

Евстигнеев Д.В.

Робототехнический комплекс «Настя-2»

Руководство по эксплуатации

ООО «ДинСофт»
2019

Оглавление

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	5
1.1.1. Назначение комплекса.....	5
1.1.2. Технические характеристики комплекса.....	5
1.1.3. Надежность	7
1.1.4. Средства измерения, инструмент и принадлежности	7
1.1.5. Переноска робота на небольшие расстояния	7
1.1.6. Упаковка.....	8
1.1.7. Устройство и работа комплекса	9
1.2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА	10
1.2.1. Описание и работа робота «Настя-2».....	10
1.2.2. Описание и работа зарядной станции.....	11
1.2.3. Описание и работа ноутбука настройки и управления	13
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	14
2.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....	14
2.2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	17
2.2.1. Зарядка робота	17
2.2.2. Подготовка к работе зарядной станции робота	18
2.2.3. Подготовка к работе Робота «Настя-2»	19
2.2.4. Порядок включения робота «Настя-2»	21
2.2.5. Начальная настройка ноутбука настройки и управления	23
2.2.6. Подключение робота «Настя-2» к сети Интернет	25
2.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	25
2.4. ПОРЯДОК ВЫКЛЮЧЕНИЯ	25
2.4.1. Выключение робота «Настя-2».....	25
2.4.2. Порядок выключения ноутбука настройки и управления и компьютера центра печати	26
3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ.....	26
3.1. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ РОБОТОВ «НАСТЯ-2»	26
3.1.1. При движении по карте местности Робот сбился с пути и голосом зовет администратора	26
3.1.2. Робот движется в неправильном направлении.....	27
3.1.3. Произошла авария с участием робота.....	27
3.1.4. Робот сообщает о невозможности проложить маршрут	28
3.1.5. Робот голосом сообщает об ошибке калибровки.....	28
3.1.6. Робот не откалибровал руки или голову или датчик торса показывает неверные значения	28
3.1.7. Робот не загружается и предлагает выбрать способ загрузки операционной системы	29

3.1.8. Windows требует произвести восстановления после неудачной загрузки	29
3.1.9. У робота не работает ни один из моторов	29
3.1.10.Не работает один из приводов	30
3.1.11.Один из двигателей работает как-то странно (включается на полную мощность, не останавливается в нужном положении).....	32
3.1.12.Робот не включается	33
3.1.13.Мониторы робота включаются, а бортовая ЭВМ не запускается	34
3.1.14.Бортовая ЭВМ запускается и почти сразу или после загрузки отключается (перезапускается)	34
3.1.15.Робот поработал и вдруг отключился	34
3.1.16.При включении монитор робота загорелся и погас, а робот не включился.....	35
3.1.17.Не включился один из мониторов робота	35
3.1.18.Монитор головы при включении показывает синий экран, а затем отключается	35
3.1.19.Робот включился, но монитор на груди показывает заставку в виде экрана, меняющего цвета.....	36
3.1.20.На мониторе в голове или на груди изображение с большими артефактами или полосами.....	37
3.1.21.На экране появилось сообщение «Программа выполнила недопустимую операцию и будет закрыта»	37
3.1.22.Невозможно подключить робота к сети Интернет через Wi-Fi адаптер или через 3G/4G-модем.....	38
3.2. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ РОБОТОВ	39
3.2.1. Робот не заряжается от зарядной станции. Зарядное устройство не показывает ток заряда.....	39
3.2.2. Робот не может запарковаться на зарядную станцию.....	40
3.2.3. Робот предпринимает несколько попыток парковки на зарядное устройство, но не может подключиться	41
3.2.4. Робот ищет зарядную станцию, но не может найти.....	41
3.2.5. Робот подключается к зарядному устройству, но потом отключается от нее и повторяет попытку припарковаться.....	41
3.2.6. При парковке робот цепляется за зарядное устройство.....	42
3.2.7. Робот приходит к зарядной станции всякий раз по-разному и не может запарковаться	42
3.3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ НОУТБУКА НАСТРОЙКИ И УПРАВЛЕНИЯ.....	42
3.3.1. Ноутбук настройки и управления не запускается	42
3.3.2. На ноутбуке оператора не загружается операционная система.....	42
3.3.3. С ноутбука оператора невозможно подключиться к роботу	43

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	44
4.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	44
4.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОВ «НАСТЯ-2»	44
4.2.1. Ежедневный осмотр робота	44
4.2.2. Ежедневная чистка	44
4.2.3. Ежегодный осмотр робота.....	44
4.2.4. Техническое обслуживание раз в три года.....	45
4.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	45
5. ХРАНЕНИЕ	46
6. ТРАНСПОРТИРОВКА.....	46
7. УТИЛИЗАЦИЯ	48
7.1. УТИЛИЗАЦИЯ АККУМУЛЯТОРОВ РОБОТА «НАСТЯ-2».....	48
7.2. УТИЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ РОБОТА НАСТЯ-2.....	49
7.3. УТИЛИЗАЦИЯ ОСТАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	49

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

1.1.1. Назначение комплекса

Наименование комплекса «Робототехнический комплекс "Настя-2"» (далее «Робототехнический Комплекс»).

Наименование робота, входящего в состав Робототехнического Комплекса: «Робот "Настя-2"».

Назначение: Робототехнический Комплекс предназначен для использования в информационно-развлекательных и рекламных целях на выставках, форумах, закрытых клубных мероприятиях и т.п. При этом Робототехнический комплекс работает как:

- в дистанционно-управляемом режиме (под управлением оператора);
- в автоматическом режиме;
- в смешанном режиме (частично работа оператора, частично работа автомата).

Допускается использование Робототехнического Комплекса для иных целей, не противоречащих его функциональным возможностям.

1.1.2. Технические характеристики комплекса

Состав Робототехнического Комплекса:

- Робот «Настя-2» – 1 шт.
- Аккумуляторная батарея для робота – 1 шт.
- Зарядное устройство – 1 шт.
- (Опционально) зарядная станция для автоматической зарядки робота (без зарядного устройства) – 1 шт.
- (Опционально) ноутбук настройки и управления (ноутбук оператора) – 1 шт.

Опционально Робототехнический Комплекс может быть дополнен следующими компонентами:

- Один или несколько цветных фото-принтеров.
- Компьютер центра печати.
- Кофр для транспортировки.

Технические характеристики робота «Настя-2» приведены в Табл. 1.

Табл. 1 – технические характеристики робота «Настя-2»

<i>Наименование параметра</i>	<i>Значение</i>
Габаритные размеры (в сложенном состоянии) (длина x ширина x высота), мм	495x650x1280
Габаритные размеры (в разложенном состоянии) (длина x ширина x высота), мм	495x650x1480
Масса (с аккумулятором), кг	45
Масса без аккумулятора, кг	33
Максимальная скорость движения, м/с	0.38
Количество ведущих колес	2
Общее количество колес	4
Преодоление лестничных пролетов	Нет
Максимальная высота преодолеваемых препятствий при работе в ручном режиме, см	0.5
Максимальная высота преодолеваемых препятствий при работе в автоматическом режиме, см	0.5
Ширина проходов для комфортной работы робота, м	не менее 1.2
Минимальная ширина прохода, м	0.6 м
Максимальный угол подъема, °	±10
Время автономной работы в непрерывном движении, ч	не менее 4
Время автономной работы в режиме ожидания, ч	не менее 8
Время полного заряда аккумулятора, ч	не менее 4
Диагональ основного сенсорного экрана (дюймы)	10,1
Диагональ экрана лица (дюймы)	8
Канал связи с пультом управления (встроенный WiFi-роутер)	Wi-Fi, 802.11b/g/n
Канал связи с сетью Интернет (USB-WiFi-модуль)	Wi-Fi, 802.11a/b/g/n
Дистанционное (ручное) управление	Да
Возможность удаленного доступа на робота через Internet	Да
Автоматическое (автономное) движение по составленной карте	Да
Автоматическое движение в режиме случайных блужданий	Да
Режим «Следуй за QR-кодом»	Да
Автоматическая установка на зарядку	Да
Скорость передачи данных	До 150 Мбит/сек
Номинальное напряжение аккумуляторной батареи	12 В
Емкость батареи	68 А·ч
Напряжение заряда аккумуляторной батареи	13-15 В
Напряжение питания зарядного устройства	~220В, 50 Гц

1.1.3. Надежность

Среднее время наработки на отказ не менее 8000 ч.

Срок службы не менее 8 лет.

Срок гарантийного обслуживания: 1 год с момента поставки.

1.1.4. Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для обеспечения ремонта и монтажа съемных частей робота «Настя-2» необходимо иметь:

- крестовую и шлицевую отвертку;
- плоскогубцы;
- шестигранный ключ на 4 мм (1 шт);
- набор гаечных ключей от 5 до 22 мм;
- мультиметр.

Для обслуживания робототехнического комплекса необходимо дополнительно иметь:

- Ноутбук настройки и управления на базе ОС Windows, имеющий WiFi-адаптер.

1.1.5. Переноска робота на небольшие расстояния

При необходимости переместить робота на небольшие расстояния запрещается его катить и толкать (можно сорвать редуктор колес).

Для переноски у робота «Настя-2» имеются специальные выдвижные ручки для переноски (Рис. 1). Для переноски ручки следует выдвинуть с помощью двух человек (справа и слева от робота) или с помощью одного человека (сзади) робота можно перетащить в другое место.

Перемещать робота рекомендуется с демонтированным аккумулятором.

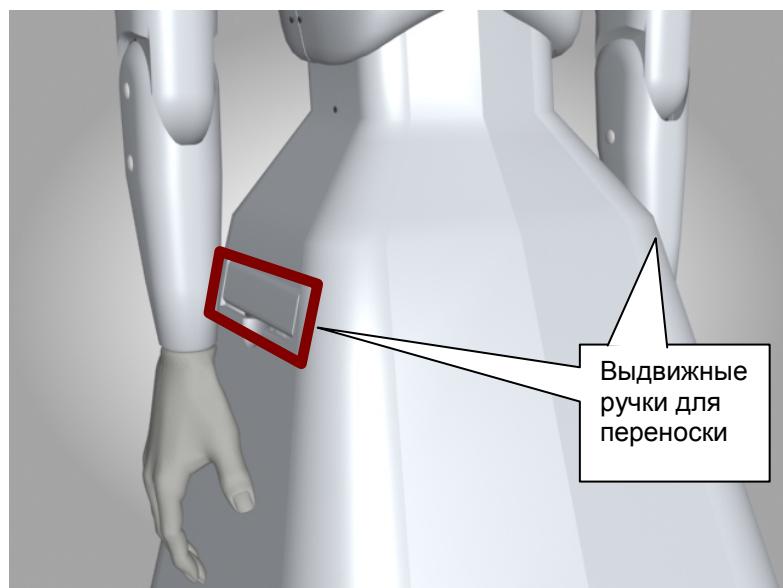


Рис. 1 – расположение выдвижных ручек для переноски робота

При наличии кофра для транспортировки нижняя часть кофра служит как транспортная тележка, на которую можно поставить робота и катить, как на тележке.

1.1.6. Упаковка

Робототехнический комплекс упаковывается отдельно от его аккумуляторной батареи.

Упаковка Робототехнического Комплекса может опционально быть:

- без кофра для транспортировки;
- с кофром для транспортировки.

Упаковка робота без кофра для транспортировки подразумевает его упаковку в стрейч-пленку не менее 3 слоев или в воздушно-пузырчатую пленку толщиной не менее 2 слоев. При этом на шею робота должен быть одет «шарф», фиксирующий колебания головы, сделанный из стрейч-пленки или воздушно-пузырьковой пленки.

Руки робота при упаковке следует разместить таким образом, чтобы они не мешали выдвижению ручек для переноски.

При упаковке в пленку не следует притягивать пленкой голову к телу робота (голова может расклеиться).

После упаковки в пленке прорезаются отверстия для доступа к ручкам переноски робота.

Упаковка в робота в кофр для транспортировки подразумевает фиксирование робота в кофре с помощью соответствующих крепежных ремней. При этом на шею робота должен быть одет «шарф», фиксирующий колебания головы, сделанный из стрейч-пленки или воздушно-пузырьковой пленки.

1.1.7. Устройство и работа комплекса

Структура Робототехнического Комплекса показана на Рис. 2.

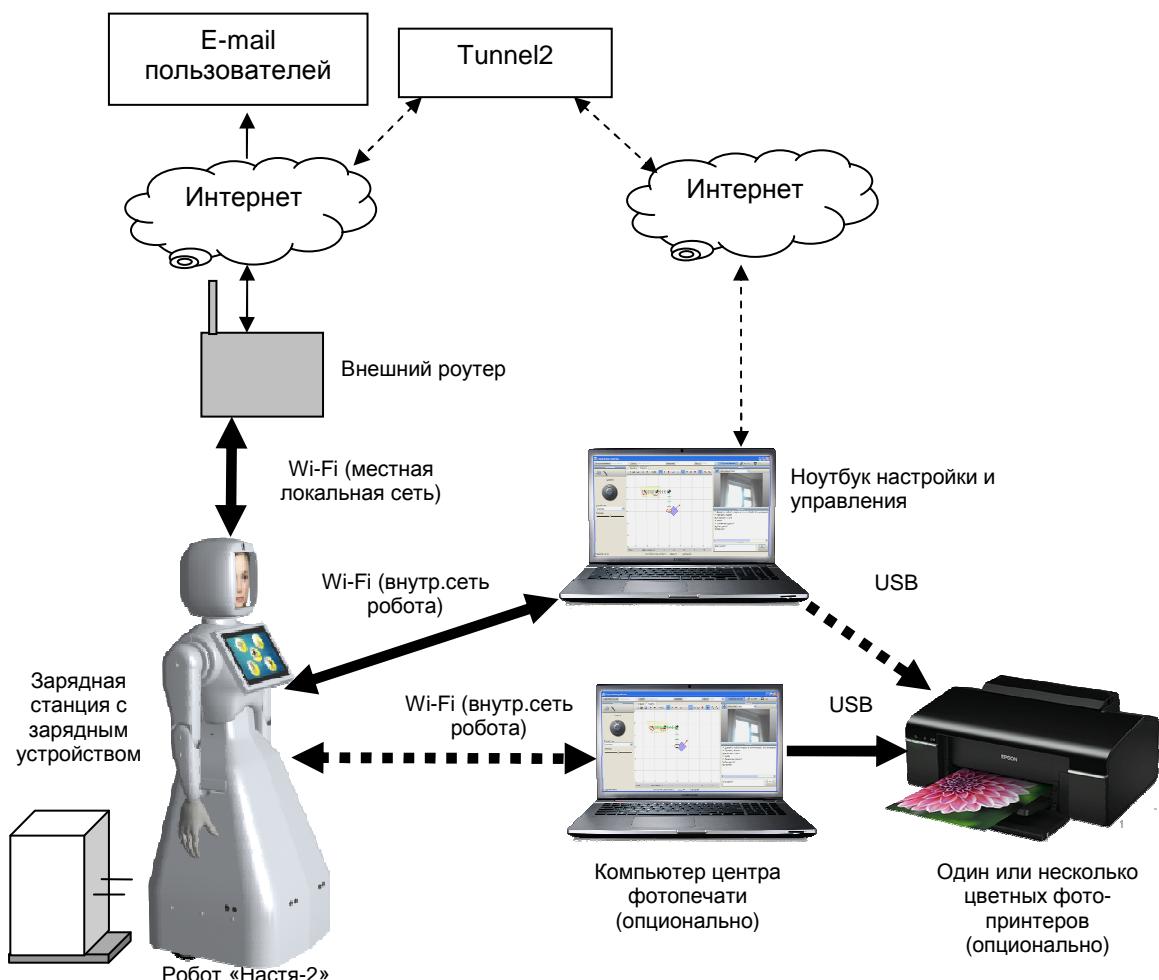


Рис. 2 – структура Робототехнического Комплекса

В состав комплекса входит робот «Настя-2». Робот имеет два WiFi адаптера:

- встроенный WiFi-роутер (для связи с ноутбуком настройки и управления, а также с компьютером центра печати);

- USB-WiFi-модуль для связи с сетью Интернет.

Связь ноутбука настройки и управления с роботом может осуществляться двумя способами:

- через внутреннюю локальную сеть робота (рекомендуется).
- через Интернет-туннель (в случае отсутствия технической возможности нахождения оператора в пределах зоны действия внутренней WiFi-сети робота).

Робот имеет встроенный сервис фотосъемки. Сделанные роботом фотографии, могут быть отправлены пользователям на их e-mail (в случае наличия связи робота с сетью Интернет) либо optionalno отправлены на печать (при установке соответствующего дополнительного оборудования).

Для фотопечати необходимо организовать центр фотопечати, состоящий из компьютера центра фотопечати и одного или нескольких фото-принтеров, подключенных к этому компьютеру. Опционально в качестве компьютера центра печати можно использовать ноутбук настройки и управления, если это не будет ему мешать.

Принтер для фотопечати в комплект поставки не входит!

Для печати необходимо использовать программу PrintClient, входящую в состав комплекта поставки робототехнического комплекса.

1.2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА

1.2.1. Описание и работа робота «Настя-2»

Робот «Настя-2» работает под управлением программного комплекса «ДинРобот». Подробное руководство по эксплуатации программного комплекса «ДинРобот» является самостоятельным документом.

Бортовой компьютер робота оснащен операционной системой Windows 10.

Робот обладает четырехколесным шасси с двумя ведущими колесами.

Робот имеет привод подъема торса, что позволяет подстраиваться под высоту человека.

Робот обладает двумя руками-манипуляторами, каждый из которых имеет по три степени свободы, предназначенными исключительно для жестикуляции. Захват объектов с помощью рук-манипуляторов невозможен.

Робот оснащен сенсорным монитором для размещения на нем информационно-развлекательного контента.

В голове робота находится монитор для отображения аватарки (виртуального лица робота).

Робот оснащен тремя камерами:

- камера головы (находится на лбу робота);
- нижняя навигационная камера (находится под основным монитором и может работать как для навигации по стыкам плитки пола, так и для расширения обзора оператора).
- камера наведения на зарядное устройство.

1.2.2. Описание и работа зарядной станции

Зарядная станция предназначена для зарядки робота «Настя-2» в автоматическом режиме.

Зарядная станция выполнена на базе автомобильного зарядного устройства ОРИОН/ВЫМПЕЛ, которое может быть извлечено из зарядной станции и подключено к аккумуляторной батареи робота напрямую.

Зарядная станция (зарядное устройство) подключается к сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

Штыри зарядной станции подпружинены и имеют на своих концах постоянные магниты. Это дает возможность резко подключаться к клеммам робота без икры, а также плотно удерживать штекеры на клеммах после осуществления подключения.

На зарядной станции имеются два QR-кода соответственно для дальнего и ближнего наведения робота на зарядную станцию. Робот может автоматически припарковаться на зарядную станцию при условии:

- изначальное расстояние от робота до зарядной станции не более 2 метров и не менее 30 см;

- угол расхождения оси робота и зарядной станции не более 5° ;
- на локальной карте местности робот либо имеет ориентацию ближайшей точки на карте, либо имеет ориентацию, кратную 45° (если в роботе нет локальной карты местности, рекомендуется сбросить ее непосредственно перед запуском автоматической парковки);
- смещение робота влево-вправо относительно зарядной станции не более 40 см.

Зарядную станцию следует размещать неподвижно около стены, а также рекомендуется закрепить.

Месторасположение зарядной станции следует выбирать таким образом, чтобы робот при подъезде к ней имел ориентиры в виде контрастной стены спереди или стены справа или слева (или с обоих сторон) (Рис. 3). В этом случае робот сможет обеспечить точность позиционирования возле зарядной станции, после его успешного встать на зарядку.

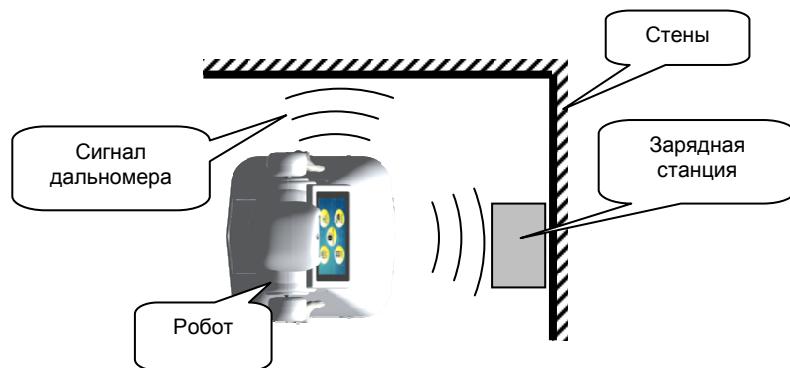


Рис. 3 – рекомендуемое место размещения зарядной станции при отсутствии контрастной стены спереди

Освещенность в месте установки зарядной станции должно быть таковым, чтобы оно не создавало помех камере наведения на зарядное устройство в виде бликов, засветки или недостаточного уровня освещенности (устанавливается экспериментально).

1.2.3. Описание и работа ноутбука настройки и управления

Ноутбук настройки и управления является пультом ручного управления роботом.

На данный ноутбук устанавливается программа «Дин-Пульт», входящая в комплект поставки Робототехнического Комплекса. Программа «Дин-Пульт» работает под управлением ОС Windows XP и выше.

Настроочный ноутбук обеспечивает:

- ручное управление всеми исполнительными устройствами робота;
- управление синтезатором речи робота;
- отображение видеоинформации с видеокамер робота;
- воспроизведение звука с микрофона робота;
- воспроизведение голоса оператора (при необходимости);
- управление жестами робота;
- управление циклограммами;
- управление процессом составления карты местности, ее сохранением и загрузкой;
- проверку автономного движения робота по карте;
- проверку алгоритма автоматической установки на парковку;
- ручное управление приводами поворота колес робота;
- обмен файлами (файловый менеджер) с бортовой ЭВМ робота;
- управление удаленным рабочим столом робота.

Связь с роботом может быть организована двумя способами:

- Напрямую через локальную сеть или выделенный IP-адрес.
- Через внешний интернет-туннель. В этом случае на внешний сервер устанавливается программа «Tunnel2», которая позволяет осуществлять связь через два клиентских соединения, перебрасывая трафик с одного соединения на

другое. Поставщик предоставляет своим Покупателям право бесплатно использовать свой сервер с установленной на него программой «Tunne2».

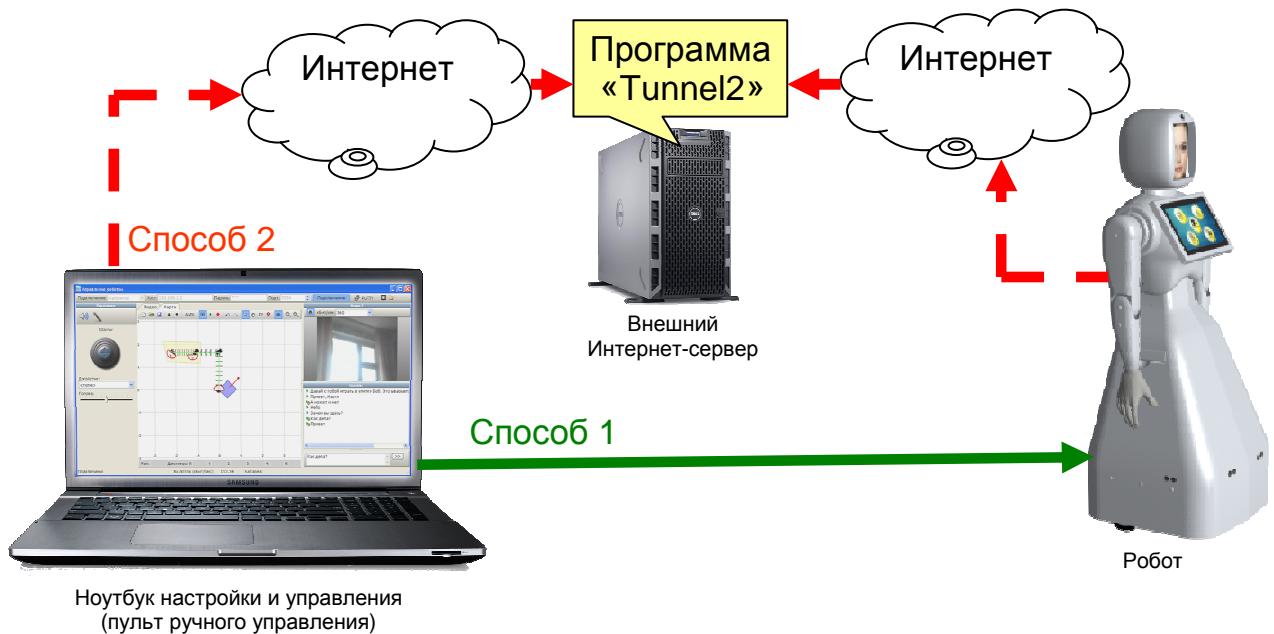


Рис. 4 – способы организации связи с Роботом «Настя-2»

При необходимости к ноутбуку настройки и управления может быть подключен любой Windows-совместимый игровой манипулятор (Джойстик) для обеспечения более удобного управления движением робота. Сам джойстик в комплект поставки не входит.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

При использовании робота «Настя-2» следует соблюдать следующие эксплуатационные ограничения:

1. Эксплуатация робота возможна только в помещениях.
2. Температура воздуха должна быть в диапазоне от 0 до 35 °C, влажность воздуха не более 80%.
3. Связь с роботом должна осуществляться на расстоянии не более 50 м при наличии прямой видимости. Между ноутбуком настройки и управления и роботом не должно быть радионепрозрачных объектов и стен.

4. Отсутствие источников подавления WiFi-сигнала на частотах (каналах) работы WiFi-оборудования робота.
5. Освещенность помещения должна быть от 100 до 600 люкс. Уровень пульсаций не более 15%. При более ярком освещении перестает восприниматься изображение экранах робота, а при еще более высоком освещении происходит засветка камер.
6. Отсутствие ярких слепящих лучей (включая солнечные лучи), направленных в объективы камер робота во всех рабочих точках помещения.
7. Уровень шума в помещении не должен превышать 60 дБ.
8. Спектр шум должен быть приближен к белому шуму, или составлять не более 30 дБ. Допускается наличие легкой музыки на фоне в пределах до 40 дБ при условии отсутствия в ней вокала, мощных и внезапных ударных инструментов игры на «визжающей гитаре».
9. При работе в режиме автоматического движения по карте местности должны соблюдаться следующие требования:
 - неизменность интерьера или счетное количество вариантов смены интерьера (каждый из вариантов должен быть загружен в память робота). Все перестановки, открытые и закрытые двери и окна, изменения типа освещения должны быть заложены на карте робота в процессе обучения.
 - отсутствие на пути следования роботов крупных экранов со сменным изображением.
 - наличие естественных ориентиров (см. алгоритм автономного движения).
 - отсутствие при движении робота злонамеренных хулиганских действий со стороны окружающих робота людей.

10. При работе в режиме случайных блужданий на пути робота должны отсутствовать препятствия, не обнаруживаемые ультразвуковыми дальномерами робота (например, открытых столов).

11. Не рекомендуется эксплуатация в помещениях, пол которых покрыт мелкой плиткой с крупными швами (движение по такому полу вызывает мощные и частые вибрации робота, что, с одной стороны, некрасиво смотрится со стороны, с другой стороны разбалтывает конструкцию робота).

Эксплуатация робота в иных условиях (в том числе на улице) осуществляется на страх и риск конечного пользователя робота.

Обучение карте местности роботов «Настя-2» должно производиться специально подготовленными специалистами. Качество работы алгоритмов автономного движения и навигации целиком зависит от уровня квалификации специалиста, проводящего обучение робота.

При использовании роботов «Настя-2» строго запрещается:

- 1. Катить и толкать робота.** Колеса робота не предназначены для катания робота. Редуктор колеса практически невозможно повернуть в обратную сторону, поэтому при попытке катить робота можно сорвать его редуктор. *Робота можно только перетаскивать за ручки!*
- 2. Бросать робота на колеса.** Конструкцию колеса робота можно сломать, если резко бросать робота на колеса. Робот нужно аккуратно ставить на землю.
- 3. Наклонять робота на одно колесо.** При возникновении поперечного давления на колесо можно изогнуть или сломать конструкцию колеса.
- 4. Облокачиваться на робота.** При такой нагрузке можно либо перевернуть робота, проломить пластик либо перегнуть направляющие торса.

- 5. Вручную поворачивать колеса робота.** Редуктор привода поворота колеса практически невозможно повернуть в обратную сторону. Поэтому при попытке повернуть колесо робота можно сорвать редуктор.
- 6. Поднимать подъемный механизм робота выше 25 см.** Если из-под тела робота стали видны технологические вырезы в платье робота, требуется срочно остановить подъемник робота. В противном случае тело робот может соскочить с направляющих (направляющие робота рассчитаны на 25 см, в то время как подъемный механизм обеспечивает движение до 30 см., применяется при демонтаже торса).

2.2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.2.1. Зарядка робота

Заряжать Робота «Настя-2» можно двумя способами:

- непосредственно от зарядного устройства, входящей в состав робототехнического комплекса.
- через зарядную станцию.

При зарядке от зарядного устройства само зарядное устройство следует извлечь из зарядной станции и подключить клеммы-крокодилы непосредственно к клеммам аккумулятора, соответственно:

- черный провод к минусу аккумулятора.
- красный провод к плюсу аккумулятора.

При наличии подключения аккумулятора к роботу допускается подключать черный провод зарядного устройства к любой алюминиевой детали внутри робота.

Допускается одновременная работа робота и его зарядка от зарядного устройства при условии перемещения робота в пределах длины проводов зарядного устройства, и если это не запутывает и не повреждает провода зарядного устройства.

При зарядке робота через зарядную станцию следует припарковать робота на зарядную станцию, предварительно установив в нее зарядное устройство. Порядок подготовки зарядной станции указан в п. 2.2.2.

2.2.2. Подготовка к работе зарядной станции робота

Зарядную станцию Робота «Настя-2» следует установить к стене. Рекомендации по выбору места расположения зарядной станции приведены в разделе 1.2.2.

Зарядную станцию следует закрепить к стене или к полу с помощью шурупов или двухстороннего скотча. Зарядная станция не должна стоять под наклоном, в противном случае штыри зарядки не будут совпадать по высоте с клеммами зарядки робота.

У зарядной станции имеются регулируемые опоры, которыми можно установить зарядную станцию ровно и обеспечить совпадение высоты установки штырей зарядки с клеммами зарядки робота. Однако следует учитывать, что днище зарядной станции при подъезде к нему робота заходит роботу под юбку, и если поднять станцию высоко, то юбка робота может цепляться за днище зарядки.

Если на станции имеется переключатель напряжения (разные реализации робота могут иметь разные модели зарядного устройства), то его следует установить в положение 12-15 В. Внимание! Зарядка иным напряжением может привести к непредсказуемым последствиям.

При размещении зарядного устройства внутри зарядной станции следует предварительно подключить к черному и красному проводу внутри зарядной станции. Красный провод зарядного устройства соответственно к красному проводу зарядной станции, а черный провод – к черному проводу. А сами провода внутри зарядной станции следует расположить так, чтобы они, с одной стороны, не мешали движению штырей зарядки, а с другой стороны, не замыкались друг на друга. Имеет смысл изолировать клеммы, например, с помощью целлофанового пакета.

Внимание! Не замыкайте клеммы и оголенные провода зарядного устройства между собой. Расположите клеммы таким образом, чтобы они не могли соединиться друг с другом. Замыкание клемм или оголенных проводов зарядной станции может привести даже к возгоранию! (хотя само зарядное устройство имеет защиту от короткого замыкания, но при слабом контакте она может и не сработать).

Зарядную станцию следует подключить к сети 220 В, 50 Гц. Станция начнет работать сразу же после включения в розетку, ничего переключать на ней не нужно.

Ток зарядки зарядного устройства задается с помощью специальной ручки регулировки на его лицевой панели.

Зарядку робота следует производить током до 10-15А (при условии, если робот находится под присмотром). В целях пожарной безопасности, при оставлении робота на зарядке без присмотра (например, оставить заряжаться на ночь) рекомендуется снизить ток зарядки до 5А.

2.2.3. Подготовка к работе Робота «Настя-2»

Перед началом эксплуатации Робота «Настя-2» после перевозки следует произвести монтаж аккумулятора.

Аккумулятор рекомендуется размещать плюсовой клеммой назад, а минусовой – вперед.

Рекомендуется держать пластиковые колпачки на клеммах аккумулятора вплоть до его закрепления внутри робота с помощью стяжки аккумулятора.

Для монтажа аккумулятора следует открыть заднюю крышку робота, вытащить наружу клеммы-крокодилы, подключаемые к клеммам аккумулятора и зацепить их, например, за ручки для переноски робота. Затем следует расчистить пространство от проводов и аккуратно поставить аккумулятор в корпус робота (одной рукой придерживая провода, другой – ставить аккумулятор). Внимание, аккумулятор имеет относительно большую массу (порядка 15 кг), поэтому при его монтаже/демонтаже следует

соблюдать осторожность, чтобы не повредить корпус робота, электрические провода, электронные устройства робота и прочие агрегаты робота.

Напряжение аккумулятора безопасно для человека. Можно не опасаясь прикасаться к обеим клеммам аккумулятора или зарядного устройства. Однако аккумулятор может выдавать очень большой ток (порядка 600 A), поэтому следует избегать замыкания клемм аккумулятора между собой, в том числе с помощью металлических объектов, во избежание искр, обугливания мест контакта и т.п. Замыкание контактов аккумулятора или зарядного устройства может стать причиной пожара. Будьте осторожны!

Не производите монтаж аккумулятора при подключенном зарядном устройстве. Избегайте короткого замыкания при демонтаже/монтаже аккумулятора. Не бросайте плюсовую клемму аккумулятора на металлический корпус робота (корпус подключен к минусу аккумулятора).

После установки аккумулятора его рекомендуется закрепить с помощью стяжки аккумулятора, используя гайки-барашки.

Эксплуатация робота с незакрепленным аккумулятором допускается, но не рекомендуется (в случае возникновении внештатных ситуаций связанных с падением робота незакрепленный аккумулятор может при падении повредить пластиковый корпус робота).

При монтаже/демонтаже стяжки аккумулятора следует соблюдать осторожность: незатянутом состоянии существует высокая вероятность ее сползания прямо на клеммы аккумулятора!

После установки и (официально) крепления аккумулятора с помощью стяжки аккумулятора необходимо снять колпачки с клемм аккумулятора и подключить на клеммы аккумулятора клеммы-крокодилы робота, красную – на плюс, черную – на минус.

Не перепутайте полярность клемм! Перед включением робота еще раз убедитесь в правильной полярности клемм. Включение робота с неправильной полярностью приводит к мгновенному выходу из строя

электронных агрегатов робота, сопровождаемое оплавлением проводов и выделением «белого дыма».

2.2.4. Порядок включения робота «Настя-2»

Внимание! Перед включением робота обеспечьте работу зону безопасности порядка 80 см в каждую сторону. При включении робот будет производить калибровку рук и (в некоторых случаях) торса. Поэтому следует убедиться в том, что робот ничего при этом не заденет.

Для включения робота «Настя-2» следует открыть заднюю крышку робота и переключить главный выключатель в положение «1» (Рис. 5).

При этом должен загореться главный экран и экран в голове робота и начать загружаться операционная система Windows.

После включения заднюю крышку робота можно закрыть. При использовании робота в штатном режиме не рекомендуется оставлять ключ от задней крышки в замке.

После включения робота горит подсветка кнопки аварийного отключения приводов (Рис. 5), а двигатели робота при этом отключены.

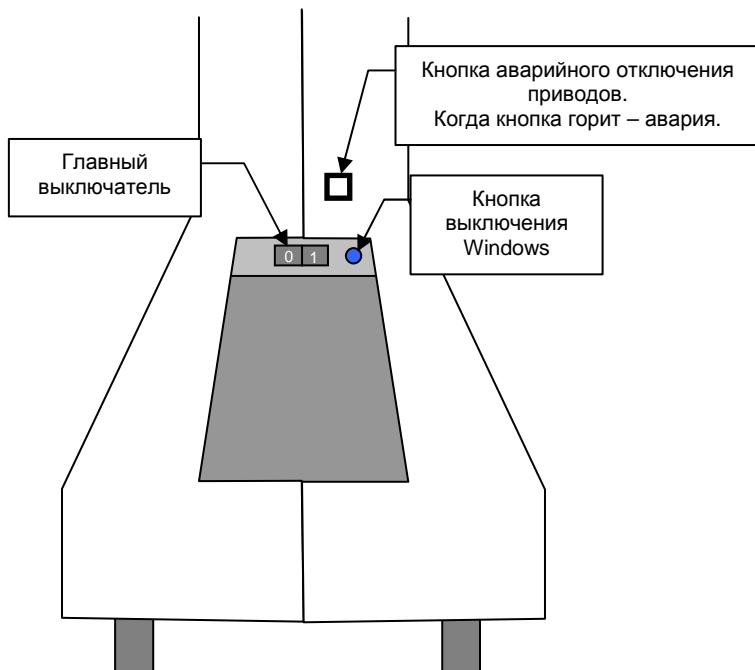


Рис. 5 – схема расположения главного выключателя, кнопки завершения работы Windows и кнопки аварийного отключения приводов

После загрузки Windows на дисплее в голове робота должно появиться лицо робота, а на главном экране должен появится экранный контент.

При этом подсветка кнопки аварийного отключения приводов гаснет, а в роботе включается реле подачи питания на приводы. При необходимости пользоваться может сразу отключить приводы путем нажатия на эту кнопку.

Если по какой-то причине включение силового питания не нужно производить (режим отладки), то следует удерживать кнопку аварийного отключения приводов все время, пока не загрузится основное программное обеспечение робота.

Параллельно загрузки бортовой ЭВМ производится включение и загрузка Wi-Fi роутера робота. Загрузка роутера занимает обычно не более одной минуты с момента включения главного выключателя робота. До этого момента Wi-Fi сети робота будут недоступны.

После загрузки бортовой программного обеспечения на бортовой ЭВМ начинается калибровка робота.

Калибровка робота начинается с головы. При этом робот поворачивает голову до упора вправо, а затем ставит голову ровно.

Затем производится калибровка подъемного механизма робота, которая в подавляющем большинстве случаев сводится к загрузке калибровочного значения из файла на бортовой ЭВМ робота. Однако в некоторых редких случаях (например, при первом включении робота или при повреждении калибровочного файла «lift.cal»), производится механическая калибровка подъемного механизма, которая заключается в опускании торса робота до нижнего предела.

Внимание! В некоторых случаях (связанных, в основном, с неправильным выключением робота) калибровка подъемного механизма может оказаться неверной. При этом датчик высоты подъема подъемника в подключенном программе «ДинПульт» показывает неверное значение

подъема. В этом случае подъемный механизм следует перекалибровать вручную через программу «ДинПульт».

После калибровки подъемного механизма начинается поочередная калибровка рук. Калибровка каждой из рук производится по следующей схеме:

- Поднимается локоть (в некоторых случаях не до упора).
- Поворачивается плечо в сторону от тела робота до упора (вправо для правой руки, влево для левой руки).
- Поворачивается ключица назад до упора.
- Затем на все двигатели руки одновременно подается напряжение: для ключицы – в сторону поворота назад до упора, для плеча – в сторону отгибания от тела до упора, для локтя – в сторону подъема вверх до упора. По завершению движения всех звеньев измеряется показания меток по датчикам холла всех двигателей.
- Затем рука принимает в свое нормальное положение (опущена вниз).

Во время калибровки рекомендуется следить за действиями робота, и если вдруг что-то пойдет не так (например, начнется неконтролируемое вращение руки), то следует сразу же нажать кнопку аварийного отключения приводов.

После калибровки рук калибровка робота завершается.

2.2.5. Начальная настройка ноутбука настройки и управления

Ноутбук настройки и управления (ноутбук оператора) следует подключить к сети Wi-Fi робота «Настя-2» штатными средствами операционной системы Windows. При этом робота «Настя-2» следует предварительно включить и дождаться загрузки операционной системы Windows, а также загрузки Wi-Fi роутера (обычно загрузка занимает не больше минуты).

Внимание! Интернет в Wi-Fi сети робота по определению отсутствует. Поэтому пусть пользователя не смущает значок восклицательного знака у сетевого адаптера ноутбука, появляющийся после подключения к Wi-Fi сети робота. Этот значок лишь говорит о том, что к сети Интернет ноутбук через данный сетевой адаптер не подключен.

Затем на ноутбуке оператора следует запустить программу «Дин-Пульт». В программе «Дин-Пульт» в адресной строке следует указать IP-адрес (или имя бортовой ЭВМ робота), пароль доступа к роботу, а также порт (по умолчанию 5554) (Рис. 6). Все перечисленные данные находятся в карточке робота.

После ввода параметров доступа следует подключиться к роботу, нажав кнопку «Подключение». Если подключение состоялось, то в статусной строке программы будет написано «Подключено», в противном случае будет выведено сообщение об ошибке.

Если ноутбук оператора подключился к роботу – он готов к эксплуатации.

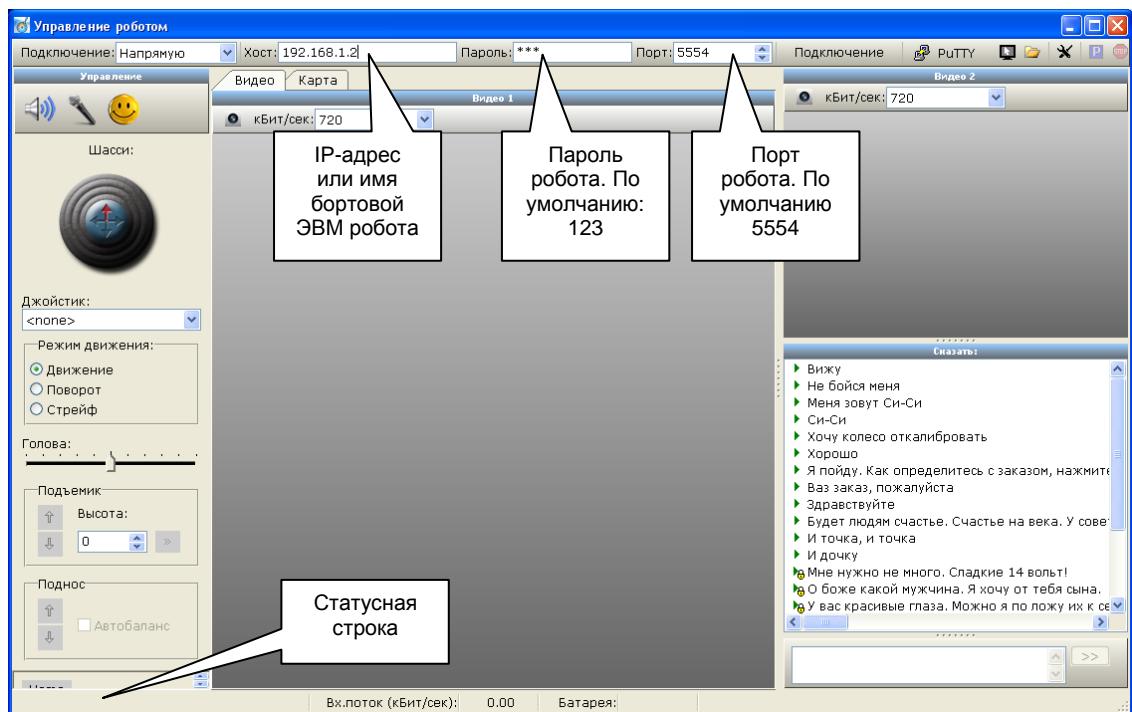


Рис. 6 – иллюстрация начальной настройки программы Дин-Пульт

2.2.6. Подключение робота «Настя-2» к сети Интернет

Робота «Настя-2» можно подключить к сети Интернет при наличии местной WiFi-сети, раздающей Интернет. Для подключения робота к этой сети следует совершить следующие операции:

- через ноутбук оператора, подключенный к роботу, открыть панель задач Windows. Для этого в программе «Дин-Пульт» следует нажать кнопку удаленный рабочий стол. При этом откроется окно управления удаленным рабочим столом. В этом окне следует нажать Ctrl+ESC.
- Используя сенсорный экран или удаленный рабочий стол программы «ДинПульт» подключить робота к сети Интернет через штатные средства Windows.

2.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Робот «Настя-2» работает под управлением программного комплекса «ДинРобот». Эксплуатация робота «Настя-2» ничем не отличается от эксплуатации других роботов, работающих под управлением этого программного комплекса. Поэтому порядок эксплуатации робота см. «Руководство по эксплуатации ПК "ДинРобот"».

2.4. ПОРЯДОК ВЫКЛЮЧЕНИЯ

2.4.1. Выключение робота «Настя-2»

Для выключения робота «Настя-2» следует открыть ключом заднюю крышку робота, нажать на синюю кнопку выключения Windows (Рис. 5). После завершения работы Windows верхний (лицевой) экран робот погаснет, а основной экран будет показывать заставку отсутствия сигнала, которая выражается в постоянной смене цветов экрана.

После этого следует выключить питание робота с помощью главного выключателя.

2.4.2. Порядок выключения ноутбука настройки и управления и компьютера центра печати

Компьютеры и ноутбуки, входящие в состав Робототехнического Комплекса следует выключать штатным для компьютера образом. Допускается вместо выключения использовать спящий режим или режим гибернации.

3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

3.1. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ РОБОТОВ «НАСТЯ-2»

3.1.1. При движении по карте местности Робот сбился с пути и голосом зовет администратора

Решение проблемы с помощью режима «Следуй за QR-кодом»

Если робот сбился с пути и зовет администратора, необходимо выйти к роботу со специальным QR-кодом, распечатанным на листе А4. Текст, закодированный на QR-коде, задается в конфигурационном файле робота. По умолчанию на QR-коде должна быть закодирована фраза «**Follow me**».

Далее с помощью голосовой команды «Настя, следуй за QR-кодом» активизировать на роботе режим движения за QR-кодом.

Напечатанный QR-код следует продемонстрировать роботу, держа его вертикально на расстоянии 50-70 см от робота. Робот начнет движение за этим QR-кодом. На расстоянии 40-50 см. робот будет реагировать на данный QR-код поворотом на месте.

Если наклонить QR-код на 90° в любую сторону робот переключается в режим стрейфа и реагирует на QR-код путем поперечного движения.

При переворачивании QR-кода на 180° на роботе включается задний ход. При приближении к роботу перевернутого QR-кода робот двигается назад.

Таким образом, администратор должен сопроводить робота за собой на какую-либо заранее оговоренную точку маршрута.

Далее голосовой командой «Настя, ты на точке N » администратор должен сообщить роботу о его местоположении. После чего робот вновь готов к движению по карте местности.

Решение проблемы с помощью ноутбука оператора

Другой способ решения данной проблемы – подключиться к роботу через ноутбук оператора с помощью программы «Дин-Пульт» и в ручном режиме вывести робота в какое-нибудь место на карте, а затем перетащить отметку робота на его виртуальной карте местности примерно в то же место, задав ориентацию, близкую к реальной ориентации. После чего следует перезапустить скрипты на роботе с помощью кнопки «Auto».

3.1.2. Робот движется в неправильном направлении

Если робот движется в неправильном направлении, робота следует срочно остановить кнопкой аварийной остановки, находящейся на задней панели робота. Робот мгновенно остановится (приводы робота обесточиваются, но электроника продолжает работать).

Спустя несколько секунд после нажатия кнопки аварийной остановки приводов робот определит свое состояние и голосом сообщит о возникшей проблеме.

При этом следует отжать кнопку аварийной остановки. Если после отжимания кнопки движение началось вновь, кнопку нужно срочно нажать заново и выключить робота – на роботе аппаратная неисправность.

Если после отжимания кнопки аварийной остановки робот стоит на месте и сообщает о проблеме, нужно использовать либо режим «Следуй за QR-кодом», либо режим ручного управления (см. 3.1.1).

3.1.3. Произошла авария с участием робота

В случае аварии с участием робота (робот врезался, наехал на кого либо, робота повредили) следует действовать по сценарию раздела 3.1.2.

3.1.4. Робот сообщает о невозможности проложить маршрут

Если робот сообщает о невозможности проложить маршрут, но робот стоит примерно маршруте – это означает:

1. Карта местности в данном месте составлена плохо. Карту местности в данном месте следует скорректировать.
2. Карта местности на роботе по каким-либо причинам повредилась или сбросилась. В ряде случаев это случается из-за необдуманных действий оператора дистанционного управления.
3. Конечной точки маршрута не существует на карте (в то время как на центральном сервере управления точка зарегистрирована). Для решения проблемы следует привести в соответствие карту местности и перечень зарегистрированных мест на центральном сервере управления.

Если робот явно сбился с маршрута и сообщает о невозможности проложить маршрут, следует действовать по сценарию, описанному в разделе 3.1.1.

3.1.5. Робот голосом сообщает об ошибке калибровки

Если робот после загрузки сообщает об ошибке калибровки, это означает, что произошла ошибка калибровки. Следует выполнить действия, описанные в разделе 3.1.6.

3.1.6. Робот не откалибровал руки или голову или датчик торса показывает неверные значения

Если робот не откалибровал руки, голову или датчик подъема торса в программе «Дин-Пульт» показывает неверное значение, то калибровка указанного звена почему-то не завершилась успешно.

Если есть возможность подключиться к роботу с ноутбука настройки и управления, то следует открыть в программе «Дин-Пульт» панель ручного управления и запустить калибровку указанного звена. Если калибровка не завершается успехом, значит произошел аппаратный сбой (в ряде случаев

вызванный обрывом проводов). В этом случае следует обратиться с службу технической поддержки.

Если нет возможности подключиться к роботу с ноутбука настройки и управления, то робота следует выключить штатным образом, а затем включить заново. Если после этого калибровка не завершается успехом, значит произошел аппаратный сбой (в ряде случаев вызванный обрывом проводов). В этом случае следует обратиться с службу технической поддержки.

3.1.7. Робот не загружается и предлагает выбрать способ загрузки операционной системы

Если при загрузке операционной системы на роботе отображается окно начального загрузчика Windows, в котором запрашивается способ загрузки (нормальная загрузка, безопасный режим и т.п.), это означает, что последний раз робота выключили нештатным образом (о выключении см. раздел 2.4.1).

В принципе, ничего опасного не произошло. Windows сам загрузится через 30 секунд. Однако могут быть проблемы, обозначенные в разделе 3.1.8.

3.1.8. Windows требует произвести восстановления после неудачной загрузки

Если после загрузки Windows появляется окно восстановления операционной системы, это означает, что робота последний раз выключили нештатным образом (о выключении см. раздел 2.4.1), причем попали на не самый удачный момент.

Следует использовать сенсорный экран и следовать рекомендациям операционной системы Windows.

3.1.9. У робота не работает ни один из моторов

Проверьте, что не горит подсветка кнопки аварийного отключения приводов. Можно попробовать перешелкнуть данную кнопку. Если такое перешелкивание не помогает, то следует проверить наличие канала связи между основной платой и бортовой ЭВМ робота.

Если такая связь есть, то в программе «Дин-Пульт» отображаются показания зарядка батареи, показания дальномеров и прочих датчиков. Рекомендуется перезапустить программу «Дин-Пульт», дабы быть уверенным в том, что отображаемые в ней данные – это «живые» данные, а не последнее запомненное показание датчика.

Если этих показаний нет, значит отсутствует связь между основной платой робота и бортовой ЭВМ.

В этом случае нужно проверить кабель «СОМ», идущий к основной плате робота (Рис. 7). Для начала следует проверить целостность кабеля.

Были случаи с данной серией роботов, когда контакты данного разъема во время консервации окислялись. В этом случае питание робота следует отключить, вытащить данный разъем, и с помощью острого предмета процарапать иголки разъема на плате, а также контакты разъема на кабеле. После чего вставить разъем наместо, и попробовать включить робота.

Если проблема не решается, следует обратиться в службу технической поддержки.

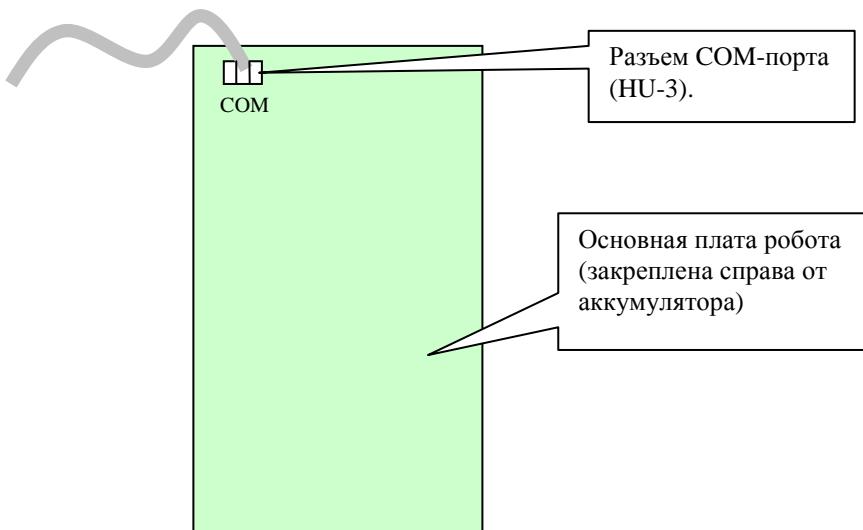


Рис. 7 – Расположение разъема СОМ на основной плате управления

3.1.10. Не работает один из приводов

Если не работает один из приводов робота, то следует найти соответствующий кабель от данного двигателя, идущий в основную плату робота (плата расположена справа от аккумулятора).

Таблица соответствия названий кабелей и соответствующих двигателей приведена в Табл. 2.

Табл. 2 – соответствие двигателей и названия кабелей

Ярлык на кабеле	Двигатель
R.WHL	Правое колесо
L.WHL	Левое колесо
HEAD	Голова
LIFT	Подъемное устройство
L.COL	Левая ключица (привод, поднимающий всю руку вперед/назад)
L.SHL	Левое плечо (привод, поднимающий руку влево/вправо)
L.ARM	Левое предплечье
R.COL	Правая ключица (привод, поднимающий всю руку вперед/назад)
R.SHL	Правое плечо (привод, поднимающий руку влево/вправо)
R.ARM	Правое предплечье

Найденный кабель следует вытащить из платы управления и проверить целостность иголок разъема на плате и на кабеле. В ряде случаев помогает переворотнуть разъем (предположительно разъем со временем бездействия окисляется).

Если действия с разъемом не привели к нужному успеху, то следует проверить сам двигатель. Для этого разъем следует вытащить из платы. На разъеме 6 контактов. К двум из них подключена обмотка двигателя, 4 остальных – это датчик Холла.

Нужно найти два контакта с обмоткой двигателя. Это контакты, к которым подключены толстые провода. На эти контакты следует подать напряжение от включенного зарядного устройства, предварительно нацепив к клеммам-крокодилам острые металлические предметы, например, наполовину разогнутые канцелярские скрепки.

Перед включением двигателя следует обеспечить зону безопасности: для привода рук убрать все лишнее, для привода колес – приподнять робота над землей так, что соответствующее колесо не касалось земли.

Если подача напряжения на двигатель не приводит к движению двигателя, значит, либо повредился кабель (иногда бывало, что робот пережимал чем-нибудь сам себе кабель внутри), в этом случае следует искать

и устранять повреждение кабеля, либо (что мало вероятно) сгорел мотор (в этом случае мотор нужно менять.

Если при подаче питания на обмотку соответствующего двигателя движение все же происходит, то следует проверить, выдает ли плата управления напряжение на соответствующие обмотке контакты разъема. Для этого следует подключить к этим контактам разъема на плате штыри мультиметра, установить диапазон измерения постоянные 20В, и с помощью пульта управления роботом заставить данный мотор двигаться. Если при этом мультиметр показывает напряжение, значит все же причина в контакте в самом разъеме. Нужно как-то определить, почему в разъеме нет контакта и устраниить причину (возможно, загнута иголка разъема или произошло окисление разъема).

Если напряжения нет, то на плате управления сгорел выходной силовой ключ. В этом случае плату следует извлечь из робота и отправить ее в ремонт.

3.1.11. Один из двигателей работает как-то странно (включается на полную мощность, не останавливается в нужном положении)

Что делать, если один из приводов работает как-то странно (включается на полную мощность, не останавливается в нужном положении).

Если такое произошло, следует тут же нажать на кнопку аварийной остановки приводов.

Причина такого поведения двигателя, скорее всего, неисправный датчик Холла или (что более вероятно) повреждение кабеля соответствующего двигателя.

В этом случае следует из платы (плата справа от аккумулятора) управления вытащить разъем, соответствующий данному приводу. Таблица соответствия двигателей и ярлыков на кабелях приведена в Табл. 2.

Следует проверить контакт в самом разъеме (может контакты окислились или иголка оказалась подогнута), далее следует проверить целостность кабеля, идущего к приводу.

Внимание! На кабеле подъемника всего 5 иголок из 6 возможных. Отсутствие одного из жил кабеля на данном разъеме не является проблемой.

Бывали также случаи неадекватной работы самих датчиков Холла, на двигателях робота. Датчики Холла могут быть сильно отогнуты от магнита на валу двигателя, а могут в том числе выходить из строя. Проверить работу датчика Холла можно только мультиметром в подключенном состоянии. При вращение магнита вручную на 1/12 оборота на выходе датчика Холла должна заменяться 5В на 0В или наоборот. Если такого не происходит, а питание на датчик Холла подается, значит датчик Холла сгорел и требует замены.

3.1.12. Робот не включается

Если робот не включается, требуется проверить уровень заряда аккумулятора с помощью мультиметра. При напряжении ниже 9В робот не включится. В этом случае роботу требуется срочная зарядка аккумулятора.

Однако, если напряжение на аккумуляторе ниже 2,5В, то аккумулятор следует заменить – зарядить такой аккумулятор уже не получится.

Если под рукой нет мультиметра, подключите к аккумулятору робота зарядное устройство и повторите попытку включения. При подключении зарядного устройства убедитесь в том, что оно показывает ток заряда (может просто само зарядное устройство вышло из строя). Если после этого робот включился, дайте роботу зарядить аккумулятор.

Если даже после подключения зарядного устройства на аккумуляторе ниже 9В (измеряется мультиметром), то нужно дать роботу время зарядить аккумулятор. Выключите робота и дайте ему зарядиться. Периодически измеряйте напряжение на аккумуляторе. Если на аккумуляторе напряжение станет 12В и выше, то попробуйте включить робота.

Если нет возможности померить напряжение на аккумуляторе, то выключите робота, отключите аккумулятор от робота (снимите с него кранную клемму) и подключите к красной клемме робота красную клемму зарядного устройства (аккумулятор должен остаться отключенным), черную клемму зарядного устройства можно подключить к любой металлической

детали корпуса робота. Зарядное устройство следует включить в розетку 220В, после чего включить робота. Убедитесь в том, что стрелка зарядного устройства показывает хоть какой-нибудь малый ток (может просто само зарядное устройство вышло из строя).

Если проблема не устраниется, следует обратиться в службу технической поддержки.

3.1.13. Мониторы робота включаются, а бортовая ЭВМ не запускается

Если мониторы робота включились, а бортовая ЭВМ не запускается, то попробуйте кратковременно нажать синюю кнопку выключения Windows (она же кнопка «Power On», рис. Рис. 5).

Если после нажатия синей кнопки включения Windows происходит загрузка бортовой ЭВМ, значит в настройках BIOS у бортовой ЭВМ каким-то образом отключился признак запуска при подаче питания. В этом случае, следует подключить к бортовой ЭВМ клавиатуру, произвести загрузку бортовой ЭВМ, периодически кратковременно нажимая клавишу Del на клавиатуре (вход в BIOS). После отображения BIOS следует установить признак возобновления работы после подачи питания, сохранить настройки BIOS и перезапустить бортовую ЭВМ.

Если нажатие «синей кнопки» не приводит к включению бортовой ЭВМ, возможно у робота разряжена батарея (см. раздел 3.1.12) – напряжения для работы мониторов достаточно, а для включения бортовой ЭВМ – нет.

Если батарея заряжена, а бортовая ЭВМ не запускается даже после нажатия «синей кнопки», обратитесь в службу технической поддержки.

3.1.14. Бортовая ЭВМ запускается и почти сразу или после загрузки отключается (перезапускается)

Возможно, у робота разряжена батарея (см. раздел 3.1.12).

Если батарея заряжена, обратитесь в службу технической поддержки.

3.1.15. Робот поработал и вдруг отключился

Возможно, у робота разряжена батарея (см. раздел 3.1.12).

Если батарея заряжена, обратитесь в службу технической поддержки.

3.1.16. При включении монитор робота загорелся и погас, а робот не включился

Если при включении робота его монитор загорелся и погас, а робот не включился, то возможно, аккумулятор робота разряжен. Причем для включения монитора энергии хватило, а для работы остального оборудования – нет.

В данном случае следует предпринять действия, аналогичные тем, что описаны в разделе 3.1.12.

3.1.17. Не включился один из мониторов робота

Если не работает один из экранов робота (черный экран) следует проверить кабель питания к этому монитору (центральный MicroUSB кабель для монитора на груди робота, красно-черный кабель к контроллеру в голове робота). Кабель может иметь плохой контакт (частично выпасть), контакт может окислиться (в этом случае достаточно пошевелить разъем или перевоткнуть кабель), также кабель может «зажевать» внутри робота (в этом случае следует восстановить кабель).

Если проблема не устраниется, следует обратиться в службу технической поддержки.

3.1.18. Монитор головы при включении показывает синий экран, а затем отключается

Если верхний монитор показывает при включении синий экран с маленькой надписью «No Signal»), а затем отключается, значит на нем отсутствует сигнал от бортовой ЭВМ.

Причины:

- Не запустилась бортовая ЭВМ. Следует открыть заднюю крышку и убедиться, что бортовая ЭВМ работает (слышно как работает вентилятор, видно как мигают светодиоды на Ethernet кабеле). Если бортовая ЭВМ не запускается, см. раздел 3.1.13.

- Плохой контакт у HDMI-кабеля. Кабель нужно перевоткнуть в контроллер монитора.
- Плохой контакт у кабеля DisplayPort со стороны материнской платы. Кабель мог выпасть из разъема в результате механического движения робота. В этом случае кабель следует воткнуть на место, или как минимум попробовать перевоткнуть.
- HDMI-DisplayPort кабель поврежден («зажеван» роботом). В этом случае кабель нужно заменить (любой HDMI-DisplayPort кабель длина 1.5 м или выше).

Если проблема не устраняется, следует обратиться в службу технической поддержки.

3.1.19. Робот включился, но монитор на груди показывает заставку в виде экрана, меняющего цвета

Если робот включен, а монитор на груди показывает заставку в виде экрана, меняющего цвета, значит на нем отсутствует сигнал от бортовой ЭВМ.

Причины:

- Не запустилась бортовая ЭВМ. Следует открыть заднюю крышку и убедиться, что бортовая ЭВМ работает (слышно как работает вентилятор, видно как мигают светодиоды на Ethernet кабеле). Если бортовая ЭВМ не запускается, см. раздел 3.1.13.
- Плохой контакт у HDMI-кабеля. Кабель нужно перевоткнуть в контроллер монитора.
- Плохой контакт у кабеля HDMI-кабеля со стороны материнской платы. Кабель мог выпасть из разъема в результате механического движения робота. В этом случае кабель следует воткнуть на место, или как минимум попробовать перевоткнуть.

- HDMI кабель поврежден («зажеван» роботом). В этом случае кабель нужно заменить (любой HDMI-HDMI кабель длина 1.5 м или выше).

Если проблема не устраниется, следует обратиться в службу технической поддержки.

3.1.20. На мониторе в голове или на груди изображение с большими артефактами или полосами

Если на мониторе в голове или на груди изображение с большими артефактами или полосами, значит:

- Плохой контакт у HDMI-кабеля или у DisplayPort-HDMI кабеля (см. разделы 3.1.18 и 3.1.19).
- Плохой контакт у плоского кабеля, идущего из контроллера монитора в LCD-матрицу. В этом случае следует добраться до контроллера соответствующего монитора и проверить плоские кабели, идущие от него. Возможно, кабели выпали из разъема или повреждены.
- Возможно, повреждена матрица или контроллер монитора. В этом случае следует обращаться в службу технической поддержки.

Если проблема не устраниется, следует обратиться в службу технической поддержки.

3.1.21. На экране появилось сообщение «Программа выполнила недопустимую операцию и будет закрыта»

Если в Windows появляется сообщение «Программа выполнила недопустимую операцию и будет закрыта», значит в программе «Дин-Робот» произошла какая-то ошибка. Крайне редкая ситуация, появление которой наблюдалось 2-3 раза за несколько лет эксплуатации, причем связано это было с аппаратными проблемами с USB-устройствами.

Для решения проблемы перезапустите робота штатным способом.

3.1.22. Невозможно подключить робота к сети Интернет через Wi-Fi адаптер или через 3G/4G-модем

Если робот не подключается к сети Интернет через Wi-Fi адаптер или 3G/4G-модем, то следует выполнить следующие действия:

1. Убедитесь в том, что та Wi-Fi сеть, к которой производится подключение, работает и в ней есть Интернет (в случае 3G/4G-модема, убедитесь, что номер оплачен, активирован и т.п.).
Убедитесь в том, что при подключении к Wi-Fi указывается правильный пароль на Wi-Fi сеть.
2. Если Windows на бортовой сети показывает, что имеется подключение к Wi-Fi сети, а Интернет на роботе отсутствует (например, в браузере не грузится ни одна страница), то следует перенастроить метрики. Для этого на бортовой ЭВМ робота, используя подключенную к ней клавиатуру, следует зайти в параметры сетевых адаптеров, найти поочередно открыть сначала сетевой адаптер локальной сети, а затем сетевой адаптер Wi-Fi (или 3G/4G-модема). Открыть свойства IPv4, перейти в раздел «Дополнительно». В разделе «Дополнительно» найти «Метрики». Отключить флагок «Автоматически назначать метрики». У адаптера локальной сети следует выставить метрику меньше, чем у других подключенных сетевых адаптеров.
3. Если ничего не помогает, обратитесь в службу технической поддержки.

3.2. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ РОБОТОВ

3.2.1. Робот не заряжается от зарядной станции. Зарядное устройство не показывает ток заряда

Если робот не заряжается от зарядной станции, о чем можно судить по отсутствию тока зарядки на зарядном устройстве, используемом в зарядной станции, то:

1. Проверьте подключение зарядной станции к сети 220 В. На зарядном устройстве должна гореть лампочка «Сеть». Если лампочка не горит, проверьте с помощью мультиметра или иного устройства, работающего от сети 220 В, наличие напряжения в розетке, куда подключается зарядная станция. Если с напряжением в розетке все в порядке, возможно, неисправность зарядного устройства. Зарядное устройство необходимо извлечь из зарядной станции и проверить его предохранитель. Если с предохранителем все в порядке, рекомендуется заменить зарядное устройство (продается практически везде, есть большой модельный ряд, подходит любое из них, предназначеннное для заряда аккумуляторов на 12В и совпадающее по форм-фактору, стоимость порядка 3000 рублей).
2. Если с подключением к сети 220 В все в порядке, проверьте наличие контакта между штырями зарядной станции с клеммами зарядки робота. Пошевелите штыри зарядной станции. Если после этого амперметр зарядного устройства стал показывать ток, то, возможно, клеммы или штыри зарядной станции окислились, в этом случае их следует протереть спиртом. Также возможно клеммы не совпадают по высоте со штырями зарядной станции. В этом случае зарядная станция установлена неправильно (под наклоном). Следует отрегулировать наклон зарядной станции.

3. Если не помогает, с помощью мультиметра измерьте напряжение на штекерах зарядной станции. Напряжение должно быть около 12-14 вольт. Если напряжения нет, отключите робота от зарядной станции и повторите измерение. Если напряжение на штекерах появилось, то следует искать причину короткого замыкания в самом роботе. Если напряжение не появилось, проверьте подключение клемм зарядного устройства к контактным проводам зарядной станции.
4. Если в контактах сомнения нет, проверьте работоспособность зарядного устройства. Замерьте напряжение непосредственно на клеммах зарядного устройства, отключив один из них от контактных проводов зарядной станции. Если нет напряжения в самом устройстве, следует заменить зарядное устройство. Если напряжение есть, то подключите контактные провода зарядной станции к клеммам зарядного устройства и повторите измерение напряжения. Если при подключении зарядной станции напряжение пропадает, следует искать причину короткого замыкания в зарядной станции.

3.2.2. Робот не может запарковаться на зарядную станцию

Если робот не может запарковаться на зарядную станцию, причем повторяется это постоянно, то с помощью ноутбука оператора следует проконтролировать изображение с парковочной камеры робота. На парковочной камере должен быть четко виден QR-код зарядной станции.

Если QR-код не виден, возможно, парковочная камера сбилась, засорилась или отвалилась от механического соударения с чем-либо. В этом случае камеру следует поставить на место, или протереть.

Если решить проблему не удается, обратитесь в службу технической поддержки.

3.2.3. Робот предпринимает несколько попыток парковки на зарядное устройство, но не может подключиться

Если после того, как робот приходит к точке зарядки и предпринимает несколько безуспешных попыток запарковаться на зарядное устройство, то, вероятнее всего, точка на карте, соответствующая зарядке, находится слишком далеко от зарядной станции. Ее следует на виртуальной карте робота слегка передвинуть ближе к зарядке.

3.2.4. Робот ищет зарядную станцию, но не может найти

Если робот начинает искать зарядную станцию, но не может ее обнаружить (хотя явно должен ее видеть), то через ноутбук оператора следует проверить изображение с парковочной камеры. Возможные причины:

- Парковочная камера вывалилась (в этом случае камеру следует закрепить на место с помощью термоклея).
- Изображение с камеры слишком темное (в этом случае зарядную станцию следует подсветить).
- Изображение с камеры слишком зашумлено (в этом случае зарядную станцию следует подсветить).
- Изображение QR-кода с камеры имеет блики (следует как-нибудь сделать такое освещение зарядной станции, чтобы блик был устранен, возможно следует ее переместить).

3.2.5. Робот подключается к зарядному устройству, но потом отключается от него и повторяет попытку припарковаться

Если робот многократно подключается к зарядному устройству, а потом отключается от него, то, вероятно зарядная станция не выдает напряжение. Возможные причины:

- к проводам зарядной станции не подключено зарядное устройство;
- зарядное устройство не подключено к сети 220 В;

- клеммы зарядного устройства или провода от него замкнулись друг с другом, и в зарядной станции сработала защита от короткого замыкания;
- неисправен кабель от клемм питания внутри робота.

3.2.6. При парковке робот цепляется за зарядное устройство

Если после того, как робот приходит к точке зарядки и предпринимает попытку запарковаться на зарядное устройство, но цепляется за него, то, вероятнее всего, точка на карте, соответствующая зарядке, находится слишком близко к зарядной станции. Ее следует на виртуальной карте робота слегка передвинуть подальше от зарядки.

3.2.7. Робот приходит к зарядной станции всякий раз по-разному и не может запарковаться

Если робот подходит к зарядной станции всякий раз по-разному и поэтому не всегда может запарковаться, это означает, что в районе зарядной станции роботу не достаточно ориентиров для его дальномеров. Возможно, следует вручную создать эти ориентиры и заложить их на виртуальную карту местности роботу.

3.3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ НОУТБУКА НАСТРОЙКИ И УПРАВЛЕНИЯ

3.3.1. Ноутбук настройки и управления не запускается

Если ноутбук настройки и управления (ноутбук оператора) не запускается, проверьте заряд батарей, при необходимости подключите ноутбук к его штатному зарядному устройству.

Если не помогает, обратитесь в службу поддержки, возможно ноутбук будет заменен по гарантии.

3.3.2. На ноутбуке оператора не загружается операционная система

Если на ноутбуке оператора не запускается операционная система, вероятно, возникли проблемы с его жестким диском.

Обратитесь в службу поддержки, возможно ноутбук будет заменен по гарантии.

3.3.3. С ноутбука оператора невозможно подключиться к роботу

Если с ноутбука оператора не можно подключиться к роботу:

4. Убедитесь в том, что робот настроен (см. раздел 2.2.6).
5. Убедитесь, что ноутбук подключен в Wi-Fi сети Робототехнического Комплекса.
6. Перезапустите ноутбук. Перезапустите Wi-Fi-роутер робота или полностью выключите и включите робота заново.
7. Отключите брандмауэр на ноутбуке.
8. Подключите к роботу клавиатуру и отключите брандмауэр на роботе.
9. Если производились какие-либо манипуляции с сетевыми адаптерами робота (подключались новые адAPTERы, отключались штатные), то возможно проблема в сетевых метриках на работе. Для этого, используя подключенную к роботу клавиатуру, следует зайти в параметры сетевых адаптеров, найти поочередно открыть сначала сетевой адаптер локальной сети, а затем сетевой адаптер Wi-Fi (или 3G/4G-модема). Открыть свойства IPv4, перейти в раздел «Дополнительно». В разделе «Дополнительно» найти «Метрики». Отключить флагок «Автоматически назначать метрики». У адаптера локальной сети следует выставить метрику меньше, чем у других подключенных сетевых адаптеров.
10. Если ничего не помогает, обратитесь в службу технической поддержки.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Техническое обслуживание робототехнического комплекса состоит из технического обслуживания его составных частей.

Кроме того, с интервалом раз 3-6 месяцев, а также при подозрениях взлома, рекомендуется заменять пароль на Wi-Fi сеть Робототехнического Комплекса.

4.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОВ «НАСТЯ-2»

4.2.1. Ежедневный осмотр робота

После включения робота следует дождаться загрузки операционной системы робота и окончания калибровки колес и подъемного механизма.

При загрузке операционной системы могут быть выявлены неисправности, при возникновении которых следует принять меры по их устранению (см. раздел 3.1).

По окончанию калибровки робот может сообщить о неисправности. В этом случае эксплуатировать робота запрещается. Рекомендации по устранению неисправностей приведены в разделе 3.1.

4.2.2. Ежедневная чистка

Рекомендуется ежедневно протирать корпус робота мягкой, слегка влажной тряпкой. Монитор следует протирать специальной салфеткой для мониторов.

4.2.3. Ежегодный осмотр робота

Роботы «Настя-2» подлежат ежегодному осмотру на предмет люфтов и болтания приводов рук и головы. Если проводы сильно разболтаны (допустимый люфт головы $\pm 3^\circ$, допустимый люфт рук $\pm 10^\circ$), то их следует подтянуть.

Для подтягивания привода предплечья или плеча следует снять пластиковую обшивку с соответствующей руки, после чего подтянуть фиксирующий винт мотора плеча. Подтягивание привода предплечья как

таковое не предусмотрено, если там появляется люфт, то значит либо разболтался сам редуктор мотора (он подтягивается, но мотор нужно будет демонтировать), либо разболталось крепление предплечья к оси двигателя. Крепление предплечья к оси двигателя завальцована, ликвидировать люфт в этом звене можно только путем подкладывания и подклейивания к отверстие каких-нибудь утолщающих объектов.

Для подтягивания привода ключицы следует поднять торс робота на 15-20 см, после чего включить робота. Снять обшивку с рук, демонтировать голову, снять обшивку с тела робота. После чего можно подтянуть винты у основания моторов ключицы.

Для подтягивания привода головы следует демонтировать голову робота и снять шейную чашечку с тела робота. В ряде случаев подтягивающий винт будет доступен через данное отверстие в шее. Если ваша отвертка не позволяет таким образом добраться до подтягивающего винта, то необходимо демонтировать обшивку тела.

4.2.4. Техническое обслуживание раз в три года

Раз в три года роботу рекомендуется производить замену аккумулятора. Для робота подходит любой автомобильный аккумулятор на 55-69 А·ч, габаритные размеры которого:

- Длина: 242 ± 10 мм.
- Ширина: 175 ± 20 мм.
- Высота: 190^{+5}_{-50} мм.

4.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Специального обслуживания для другого оборудования робототехнического комплекса не требуется. Периодически следует протирать пыль и пылесосить вентиляторы зарядного устройства.

5. ХРАНЕНИЕ

Хранение составных частей Робототехнического Комплекса допускается как в запакованном, так и распакованном виде.

Хранение роботов «Настя-2» допускается только с демонтированным аккумулятором.

Хранение роботов «Настя-2» допускается либо в вертикальном виде, либо в положении на спине. При хранении на спине для робота необходимо предусмотреть мягкую подстилку из ткани, кожи, поролона или пенопласта.

При хранении не допускается ставить, вешать или облокачивать на робота какие-либо предметы.

Хранить аккумулятор робота допускается только полностью заряженными, в сухом прохладном месте.

Температура хранения составных частей Робототехнического Комплекса от -25°C до +35°C.

Относительная влажность воздуха до 80%.

Не допускается наличие в помещении грызунов, насекомых и спор плесневого грибка.

Срок хранения до 3 лет.

6. ТРАНСПОРТИРОВКА

Транспортировка роботов «Настя-2» допускается только с демонтированным аккумулятором.

Для транспортировки робот «Настя-2» должен быть упакован в соответствии с требованиями п. 1.1.5 настоящего руководства по эксплуатации.

Робота следует переносить за ручки для переноски. Переноска робота осуществляется с помощью двух человек. ***Катить робота строго запрещается! Ставить робота на колеса следует бережно и сразу на все колеса. Бросать робота на колеса категорически запрещено!***

Транспортировка робота «Настя-2» допускается:

1. Легковым автотранспортом (хетчбек или универсал) в стрейт-пленке или воздушно-пузырчатой упаковке в положении на спине, положив под спину мягкие предметы (типа одеяла, скомканной пленки, поролона и т.п.). С боков робота следует также подпереть мягкими предметами (подушки, ткань, поролон). При этом робота следует класть в автомобиль так, чтобы **робот лежал на спине**, и на нижней части юбки, **a не на голове**. Однако голову также не стоит оставлять навесу, под нее следует положить что-то мягкое, демпфирующее качания (типа мягкой подушки или скомканной пленки). При транспортировке, погрузке и выгрузке соблюдать осторожность, беречь голову, шею и монитор. При движении не допускать больших вибраций на неровной дороге (вести автомобиль аккуратно).
2. Грузовым транспортом (фургоне, мини-фургоне) в упаковке из стрейч-пленки или воздушно-пузырчатой пленки. При этом робота следует располагать в кузове автомобиля вертикально на колесах, а тело робота зафиксировать с помощью ремней или веревки. По бокам робота следует зафиксировать мягкими нецарапающимися предметами. Во избежание сильных вибраций по время движения, также следует исключить быструю езду по неровным дорогам.
3. Грузовым, железнодорожным и воздушным автотранспортом в кофре для транспортировки. При этом аккумулятор робота должен быть упакован в герметичную полиэтиленовую пленку и транспортироваться отдельно от робота. При транспортировке в кофре робот должен находиться в положении «робот на спине» или «робот на колесах». Транспортировку осуществлять по принципу «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги». Температура транспортировки от -25 до +45°C.

4. Допускается использовать нижнюю крышку бокса для транспортировки, как тележку для перевозки робота на небольшие расстояния (Рис. 8, а).

Схема размещения робота в боксе для транспортировки показана на Рис. 8.

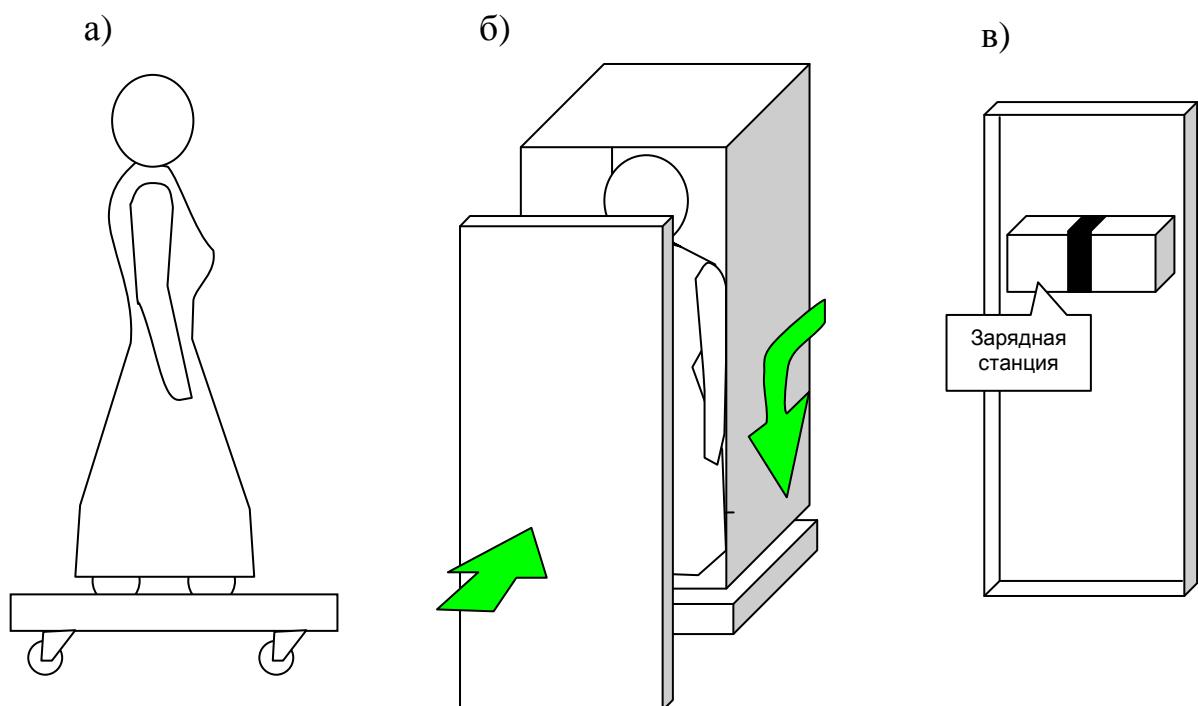


Рис. 8 – размещение робота в кофре для транспортировки:
а) использование основания кофра в качестве транспортировочной тележки; б) схема упаковки робота в бокс для транспортировки; в) схема крепления зарядной станции к крышке кофра для транспортировки

7. УТИЛИЗАЦИЯ

7.1. УТИЛИЗАЦИЯ АККУМУЛЯТОРОВ РОБОТА «НАСТЯ-2»

Аккумулятор робота утилизируется отдельно от остальных частей робота.

Не выбрасывайте аккумулятор на свалку, т.к. он содержит свинец и химические элементы, опасные для человека и окружающей среды.

Существует множество организаций, производящих утилизацию аккумуляторных батарей. Большая часть из них скупают старые

автомобильные аккумуляторы. Поэтому от утилизации аккумулятора можно получить даже прибыль.

7.2. УТИЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ РОБОТА НАСТЯ-2

Утилизация электронных компонентов на свалку ТБО запрещено законодательством РФ.

Однако существует множество компаний, которые скупает электронный лом для утилизации.

7.3. УТИЛИЗАЦИЯ ОСТАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Оставшаяся часть робототехнического комплекса не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

Утилизация осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовым элементам, металлическим крепежным деталям.

Содержание драгоценных металлов в оставшихся компонентах изделия крайне мало, поэтому их вторичную переработку производить нецелесообразно.