• USB

подключения робота-манипулятора	
Совместимые устройства	• Arduino
Материал изготовления корпуса робота-манипулятора	Алюминий

Таблица 1.

Примечание: компания производитель ведет постоянную работу по совершенствованию оборудования HOBOTS, в следствии чего фактически поставляемая продукция качественно и количественно может отличаться от указанной в данном материале. Изменения выполняются с целью улучшения качественных показателей оборудования и возможностей работы с ним.

3. Элементная база

3.1 4-х осевой роботизированный манипулятор в сборе.

Блоки периферии:

- 3.2 Сменный захват вакуумный.
- 3.3 Сменный захват механический с пневматическим приводом.
- 3.4 Блок пневматический.
- 3.5 Модули Bluetooth и WiFi.
- 3.6 Механический захват с сервоприводом.
- 3.7 Комплект для 3D печати.
- 3.8 Пульт дистанционного управления.
- 3.9 Захват для пирующих инструментов + ручка.
- 3.10 Поворотный механизм.
- 3.11 Лазерный модуль.
- 3.12 Модуль технического зрения.
- 3.13 Универсальный вычислительный модуль.
- 3.14 Блок питания 220В.
- 3.15 USB кабель.
- 3.16 Предметный стол с набором фиксаторов.
- 3.17 Комплект программного обеспечения.
- 3.18 Комплект документов.
- 3.19 Комплект упаковки.

Примечание: Комплектация поставки определяется спецификацией договора и изложена в паспорте продукции.

3.1 4-х осевой роботизированный манипулятор в сборе

Главными частями 4-х осевого манипулятора (Рисунок 2-1) являются основание с основной управляющей частью (1) и остов содержащий в себе приводы, поворотную платформу (2), верхнее и нижнее плечо (3,4) (Рисунок 2-2).

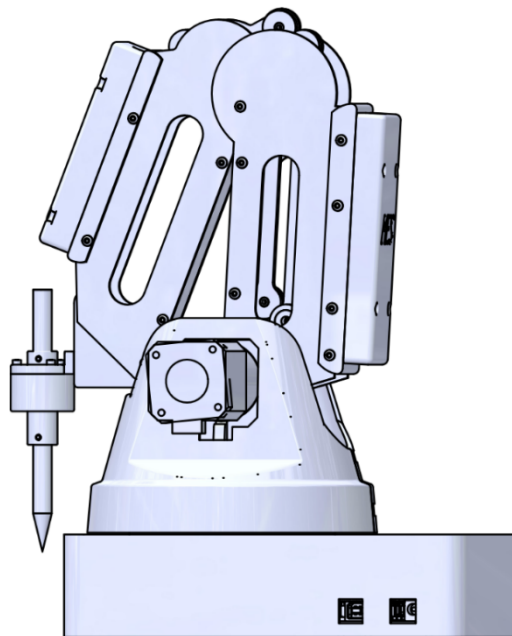


Рисунок 2-1 4-х осевой роботизированный манипулятор

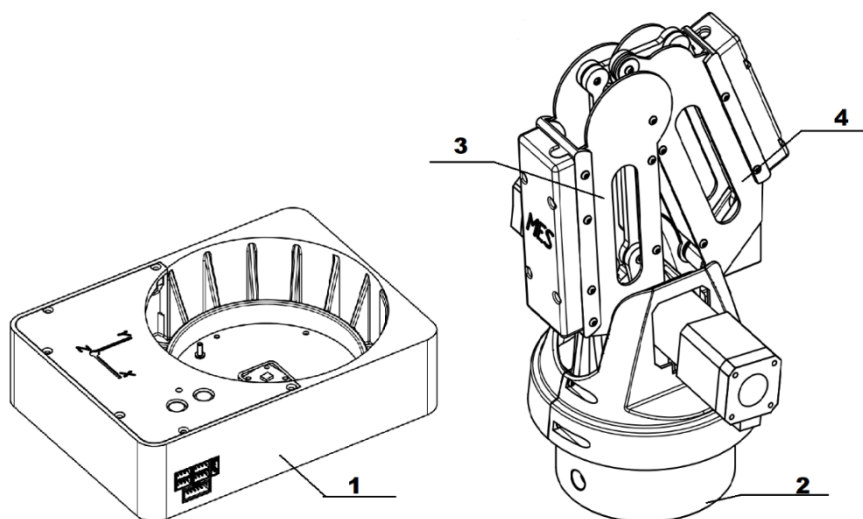


Рисунок 2-2 Основные составляющие 4-х осевого роботизированного манипулятора. 1 – основание, 2 – поворотная платформа, 3- нижнее плечо, 4 – верхнее плечо.

Корпус манипулятора – алюминиевый, выполнен из металлических деталей, изготовленных с применением технологий ЧПУ резки и фрезерования и пластиковых деталей, полученных методом 3D печати, количество степеней свободы – 4.

3.2 Сменный захват вакуумный

Сменный вакуумный захват (Рисунок 2-3) позволит Вам реализовать алгоритм сортировки и комплектования средних и крупных изделий весом до 0,1 кг.

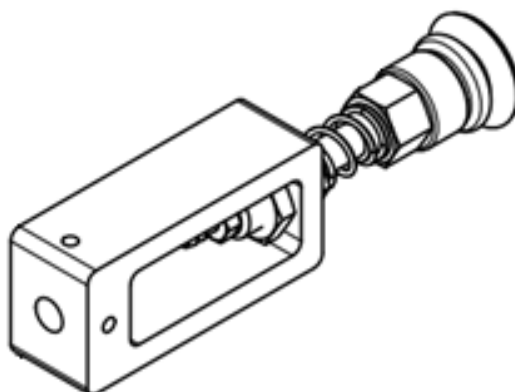


Рисунок 2-3 Сменный захват вакуумный

Захват состоит из подпружиненной вакуумной присоски и основания, выполненного методом 3D печати, для подключения пневмолинии необходимо перед установкой на манипулятор нажать на фиксатор цангового зажима в основании присоски и вставить трубку, извлечение трубки также проводится через нажатие на фиксатор.

3.3 Сменный захват механический с пневматическим приводом.

Сменный захват механический с пневматическим приводом (Рисунок 2-4). Для подключения пневмолинии необходимо нажать на фиксатор цангового зажима и вставить трубку, извлечение трубки также проводится через нажатие на фиксатор. В основании захвата имеются кронштейны для установки захвата в двух плоскостях.

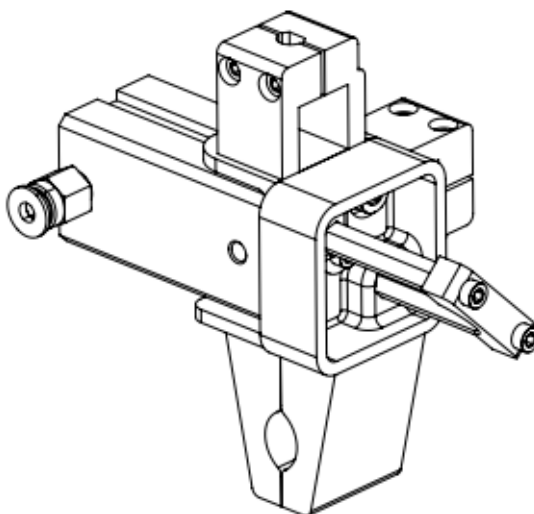


Рисунок 2-4 Сменный захват механический с пневматическим приводом

3.4 Блок пневматический

Блок пневматический предназначен для создания давления и вакуума в пневмолинии (Рисунок 2-5). Для подключения пневмолинии необходимо нажать на фиксатор цангового зажима и вставить трубку, извлечение трубки также проводится через нажатие на фиксатор.

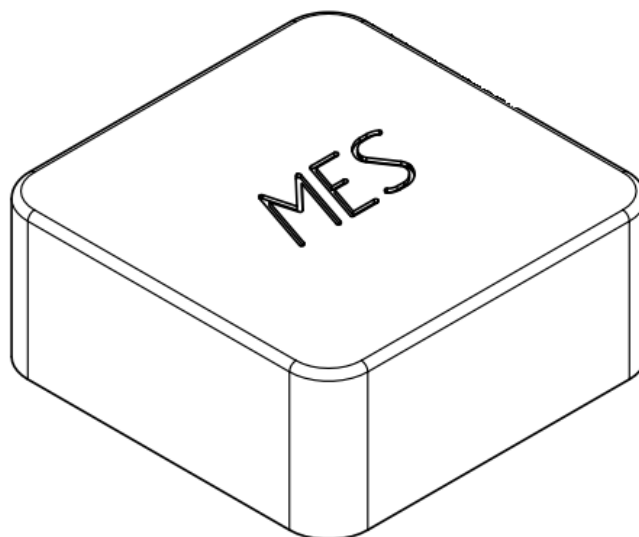


Рисунок 2-5 Блок пневматический

3.5 Модули bluetooth и WiFi

Модули bluetooth и WiFi обеспечивают беспроводное соединение с пультом дистанционного управления, ПК и мобильными устройствами (Рисунок 2-6).

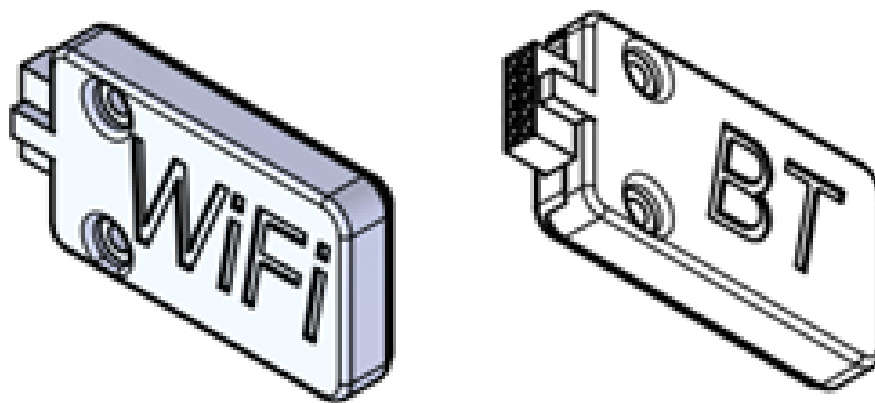


Рисунок 2-6 Модули bluetooth и wifi

Модули запускаются путем подключения в соответствующий разъем роботизированного манипулятора.

3.6 Механический захват с сервоприводом

Механический захват предназначен для перемещения предметов сложной формы и их ориентирования в пространстве (Рисунок 2-7).

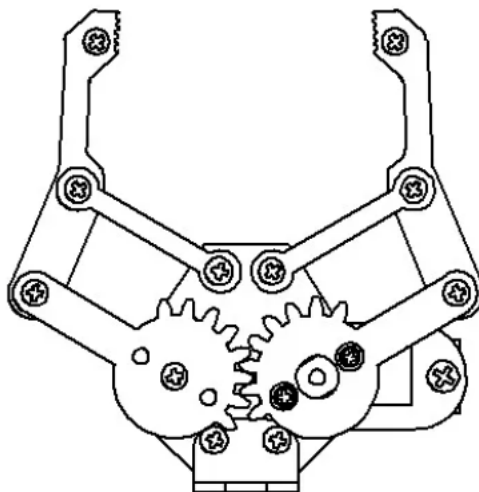


Рисунок 2-7 Механический захват

Захват выполнен из металла, состоит из основания, рычагов, сервопривода и эксцентрикового зажима. Максимальная ширина открытия зева составляет 50мм.

3.7 Комплект для 3D печати

Комплект для 3D печати (Рисунок 2-8) позволит освоить базовые методы настройки и применения технологии аддитивной 3D печати для создания деталей сложной формы и различных размеров с помощью манипуляционного робота.

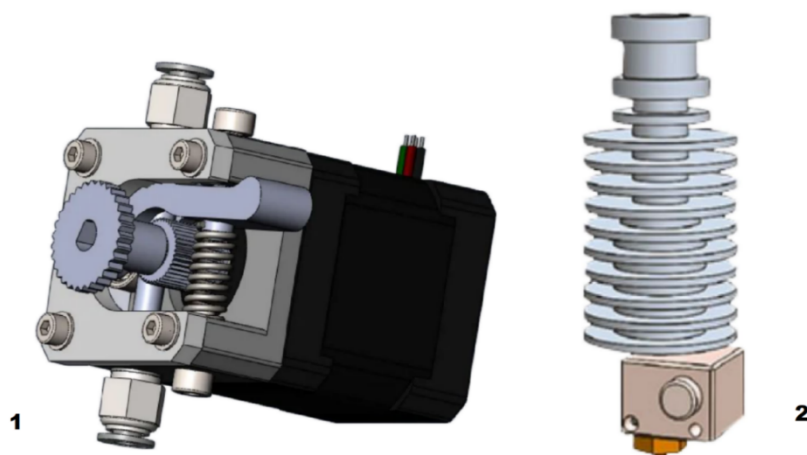


Рисунок 2-8 Комплект для 3D печати. 1 – экструдер для подачи пластика, 2 – печатающая головка

В состав комплекта входит экструдер для подачи пластика (1), печатающая головка со сменным соплом и нагревательным элементом (2),

трубки подачи пластика для печати. Экструдер с помощью зубчатого колеса и прижимного ролика подает пруток филамента к печатающей головке по трубке подачи. В печатающей головке происходит нагрев пластика до температуры 200°C, при которой пластик из твердого состояния переходит в текучее. За счет непрерывной подачи прутка, расплавленный пластик вытесняется через сопло из печатающей головки и наносится на печатный стол, где остывая возвращается в твердое состояние. Таким образом, путем послойного добавления материала создается трехмерная деталь. 3D печать является наглядным примером современных аддитивных технологий.

3.8 Пульт дистанционного управления

Пульт дистанционного управления (ПДУ) (Рисунок 2-9) предназначен для удаленного взаимодействия с роботизированным манипулятором по каналу Bluetooth, элементом питания для пульта служит батарейка типа «Крона».

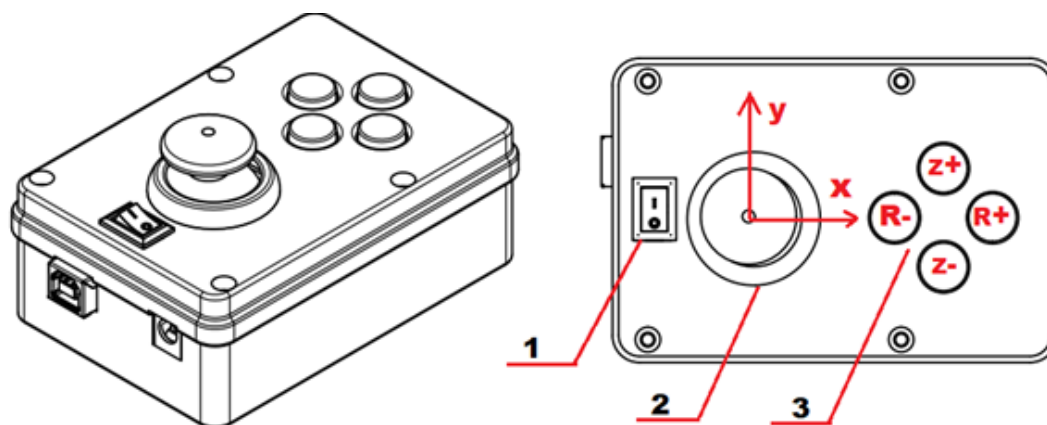


Рисунок 2-9 Пульт дистанционного управления роботизированным манипулятором Hobots D. 1- кнопка включения, 2- джойстик управления, 3- блок кнопок управления.

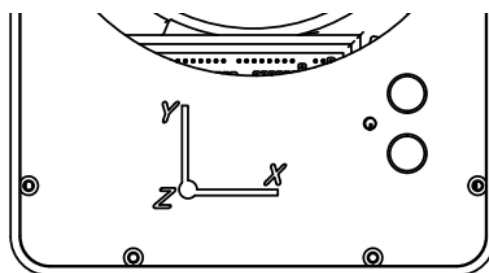


Рисунок 2-10 Гравировка с указанием осей на основании манипулятора

На передней панели установлена кнопка включения ПДУ (1), джойстик управления манипулятором по осям X и Y (2), блок кнопок для управления по оси Z и поворотного основания R (3). Для удобства ориентирования на основании манипулятора выполнена гравировка с направлением и указанием осей (Рисунок 2-10). Корпус пульта выполнен из пластика посредством 3D

печати. В корпус установлена управляющая плата, плата с органами управления, элементы питания.

3.9 Захват для пишущих инструментов + ручка.

Специальный подпружиненный захват для пишущих инструментов предназначен для установки в него ручки, для создания графических рисунков как в ручном, так и в автоматическом режиме (Рисунок 2-11).

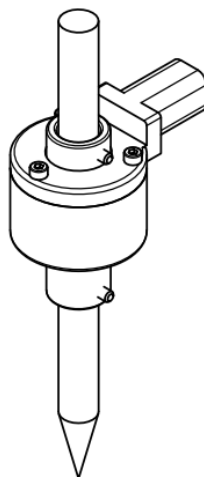


Рисунок 2-11 Подпружиненный захват для пишущих инструментов

Держатель состоит из 4-х частей и металлической пружины, обеспечивающей постоянный подпор пишущего элемента по вертикальной оси к рабочей плоскости.

3.10 Поворотный механизм.

Поворотный механизм (Рисунок 2-12) используется на роботизированном манипуляторе для установки вакуумной присоски и механического захвата.

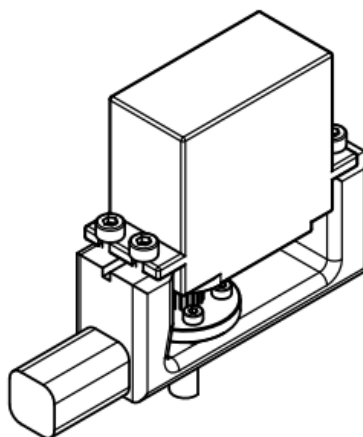


Рисунок 2-12 Поворотный механизм

С помощью сервопривода обеспечивается поворот исполнительного механизма относительно вертикальной оси.

3.11 Лазерный модуль.

Лазерный модуль — это устройство, включающее сам источник лазерного излучения и оптическую систему для фокусировки луча (Рисунок 2-13). С помощью лазерного гравера можно выводить самые разнообразные рисунки, узоры и надписи на поверхности дерева, металла, стекла, кожи и т.д.

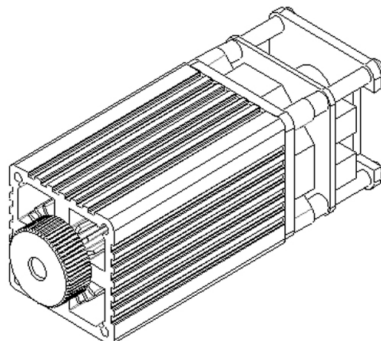


Рисунок 2-13 Лазерный гравер

Используя гравировку, можно создавать: логотипы, брендовые знаки, таблички, печати, штампы, рисунки.

3.12 Модуль технического зрения.

Модуль технического зрения MES Visio (Рисунок 2-14) представляет собой вычислительное устройство со встроенным микроконтроллером, интегрированной телекамерой и оптической системой и предназначен для распознавания изображений, простых и составных объектов посредством собственных вычислительных мощностей.

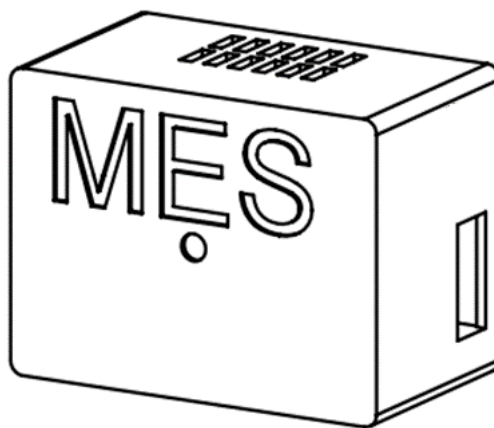


Рисунок 2-14 Модуль технического зрения MES Visio

Техническое зрение применяется в различных производственных отраслях для выполнения многочисленных задач, связанных с визуальным контролем поверхностей, форм, управлением машинами и механизмами подачи, учетом (идентификация, сортировка, маркировка и пр.).

Модуль технического зрения:

- совместим с программируемым контроллером из комплекта поставки;
- измерения и вычисления выполняются посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора;
- обеспечивает возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине;
- осуществляет настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга;
- обладает интерфейсом USB для настройки модуля;
- обеспечивает возможность разработки и установки пользовательского программного обеспечения, использующего аппаратные вычислительные ресурсы, память, видео данные и интерфейсы модуля средствами встроенной в него операционной системы Linux;
- встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Aguco, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.

Реализация возможности коммуникации модуля машинного (МЗ) зрения с аналогичными модулями

Аналогичные модули с поддержкой UART можно соединять между собой, соблюдая правильную последовательность подключения выводов RX и TX. Это позволит передавать данные от одного модуля к другому.

Однако не рекомендуется соединять RX одного устройства с RX другого или TX одного устройства с TX другого, так как это может привести к короткому замыканию или некорректной работе устройств.

Пример использования UART:

Модуль-манипулятор получает команду от УВМ через последовательный порт (UART).

Манипулятор обрабатывает команду и выполняет соответствующее действие, например, перемещает манипулятор в заданную позицию.

После выполнения команды манипулятор отправляет ответ на УВМ через UART, сообщая о результате выполнения команды.

Логику приёма получения данных можно запрограммировать в Arduino IDE.

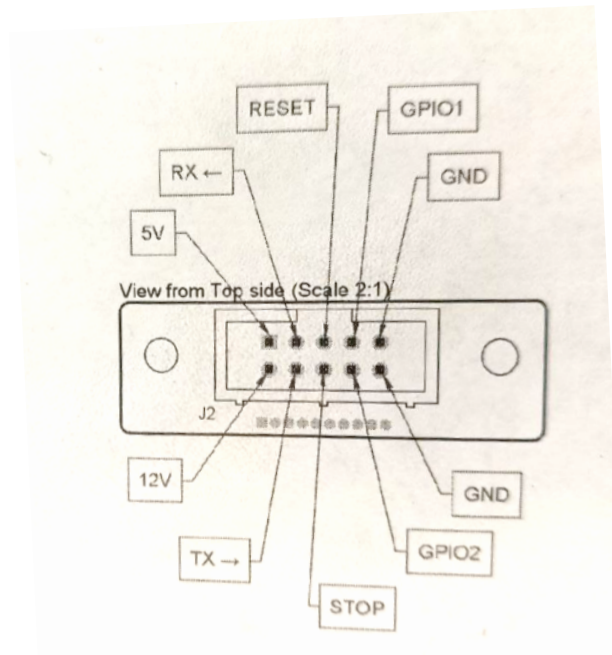


Рисунок 2-16 Назначение контактов разъема связи в основании манипулятора

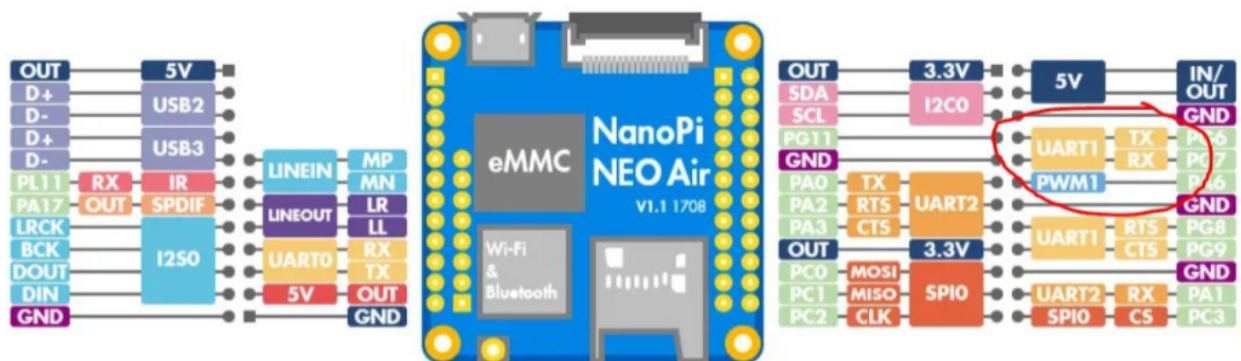


Рисунок 2-17 Контакты TX и RX машинного зрения

В скетче инициализируется функцией *begin()* в коде функции *setup()*:

Serial.begin(СКОРОСТЬ); или

Serial.begin(СКОРОСТЬ, ПАРАМЕТРЫ);

Пример:

void setup()

```
{  
    Serial.begin(9600);  
}
```

Для того чтобы отправить данные по каналу связи используется команда

```
Serial1.write(пересылаемые данные);
```

Для того чтобы получить данные из канала связи используется команда

```
Serial1.read(пересылаемые данные);
```

3.13 Универсальный вычислительный модуль.

Универсальный вычислительный модуль представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта, преобразования, обработки, хранения информации и выработки команд управления, имеющий конечное количество входов и выходов, подключенных к ним датчиков, ключей, исполнительных механизмов и предназначенный для работы в режимах реального времени.



Рисунок 2-15 Универсальный вычислительный модуль

Для связи с окружающей средой программируемый контроллер оборудован входными периферийными устройствами (входами), на которые подаются сигналы от управляемого процесса, дискретные сигналы в виде состояния включения/выключения (например, определение положения конечным датчиком) или непрерывные аналоговые сигналы с датчиков (например, значения температуры, давления, уровня).

На «противоположной» стороне программируемый контроллер имеет выходные периферийные устройства (выходы), к которым подключены элементы управляющие автоматизируемым процессом, опять же в виде дискретного сигнала управления вкл/выкл (например, электромагнитное реле, контактор двигателя, катушка клапана, сигнальная лампа) или в виде непрерывного аналогового выходного управляющего сигнала (например, для управления скоростью двигателя, положением регулирующего клапана и т. д.).

Логика работы МЗ-УВМ-манипулятор

На всех устройствах имеется интерфейс UART

с выходами RX для приёма информации и TX для отправки информации к ним можно подключиться проводами с разъёмом Dupont

Общие сведения:

Универсальный асинхронный приёмопередатчик (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) - это физическое устройство приёма и передачи данных по двум проводам. Оно позволяет двум устройствам обмениваться данными на различных скоростях. В спецификацию UART не входят аналоговые уровни на которых ведётся общение между устройствами, UART это протокол передачи единиц и нулей, электрическую спецификацию на себя берут другие стандарты, такие как TTL (transistor-transistor logic — транзисторно-транзисторная логика), RS-232, RS-422, RS-485 и другие (RS [англ.recommended standard] — рекомендованный стандарт). На данный момент в микроконтроллерах используется в основном TTL (или точнее CMOS) UART для соединения не более двух устройств. В наших примерах мы часто называем его последовательным портом.

Подключение:

У каждого устройства, поддерживающего UART обычно обозначены два вывода: RX и TX. TX — означает transmit (передаю), RX — receive (принимаю). Отсюда становится понятно, что RX одного устройства нужно подключать к TX другого. Если Вы подключите RX одного устройства к RX другого, то оба устройства будут слушать друг друга, вы соединили их входы. Если соединить TX и TX — это уже более опасно, это выходы низкого сопротивления устройств и если на одном будет логическая единица, а на втором ноль — по проводу пойдёт ток короткого замыкания (это зависит от конкретной программной или аппаратной реализации). Хотя в современных чипах от этого есть защита, на всякий случай, не стоит на неё ориентироваться. Так же необходимо объединить референсные уровни двух устройств (GND-GND), если не подразумевается гальваническая развязка.

УВМ представляет из себя программируемый контроллер и то что он может получать и обрабатывать и какую информацию будет отправлять программируется пользователем.

Модуль машинного зрения представляет из себя устройство обработки видеоинформации на нём так же имеется выходы RX И TX, на которые он посылает информацию, разную для различных режимов работы такую как например данные с джойстика или координаты объекта слежения.

Манипулятор тоже имеет выходы RX и TX к ним мы можем подключить модули Bluetooth и Wi-Fi подключившись к ним по проводу можем взаимодействовать с модулями УВМ и МЗ.

Для того чтобы соединить 2 устройства между собой нужно подключить TX одного устройства к RX другого устройства.

3.14 Блок питания 220В.

Питание 4-х осевого роботизированного манипулятора осуществляется сетевым блоком питания, преобразующим 220 В переменного тока в 12 В постоянного тока (Рисунок 2-18)



Рисунок 2-18 Блок питания 220 В

3.15 USB кабель.

Коммуникация роботизированного манипулятора с ПК осуществляется с помощью кабеля USB type B (Рисунок 2-19).



Рисунок 2-19 Кабель USB type B

3.16 Предметный стол с набором фиксаторов.

В качестве зоны для работы в графическом режиме необходима устойчивая ровная поверхность, на котором можно закрепить, к примеру, лист бумаги формата А4.



Рисунок 2-20 Предметный стол с набором фиксаторов

Предметный стол выполнен из закаленного стекла толщиной 4 мм, с фиксаторами для листа и конусных оснований с противоскользящими накладками (Рисунок 2-20), перед применением необходимо закрепить основания с помощью клея.

3.17 Комплект программного обеспечения.

Комплект программного обеспечения представлен на сайте производителя www.hobotsd.ru.

3.18 Комплект документов.

Роботизированный манипулятор в комплекте поставки содержит паспорт изделия, гарантийный талон, инструкцию по эксплуатации. Прочая документация размещена на сайте производителя www.hobotsd.ru.

3.19 Упаковка

Упаковка роботизированного манипулятора предназначена для безопасной транспортировки устройства и его комплектующих. Коробка выполнена по схеме «Шкатулка» на магните с крышкой-клапаном, ручкой, внутренними перегородками и ложементами (Рисунок 2-21 – Рисунок 2-23).

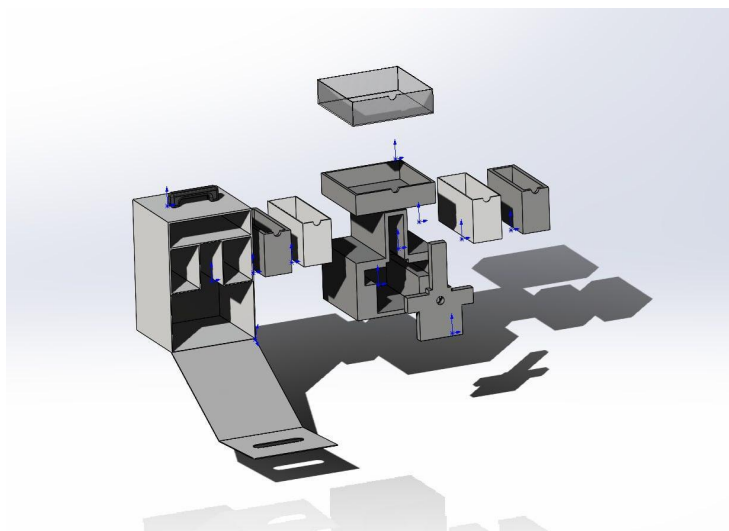


Рисунок 2-21 Поэлементная схема упаковки манипулятора Hobots D



Рисунок 2-22 Пример ложементов упаковки Hobots D

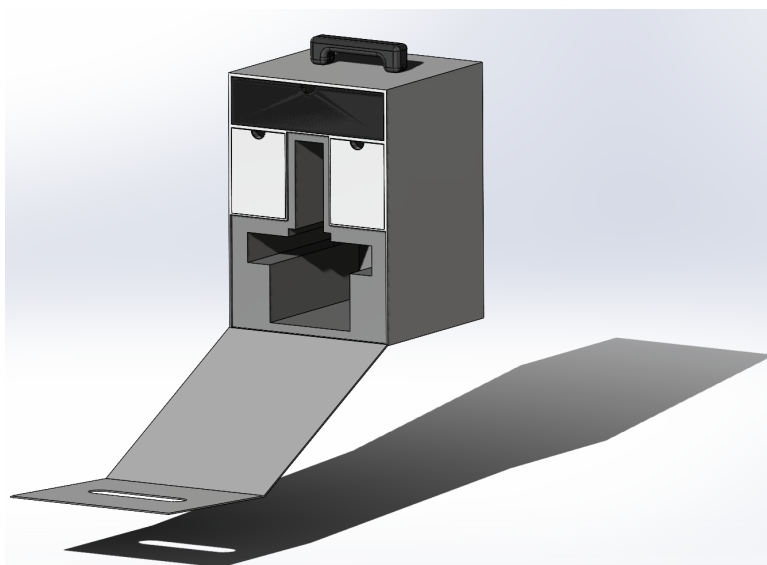


Рисунок 2-23 Общий вид упаковки манипулятора Hobots D

Упаковка выполнена из переплетного картона 3мм и мелованной бумаги с матовой ламинацией, ложементов поролоновых, ручки.

4 Смена насадок

Смена насадок манипуляционного робота осуществляется при отключенном питании.

Насадки устанавливаются крепежным четырехгранником (рисунок 4-1) в посадочное место на манипуляторе (рисунок 4-2), фиксация насадки осуществляется закручиванием винта расположенного в нижней стенке посадочного места (рисунок 4-3).

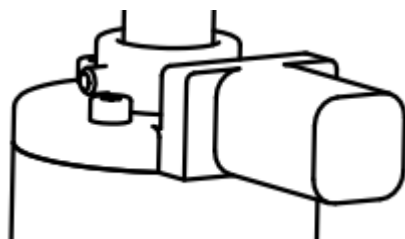


Рисунок 4-1 Крепежный четырехгранник насадки

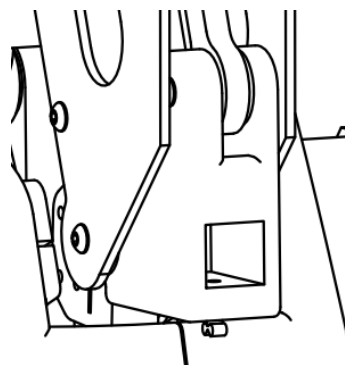


Рисунок 4-2 Посадочное место насадки

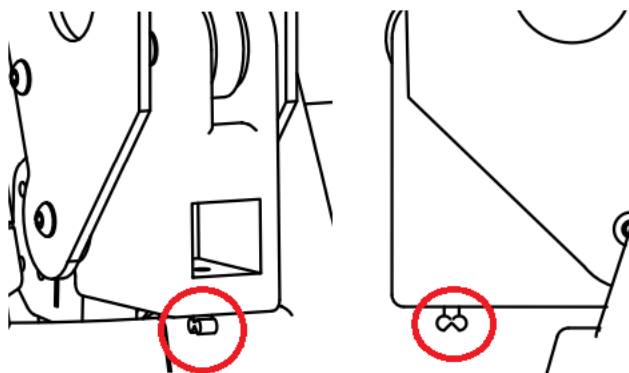


Рисунок 4-3 Расположение винта, фиксирующего насадку

Для смены насадки необходимо отключить разъем питания и управления (при необходимости), ослабить винт (рисунок 4-3), извлечь крепежный четырехгранник насадки из посадочного места, установить новую насадку, затянуть фиксирующий винт, подключить разъемы питания и управления (при необходимости).

5 Электрические разъемы и кнопки управления

Четырёхосевой учебный робот-манипулятор содержит в своей конструкции электрические разъемы для управления (с помощью ШИМ) и питания (+ 4В, +12В, GND): сменных насадок, внешних модулей и периферийных устройств, а также тактовые кнопки управления.

Нумерация разъемов расположенных на плече 2 – от кнопки отключения удерживающего тока (№6 на рисунке 5-1).

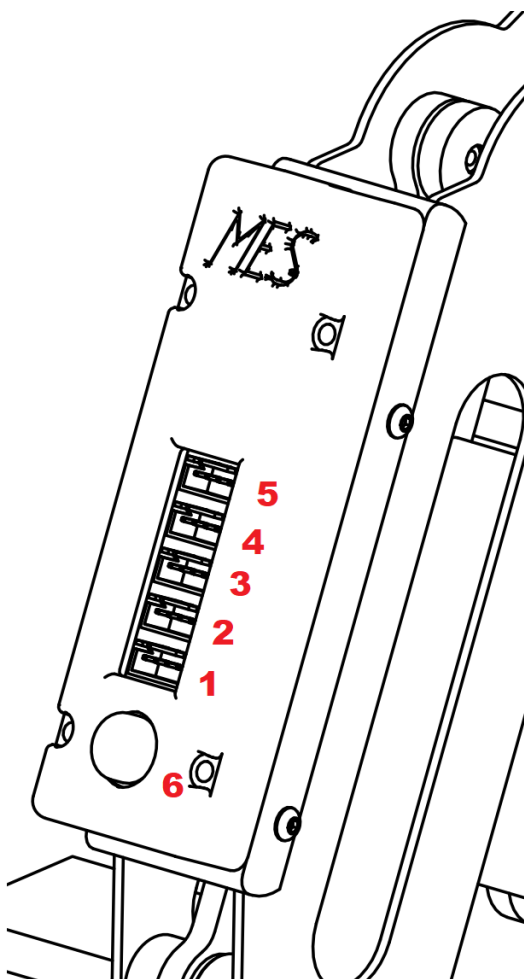


Рисунок 5-1 Нумерация разъемов плеча 2

Назначение разъемов при подключении сменных насадок:

- при подключении поворотного основания использовать разъем №1;
- при подключении захвата использовать разъем №2;
- при подключения лазерного гравера использовать разъем №4;

- при подключении печатающей насадки использовать разъем №4 для подключения датчика температуры и кулера охлаждения и разъем №5 для подключения нагревающего элемента.

Тактовая кнопка (№6 на рисунке 5-1) предназначена для отключения удерживающего тока приводов манипулятора, при нажатии и удержании которой осуществляется перемещение исполнительной части робота.

Нумерация разъемов на основании манипулятора представлена на рисунке 5-2.

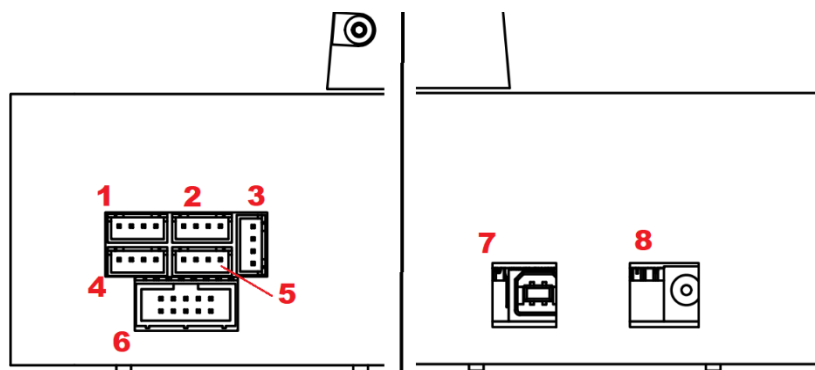


Рисунок 5-2 Разъемы в основании

Назначение разъемов в основании манипулятора:

- 1 – разъем для подключения модуля пневмосистемы;
- 2 – разъем для подключения шагового двигателя экструдера трехмерной печати;
- 3, 4, 5 – разъемы подключения периферийных устройств (например, шагового двигателя транспортной ленты, рельсы для перемещения робота, камеры машинного зрения, оптического датчика);
- 6 – разъем подключения модулей Bluetooth/WiFi;
- 7 – разъем интерфейса USB для подключения к ПК;
- 8 – разъем питания манипулятора.

На основании манипулятора также расположены тактовые кнопки №1 и №2 (рисунок 5-3), №1 предназначена для перезагрузки управляющей платы, №2 – программируемая, и сигнальный светодиод (№3 на рисунке 5-3).

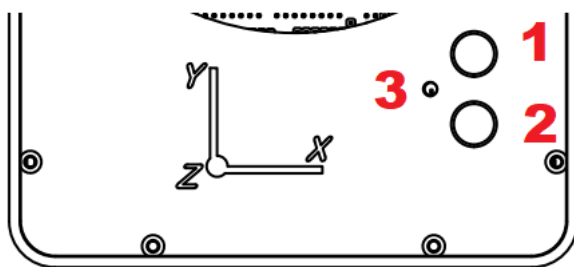


Рисунок 5-3 Кнопки в основании манипулятора

6 Управление с помощью пульта и модуля WiFi

Четырёхосевой учебный робот-манипулятор комплектуется пультом дистанционного управления (рис 6-1).

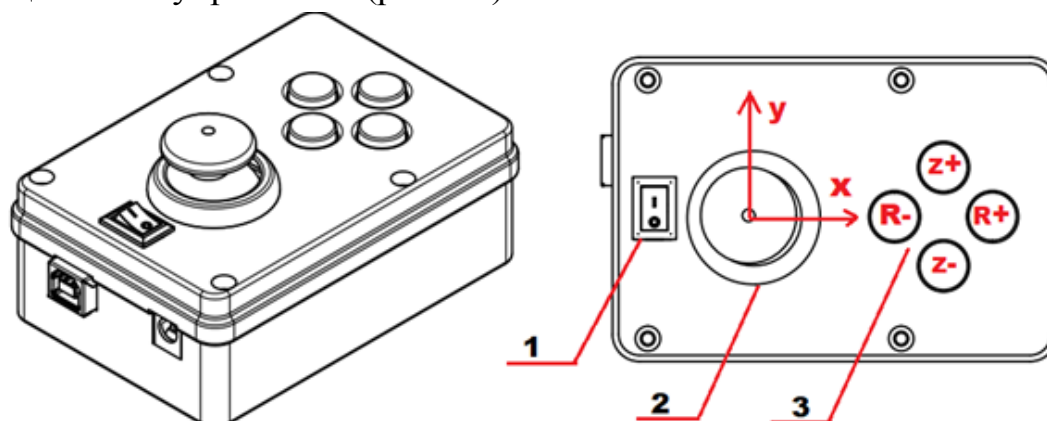


Рисунок 6-1 Пульт дистанционного управления роботизированным манипулятором Hobots D. 1- кнопка включения, 2- джойстик управления, 3- блок кнопок управления.

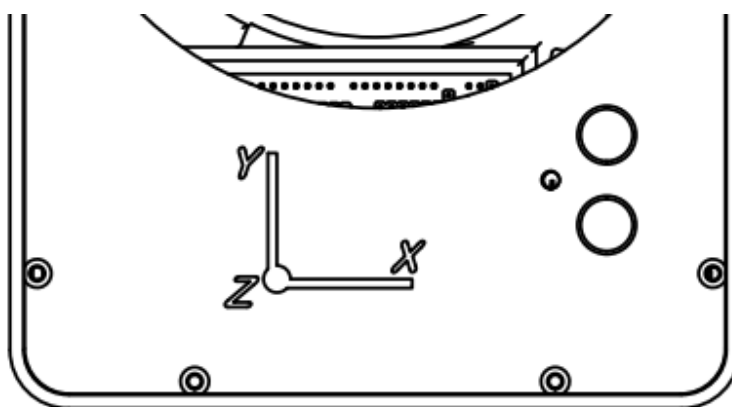


Рисунок 6-2 Гравировка с указанием осей на основании манипулятора

На передней панели установлена кнопка включения пульта дистанционного управления (1), джойстик управления манипулятором по осям X и Y (2), блок кнопок для управления по оси Z и поворотного основания R (3). Для удобства ориентирования на основании манипулятора выполнена гравировка с направлением и указанием осей (рис. 6-2). Корпус пульта выполнен из пластика методом 3D печати. В корпус установлена управляющая плата, плата с органами управления, элементы питания.

Для запуска управления роботизированным манипулятором с помощью пульта дистанционного управления необходимо:

- включить питание пульта дистанционного управления;
- модуль Bluetooth (рис. 6-3) установить в соответствующий разъем в основании;

- в течение 15 секунд произойдет подключение пульта дистанционного управления.

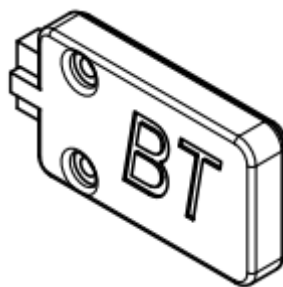


Рисунок 6-3 Внешний вид модуля Bluetooth

Для управления роботизированным манипулятором с мобильного устройства необходимо:

- установить модуль WiFi (рис 6-4) в соответствующий разъем в основании;
- на мобильном устройстве, отключенном от сети интернет подключитесь к сети WiFi с названием «Hobots-D-WiFi», пароль «01234567»;
- через поисковую строку в браузере перейдите по адресу «4.3.2.1», на вашем устройстве откроется окно управления манипулятором (рис. 6-5).

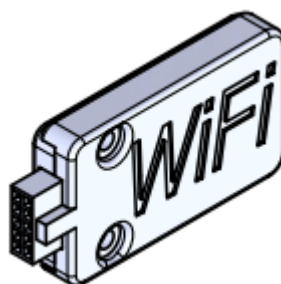


Рисунок 6-4 Внешний вид модуля WiFi



Hobots-D Control

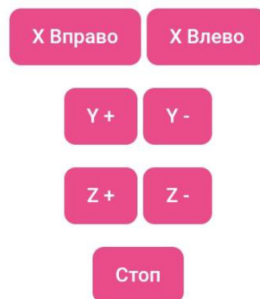


Рисунок 6-5 Окно управления манипулятором с мобильного устройства

7 Программное обеспечение HOBOTS

Для управления манипулятором необходимо установить программу HOBOTS, которую можно скачать с официального сайта www.hobotsd.ru.

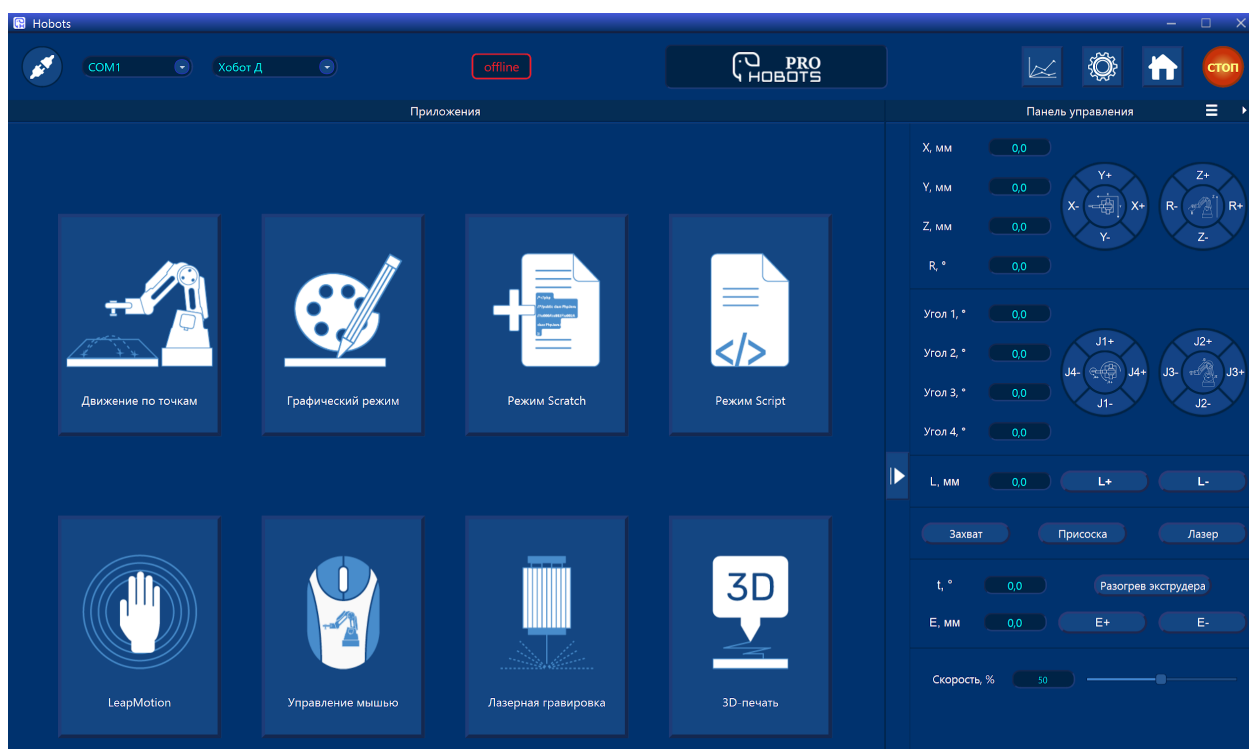


Рисунок 7-1 Основной экран

На главном экране приложения отображены возможные режимы работы роботизированного манипулятора Hobots D:

- движение по точкам;
- графический режим;
- режим scratch;
- режим script;
- режим leap motion;
- режим управления мышью;
- режим лазерной гравировки;
- режим 3d принтера.

В левом верхнем углу (Рисунок 7-2) из выпадающего списка в окне №3 выбираем модель манипулятора «Хобот Д»), в окне №2 выбираем необходимый com-порт (для определения необходимого com-порта), далее нажимаем на иконку соединения 1.

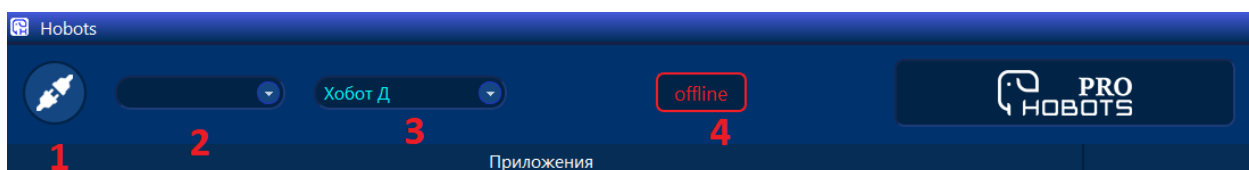


Рисунок 7-2 Приложение Hobots

После подключения иконка «offline» (№4 на Рисунок 7-2) сменится на «online». Подготовительные действия окончены.

Управление



В правой части программы НОВОТ расположена панель управления манипулятором (1) по осям X, Y, Z, R и joint-ам J_1 J_2 J_3 J_4 , также можно задавать координаты и углы перемещения ручным способом (2). Поле для выбора типа используемой насадки (3). Поле управления экструдером (4). Кнопка вывода графиков (5). Настройка скорости и ускорения осуществляется в раскрывающемся окне кнопки 6, а кнопка 7 и 8 отвечают за калибровку и экстренную остановку.

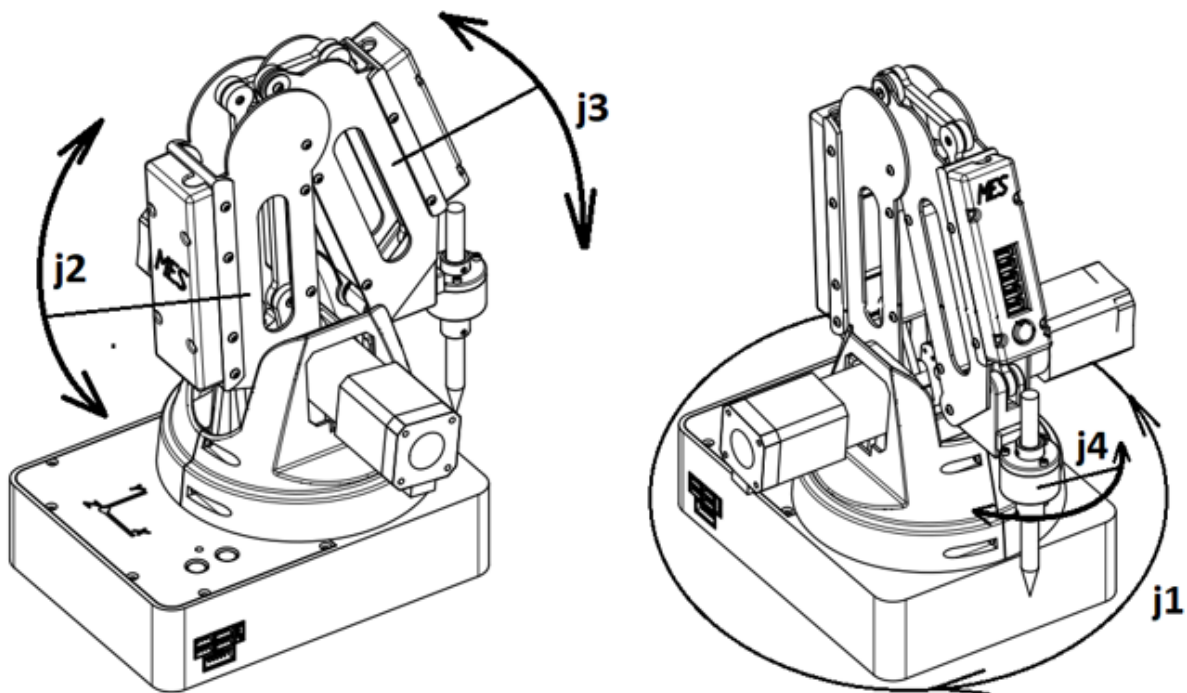


Рисунок 7-4 Joint-ы манипулятора

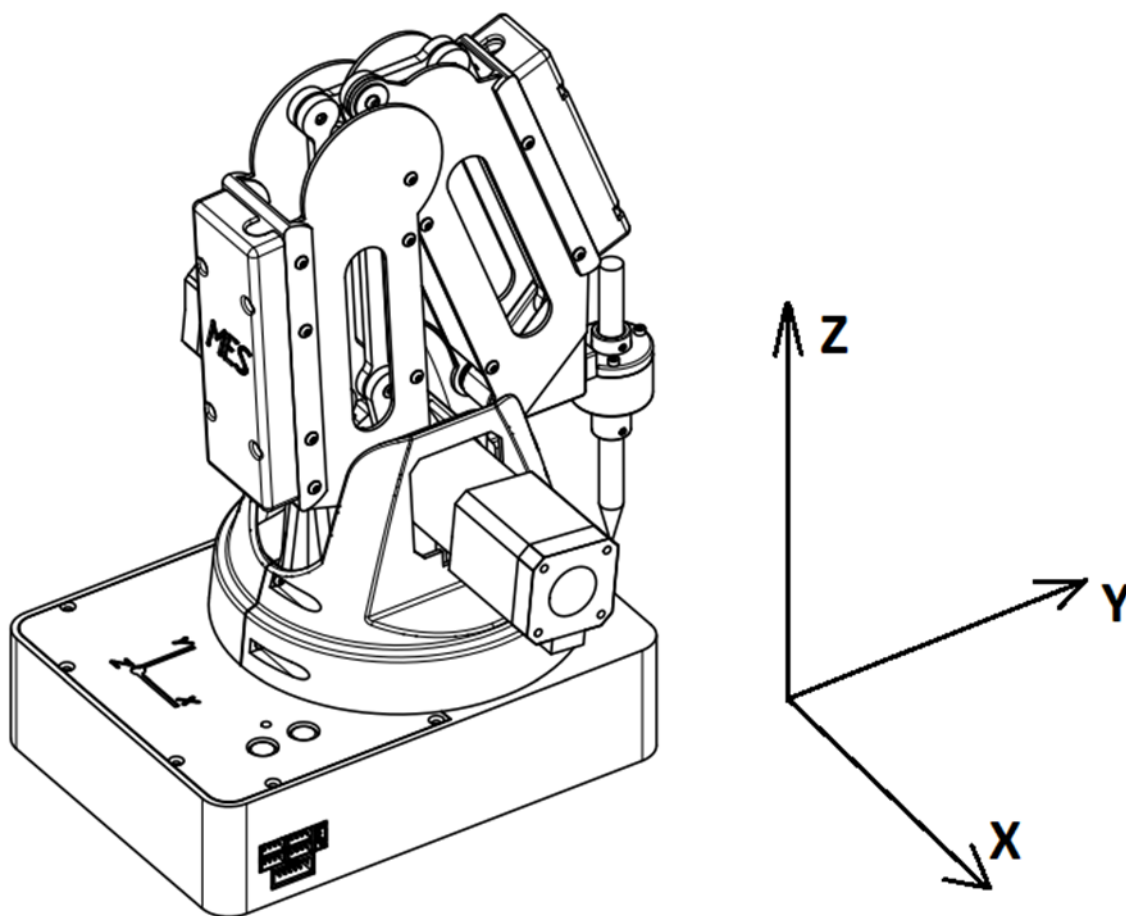


Рисунок 7-5 Оси манипулятора в декартовой системе координат

Режим движения по точкам



Рисунок 7-6 Режим движения по точкам

В этом режиме можно создавать управляющие программы, которые робот сможет выполнять единожды или циклично. Для этого на втором сочленении располагается кнопка, при нажатии на которую с двигателей снимается ток удержания и, благодаря этому, появляется возможность свободно перемещать манипулятор вручную. После перемещения инструмента и отпускания кнопки, координаты запишутся в таблицу.

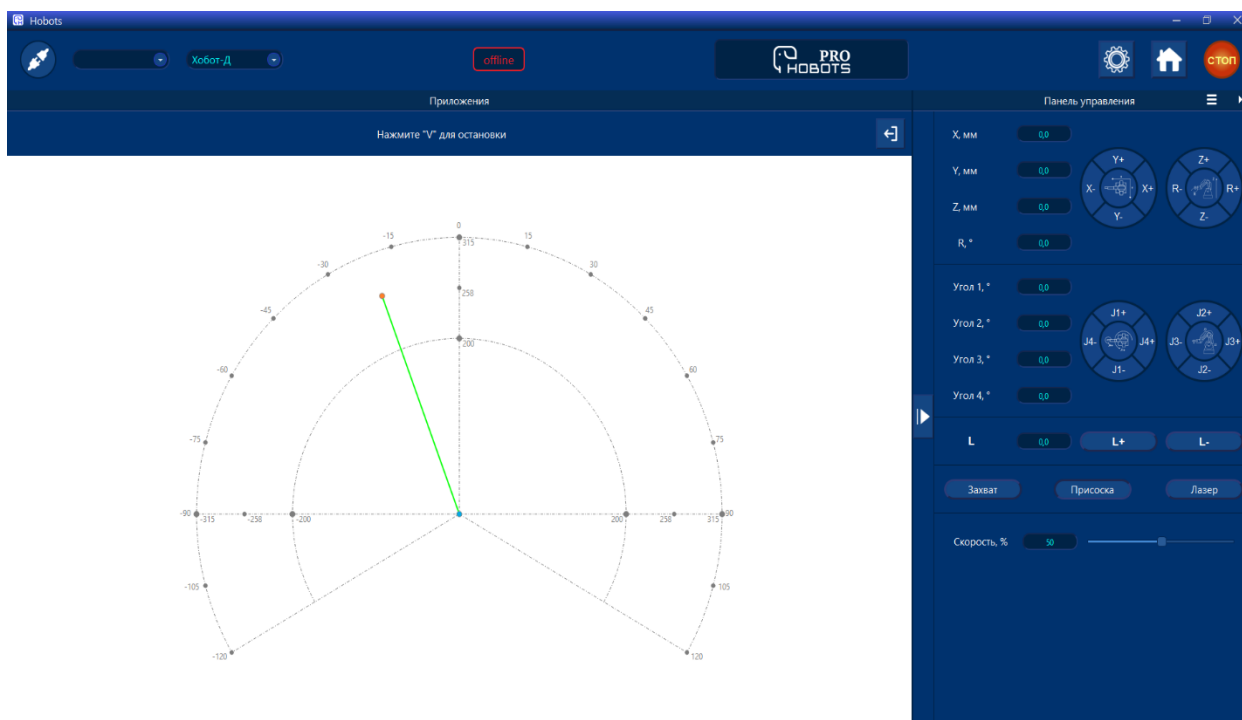
Нажатием кнопки «Повтор» манипулятору дается задание на выполнение бесконечного цикла автономного движения по точкам.

Доступные типы движения — быстро, по прямой, прыжок.

После записи всех координат и настройки способов движения, нажатием кнопки Старт, мы запустим выполнение управляющей программы.

Режим управления мышью

Для того, чтобы оценить максимально возможную область перемещения инструмента “живьем”, можно воспользоваться функцией управления манипулятором с помощью «мыши».



Для запуска и остановки управления мышью необходимо нажать «V» на клавиатуре. На экране отображена рабочая зона манипулятора и расположение точки курсора в которую манипулятор переместит исполнительную часть при выполнении команды.

Графический режим

В качестве инструмента на манипулятор, в специальный подпружиненный держатель, устанавливается ручка.

Можно добавить текст, добавить объект из библиотеки или добавить собственный.

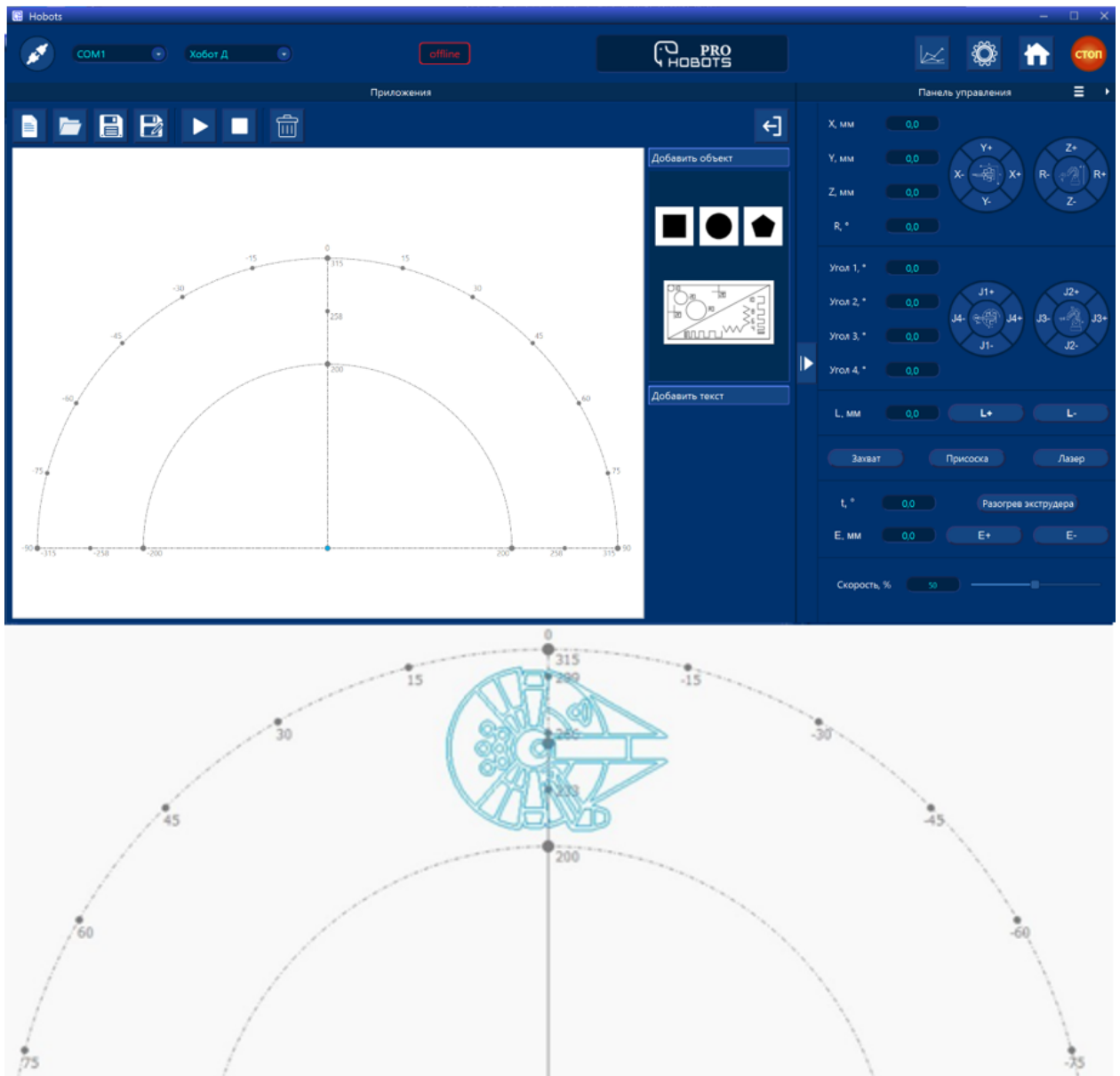
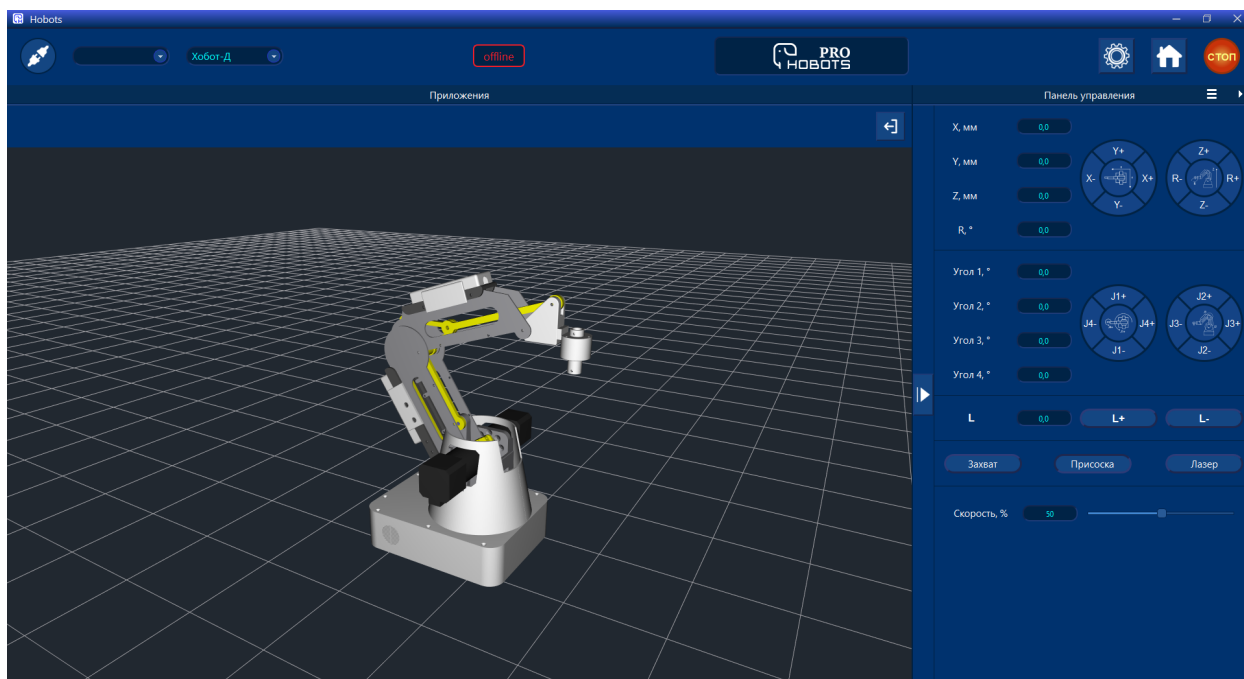


Рисунок 7-8 Окно графического режима и пример расположения рисунка в рабочей зоне

С помощью кнопок, расположенных над зоной работы манипулятора, можно открыть, сохранить, изменить рисунок, запустить программу рисования и т.д.

Режим Leap Motion

С помощью режима Leap Motion можно отслеживать и задавать перемещение манипулятора в реальном времени.



Для выполнения манипулятором действия необходимо навести курсор на плечо манипулятора, нажать левую кнопку мыши и не отпуская кнопки переместить курсор в лево/право, отпустить кнопку мыши, тем самым, задав новое положение плеча. После получения команды манипулятор совершит движение в новой положение, 3d модель в приложении отобразит процесс перемещения.

Режим Scratch

Режим scratch позволяет освоить визуально-блочную среду программирования.

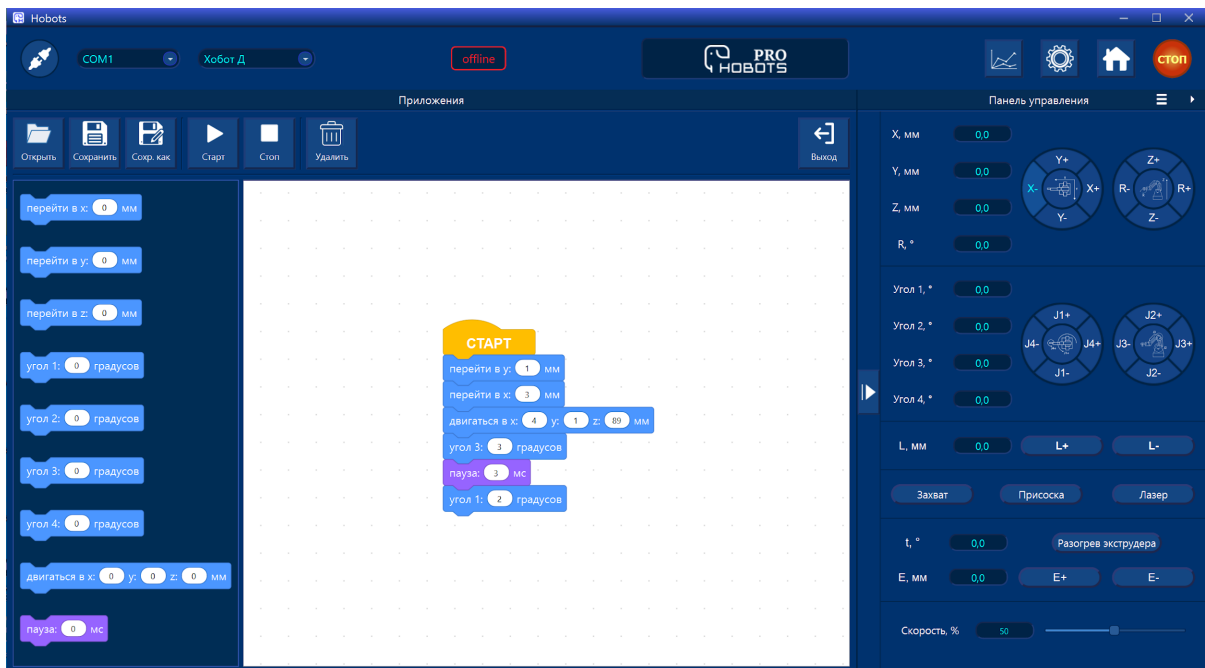


Рисунок 7-10 Окно режима scratch

Режим Script

Режим script позволяет проводить работы с помощью языка программирования C.

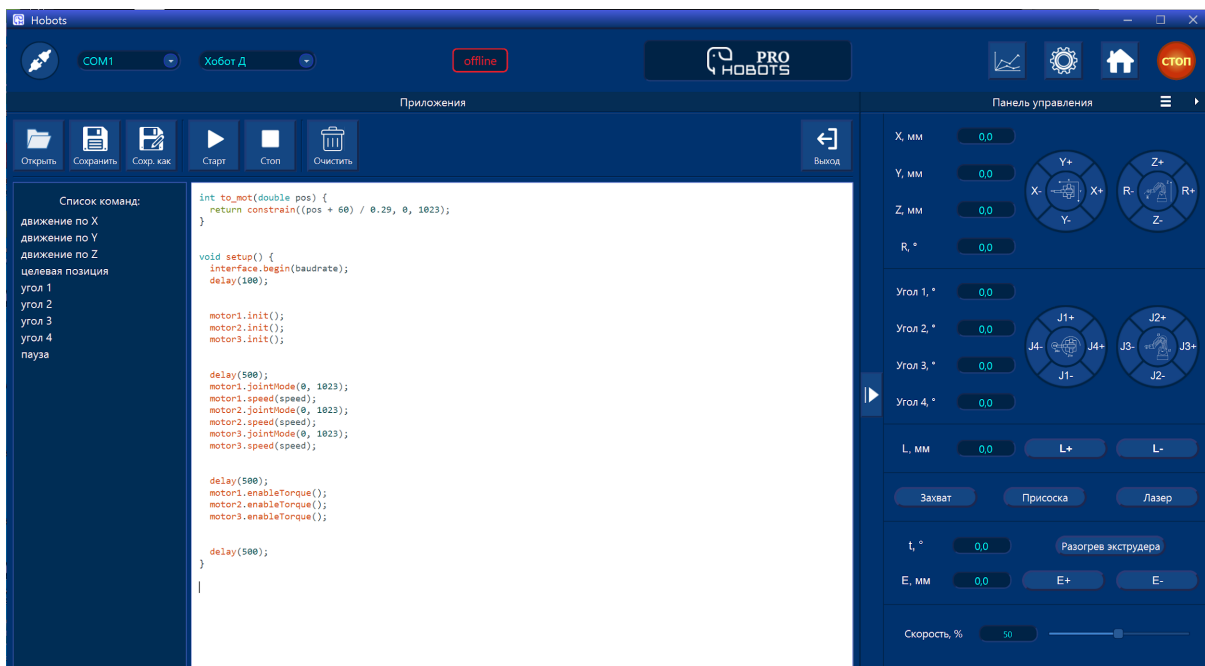


Рисунок 7-11 Окно режима script

Режим лазерная гравировка

Режим лазерной гравировки предназначен для работы с лазерной насадкой из комплекта поставки.

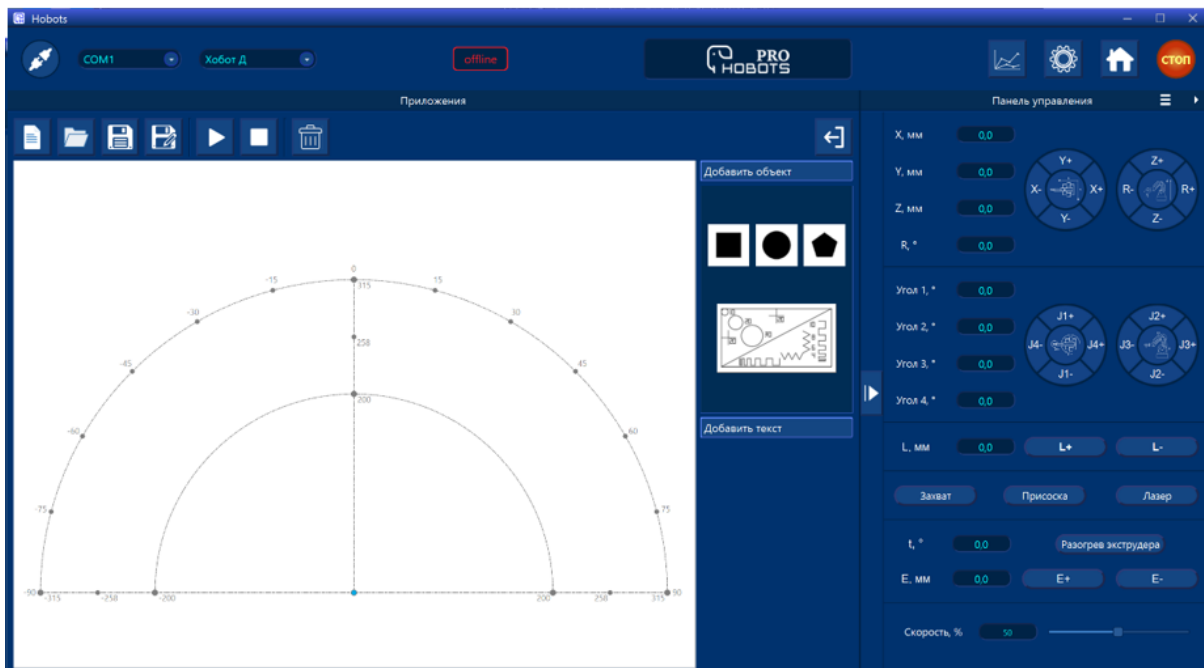


Рисунок 7-12 Окно лазерной гравировки

Режим 3D-печать

Режим 3D-печать позволяет проводить работы по освоению аддитивных технологий

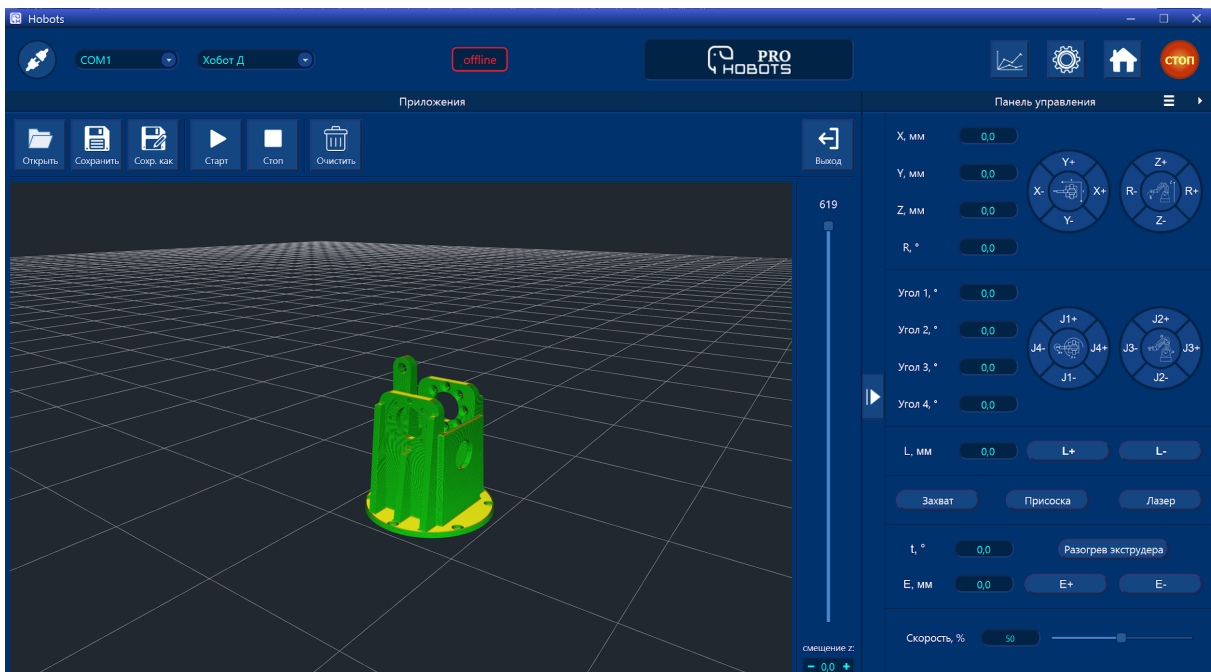


Рисунок 7-13 Окно режима 3D-печать

8 Заключение

Nobots D отлично подойдет для обучения детей. Учебный процесс с его участием может начинаться с простейшей игровой формы, благодаря наличию джойстика. Следующий шаг — основы программирования, сначала в блочном редакторе, а потом и скрипты.

Столь наглядное и интерактивное обучение намного эффективнее работы с “сухим” кодом, особенно в самом начале.

Учитывая интересы более продвинутых потенциальных пользователей, предусмотрена возможность подключения разнообразной периферии, которая не поставляется в комплекте. Это могут быть всевозможные датчики, сервоприводы и шаговые двигатели, светодиодные приборы и множество других электронных устройств, включая микрокомпьютеры и микроконтроллерные платформы. Учитывая это, можно рекомендовать Nobots D не только школам, но и техникумам и ВУЗам, как исключительно удачное наглядное пособие.

Эта инженерная платформа нового поколения позволит Вам уверенно продвигаться в изучении промышленной робототехники и методов автоматизации.

Компания разработчик постоянно проводит работу по совершенствованию роботизированного манипулятора NOBOTS D, поэтому поставляемые части могут отличаться в лучшую сторону по качественным параметрам, от указанных в данном руководстве. Вполне возможно, что к тому моменту, когда вы читаете эти строки, уже существует более совершенная версия аппаратной или программной части.

Для получения дополнительной информации предлагаем Вам посетить наш сайт: www.hobotsd.ru. Предложения просим отправлять на электронную почту info@hobots.ru Для технических консультаций обращайтесь по телефону: 8-495-150-50-82 с понедельника по пятницу с 10 до 18 часов Московского времени.

Желаем Вам успехов в работе с NOBOTS D!



Коллектив компании

MES Group

2024 г.