



РОБОИНТЕЛЛЕКТ

Делай, что любишь, люби, что делаешь



<https://robointellect.ru/download>

ИНСТРУКЦИЯ

по сборке
робота-манипулятора
«РобоИнтеллект» модели

RM 001 M02

Набор комплектуется сервоприводами модели: MG90S

Редакция от 26.01.2024

**Перед сборкой
и началом работы
внимательно
прочитать
инструкцию!**

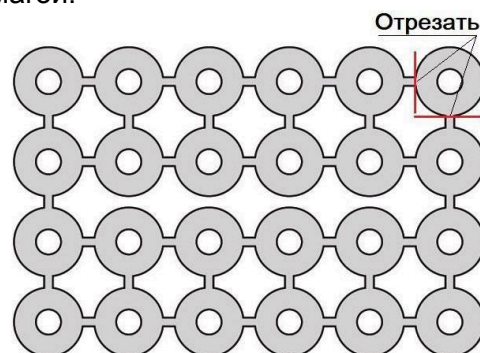
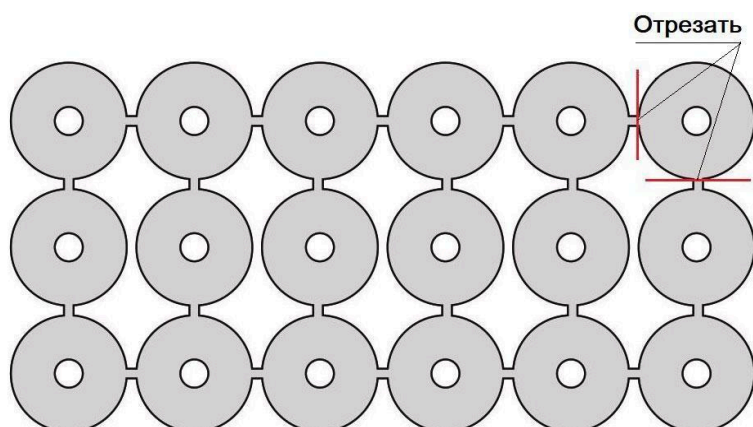
| Развивайся, учишься и играй
| Приобретай профессию будущего

Содержание

Важные рекомендации	3
Возможные типовые ошибки при сборке, которые НЕЛЬЗЯ допускать	3
Внимание! Важная особенность сборки шестерёнчатых редукторов!	4
Внимание! Описание конструкции и особенности монтажа шарнирных узлов робота с подшипниками скольжения и узла поворотного механизма башни робота!	5
Важные особенности монтажа узлов, в которых используются шайбы-подшипники!	14
1. Учёт угла наклона (конусности) торца посадочного отверстия подвижной детали и внешнего торца шайбы-подшипника	14
2. Ровность торца посадочного отверстия подвижной детали и внешнего торца шайбы-подшипника	15
3. Удаление “наплывов” пластика на деталях	16
4. Контроль одинаковой толщины подвижной детали и шайбы-подшипника	17
Внешний вид собранного из набора робота-манипулятора “РобоИнтеллект” модели RM 001 M02	20
Тестирование электронных компонентов и установка сервоприводов в среднее положение	21
1. Сборка электрической схемы	21
2. Сборка сервоприводов с малой шестернёй и установка их в среднее положение	24
3. Установка сервопривода на основание башни	26
4. Как установить среднее положение сервопривода с помощью программного обеспечения “Пульт управления роботом-манипулятором”	29
Сборка клешни	33
5. Сборка зубчатого привода клешни (СЭ 01-001)	33
6. Монтаж сервопривода клешни	34
7. Сборка левой и правой губ клешни (СЭ 01-003)	36
8. Сборка клешни (СЭ 01-005)	37
Сборка башни с манипулятором	40
9. Сборка нижнего правого плеча манипулятора (СЭ 02-001)	40
10. Установка верхнего правого плеча манипулятора	41
11. Сборка нижнего плеча левой стороны манипулятора (СЭ 02-003)	43
12. Установка верхнего плеча левой стороны манипулятора	44
13. Установка перегородок и рёбер жёсткости на правую стенку башни	47
14. Установка сервопривода башни на основание	48
15. Сборка башни с манипулятором (СЭ 02-010)	50
16. Установка сервоприводов манипулятора	51
17. Монтаж клешни на манипулятор	53
Сборка основания	55
18. Монтаж контроллера сервоприводов на основание башни с манипулятором	55
Сборка основания	55
19. Монтаж платы со светодиодом на основание башни с манипулятором	56
Окончательная сборка	59
20. Монтаж преобразователя интерфейса I2C	59
21. Установка башни с манипулятором на основание	61
22. Соединение электронных компонентов проводами	63
Как начать управлять роботом-манипулятором	66

Инструкция по сборке робота-манипулятора «РобоИнтеллект» модели RM 001 M02

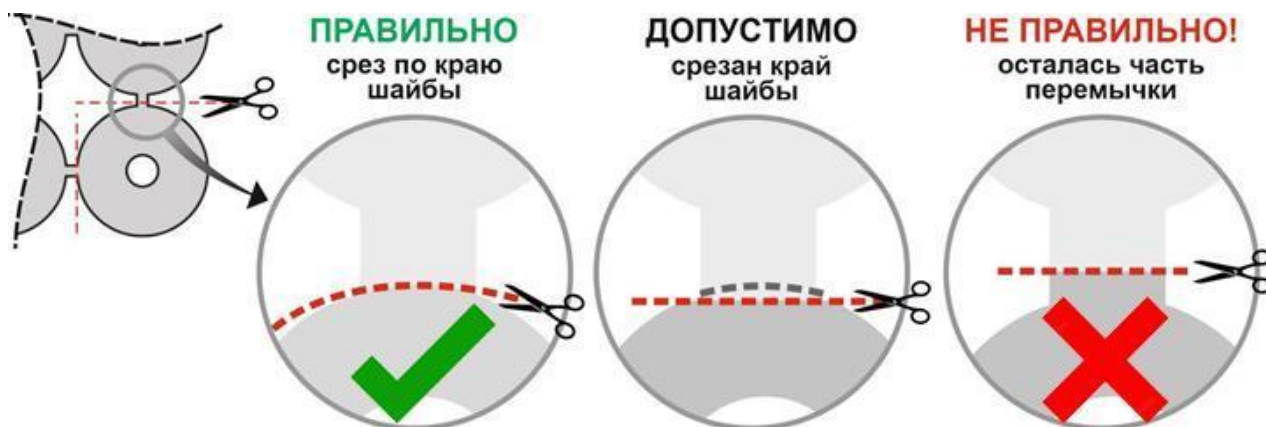
1. Перед сборкой внимательно изучите лист комплектации набора, на котором указаны все входящие в комплект набора детали и инструменты. Обращаем Ваше внимание, что из акриловых плат с деталями могут выпадать кусочки акрила различной формы (как правило, круглые или прямоугольные), оставшиеся после изготовления на лазерном станке.
2. В среднем, сборка робота-манипулятора из набора занимает до 8 - 8,5 часов. Если Вы не сможете выделить такое время сразу, сборку можно выполнять по частям. Уже собранные узлы робота рекомендуется укладывать отдельно, для чего подготовьте, например, пустую коробку от обуви.
3. Сборку робота-манипулятора выполнять в последовательности, предложенной настоящей инструкцией. Всё необходимое для сборки имеется в наборе.
4. Перед началом сборки удалите с акриловых рамок и деталей защитную плёнку (бумагу).
5. Акриловые детали отделять от рамок без усилий. При необходимости можно зачистить места соединения детали с рамкой надфилем или наждачной бумагой.
6. Фторопластовые шайбы D8 (артикул 07-005) даны в наборе в виде единого блока. Аккуратно отрезайте шайбы, ножницами или острым ножом. Старайтесь не оставлять выступающие перемычки и не срезать часть самой шайбы. Будьте внимательны при работе с режущим инструментом.



7. Фторопластовые шайбы D12 (артикул 07-006) даны в наборе в виде единого блока. Аккуратно отрезайте шайбы, ножницами или острым ножом. Старайтесь не оставлять выступающие перемычки и не срезать часть самой шайбы. Будьте внимательны при работе с режущим инструментом.



Важно!!!! При вырезании фторопластовых шайб в соответствии с пунктами 6 и 7 категорически запрещено оставлять на шайбе выступающую перемычку. Допускается срезать край шайбы, как показано на рисунке ниже:





Важные рекомендации

Рекомендуем отделять детали от рамок только тогда, когда деталь понадобится при сборке.

Возможные типовые ошибки при сборке, которые **НЕЛЬЗЯ допускать**

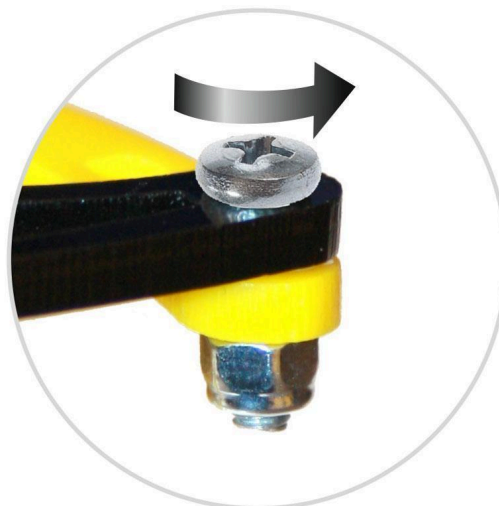
1. **Слишком сильно затянуты винты на подвижных элементах робота-манипулятора.** Ряд подвижных относительно друг друга элементов робота-манипулятора соединяются винтами с гайками. Не затягивайте такие винты слишком сильно, иначе детали потеряют подвижность. В описании каждого действия, где собираются подвижные детали, обязательно указано, как нужно затянуть винты. Это важно для следующих действий:
 - номер 2.1 - сборка левого элемента клешни;
 - номер 2.2 - сборка правого элемента клешни;
 - номера 3.1, 3.4 3.5, 3.6 - сборка деталей в готовую клешню;
 - номер 5.1 - установка левой нижней планки верхнего плеча;
 - номер 5.2 - установка дуги нижнего плеча;
 - номер 5.3 - соединение дуги нижнего плеча и шестерни;
 - номер 7.2 - соединение левой стенки башни и дуги нижнего плеча;
 - номера 7.3, 7.4 - соединение дуг плеча и крепёжного треугольника;
 - номера 13.1, 13.2, 13.3 - соединение клешни с плечами манипулятора.

КАК ПРАВИЛЬНО ЗАТЯНУТЬ ВИНТ

1. Затянуть до упора не применяя усилие



2. Затем «отпустить» винт в обратную сторону на четверть (90 градусов)



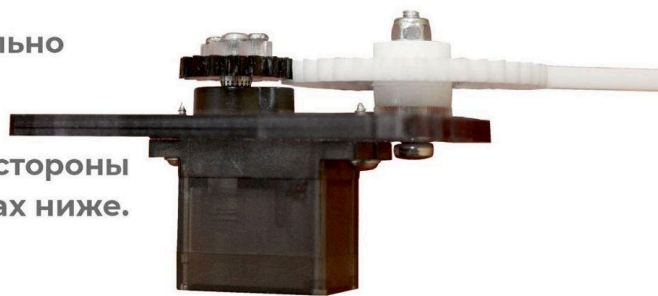
2. **Перепутаны шайбы и подшипники скольжения при сборке подвижных узлов.** Ряд шайб и подшипников скольжения схожи по внешнему виду, например шайба D12*3 (артикул 07-001) и подшипник скольжения D12*2 (артикул 07-002). Если при сборке перепутать такие детали, то робот-манипулятор будет не работоспособен. Внимательно изучайте описание выполняемых действий в данной инструкции и прилагаемые к ним рисунки. На рисунках указано в какой последовательности и какие детали нужно соединить с обязательным обозначением номера артикулов каждой детали. Проверяйте какие детали Вы используете в каждом действии сборки набора.

3. При сборке шестерёнчатых редукторов и монтаже шайб-подшипников скольжения не учтён угол наклона («конусность») торцов акриловых деталей. В процессе изготовления акриловых (пластиковых) деталей Вашего набора с помощью лазерной резки возможна небольшая «конусность» деталей, т. е. торцы не перпендикулярны плоскости детали. Это не является браком, а, скорее, особенностью применяемой технологии. Для того, что такая «конусность» не мешала подвижным деталям (шестерни в редукторах, шайбы-подшипники в рычагах) свободно двигаться относительно друг друга, монтируйте такие детали так, чтобы «конусности» двух соприкасающихся подвижных деталей были направлены в разные стороны, как показано на рисунках ниже.



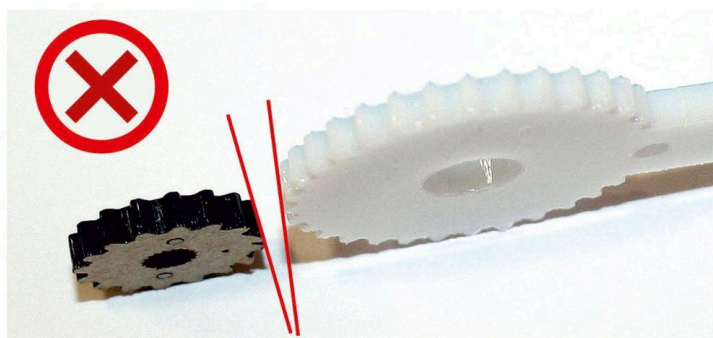
Внимание! Важная особенность сборки шестерёнчатых редукторов!

При установке шестерней редукторов обязательно учитывать угол наклона (конусность) торцов. Конусность двух монтируемых в редукторе шестерней должна быть направлена в разные стороны для каждой шестерни, как показано на рисунках ниже.



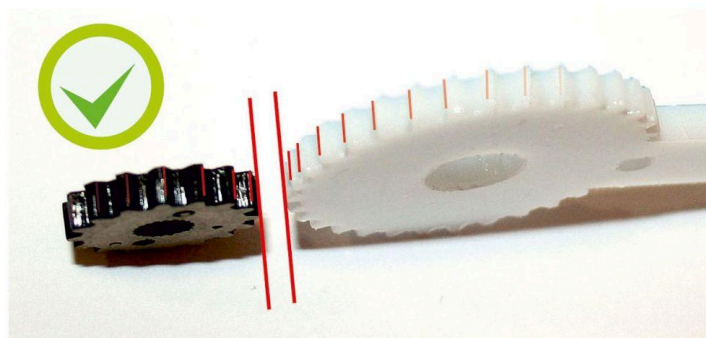
Не правильно.

Шестерни при вращении перекашиваются



Правильно.

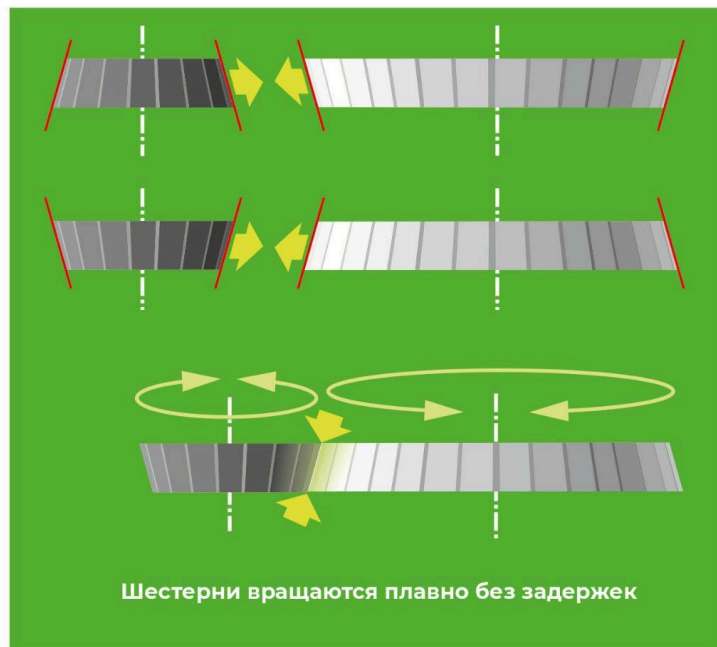
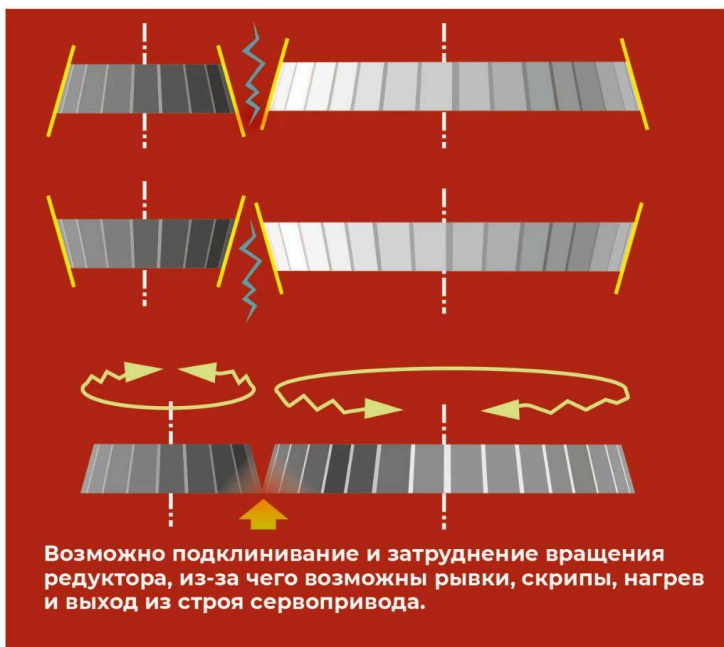
Шестерни вращаются корректно



Шестерни "зажимают" друг друга



Шестерни установлены «параллельно»



Дополнительно рекомендуем для более плавного скольжения смазать шестерёнки редукторов после сборки одной - двумя каплями жидкой силиконовой смазки (!!!только силиконовой - ни в коем случае не используйте машинное масло).



Внимание! Описание конструкции и особенности монтажа шарнирных узлов робота с подшипниками скольжения и узла поворотного механизма башни робота!

Представленный робот-манипулятор RM001 M02 имеет несколько подвижных узлов. Это:

- башня манипулятора, которая может вращаться вправо и влево в продольной оси робота;
- манипулятор, рычаги которого позволяют ему подниматься вверх и опускаться вниз, а также перемещаться вперёд-назад;
- клешня, которая сжимается, чтобы захватить груз и разжимается, чтобы освободить груз.

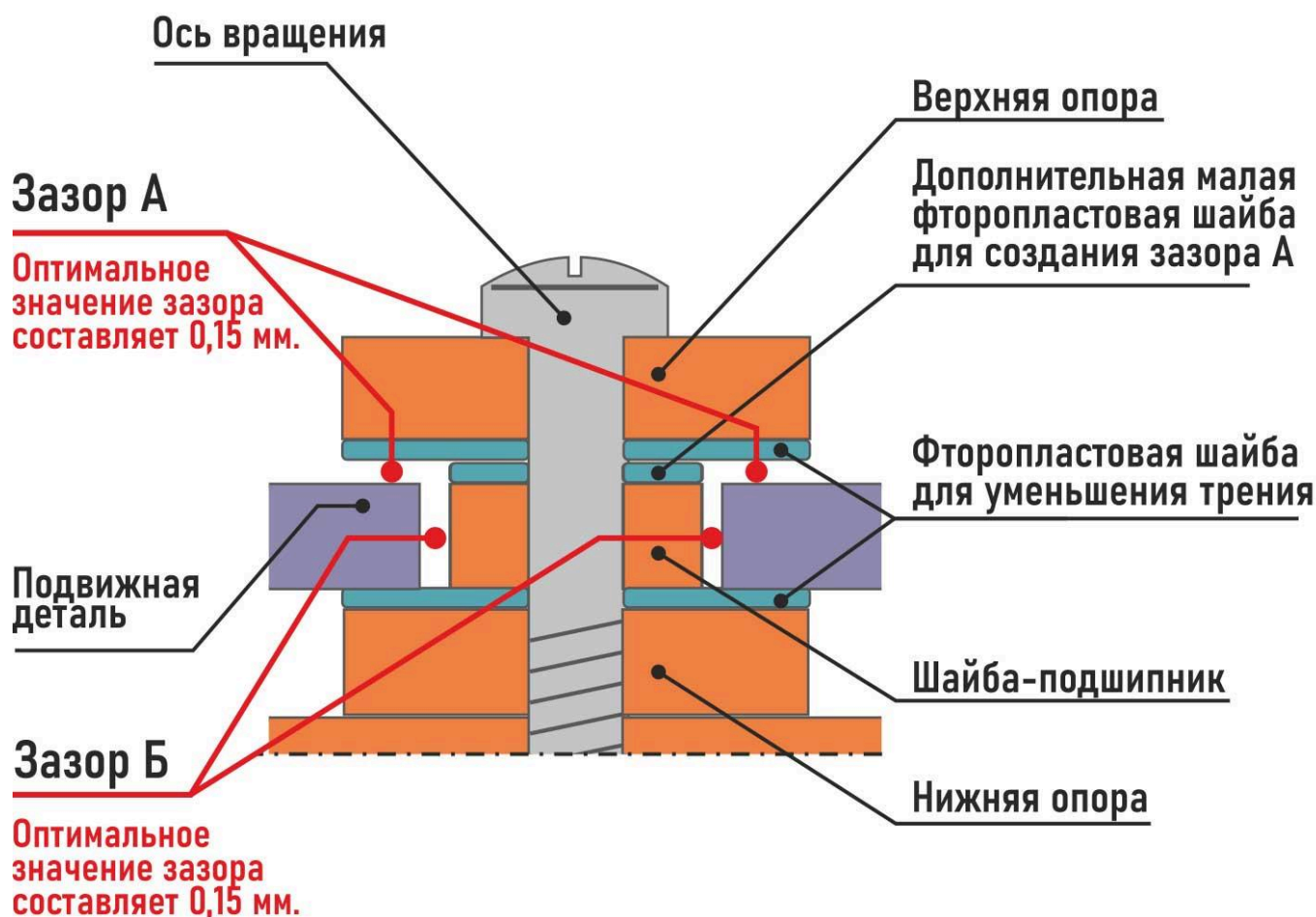
Для того, чтобы робот работал надёжно, без сбоев и ошибок, необходимо, чтобы все движения робота были плавными свободными без каких-либо рывков и заеданий. Затруднения в работе данных узлов могут привести к перегреву и выходу из строя сервоприводов робота. Для обеспечения свободного движения в основных узлах робота применяются подшипники скольжения. Подшипник скольжения имеет некоторые особенности реализации, которые необходимо понимать при сборке и настройке узлов робота.

В наборе робота-манипулятора RM001 подшипник скольжения обеспечивает необходимые зазоры между подвижной и неподвижными деталями в узлах робота и выглядит как круглая шайба. Поэтому, для простоты обозначений, в наборе подшипник скольжения называется "шайба-подшипник". Шайбы-подшипники - подшипники скольжения используются в следующих узлах:

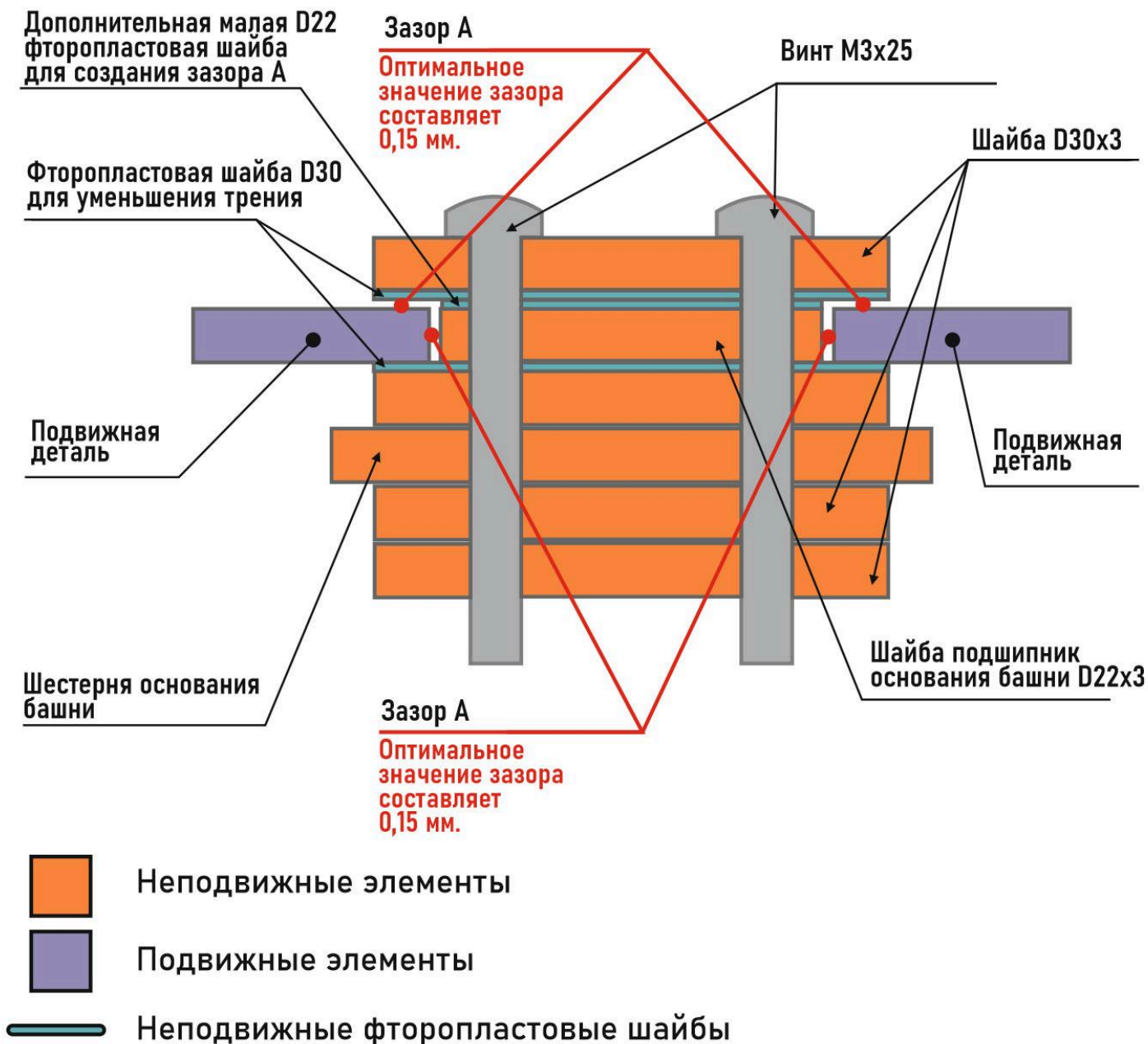
- крепления зубчатого привода клешни позволяет приводу клешни свободно вращаться на своей оси (шайба-подшипник D8x3 07-0041 диаметром 8 мм, раздел 8 настоящей Инструкции);
- крепления левой планки рычага и поворотной шестерни с дугой на оси обеспечивают свободное движение манипулятора робота вверх-вниз (в сборке СЭ 02-001 используются 2 шайбы-подшипника D8x3 07-004 диаметром 8 мм, раздел 9 настоящей Инструкции);
- крепления правой планки-шестерни нижнего плеча на оси обеспечивает свободное движение манипулятора робота вперёд-назад (в сборке СЭ 02-003 используется шайба-подшипник D8x3 07-004 диаметром 8 мм, раздел 11 настоящей Инструкции);

- крепления рычагов левой стороны манипулятора обеспечивают свободное движение манипулятора робота вперёд-назад (в сборке СЭ 02-004 используются 2 шайбы-подшипника D8x3 07-004 диаметром 8 мм, раздел 12 настоящей Инструкции);
- крепления сервопривода привода башни на основание робота обеспечивает свободное движение башни манипулятора вправо-влево (в сборке СЭ 02-008 используется шайба-подшипник D22x3 03-0101 диаметром 22 мм, раздел 14 настоящей Инструкции);
- крепления клешни к рычагам манипулятора обеспечивают свободное движение клешни относительно рычагов манипулятора при их движении (в сборке СЭ 02-012 используются 2 шайбы-подшипника D8x3 07-004 диаметром 8 мм, раздел 17 настоящей Инструкции).

Разберёмся в принципе работы подшипника скольжения более подробно. Подшипник скольжения - шайба-подшипник создаёт необходимые Зазор А и Зазор Б между подвижной и неподвижными деталями узлов робота для уменьшения силы трения между ними. На рисунке ниже схематически показан такой узел.



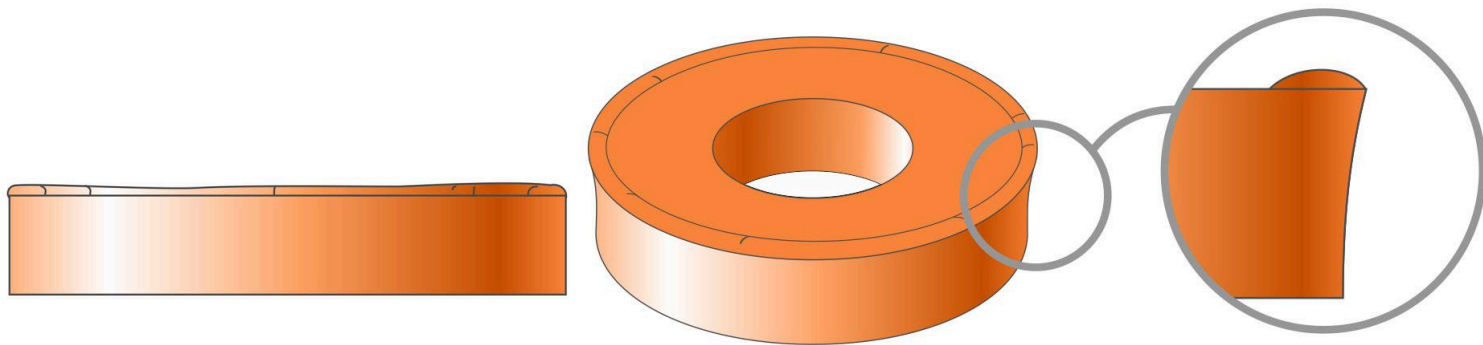
Схематичное изображение конструкции и принципа работы подшипника скольжения с шайбой-подшипником D8, используемого в шарнирах рычагов манипулятора робота



Схематичное изображение конструкции и принципа работы подшипника скольжения с шайбой-подшипником D22, используемого в креплении башни манипулятора к основанию робота

Шайба-подшипник создаёт Зазор А между подвижной деталью и её опорой в узле робота и Зазор Б между осью вращения и подвижной деталью. Дополнительно для уменьшения трения между подвижной деталью и её опорой применяются большие фторопластовые шайбы (как известно, материал фторопласт имеет один из самых низких коэффициентов трения) D12 (деталь 07-006) для узлов с шайбами-подшипниками диаметра 8 мм и D22 (деталь 03-0061) для узла крепления сервопривода башни к основанию, где применяется шайба-подшипник диаметром 22 мм.

Наличие Зазора А и Зазора Б позволяет подвижной и неподвижным деталям минимально соприкасаться друг с другом. В то же время, такие зазоры не должны быть слишком большими, иначе детали будут “болтаться” и при движении могут возникать перекосы деталей, что может привести к их “заклиниванию”. Для любого узла, содержащего подшипник скольжения, минимальный Зазор А должен быть 0,1 мм, максимальный 0,2 мм, оптимальное значение зазора составляет 0,15 мм. В связи с применяемым методом лазерной резки пластика края деталей имеют небольшие утолщения, представляющие собой “наплывы” расплавленного в процессе резки пластика. Именно данные “наплывы” делают желательным формирование Зазора А 0,15 мм.

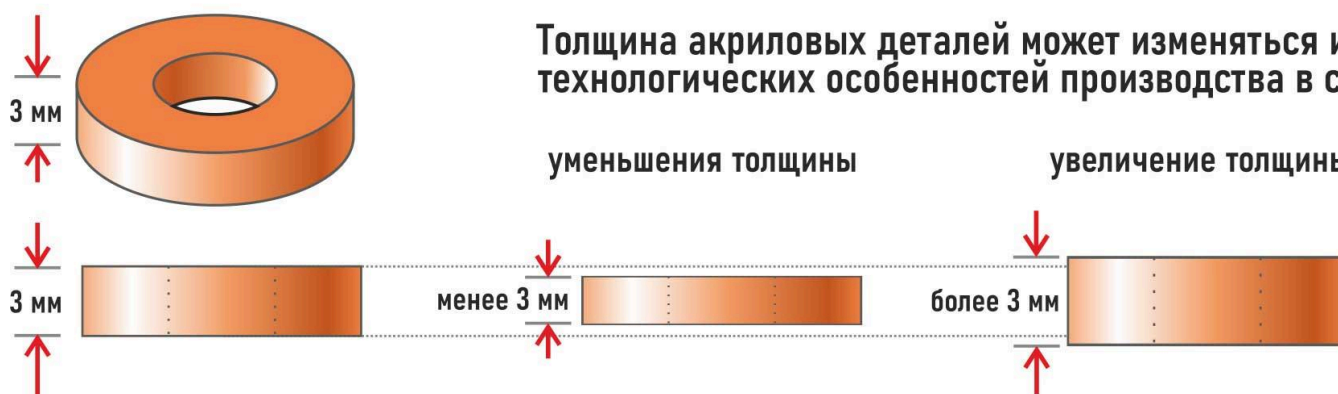


Схематичное изображение “наплыва” пластика в верхней части детали в результате лазерной резки

Если же такие “наплывы” оказываются слишком большими, то необходимо удалить эти “наплывы” надфилем или мелкозернистой наждачной бумагой, как указано в разделе **“Важные особенности монтажа узлов, в которых используются шайбы-подшипники!”**.

Конструктивно подвижная деталь и Шайба-подшипник должны совпадать по толщине и Зазор А формируется только за счёт фторопластовых шайб - прокладок создания Зазора А. Поскольку на практике часто оказывается, что толщина пластика не равномерна в пределах одного листа пластика из которого изготавливаются детали робота, а разные листы пластика могут значительно отличаться по толщине (в пределах 1 мм). Связано это с особенностями изготовления листов пластика - акрила. Существует две основные технологии изготовления листового акрила - литьевым методом и экструзионным методом. Для литьевого метода разница в толщине акрила для разных листов акрила имеет допуск до 30%, что при толщине листа в 3 мм приводит к тому, что детали изготовленные из разных листов акрила могут отличаться по толщине более чем на 1 мм. Для экструзионной технологии изготовления допуск составляет 5%. В обоих случаях может появляться разница в толщине подвижной детали и Шайбы-подшипника, препятствующая корректной работе подшипника скольжения.

**Средняя (правильная)
толщина шайбы - 3 мм**

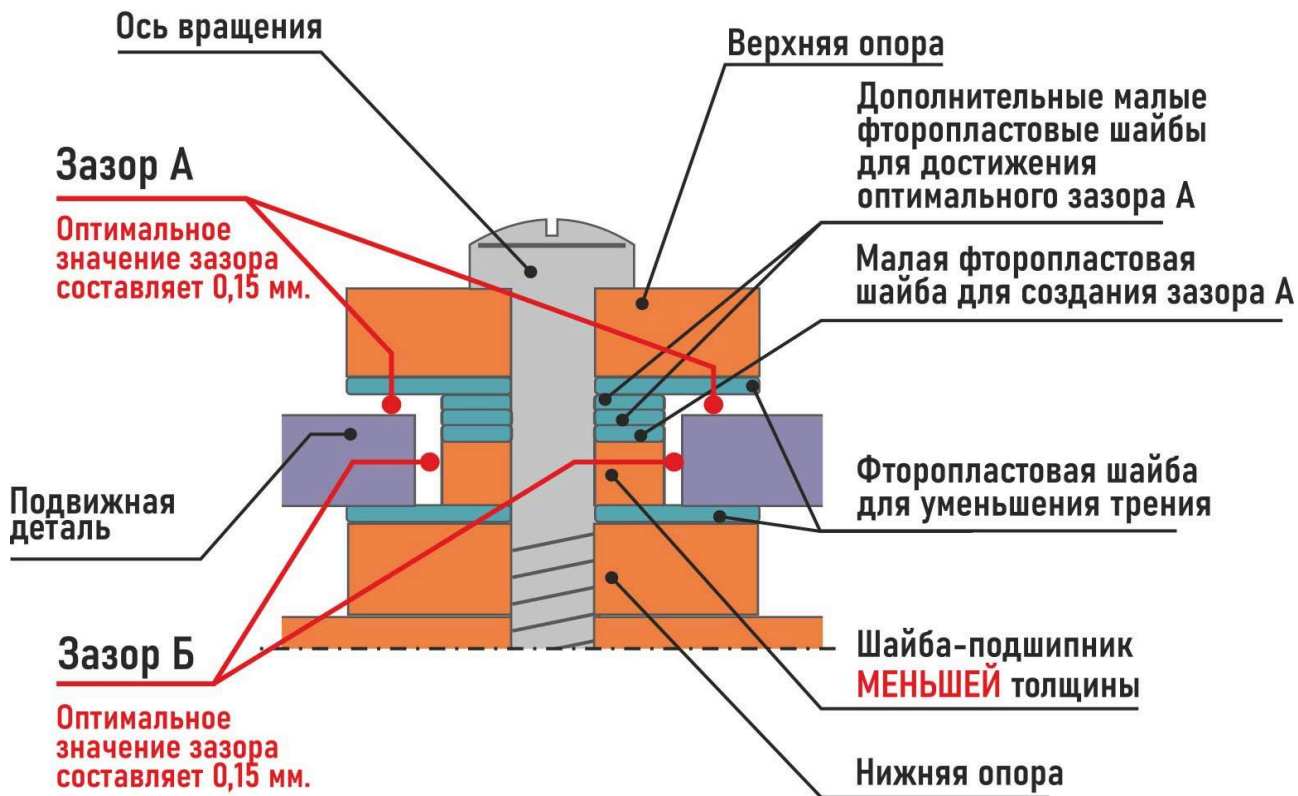


Толщина акриловых деталей может изменяться из-за технологических особенностей производства в сторону:

уменьшения толщины

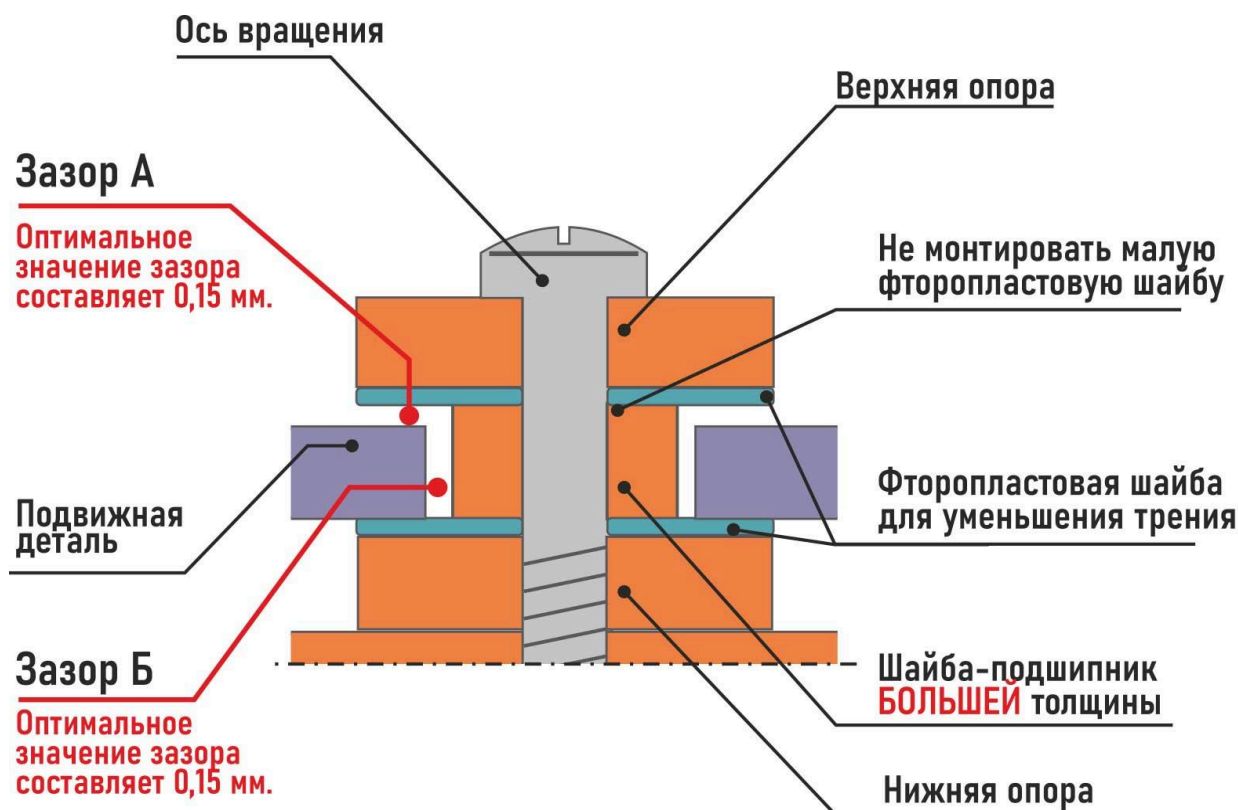
увеличение толщины

Для коррекции разной толщины подвижной детали и шайбы-подшипника, чтобы обеспечить оптимальный Зазор А, используются дополнительные фторопластовые шайбы-прокладки создания Зазора А: D8 (деталь 07-005) для узлов с шайбами-подшипниками диаметра 8 мм и D22 (деталь 03-0101) для узла крепления сервопривода башни к основанию, где применяется шайба-подшипник диаметров 22 мм. Набор специально комплектуется дополнительными шайбами-прокладками в количестве большем, чем необходимо конструктивно. Количество устанавливаемых шайб-прокладок нужно установить самостоятельно, визуально проверяя Зазор А и контролируя свободу хода узла в процессе его сборки. При достижении оптимального зазора в 0,15 мм узел должен вращаться свободно без какого-либо, даже лёгкого, сопротивления и иметь минимальный люфт, практически отсутствующий на ощупь.



Схематическое изображение подшипника скольжения при толщине шайбы-подшипника D_8 меньше, чем толщина подвижной детали и использовании дополнительных фторопластовых шайб для создания оптимального Зазора А

Если же толщина шайбы-подшипника больше толщины подвижной детали, то при сборке узла возможно не использовать ни одной фторопластовой шайбы-прокладки (детали 07-005, 03-0061). Это позволит сделать Зазор А оптимальным и избежать излишнего люфта подвижной детали.

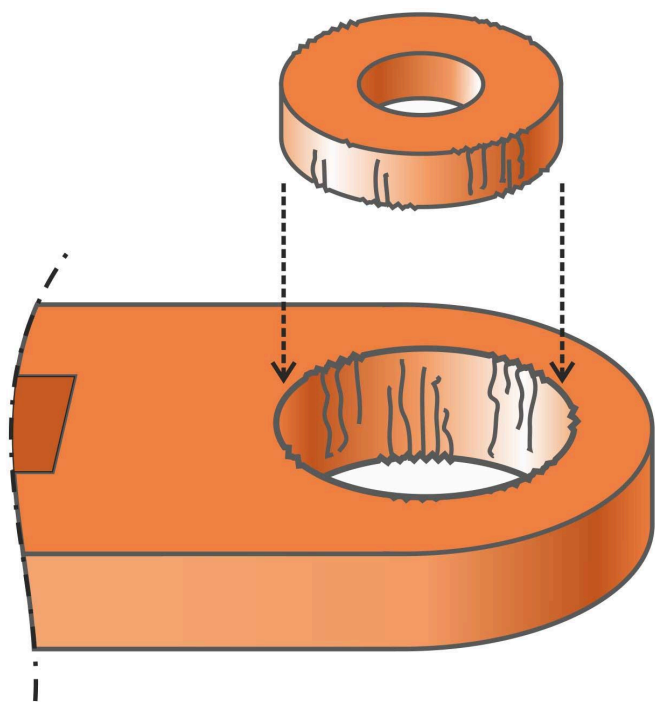


Схематическое изображение подшипника скольжения при толщине шайбы-подшипника D_8 больше, чем толщина подвижной детали и исключении фторопластовой шайбы для создания оптимального Зазора А

Зазор Б создаётся за счёт конструктивной разницы диаметров внутренней окружности - посадочного отверстия на подвижной детали и внешнего диаметра шайбы-подшипника. Оптимальный размер Зазора Б равен 0,1 мм. Недостаточный размер Зазора Б или его полное отсутствие являются второй важной причиной “заедания” и заклинивания работы подвижных узлов с подшипниками скольжения.

Есть две основные причины, которые могут привести к недостаточному Зазору Б.

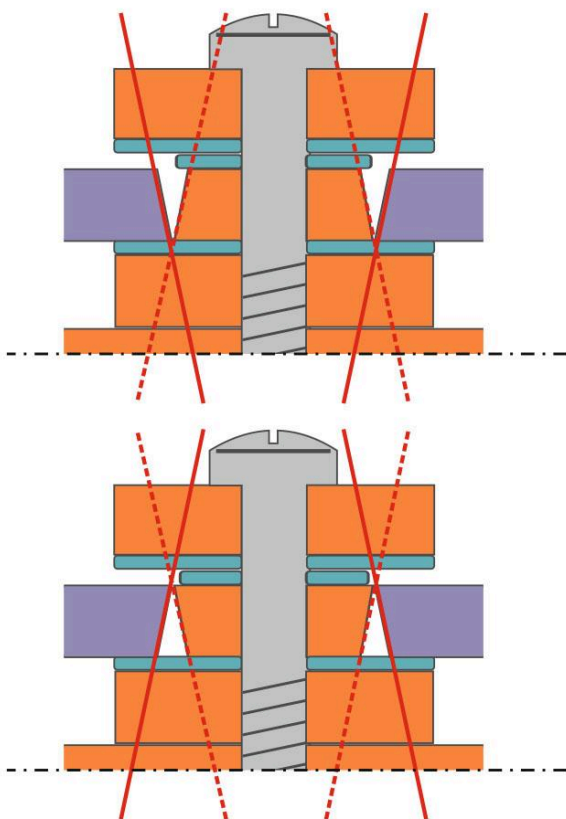
Первая причина - это возможные неровности на торцах деталей, образующих Зазор Б. Такие неровности могут возникать в процессе лазерной резки пластика на торцах деталей и выглядят как очень маленькие заусенцы. Наличие заусенцев можно увидеть внимательно посмотрев на торцы деталей или проведя по торцам деталей пальцем. При наличии заусенцев можно почувствовать их. Обязательно необходимо удалить эти заусенцы с внутреннего торца посадочного отверстия подвижной детали и внешнего торца шайбы-подшипника надфилем или мелкозернистой наждачной бумагой, как указано в разделе “**Важные особенности монтажа узлов, в которых используются шайбы-подшипники!**”



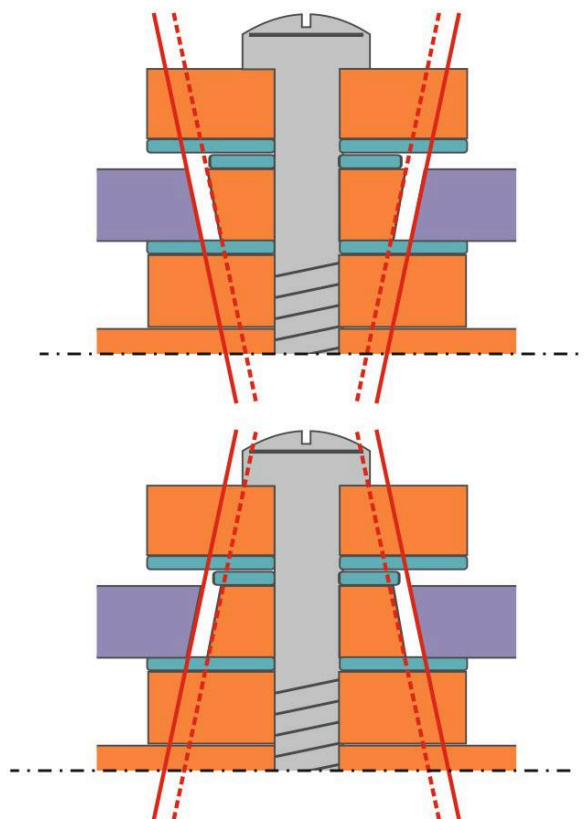
Второй причиной является наклон или “конусность” торцов деталей от вертикали. Такая конусность возникает потому, что лазерный луч, который формируется станком для лазерной резки, расширяется или, как говорят, расфокусируется на определённом расстоянии от фокусирующей линзы. Границы лазерного луча становятся не параллельными друг другу, а расходящимися. Это физический эффект распространения лазерного луча в пространстве. Несмотря на малые расстояния от фокусирующей линзы лазерного станка до пластика, из которого вырезаны детали Вашего набора, лазерный луч успевает расфокусироваться на доли градуса, но этого достаточно, чтобы торец вырезаемой детали имел небольшой наклон или конусность. Поскольку при изготовлении деталей наши инженеры постоянно проверяют настройки фокусировки лазерного станка, такая конусность примерно одинакова на торцах всех деталей.

Схематическое изображение “заусенец” на торцах деталей в результате лазерной резки

При сборке узлов с шайбами-подшипниками обязательно необходимо учитывать такую конусность и собирать подвижную деталь и шайбу-подшипник таким образом, чтобы наклон внутреннего торца посадочного отверстия была направлена в другую сторону от наклона торца шайбы-подшипника. Т. е. торцы деталей должны быть параллельны друг другу. Тогда Зазор Б будет ровным на всей толщине собираемого узла.



Шайбы направлены «друг в друга».
Возникает подклинивание, затруднение вращения, из-за чего возможны рывки, скрипы, нагрев и выход из строя сервопривода

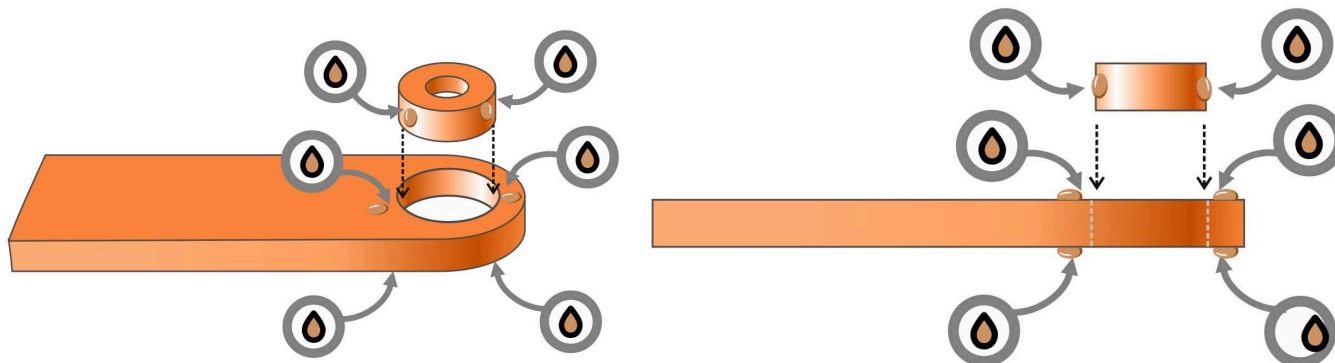


Шайбы направлены «конус в конус».
Вращение свободное.

Подробно об учёте конусности деталей при сборке узлов, содержащих шайбу-подшипник, изложено ниже в разделе **“Учёт угла наклона (конусности) торца посадочного отверстия подвижной детали и внешнего торца шайбы-подшипника”**

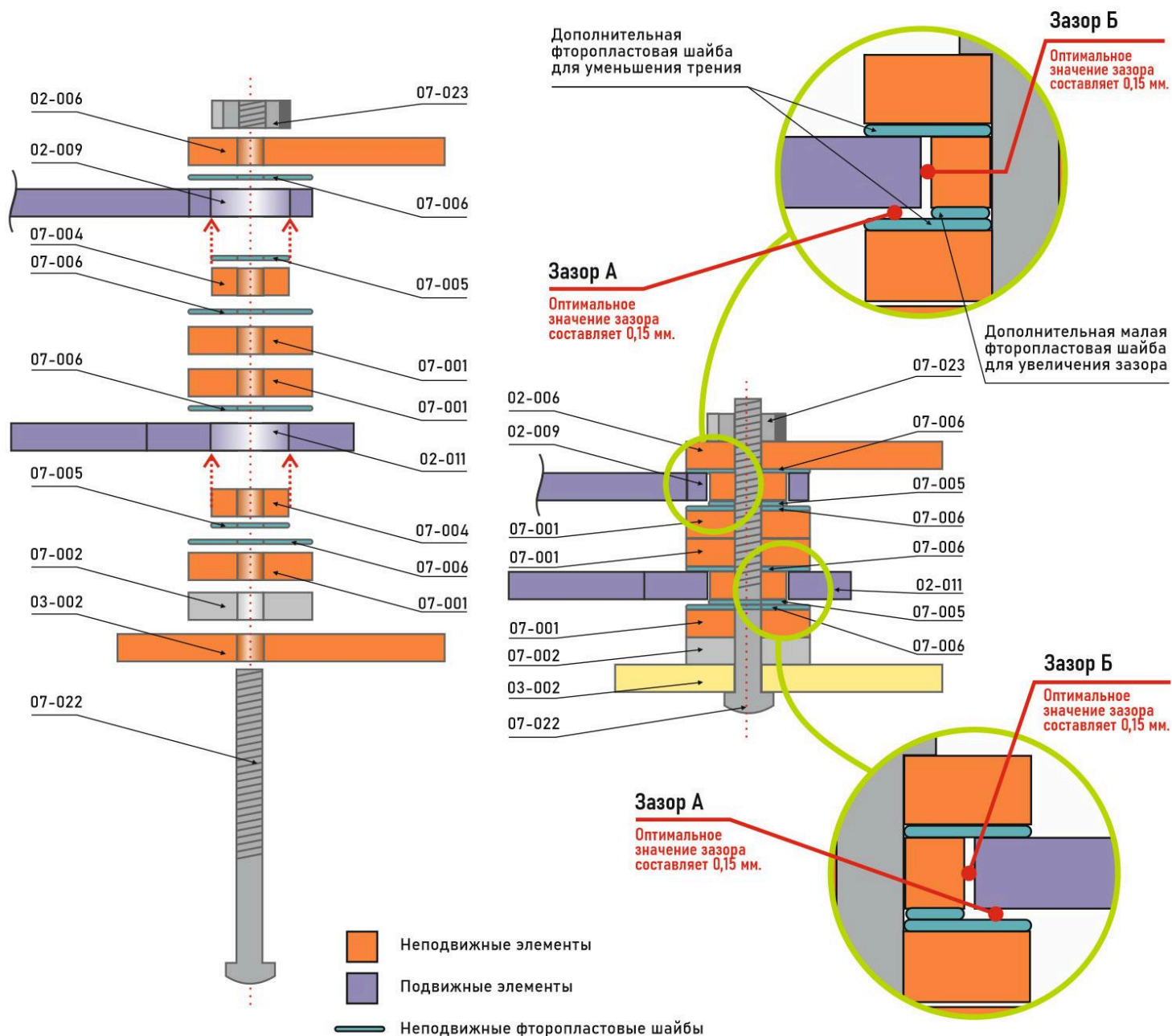
Понимание конструкции, основ работы подшипников скольжения, а также особенностей практической реализации в каждом конкретном случае позволит грамотно выполнить процесс сборки и добиться свободного хода всех подвижных узлов, содержащих подшипники скольжения.

Свободный ход обеспечивается без применения каких-либо смазочных материалов, но для улучшения работы подвижных узлов рекомендуется применить силиконовую смазку для Зазора А и Зазора Б, как показано на рисунке ниже.

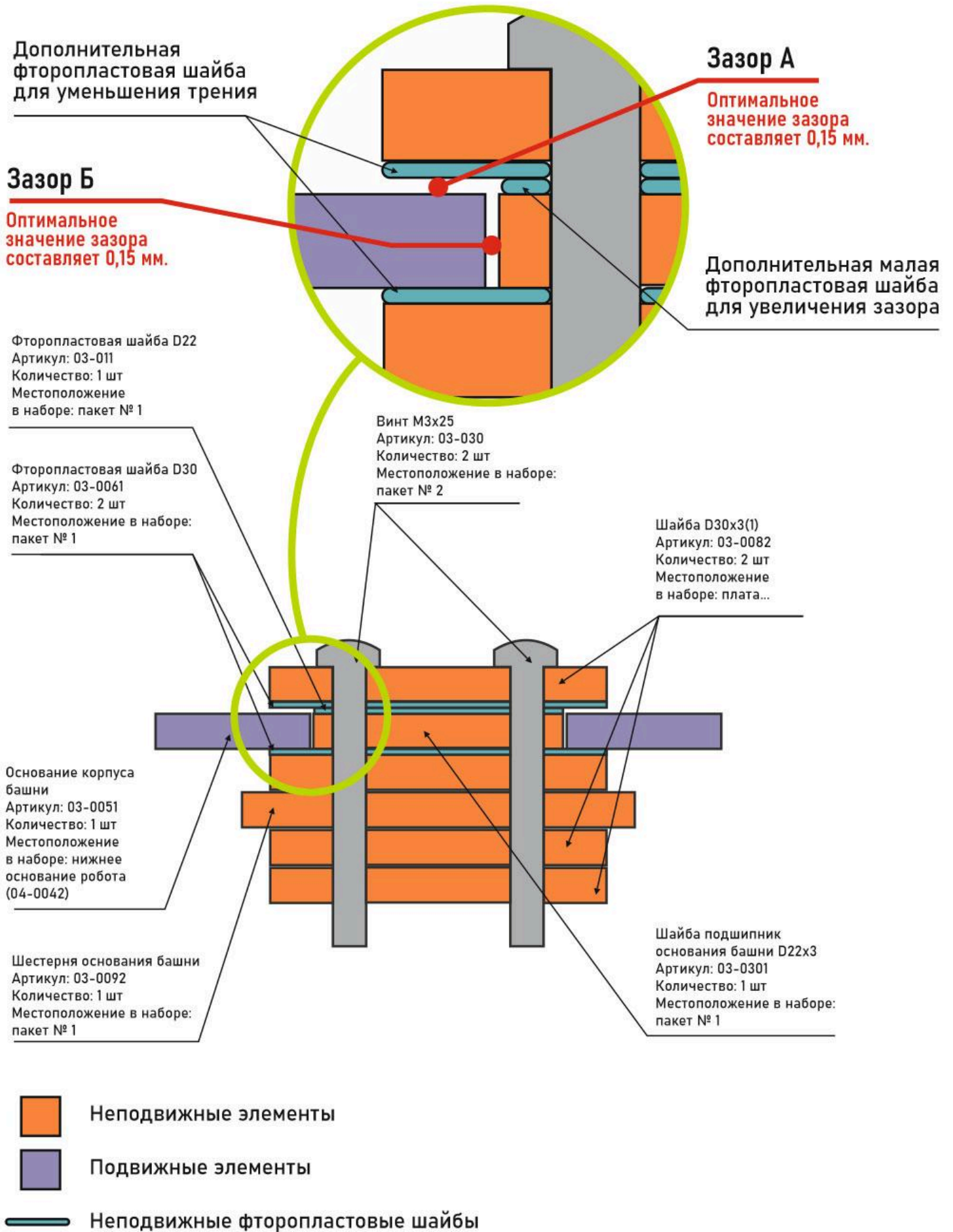


На рисунке схематично показаны места смазки силиконовой смазкой в узлах, содержащих подшипники скольжения

Для детального понимания работы подшипников скольжения в работе на рисунках ниже приведены примеры чертежей двух узлов содержащих шайбу-подшипник.



На рисунке изображён пример сборки узла крепления рычага манипулятора робота, где применяется шайба-подшипник диаметров 8 мм



На рисунке изображён пример сборки узла крепления сервопривода башни к основанию, где применяется шайба-подшипник диаметров 22 мм

Важные особенности монтажа узлов, в которых используются шайбы-подшипники!



Внимание! Перед сборкой узлов робота, обязательно удалите с каждой детали защитную плёнку (бумагу), которой покрыты детали

1. Учёт угла наклона (конусности) торца посадочного отверстия подвижной детали и внешнего торца шайбы-подшипника

Аналогично сборке шестерёнчатых редукторов, при установке шайб-подшипников в соответствующие отверстия рычагов обязательно учитывайте угол наклона (“конусность”) торцов деталей. Всегда устанавливайте шайбу-подшипник так, чтобы “конусности” торцов шайбы-подшипника и соответствующего отверстия рычага были направлены в одну сторону. При этом шайба-подшипник устанавливается плоскостью с меньшим диаметром в отверстие рычага с той стороны, где диаметр отверстия рычага больше. Таким образом обеспечивается равномерность зазора “b”.

Не правильно.

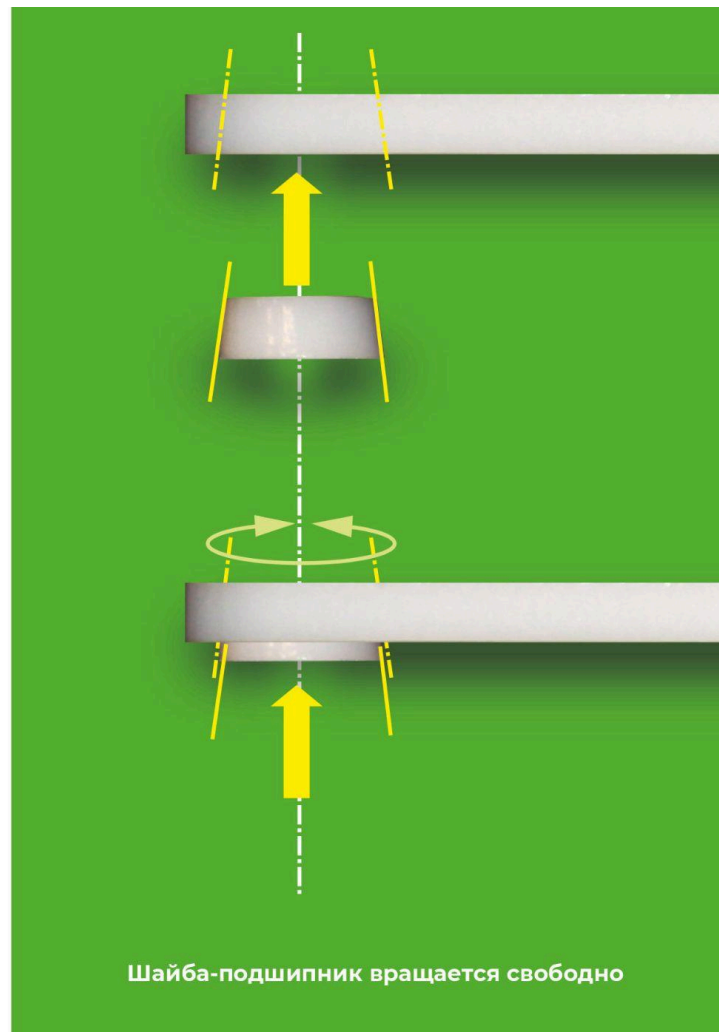
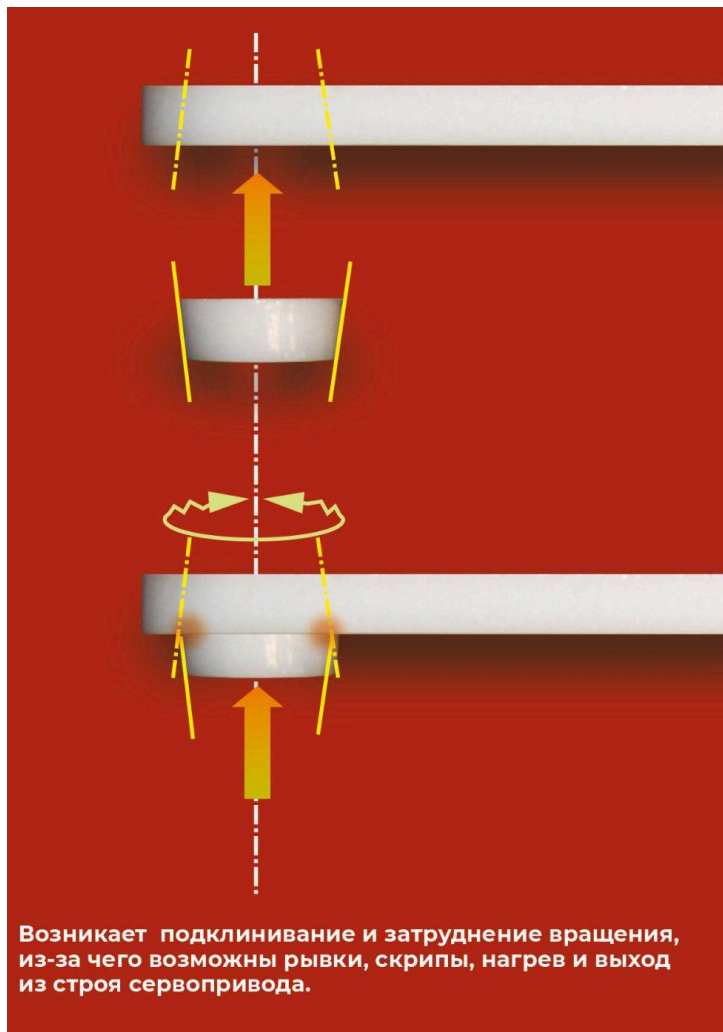
Шайбы зажимаются, вращение затруднено



Правильно.

Шайбы вращаются корректно



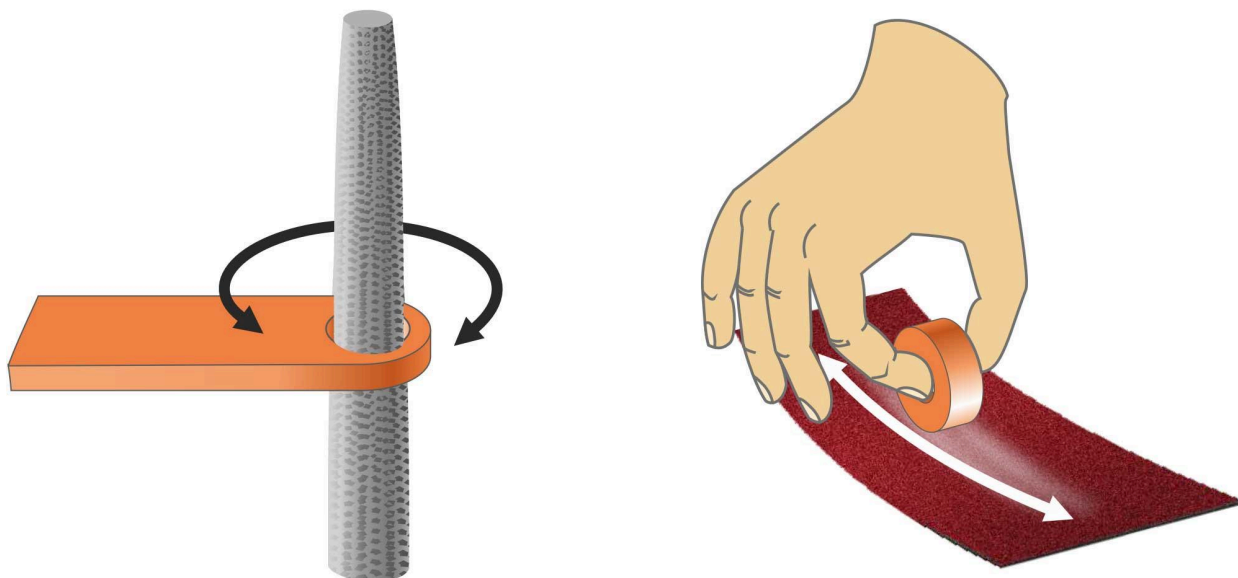


2. Ровность торца посадочного отверстия подвижной детали и внешнего торца шайбы-подшипника

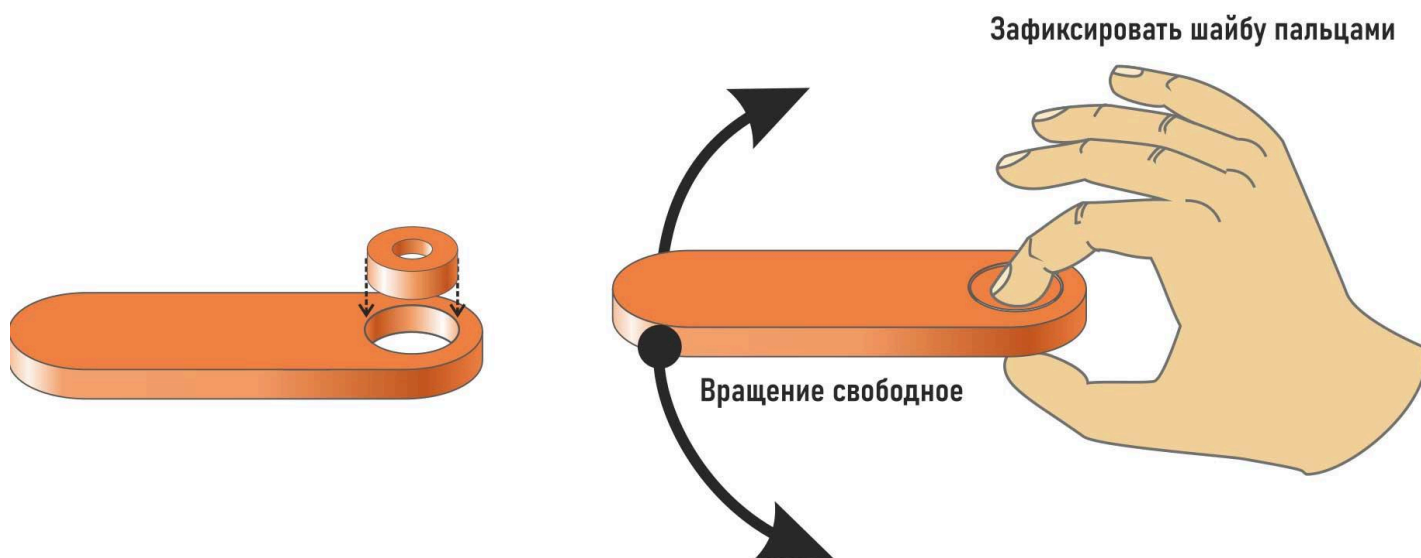
Ровность торцов деталей также влияет на равномерность Зазора Б между подвижной и неподвижной деталями узла.

Детали робота изготавливаются путем вырезания из листа пластика на станке для лазерной резки. Лазерная резка позволяет обеспечить необходимую ровность и гладкость торца деталей. Однако перед сборкой узла рекомендуется проверить это.

Внимательно осмотрите внутренний торец посадочного отверстия в подвижной детали и внешний торец шайбы-подшипника. Можно провести по ним пальцем. Поверхность торцов деталей должна быть ровной без заусенцев. Допускаются небольшие вертикальные канавки на торцах деталей - это следы лазерной резки и они не препятствуют движению деталей. Если же будут выявлены заусенцы, необходимо надфилем или мелкозернистой наждачной бумагой удалить заусенцы на торцах деталей.



Затем, не собирая узел, необходимо проверить лёгкость движения шайбы-подшипника в посадочном отверстии подвижной детали. Для этого перед сборкой узла вставьте шайбу-подшипник в соответствующее посадочное отверстие и пальцами покрутите подвижной деталь вокруг шайбы-подшипника. Движение должно быть свободным ровным. Если заметны какие-либо заедания или рывки, необходимо ещё немного отшлифовать торцы деталей.



После шлифовки деталей обязательно необходимо очистить их от стружек и пыли, которые возникают при обработки деталей надфилем или наждачной бумагой. Очистить детали можно мягкой кистью или, при её отсутствии, подув на обработанные детали.

Свободное ровное вращение шайбы-подшипника в посадочном отверстии позволит собираемому Вами роботу работать надёжно, без ошибок и сбоев.

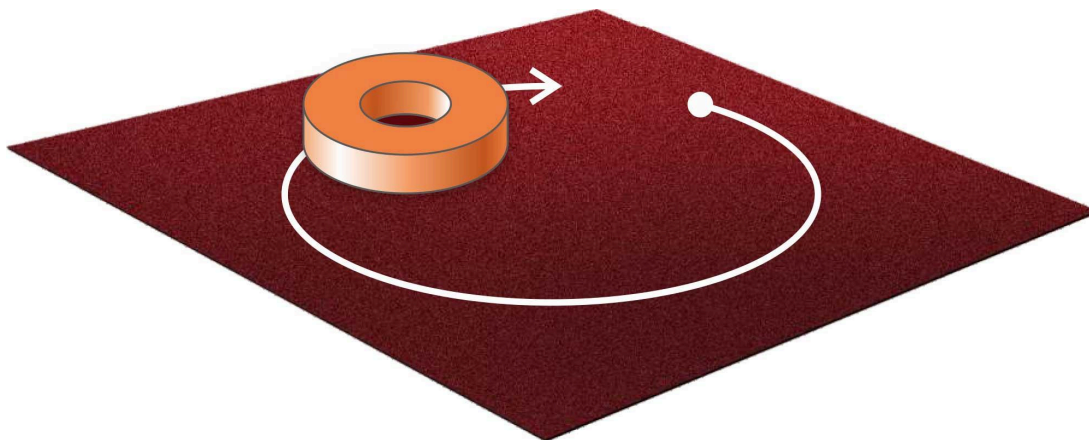
3. Удаление “наплывов” пластика на деталях

В связи с применяемым методом лазерной резки пластика края деталей могут иметь небольшие утолщения, представляющие собой “наплывы” расплавленного в процессе резки пластика.

Такие “наплывы” можно увидеть, посмотрев на поверхность пластиковых деталей набора или проведя пальцев по верхней и нижней поверхностям деталей в местах реза. Как правило, размер таких “наплывов” крайне мал и никак не влияет на работу узлов робота.

Однако в случае неоднородности структуры пластика, которая может возникать при его литье, такие “наплывы” могут быть достаточно большими, чтобы помешать работе подвижных узлов. “Наплывы” приводят к тому, что Зазор А становится неравномерный, детали могут цепляться друг за друга или цепляться за поверхность прилегающей сверху или снизу детали.

Если такие “наплывы” будут, из обязательно необходимо удалить надфилем или мелкозернистой наждачной бумагой. Для этого можно положить надфиль или лист наждачной бумаги на ровную поверхность, например стол, прижав их одной рукой так, чтобы они были неподвижными, и другой рукой круговыми движениями отшлифовать места реза на нижней и верхней стороне деталей.



После обработки деталей обязательно необходимо очистить их от стружек и пыли, которые возникают при обработки деталей надфилем или наждачной бумагой. Очистить детали можно мягкой кистью или, при её отсутствии, подув на обработанные детали.

4. Контроль одинаковой толщины подвижной детали и шайбы-подшипника

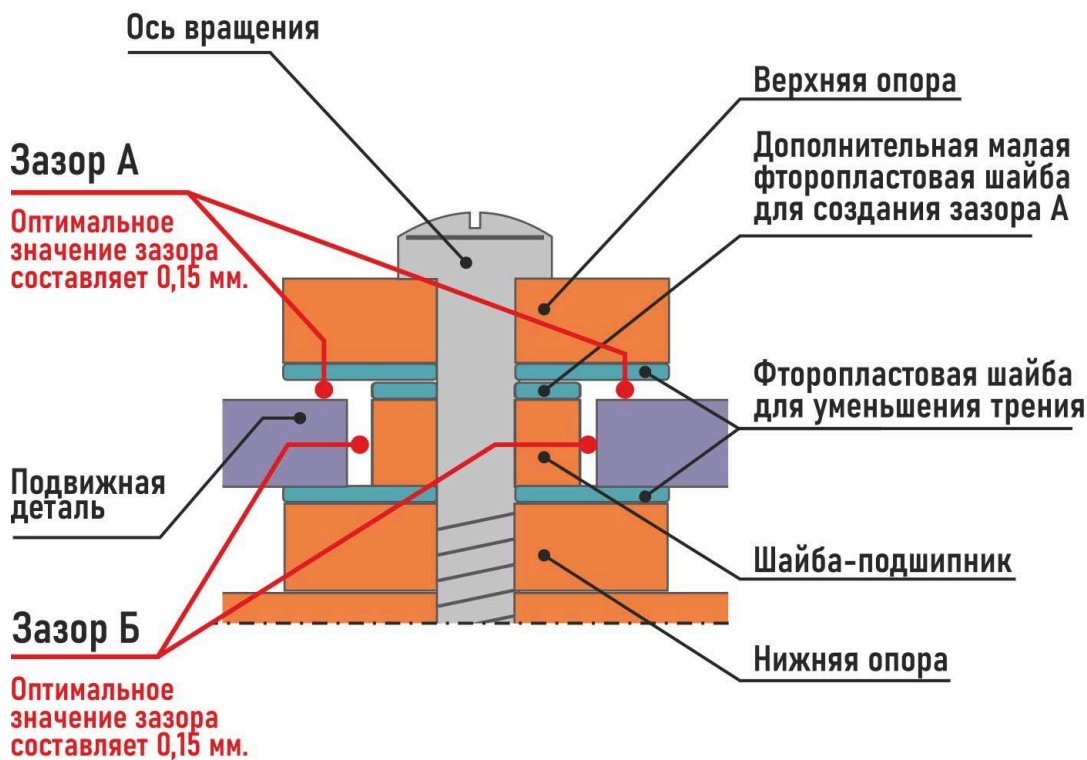
Как было упомянуто выше, для ровного и свободного движения деталей в узле с шайбой-подшипником требуется равномерный Зазор А между подвижной деталью и её опорой.

Данный зазор достигается избыточной толщиной шайбы-подшипника, т. е. толщина шайбы-подшипника должны быть немного больше толщины подвижной детали. Тогда подвижная деталь имеет свободный ход между своей опорой сверху и снизу и может свободно вращаться.

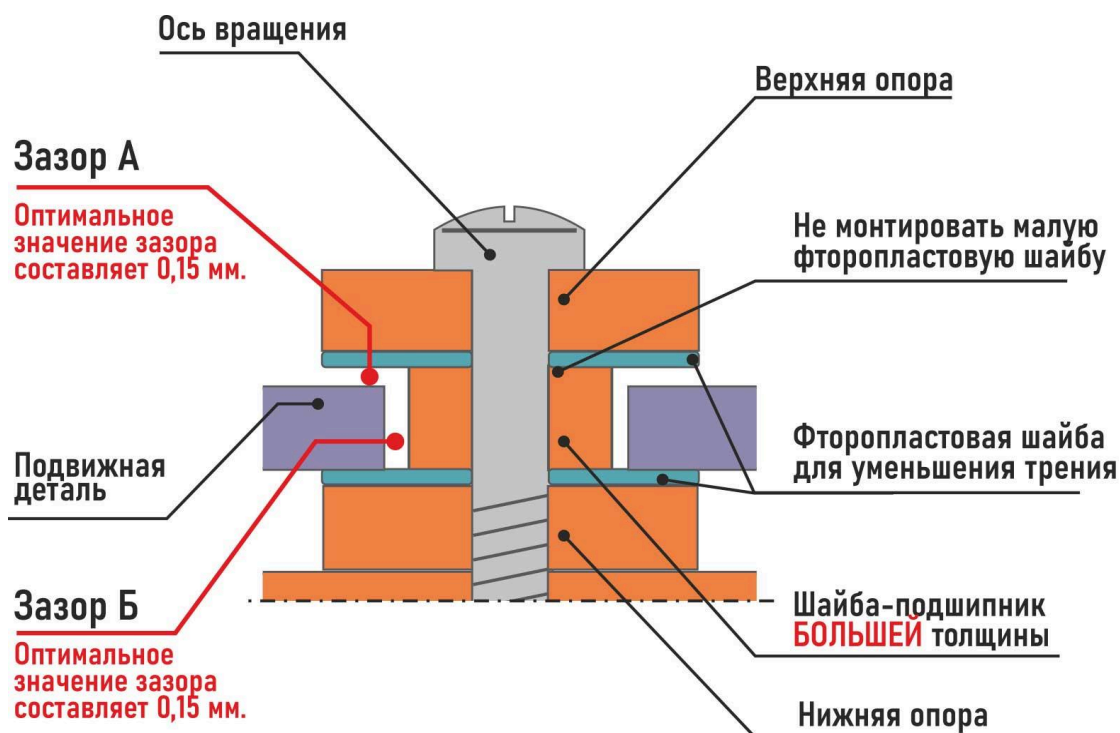
Поскольку используемый для изготовления деталей набора пластик может иметь немного разную толщину по площади листа, обусловленную погрешностями оборудования при его изготовлении, перед сборкой узла, содержащего шайбу-подшипник, обязательно нужно проверить отличается ли толщина шайбы-подшипника от толщины подвижной детали.

Для этого положите шайбу-подшипник и подвижную деталь на ровную плоскую поверхность, например на стол, рядом друг с другом и визуально сравните их толщину.

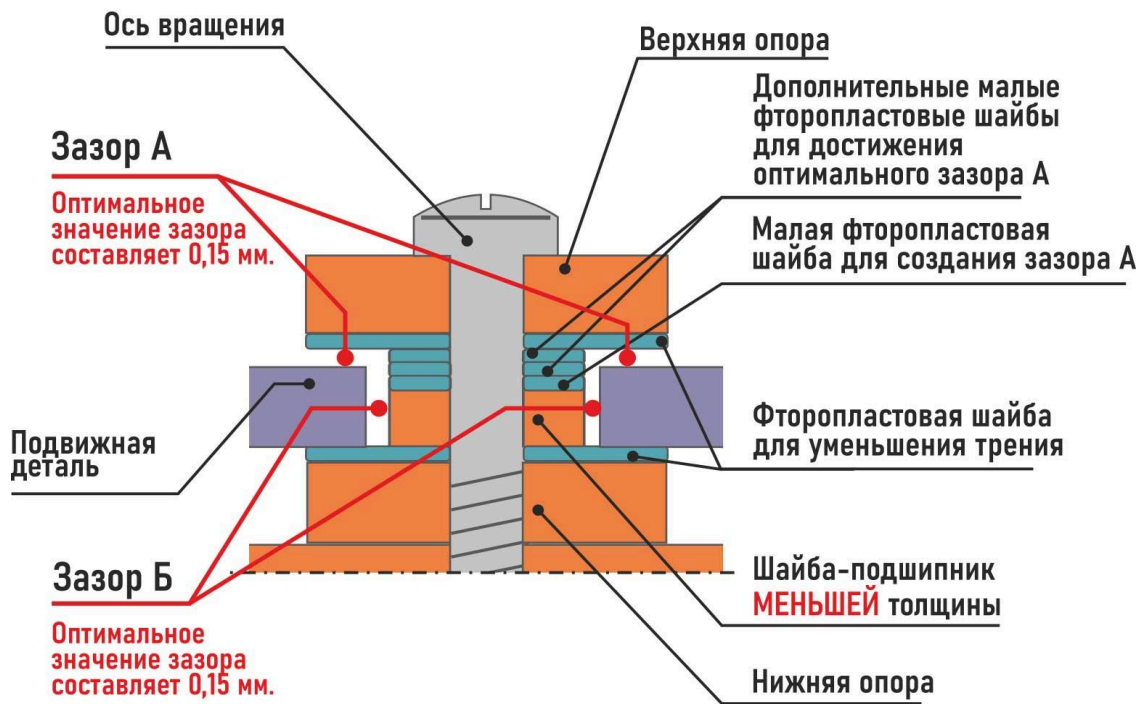
Если толщина обеих деталей одинакова, для создания необходимого Зазора А обязательно используйте дополнительную фторопластовую шайбу D8 создания Зазора А (деталь 07-005) для узлов с шайбами-подшипниками диаметра 8 мм, и D30 (деталь 03-0061) для узла крепления сервопривода башни к основанию, где применяется шайба-подшипник диаметров 22 мм, как указано на соответствующих этапах сборки в настоящей Инструкции.



Если толщина шайбы-подшипника больше толщины подвижной детали, то при сборке узла возможно не использовать дополнительную фторопластовую шайбу (детали 07-005, 03-0061). Это позволит не сделать Зазор А слишком большим и избежать излишнего люфта подвижной детали.

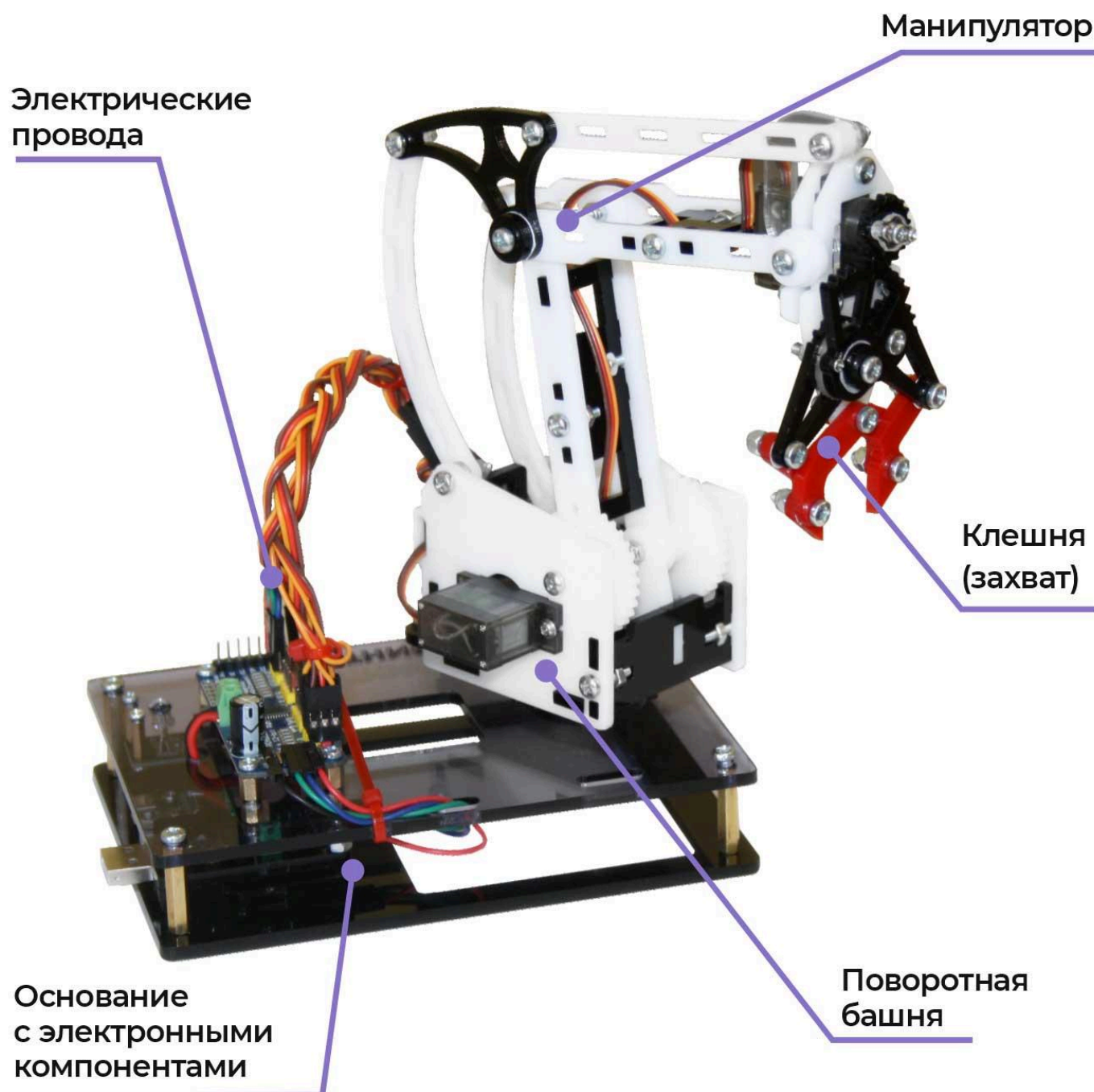


Если толщина шайбы подшипника меньше толщины подвижной детали, используйте несколько дополнительных фторопластовых шайб (детали 07-005, 03-0061), установив их одну на другую. Запасные шайбы есть в наборе.



Наличие достаточного и равномерного Зазора А позволит узлу двигаться ровно и свободно и сохранить работоспособность сервоприводов в Вашем работе.

Внешний вид собранного из набора робота-манипулятора “РобоИнтеллект” модели RM 001 M02



Сборка состоит из групп технологических операций:

1. Проверка электронных компонентов робота и установка сервоприводов в среднее положение
2. Сборка Клешни.
3. Сборка манипулятора и поворотной башни.
4. Сборка основания с электронными компонентами.
5. Сборка готового робота-манипулятора.

Тестирование электронных компонентов и установка сервоприводов в среднее положение

Важно! При комплектовании набора все электронные компоненты и соединительные провода обязательно проверяются на работоспособность.

Однако, чтобы исключить любую возможность появления неисправности при транспортировке набора, мы предлагаем Вам самостоятельно убедиться в исправности электронных компонентов перед сборкой робота. Кроме того, чтобы перемещения манипулятора собранного робота точно соответствовали Вашим командам необходимо перед сборкой робота-манипулятора установить каждый(!) сервопривод в среднее положение.

Для установки сервопривода в среднее положение необходимо:

- собрать электрическую схему робота из электронных компонентов робота и проводов, включенных в набор;
- установить на Ваш компьютер или ноутбук программное обеспечение “Пульт управления роботом”;
- по очереди подключить каждый сервопривод к собранной электрической схеме;
- установить среднее положение каждого сервопривода с помощью пульта управления роботом;
- закрепить на сервоприводе шестерню.

После установки всех 4-х сервоприводов в среднее положение с помощью пульта управления роботом Вы убедитесь, что все электронные компоненты в наборе работоспособны. После чего электрическую схему нужно разобрать, чтобы использовать электронные компоненты и провода для сборки робота.

Как выполнить указанные действия подробно описано ниже.

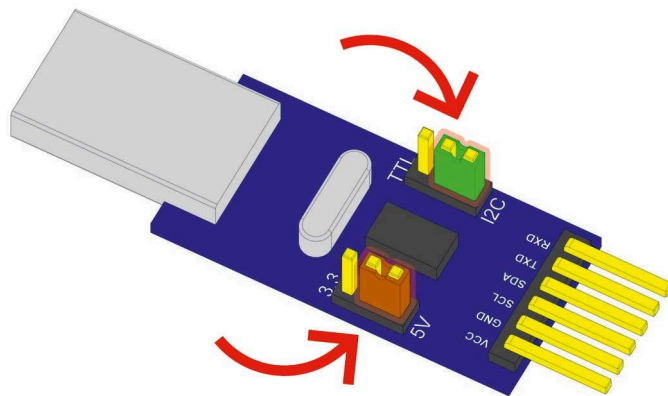
1. Сборка электрической схемы

Используем детали:

			
<p>Плата драйвера сервоприводов Артикул: 06-002 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: коробка “Электронные компоненты”</p>	<p>Преобразователь интерфейса I2C Артикул: 06-008 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: коробка “Электронные компоненты”</p>	<p>Модуль-разъем Micro USB Артикул: ЭЛК-003 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: коробка “Электронные компоненты”</p>	<p>Кабель USB-micro USB Артикул: 08-0061 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: коробка “Механические детали. Крепёж. Инструмент”</p>
			
<p>Кабель USB - USB Артикул: 08-006 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: коробка “Механические детали. Крепёж. Инструмент”</p>	<p>Адаптер питания USB Артикул: 08-002 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 3</p>	<p>Цветные провода L100 Артикул: 06-007 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 3</p>	



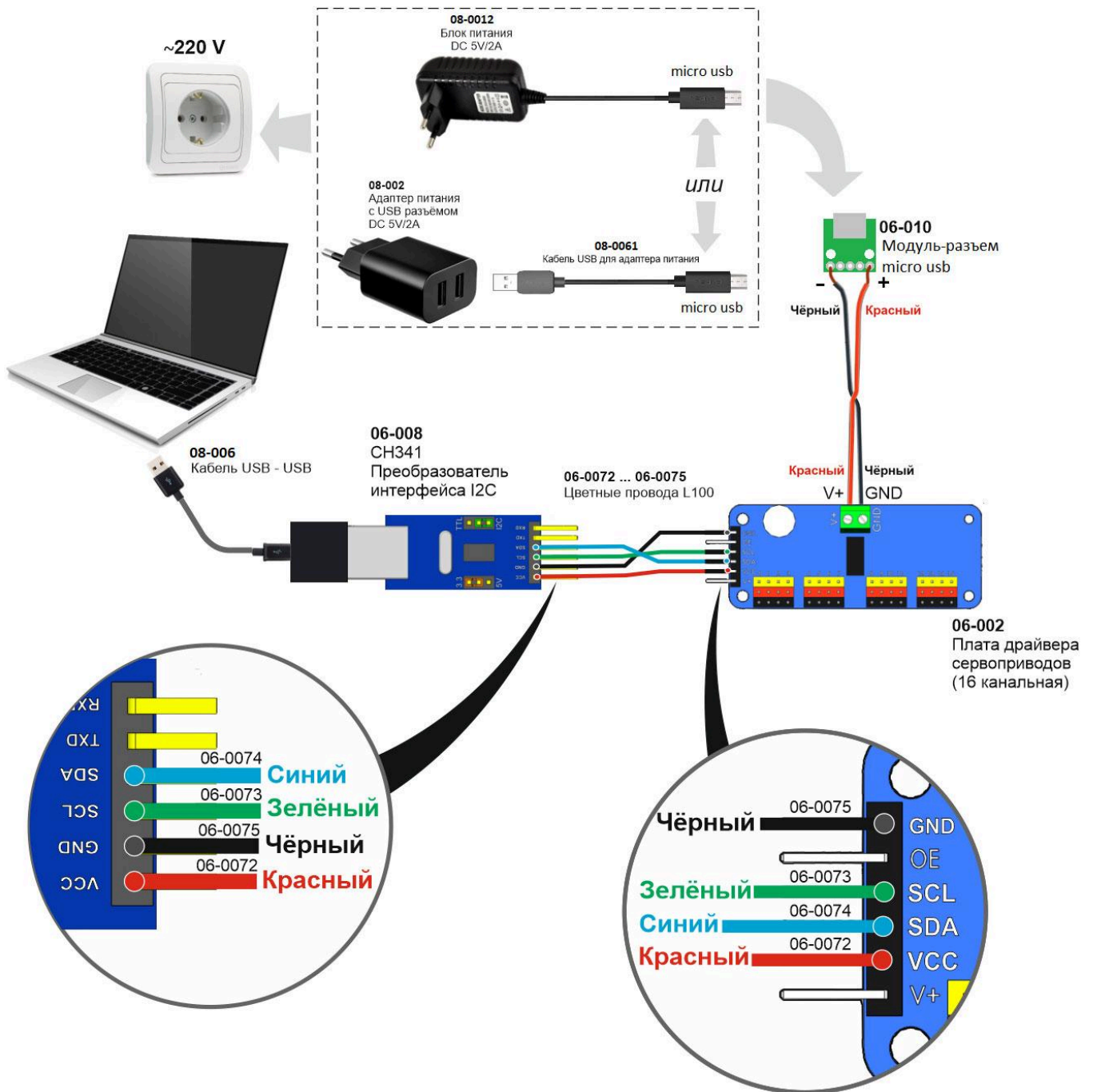
Важно! Перед сборкой электрической схемы нужно проверить положение переключателей на преобразователе интерфейса I2C (06-008). Переключатель переключения режимов работы (правая, если смотреть от штырьковых контактов к интерфейсному разъёму USB) должна быть установлена в положение «I2C». Переключатель переключения напряжения логического уровня (левая, если смотреть от штырьковых контактов к интерфейсному разъёму USB) должна быть установлена в положение «5V», как показано на рисунке справа.



Делаем:

- 1.1. Соединяем электронные компоненты между собой, как показано на схеме.
 - Подключаем один конец каждого из проводов L100 (06-0072...06-0075) к плате драйвера сервоприводов (06-002).
 - “VCC” - **Красный**
 - “SDA” - **Синий**
 - “SCL” - **Зелёный**
 - “GND” - **Чёрный**
 - Подключаем второй конец проводов L100 (06-0072...06-0075), подключенных к плате драйвера сервоприводов (06-002) к преобразователю интерфейса I2C (06-008).
 - “VCC” - **Красный**
 - “GND” - **Чёрный**
 - “SCL” - **Зелёный**
 - “SDA” - **Синий**
 - Подключаем кабель USB-USB (08-005) к преобразователю интерфейса I2C (06-008) и к свободному порту USB на компьютере.
 - Подключаем кабель питания USB-micro USB (08-0061) к модулю разъёма питания microUSB (ЭЛК-003) и к адаптеру питания (08-002). Адаптер включаем в розетку с электричеством ~220 В 50 Гц.

Сервопривод к схеме на данном этапе можно не подключать



1.2. **Файл программы установки “Пульт управления роботом”,** содержащий необходимое программное обеспечение, RobotIntellect_n.n.n.n_dev_setup.exe (где n - номер версии). Вы можете скачать на странице <https://robointellect.ru/download> (для Вашего удобства ссылка доступна по QR коду справа от данного текста), в разделе “Программное обеспечение”, нажав кнопку “Скачать” для пункта “Пульт управления роботом-манипулятором” для Вашей операционной системы..



Как установить приложение на Ваш компьютер подробно изложено в разделе 5 Руководства “Устройство и способы управления и программирования робота-манипулятора “РобоИнтеллект””. Руководство Вы можете скачать на странице <https://robointellect.ru/download> (для Вашего удобства ссылка доступна по QR коду справа от данного текста), в разделе “Документация”, нажав кнопку “Скачать” для пункта “Устройство, управление, программирование робота-манипулятора «РобоИнтеллект» модели RM 001 M02. Руководство пользователя и общая информация об устройстве”.





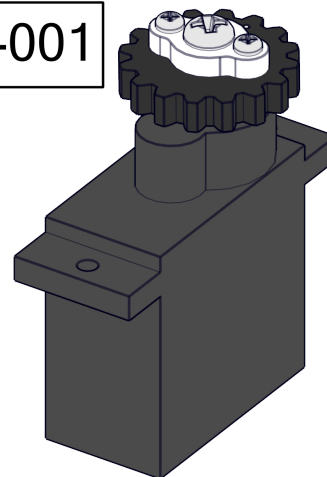
Важно! Перед началом установки сервоприводов в среднее положение необходимо закрепить на каждом сервоприводе шестерню и по очереди установить среднее положение и проверить работу каждого (!) из 4-х сервоприводов.

На трёх сервоприводах устанавливаются малые шестерни, которые полностью одинаковы. На четвёртом сервоприводе устанавливается большая шестерня, вместе с которой сервопривод закрепляется на основание башни манипулятора.

Подробно все выполняемые действия описаны ниже.

2. Сборка сервоприводов с малой шестернёй и установка их в среднее положение

СЭ 05-001



Используем детали:

			
Сервопривод Артикул: 05-001 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: коробка "Сервоприводы"	Малая шестерня сервопривода Артикул: 05-0021 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Шлиц-рычаг малой шестерни сервопривода Артикул: 05-0041 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: плата "Е"	Шуруп М1,7х5 Артикул: 07-011 Количество: 6 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2
			
Винт М2,5х5 Артикул: 07-016 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Собранная электрическая схема робота	Ваш компьютер или ноутбук с установленным программным обеспечением "РобоИнтеллект"	

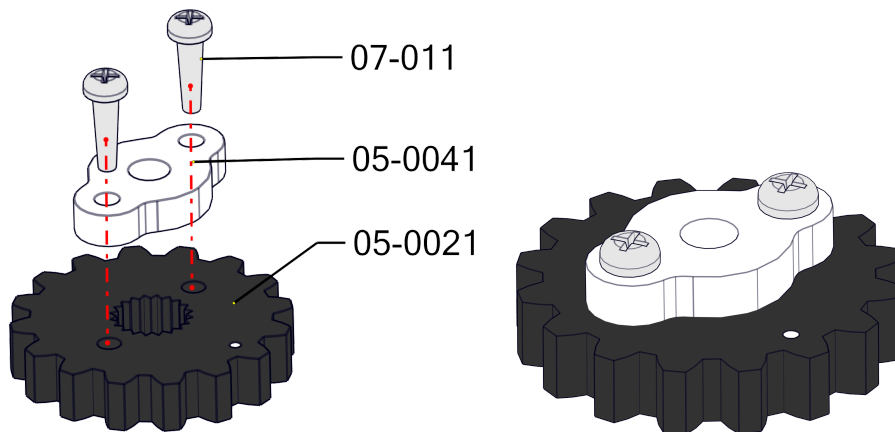


Применяем инструмент:

1	Отвёртка крестовая	T02
---	--------------------	-----

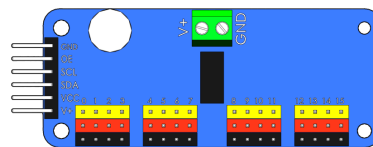
Делаем одинаковые действия для трёх сервоприводов из набора:

2.1. Собираем малую шестерню. Двумя шурупами М1,7х5 (07-011) закрепить шлиц-рычаг малой шестерни (05-0041) на малой шестерне сервопривода (05-0021). Собрать таким способ 3 шестерни.

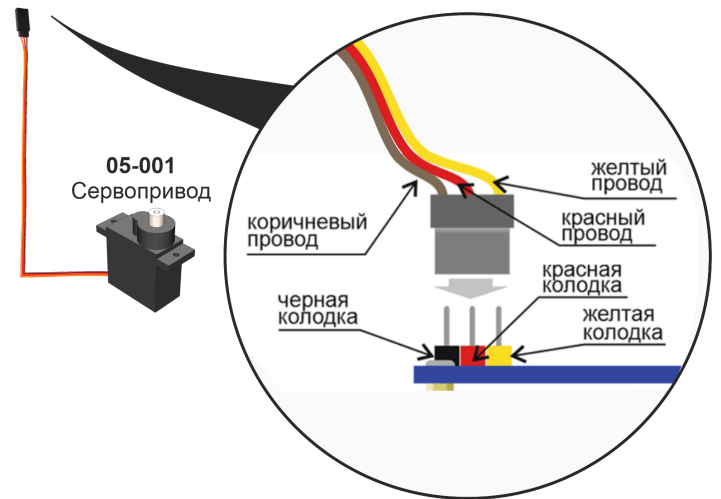


2.2. Подключаем сервопривод к собранной схеме на любой из 16 контактов платы драйвера сервоприводов (06-002). Цвета проводов от сервопривода должны соответствовать цветам колодки контактов на плате драйвера сервоприводов:

- **коричневый провод - чёрная колодка;**
- **красный провод - красная колодка;**
- **жёлтый провод - жёлтая колодка**

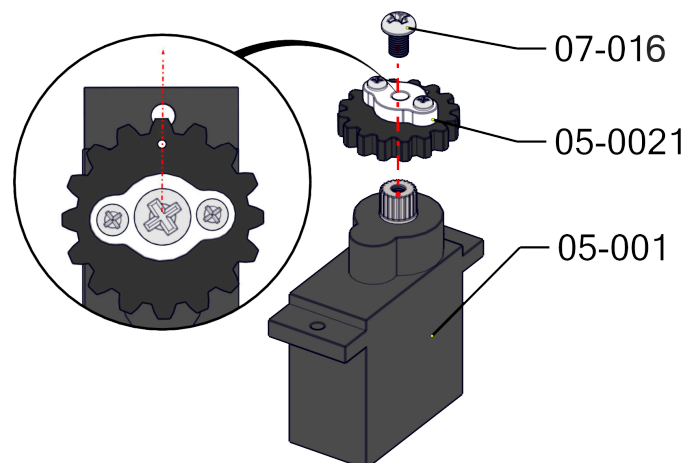


06-002
Плата драйвера сервоприводов (16 канальная)

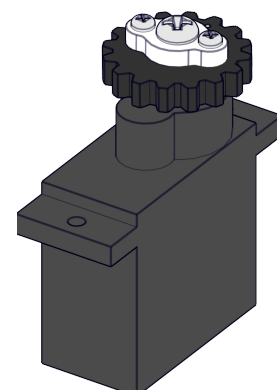


2.3. С помощью приложения “Пульт управления роботом -манипулятором”, установленном на Вашем компьютере устанавливаем сервопривод в среднее положение. Как это сделать описано в разделе 4 данной Инструкции “Как установить среднее положение сервопривода с помощью программного обеспечения “Пульт управления роботом-манипулятором””.

2.4. Установка шестерни на сервопривод. Не отключая (!!!) сервопривод от схемы, устанавливаем подготовленную малую шестерню (05-0021) так, чтобы контрольное отверстие на шестерне было на одной линии с крепёжными отверстиями на сервоприводе (см. рисунок справа).



2.5. Аккуратно, не вращая шестерню с валом сервопривода, фиксируем шестерню винтом М2,5х5 (07-016) на сервоприводе (05-001).

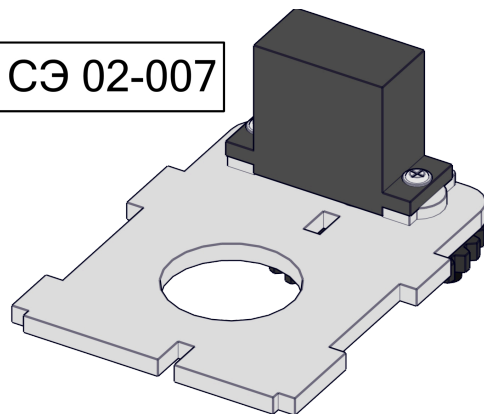


2.6. **Внимание!** Окно установки сервопривода в среднее положение “Позиционирование сервоприводов”, открытое на Вашем компьютере или ноутбуке, не закрывать! Отключаем сервопривод от собранной схемы не закрывая окно “Позиционирование сервоприводов”.


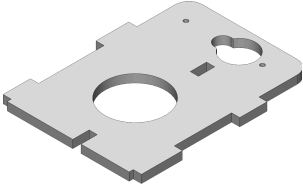
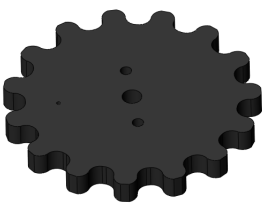
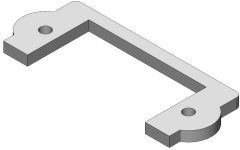
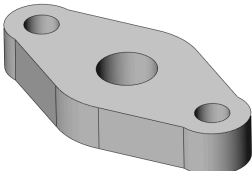



2.7. Выполняем действия 2.1 - 2.6 ещё для двух сервоприводов.

3. Установка сервопривода на основание башни

СЭ 02-007



Используем детали:

			
Сервопривод Артикул: 05-001 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: коробка “Сервоприводы”	Основание корпуса башни Артикул: 03-0051 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: нижнее основание робота (04-0042)	Большая шестерня сервопривода башни Артикул: 05-0031 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Вставка крепления сервопривода башни Артикул: 03-012 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “Е”
			
Шлиц-рычаг шестерни башни Артикул: 05-006 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “Е”	Шуруп M1,7x5 Артикул: 07-011 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Шуруп M2x8 Артикул: 07-012 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Винт M2,5x5 Артикул: 07-016 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2
Собранная электрическая схема робота	Ваш компьютер или ноутбук с установленным программным обеспечением “Робоинтеллект”		



Применяем инструмент

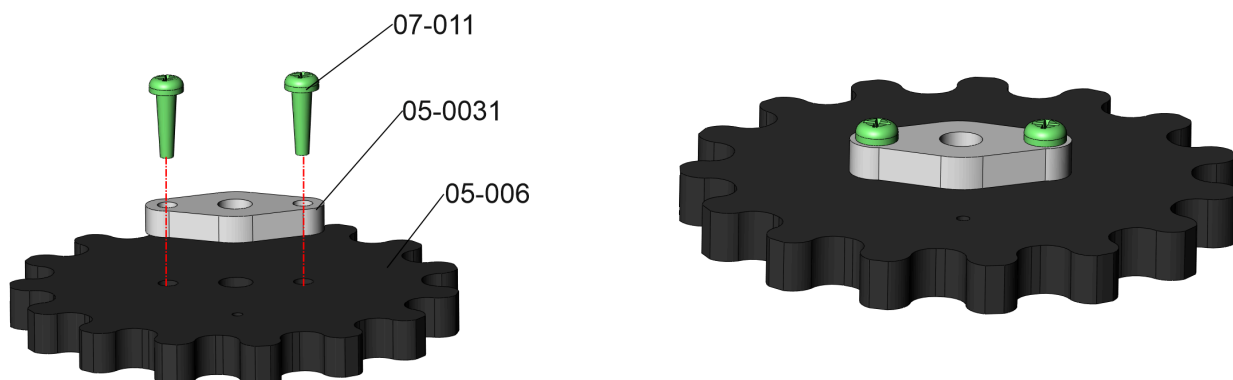
1

Отвёртка крестовая

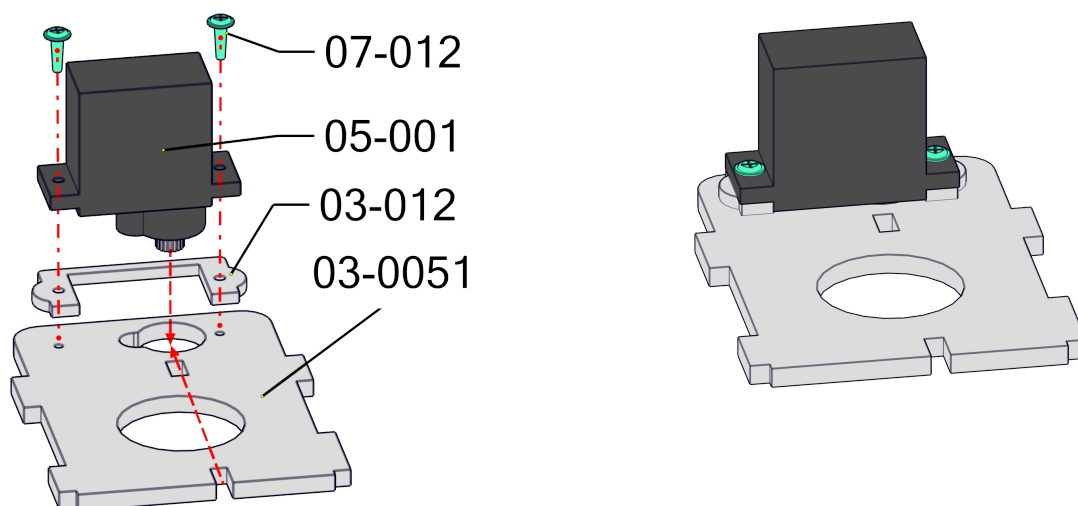
T02

Делаем:

3.1. Собираем шестерню сервопривода башни. Двумя шурупами М1,7х5 (07-011) закрепить шлиц-рычаг (05-006) на шестерне сервопривода башни (05-0031).

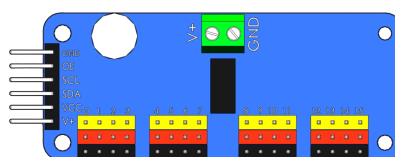


3.2. Устанавливаем сервопривод на основание башни. Установить сервопривод (05-001) на основание корпуса башни (03-0051), чтобы ось вращения сервопривода была направлена вдоль пазов на основании. Между сервоприводом (05-001) и основанием корпуса башни (03-0051) установить вставку крепления сервопривода (03-012) и закрепить шурупами М2х8 (07-012). Основание расположить так, чтобы пазы были расположены справа от центрального отверстия, а паз для установки сервопривода располагался вверху основания.

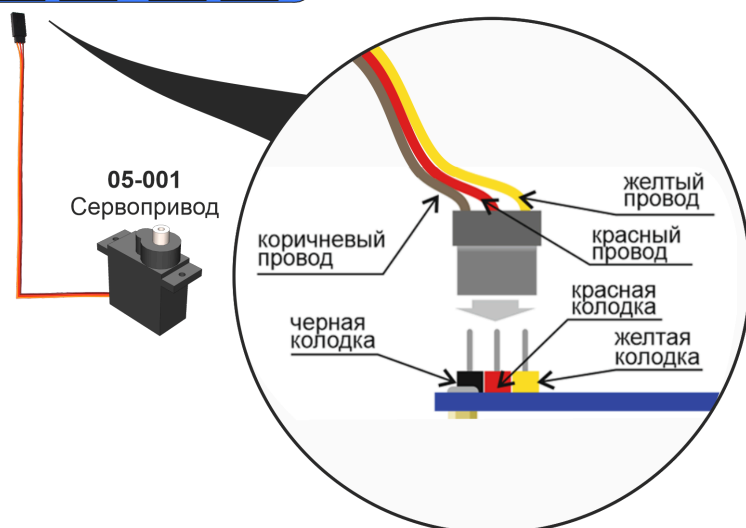


3.3. Подключаем сервопривод к собранной схеме на любую из групп 16-ти контактного разъёма. Цвета проводов от сервопривода должны подключаться к соответствующим цветам на плате драйвера сервоприводов:

- **коричневый провод** - **чёрная колодка**;
- **красный провод** - **красная колодка**;
- **жёлтый провод** - **жёлтая колодка**

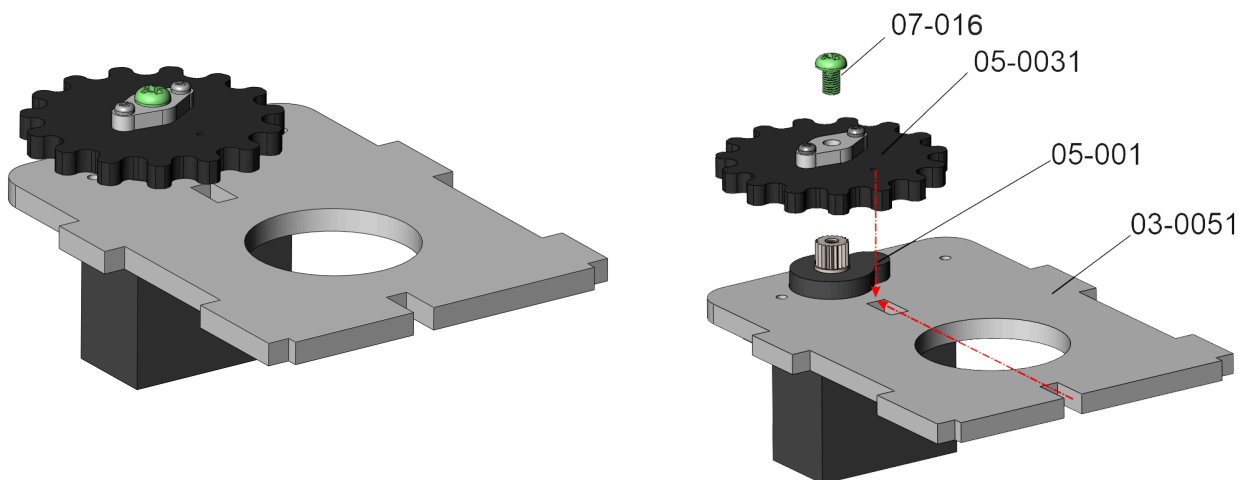


06-002
Плата драйвера сервоприводов (16 канальная)



3.4. С помощью приложения “Пульт управления роботом -манипулятором”, установленном на Вашем компьютере устанавливаем сервопривод в среднее положение. Как это сделать описано в разделе 4 данной Инструкции “Как установить среднее положение сервопривода с помощью программного обеспечения “РобоИнтеллект””.

3.5. Устанавливаем шестерню сервопривода. Установить большую шестерню сервопривода башни (05-0031) на сервопривод (05-001) так, чтобы контрольное отверстие на шестерне было перпендикулярно линии проходящей через крепёжные отверстия сервопривода и находилось внутри основания башни (см. рисунок ниже).

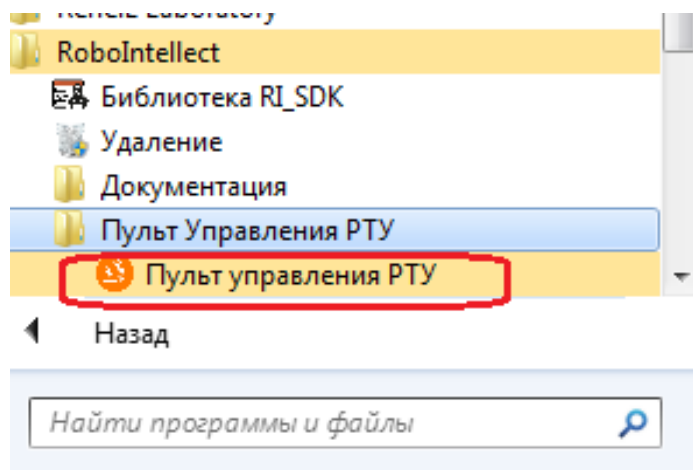


3.6. Аккуратно, не вращая шестерню с валом сервопривода, закрепляем винтом M2,5x5 (07-016).

3.7. Внимание! До отсоединения сервопривода от электрической схемы окно “Позиционирование сервоприводов”, открытое на Вашем компьютере или ноутбуке, не закрывать! Отсоединяем сервопривод от собранной схемы. Только после установки среднего положения и отсоединения последнего сервопривода можно закрыть окно “Позиционирование сервоприводов” на Вашем компьютере или ноутбуке.

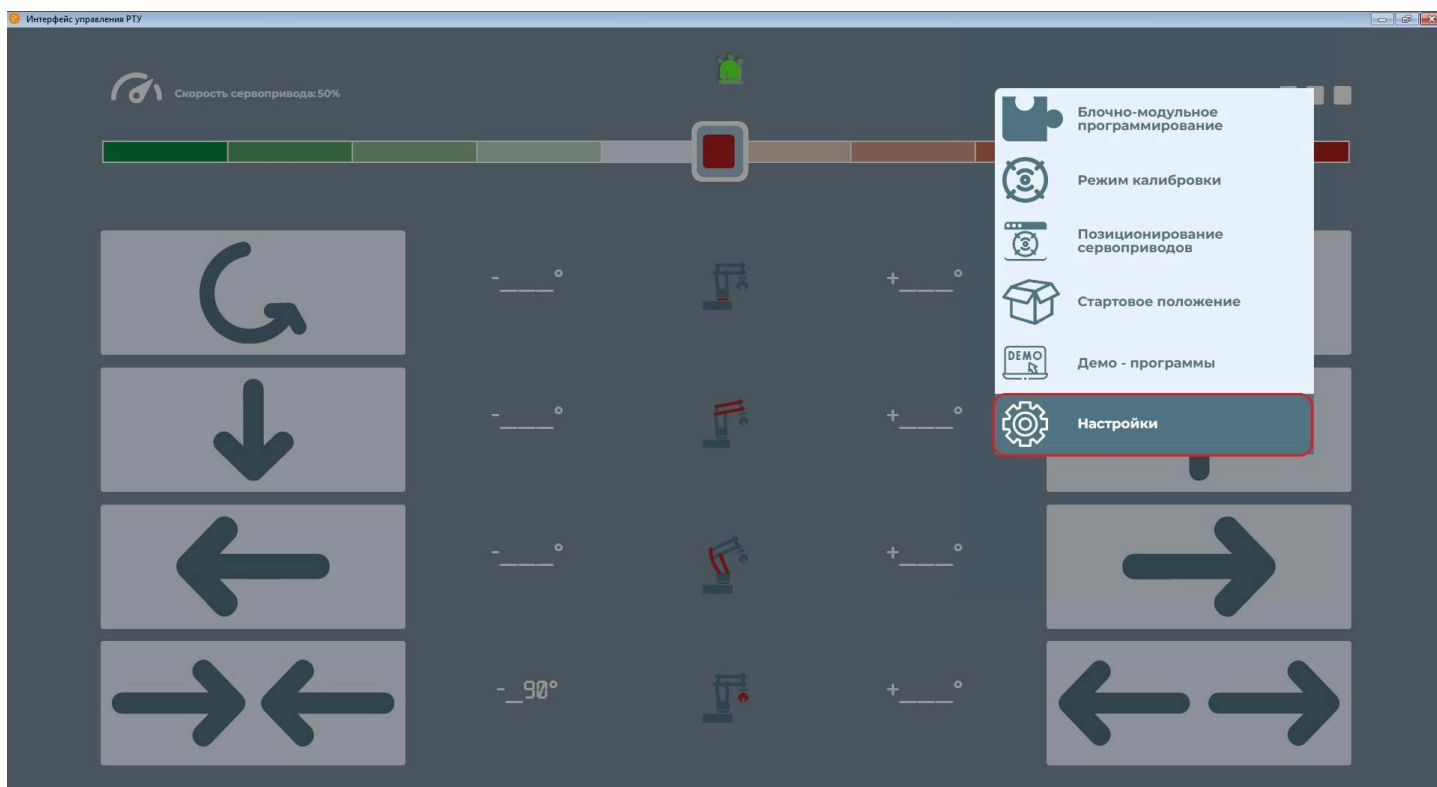
4. Как установить среднее положение сервопривода с помощью программного обеспечения “Пульт управления роботом-манипулятором”

После установки программного обеспечения управления роботом автоматически откроется окно пульта управления роботом. Если окно не открылось, программу “Пульт управления роботом-манипулятором” можно запустить ярлыком на рабочем столе или через Главное меню - “Пуск - Все программы - Robointellect - Пульт управления РТУ - Пульт управления РТУ” - см. рисунок справа.



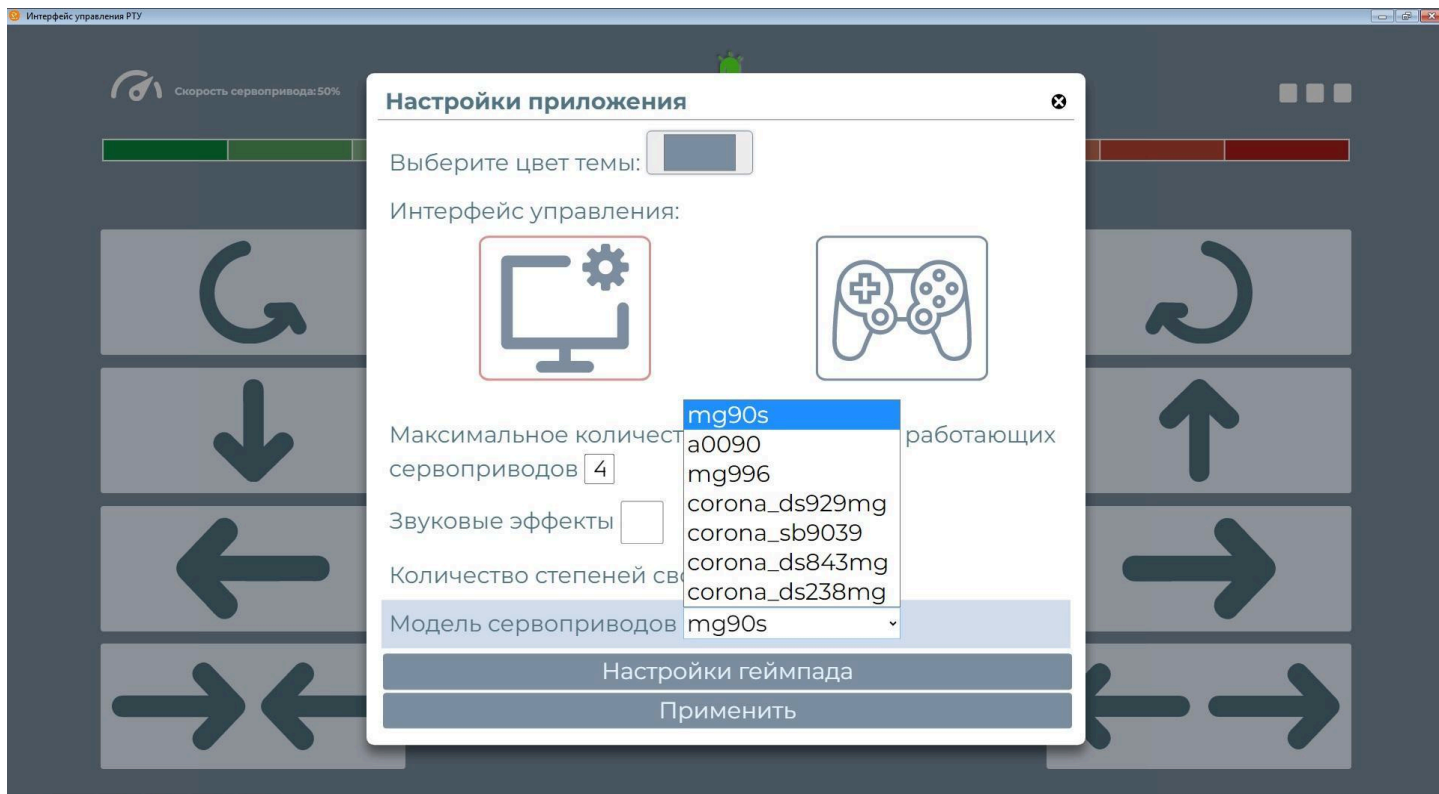
4.1. Настройка модели сервоприводов в программном обеспечении управления роботом

Убедитесь, что пульт управления роботом-манипулятором настроен на модель сервоприводов, поставляемых с Вашим роботом-манипулятором. Для этого войдите в меню настроек (кнопка с тремя точками в правом верхнем углу) и выберите пункт “Настройки”

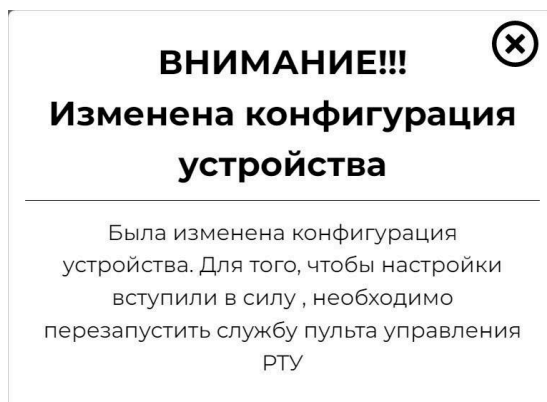


Далее необходимо выбрать из выпадающего списка модель сервоприводов, установленных на Вашем роботоманипуляторе.

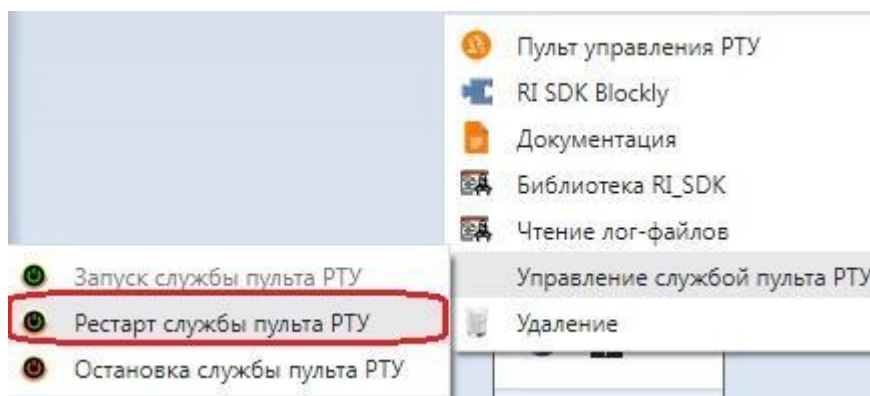
Важно! Выберите модель сервопривода MG90S как указано на иллюстрации ниже. Обращаем внимание, что программное обеспечение “РобоИнтеллект” постоянно совершенствуется и, экранные формы могут отличаться от приведённых на изображениях.



После выбора модели сервопривода нажмите кнопку “Применить”. Появится предупреждающее сообщение о том, что после изменения модели сервопривода необходимо перезапустить пульт управления. Данное окно необходимо закрыть кнопкой с крестиком.



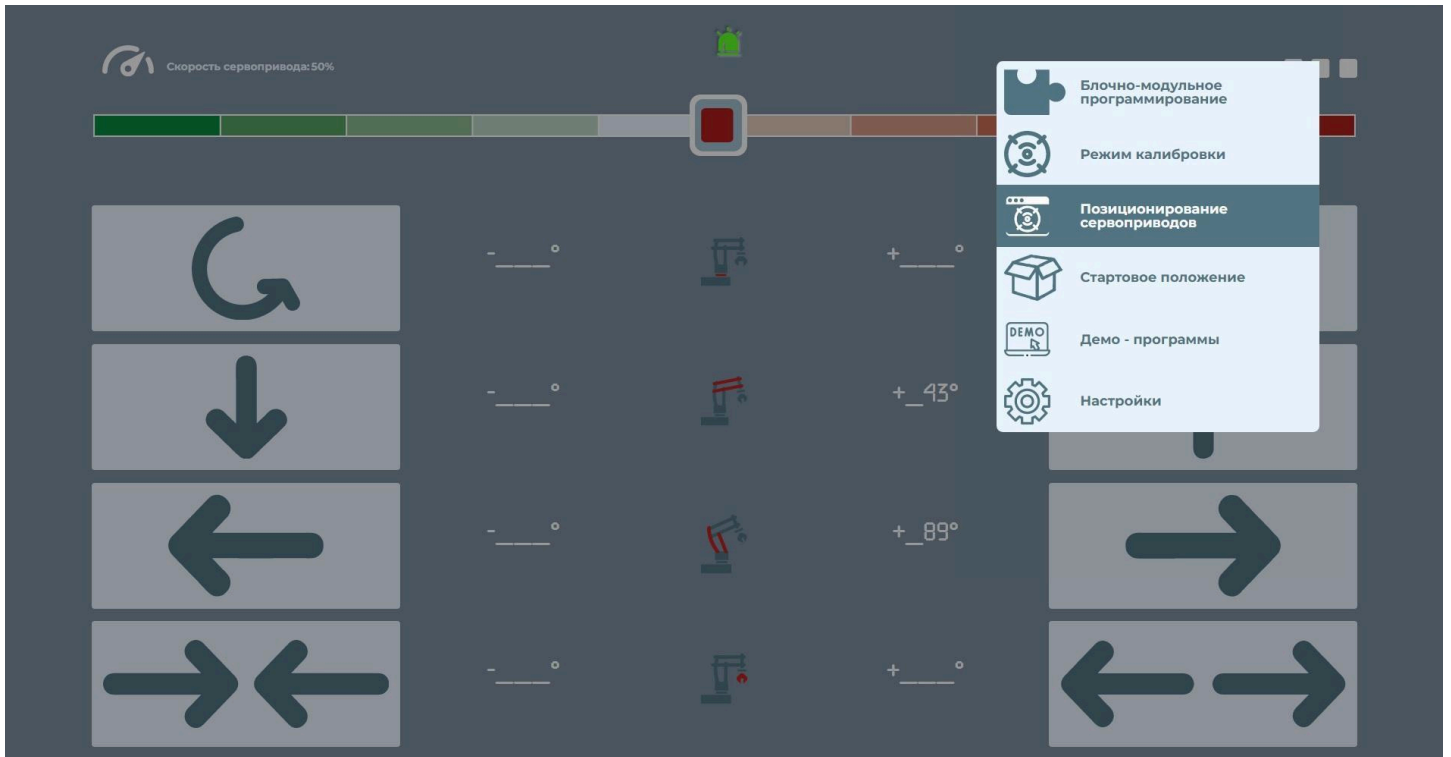
Для перезапуска пульта управления необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на значок пульта управления в трее и выбрать пункт меню: “Управление службой пульта РТУ” - “Рестарт службы пульта РТУ”.



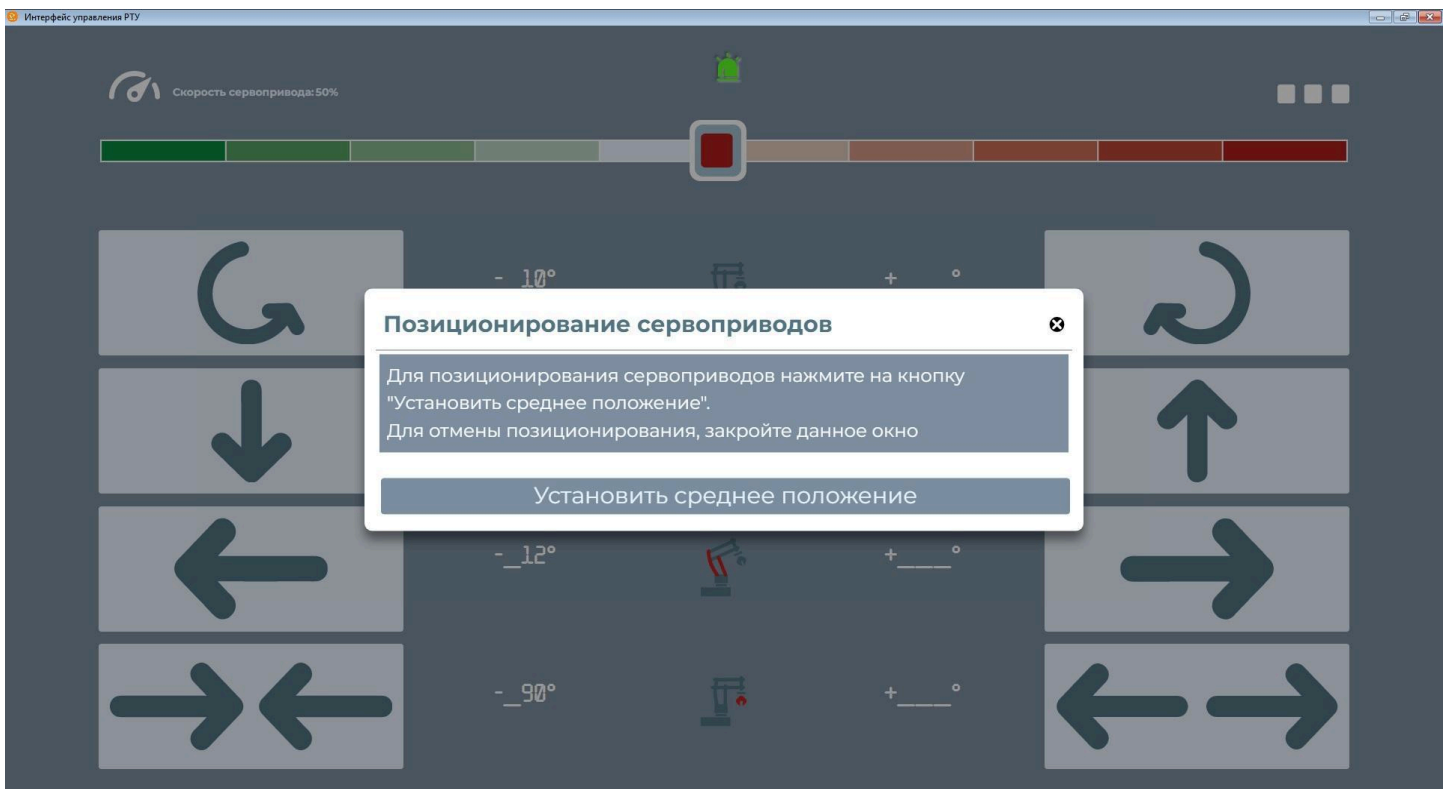
Служба пульта РТУ будет перезапущена, изменения вступят в силу.

4.2. Установка среднего положения сервоприводов

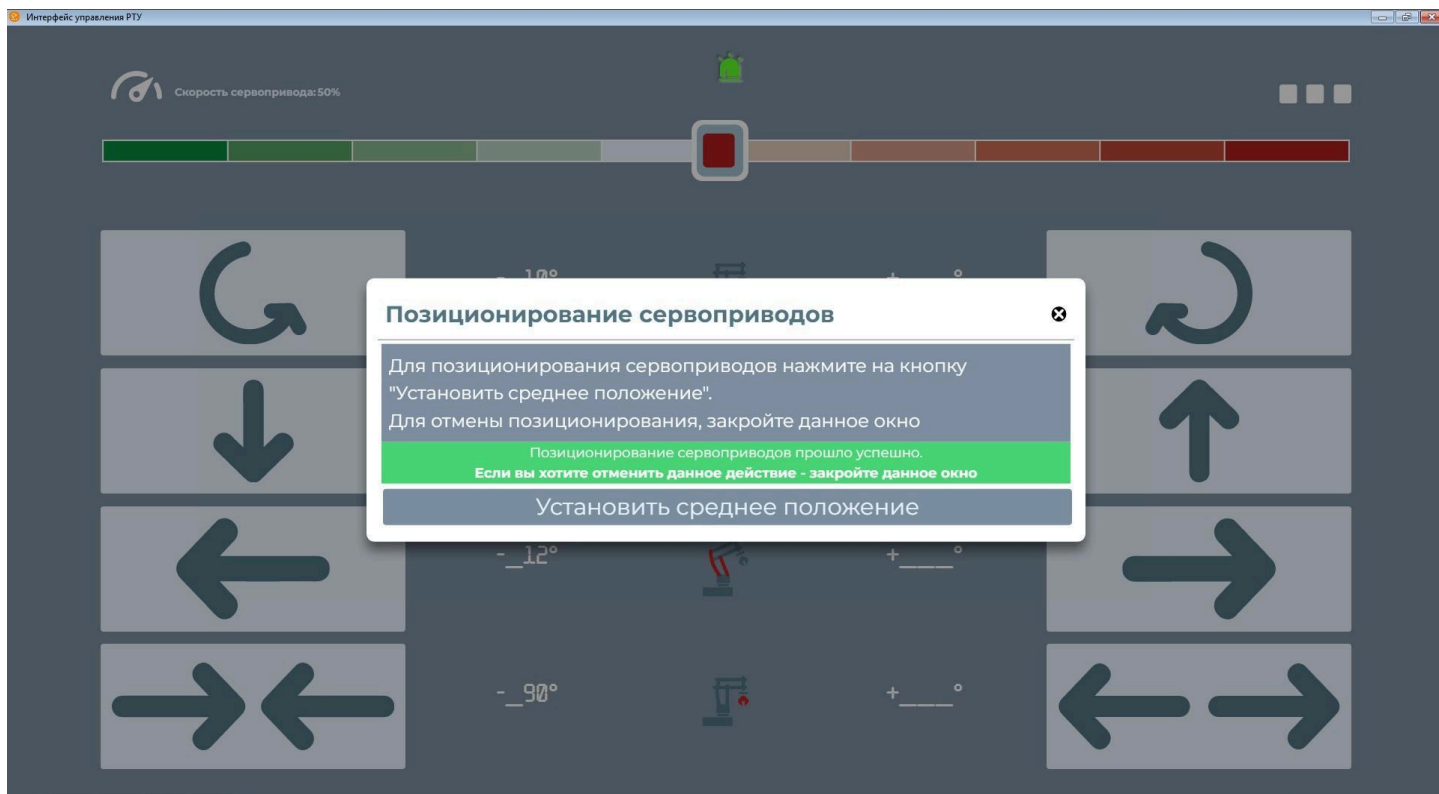
Для установки среднего положения сервоприводов необходимо войти в настройки и выбрать пункт меню “Позиционирование сервоприводов”



Далее в окне “Позиционирование сервоприводов” нажмите кнопку “Установить среднее положение”



Сервопривод будет приведен в среднее положение.



- Внимание!** Не закрывать окно “Позиционирование сервоприводов” до окончания установки всех сервоприводов в среднее положение. Сервоприводы отсоединять от электрической схемы и подключать к электрической схеме по очереди “на горячую”, т. е. при открытом окне. Закрывать окно “Позиционирование сервоприводов” возможно только после завершения установки в среднее положении и отсоединения от электрической схемы последнего сервопривода.

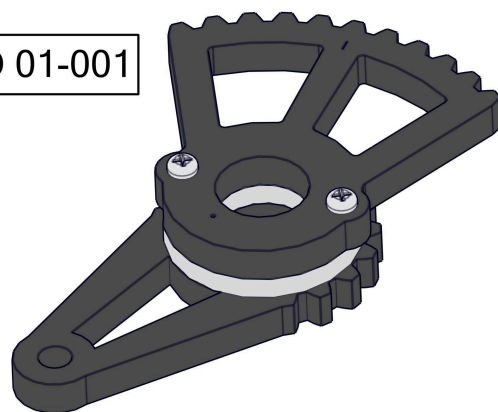
Если по какой-то причине Вы закрыли окно “Позиционирование сервоприводов” (нажали на “крестик”) до отсоединения сервопривода от электрической схемы, сервопривод вернётся в первоначальное заводское положение. В таком случае необходимо для данного сервопривода заново выполнить установку в среднее положение как описано выше.

- Проверка работоспособности электронных компонентов, программного обеспечения и установка сервоприводов в среднее положение произведены. Электрическую схему можно разобрать. Переходим к следующим этапам сборки робота.**

Сборка клешни

5. Сборка зубчатого привода клешни (СЭ 01-001)

СЭ 01-001



Используем детали:

Левый привод-шестерня клешни Артикул: 01-0041 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата "С"	Сектор привода клешни Артикул: 01-0051 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата "С"	Шайба клешни D12x8x2 Артикул: 01-0101 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата "Е"	Шуруп М1,7x8 Артикул: 07-027 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2



Применяем инструмент:

1

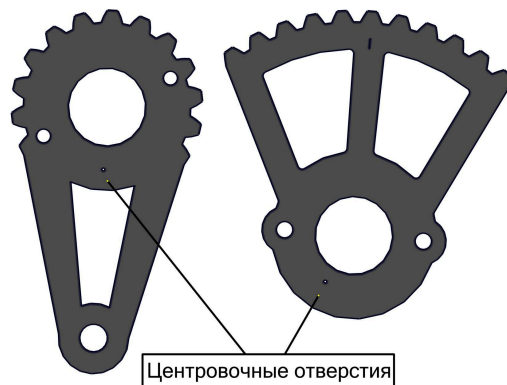
Отвёртка крестовая

T02

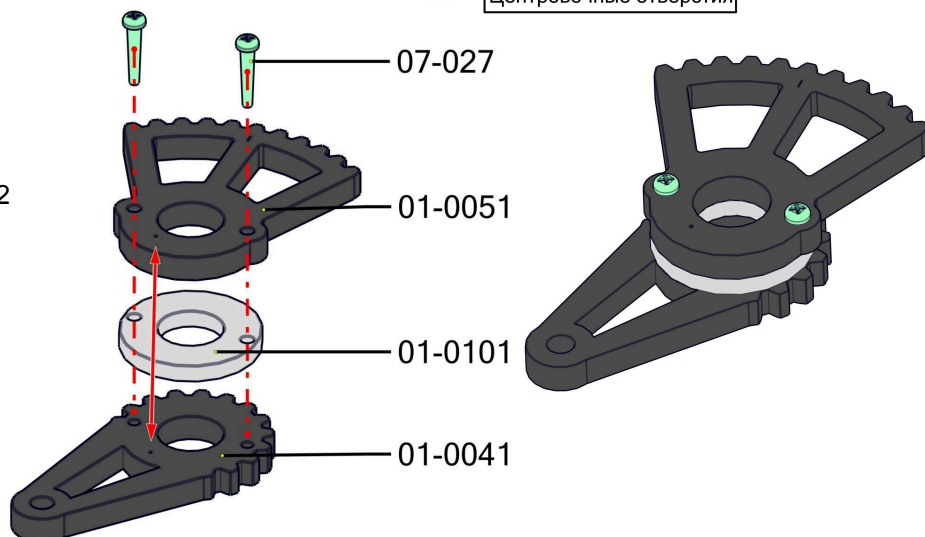
Делаем:



Важно! Обратите внимание на центровочные отверстия расположенные на левом приводе-шестерне (01-0041) и на секторе привода клешни (01-0051). При сборке детали нужно расположить таким образом, чтобы крепёжные и центровочные отверстия совпадали.



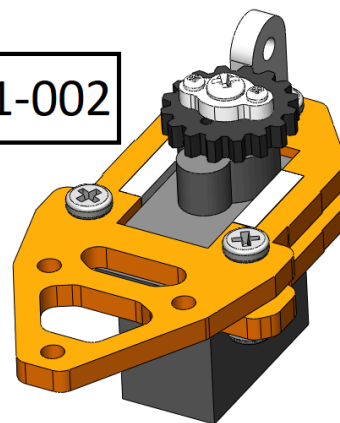
5.1. Собираем зубчатый привод клешни. Двумя шурупами М1,7x8 (07-027) соединить левый привод-шестерню клешни (01-0041) с сектором привода клешни (01-0051). Между деталями установить шайбу клешни D12x8x2 (01-0101). При соединении центровочные отверстия должны совпадать.



6. Монтаж сервопривода клешни

В результате технологической операции “Монтаж сервопривода клешни” у Вас должен получиться сборочный элемент с номером артикула СЭ 01-002, внешний вид которого представлен на рисунке справа:

СЭ 01-002



Используем детали:

Передняя планка крепления сервопривода Артикул: 01-006 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “В”	Задняя планка крепления сервопривода Артикул: 01-007 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “А”	Малая вставка крепления сервопривода Артикул: 01-008 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “Е”	Дугообразная вставка крепления сервопривода Артикул: 01-009 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “Е”
Сервопривод с малой шестернёй Артикул: СЭ 05-001 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: коробка “Сервоприводы”	Винт М3х12 Артикул: 07-0191 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Гайка М3 (с фиксацией) Артикул: 07-023 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Гайка М3 (обычная) Артикул: 07-028 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2

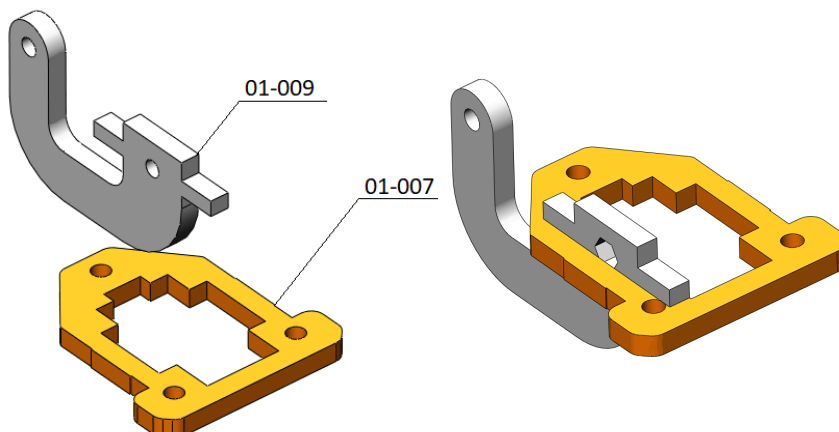


Применяем инструмент:

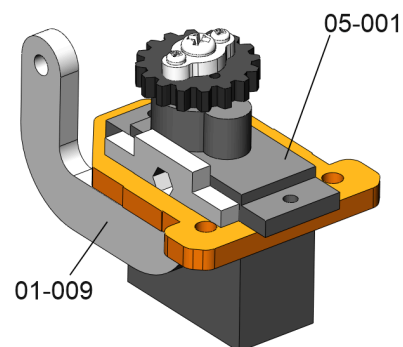
1	Отвёртка крестовая	T02
2	Ключ 5.5 мм	T03

Делаем:

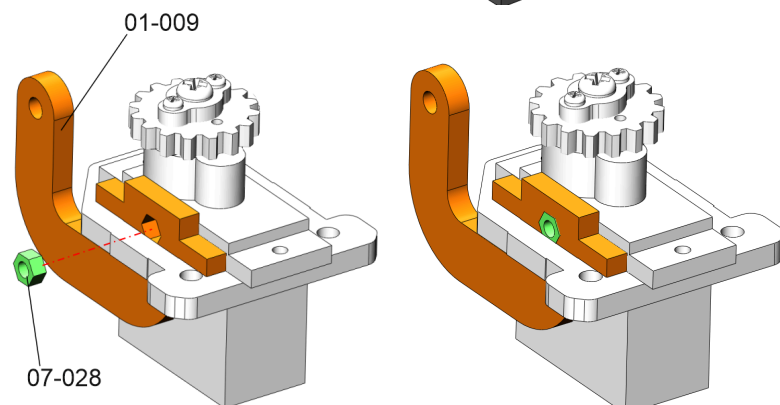
6.1. В заднюю планку крепления сервопривода (01-007) вставить дугообразную вставку крепления сервопривода (01-009) как показано на рисунках справа:



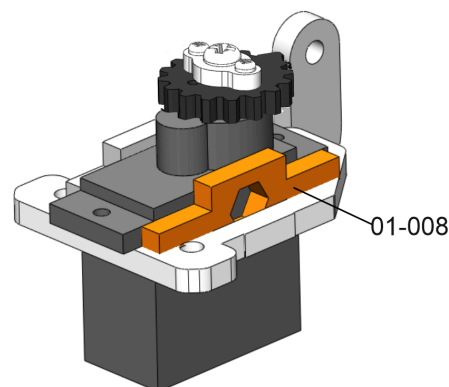
6.2. В заднюю планку крепления сервопривода (01-007) установить сервопривод (СЭ 05-001) как показано на рисунке справа.



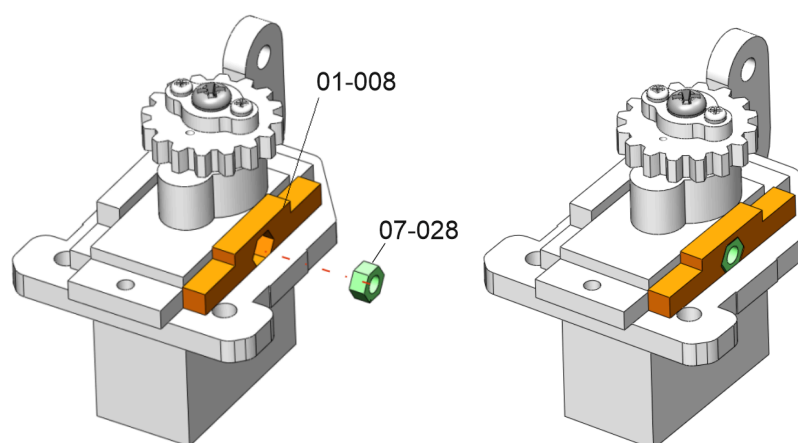
6.3. Установите гайку М3 (обычная) (07-028) в дугообразную вставку крепления сервопривода (01-009). Придерживайте гайку, чтобы она не выпадала при выполнении следующей операции.



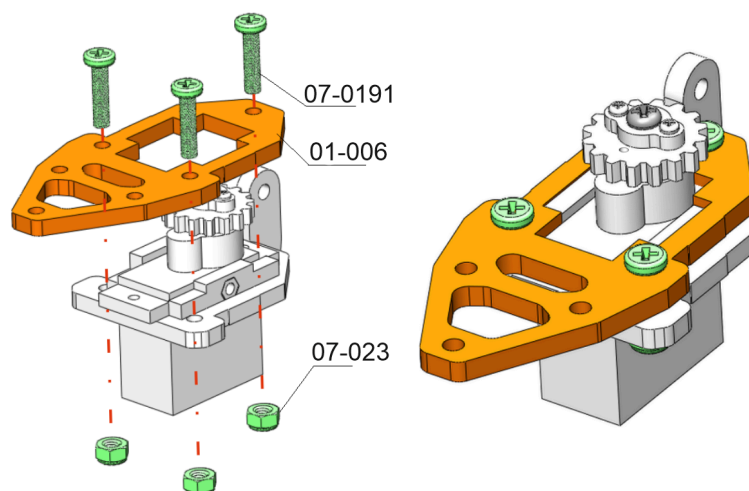
6.4. В получившийся узел установить малую вставку крепления сервопривода (01-008) как показано на рисунке справа.



6.5. Установите гайку М3 (обычная) (07-028) в малую вставку крепления сервопривода (01-008). Придерживайте гайки М3 (07-028), чтобы они не выпали при выполнении следующей операции.



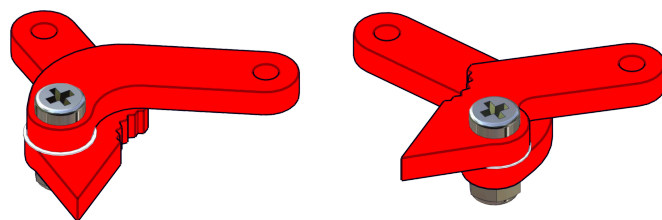
6.6. Три винтами М3х12 (07-0191) равномерно прикрутить переднюю планку крепления сервопривода (01-006) к гайкам М3 (с фиксацией) (07-023).



7. Сборка левой и правой губ клешни (СЭ 01-003)

СЭ 01-003

В результате технологической операции “Сборка левой и правой губ клешни” у Вас должны получиться два сборочных элемента с одним номером артикула СЭ 01-003, которые будут использоваться при сборке клешни робота-манипулятора, внешний вид которых представлен на рисунке справа:



Левая

Правая

Используем детали:

Рука клешни Артикул: 01-001 Количество: 2 шт. Месторасположение в наборе: плата “Д” в пакете № 1	Дуга клешни Артикул: 01-002 Количество: 2 шт. Месторасположение в наборе: плата “Д” в пакете № 1	Фторопластовая шайба D8 Артикул: 07-005 Количество: 2 шт. Месторасположение в наборе: пакет № 1	Винт М3х12 Артикул: 07-0191 Количество: 2 шт. Месторасположение в наборе: пакет № 2	Гайка М3 (с фиксацией) Артикул: 07-023 Количество: 2 шт. Месторасположение в наборе: пакет № 2



Применяем инструмент:

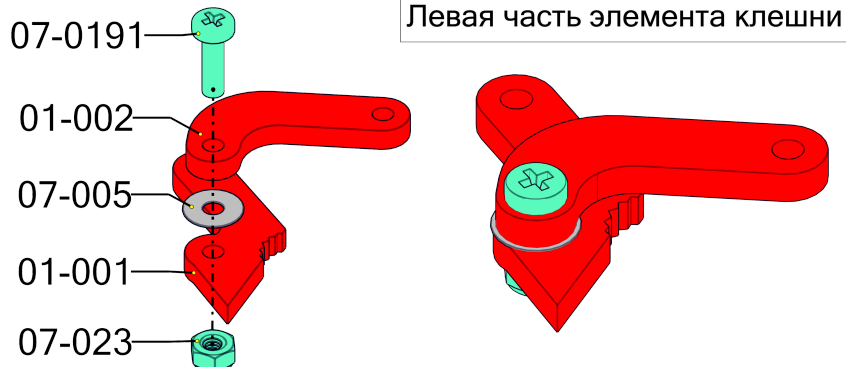
1	Отвёртка крестовая	T02
2	Ключ 5.5 мм	T03

Делаем:

7.1. Сборка левого элемента клешни. Винтом М3х12 (07-0191) соединить дугу клешни (01-002) с рукой клешни (01-001). Между элементами установить фторопластовую шайбу D8 (07-005).



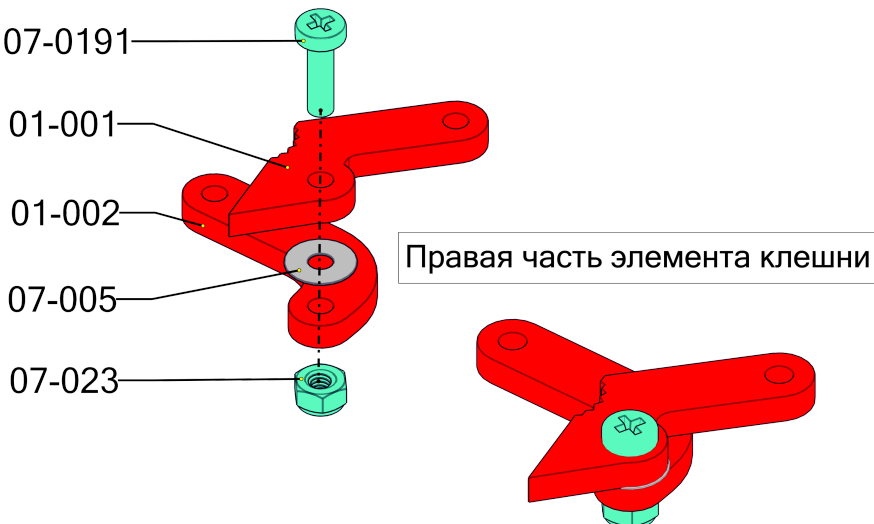
Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на ¼ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта.



7.2. Сборка правого элемента клешни. Винтом М3х12 (07-0191) соединить руку клешни (01-001) с дугой клешни (01-002). Между элементами установить фторопластовую шайбу D8 (07-005).



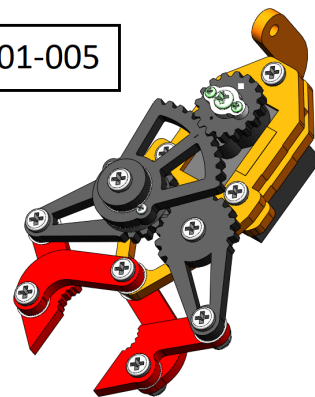
Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на ¼ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта.



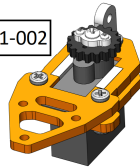
8. Сборка клешни (СЭ 01-005)

В результате технологической операции “Сборка клешни” у Вас должна получиться готовая клешня робота-манипулятора с номером артикула СЭ 01-005, внешний вид которой представлен на рисунке справа:

СЭ 01-005



Используем детали:

				
Собранный ранее элемент клешни Артикул: СЭ 01-002 Количество: 1 шт	Собранный ранее элемент клешни Артикул: СЭ 01-003 Количество: 2 шт	Зубчатый привод клешни Артикул: СЭ 01-001 Количество: 1 шт	Шайба D12x3 (чёрного цвета) Артикул: 07-0011 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “С”	Шайба подшипник D8x3 (чёрного цвета) Артикул: 07-0041 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1
				
Шайба D8x2 Артикул: 07-003 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Правый привод-шестерня клешни Артикул: 01-003 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “С”	Фторопластовая шайба D12 Артикул: 07-006 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Фторопластовая шайба D8 Артикул: 07-005 Количество: 5 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Винт M3x12 Артикул: 07-0191 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2
				
Гайка M3 (с фиксацией) Артикул: 07-023 Количество: 5 шт. Месторасположение в наборе: пакет № 2	Винт M3x14 Артикул: 07-020 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Винт M3x20 Артикул: 07-021 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2		

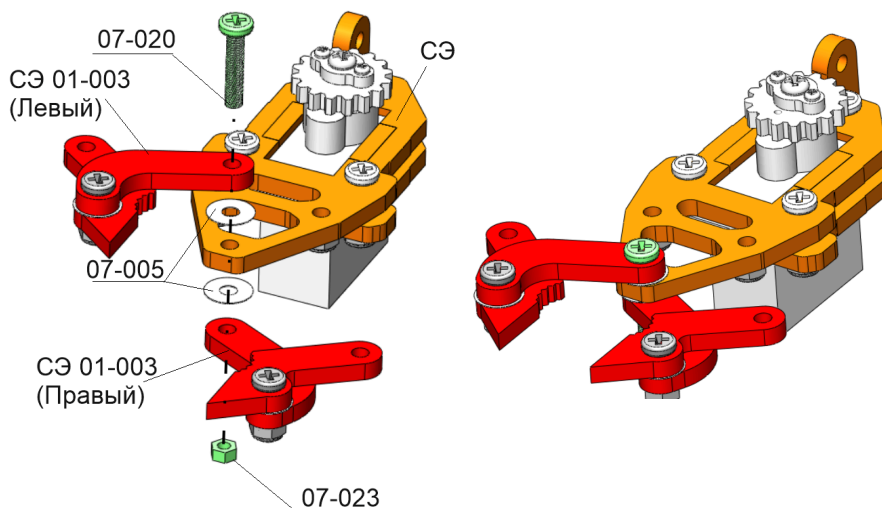


Применяем инструмент:

1	Отвертка крестовая	T02
2	Ключ 5.5 мм	T03

Делаем:

8.1. Соединение сборочных элементов СЭ 01-002 и СЭ 01-003.
Соединить винтом M3x14 (07-020) сборочные элементы СЭ 01-002 и СЭ 01-003 (2 шт.). Левый элемент клешни СЭ 01-003 должен располагаться сверху на передней планке сервопривода (01-006), а правый элемент клешни СЭ 01-003 - снизу передней планки крепления сервопривода (01-006). Между элементами установить фторопластовые шайбы D8 (07-005).

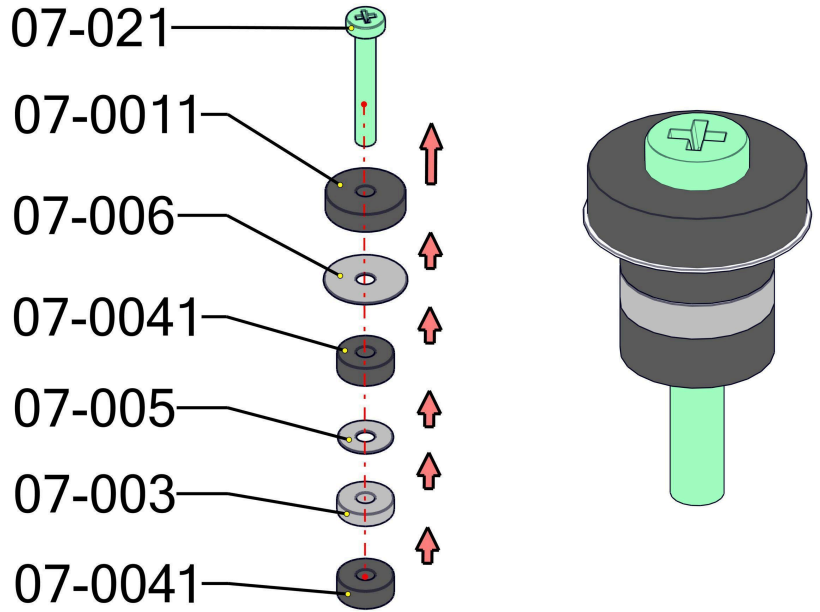


Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на $\frac{1}{4}$ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта.

8.2. Сборка оси клешни. На винт М3х20 (07-021) установить в следующем порядке элементы:

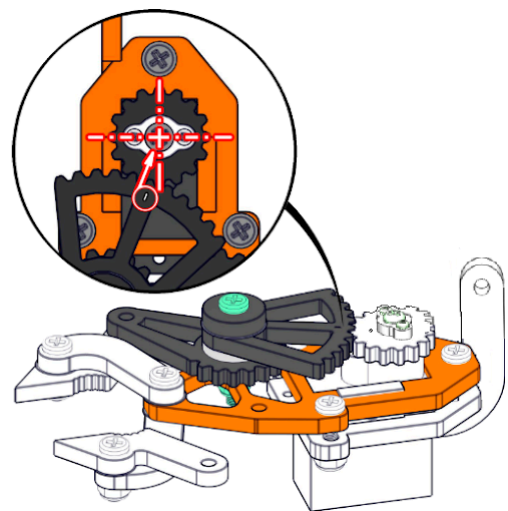
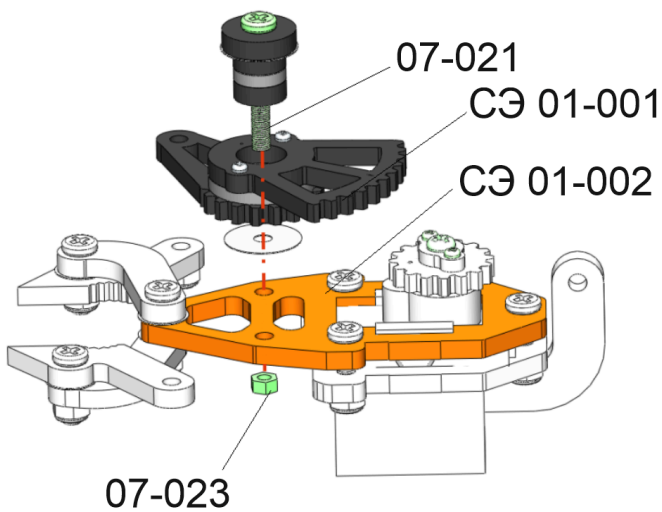
- Шайба D12х3 (07-0011)
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Шайба подшипник D8х3 (07-0041)
- Фторопластовая шайба D8 (07-005)
- Шайба D8х2 (07-003)
- Шайба подшипник D8х3 (07-0041).

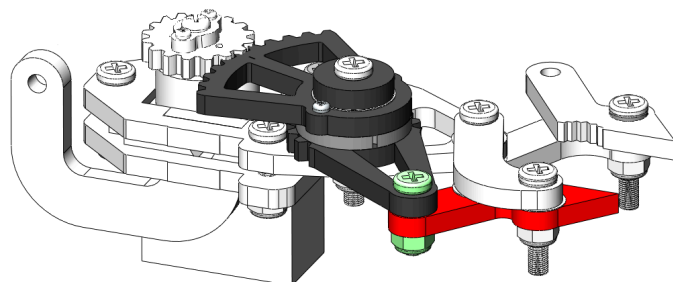
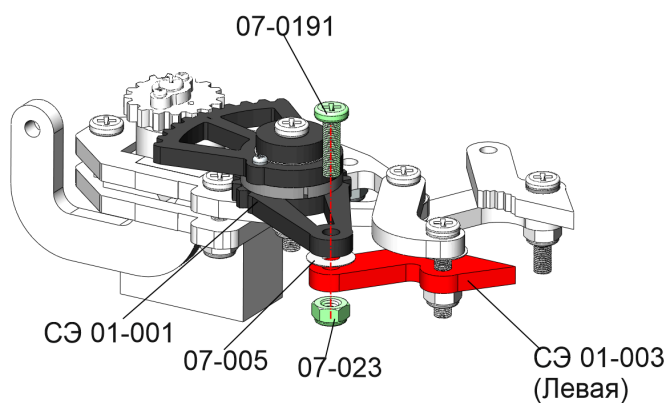
Внешний вид узла, который должен получиться у Вас в процессе выполнения данного действия.



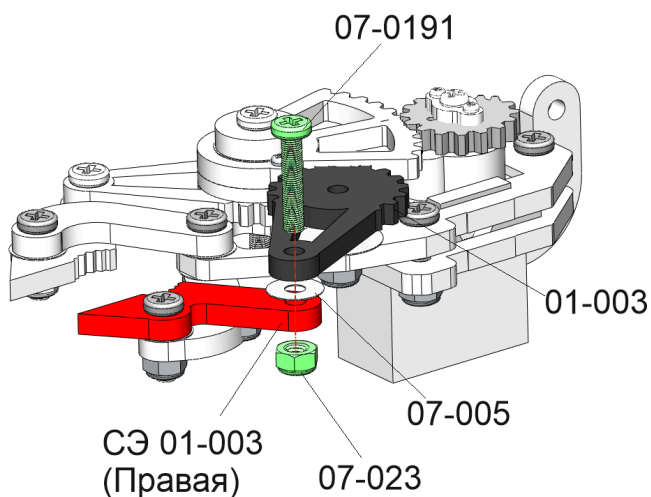
Внимание!
Сложный узел!
Перед сборкой обязательно изучите раздел “Описание конструкции и особенности монтажа шарнирных узлов робота с подшипниками скольжения и узла поворотного механизма башни робота!” на страницах 5 - 19.
Не перепутайте артикулы шайб и подшипников скольжения!

8.3. Соединение сборочных элементов СЭ 01-001 и СЭ 01-002. Убедитесь, что шестерня на сервоприводе отцентрована правильно. Маленькое отверстие должно располагаться сверху, вдоль оси сервопривода. При установке элемента клешни СЭ 01-001 маленькая прорезь должна быть направлена в центр оси вращения шестерни сервопривода. Винтом М3х20 (07-021) с установленными шайбами соединить элементы СЭ 01-001 и СЭ 01-002. Между элементами обязательно установить фторопластовую шайбу D12 (07-006).



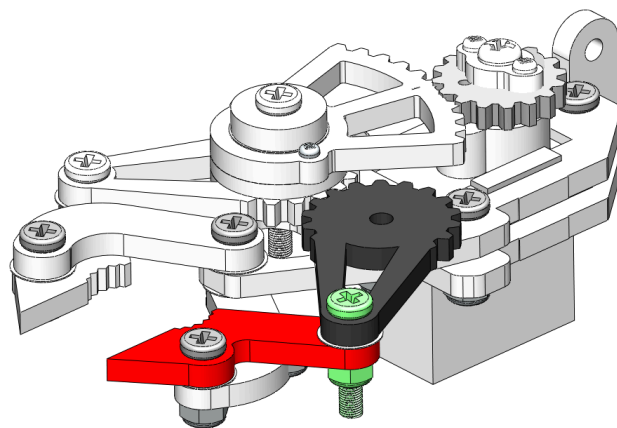


8.4. Соединение сборочных элементов СЭ 01-001 и СЭ 01-003. Винтом М3х12 (07-0191) соединить СЭ 01-001 и левую часть элемента клешни СЭ 01-003. Между элементами установить фторопластовую шайбу D8 (07-005)



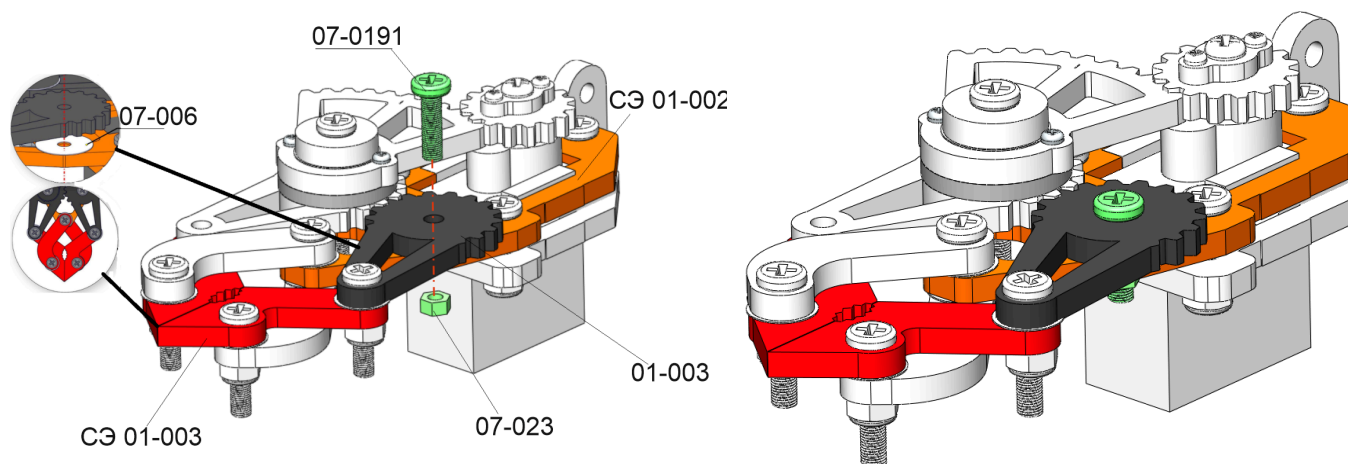
Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на $\frac{1}{4}$ оборота (см. рисунок на странице 3).

8.5. Монтаж правого привода-шестерни. Винтом М3х12 (07-0191) соединить детали правый привод-шестерня клешни (01-003) и СЭ 01-003. Между элементами установить фторопластовую шайбу D8 (07-005).



Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на $\frac{1}{4}$ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта.

8.6. Сборка рук клешни. Свести между собой два элемента СЭ 01-003 (левый и правый) так, чтобы руки клешни (01-001) совпали друг с другом (на этом этапе сборки разрешается повернуть шестерню на сервоприводе). В таком положении винтом М3х12 (07-0191) соединить элементы правый привод-шестерня клешни (01-003) и СЭ 01-002. Между элементами установить фторопластовую шайбу D12 (07-006).

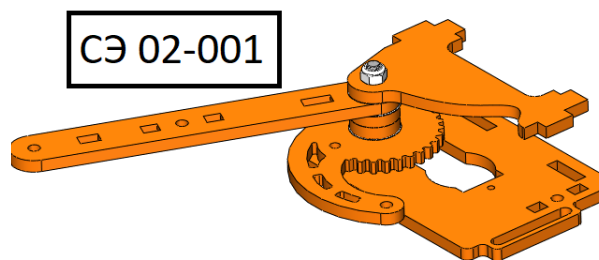


Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на $\frac{1}{4}$ оборота (см. рисунок на странице 3).

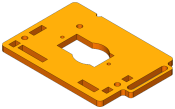

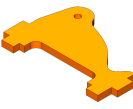
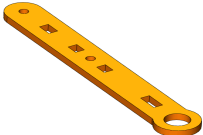

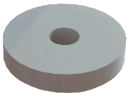





Сборка башни с манипулятором

9. Сборка нижнего правого плеча манипулятора (СЭ 02-001)

В результате технологической операции “Сборка нижнего правого плеча манипулятора” у Вас должен получиться сборочный элемент с номером артикула СЭ 02-001, внешний вид которого представлен на рисунке:



Используем детали:

			
Правая стенка корпуса башни Артикул: 03-002 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: Плата “А”	Поворотная шестерня с дугой Артикул: 02-011 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: Плата “А”	Опора нижнего плеча Артикул: 02-006 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: Плата “В”	Левая планка нижнего плеча Артикул: 02-009 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: Плата “В”
			
Шайба D12x3 (основного цвета деталей) Артикул: 07-001 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: Плата “В”	Шайба D12x2 Артикул: 07-002 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: Плата “Е”	Шайба подшипник D8x3 (основного цвета деталей) Артикул: 07-004 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Фторопластовая шайба D12 Артикул: 07-006 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1
			
Фторопластовая шайба D8 Артикул: 07-005 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Винт М3х30 Артикул: 07-022 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Гайка М3 (с фиксацией) Артикул: 07-023 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	

Применяем инструмент:

1	Отвертка крестовая	T02
2	Ключ 5.5 мм	T03

Делаем:



Внимание! Сложный узел!

Перед сборкой обязательно изучите раздел “Описание конструкции и особенности монтажа шарнирных узлов робота с подшипниками скольжения и узла поворотного механизма башни робота!” на страницах 5 - 19 Инструкции.

Собирайте узел строго следуя изображению ниже. Не перепутайте артикулы шайб и подшипников скольжения!

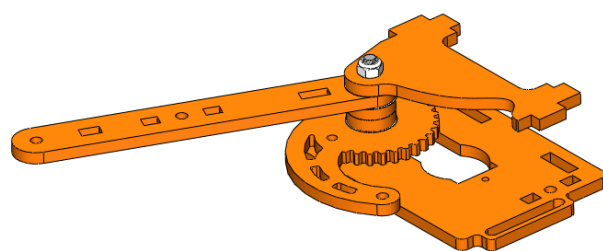
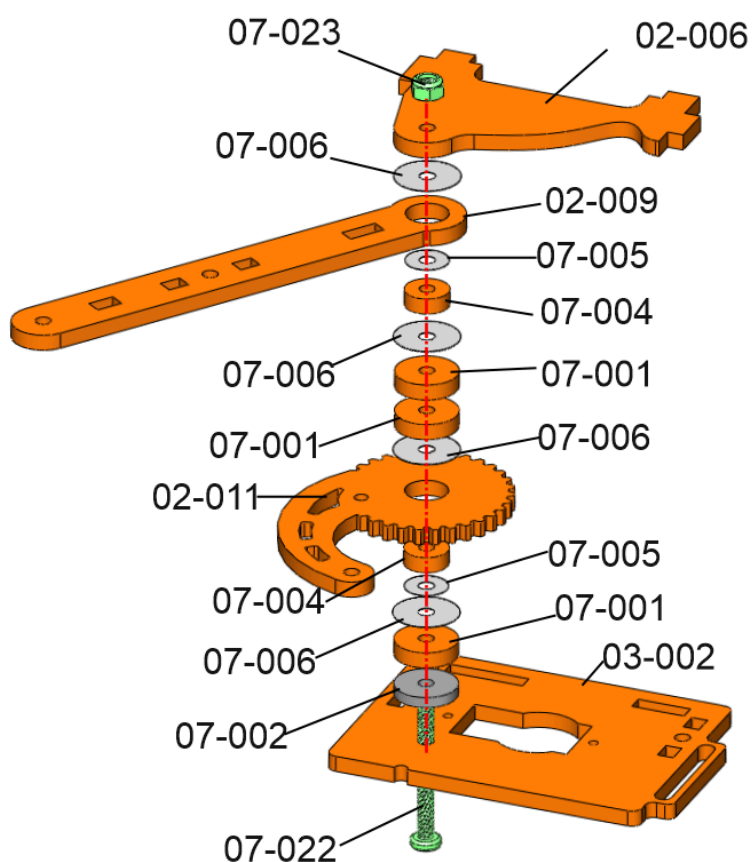
Дополнительно более крупное цветное изображение сборки данного узла представлено на листе комплектации набора.

9.1. Сборка сборочного элемента на оси. Соединить винтом М3х30 (07-022) элементы в следующем порядке:

- Правая стенка корпуса башни (03-002)
- Шайба D12x2 (07-002)
- Шайба D12x3 (07-001)

- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Фторопластовая шайба D8 (07-005)
- Шайба подшипник D8x3 (07-004)
- Поворотная шестерня с дугой (02-011)
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Две Шайбы D12x3 (07-001)
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Шайба подшипник D8x3 (07-004)
- Фторопластовая шайба D8 (07-005)
- Левая планка нижнего плеча 92x12 (02-009)
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Опора нижнего плеча (02-006)

Важно! Затяните винт до упора не прилагая особых усилий. Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта. Если детали вращаются с небольшим усилием, ослабьте немного винт.

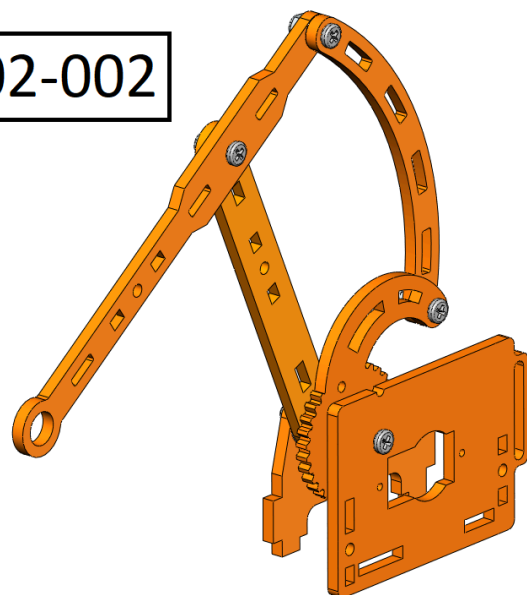


Внешний вид узла, который должен получиться у Вас в процессе выполнения данного действия:

10. Установка верхнего правого плеча манипулятора

В результате технологической операции “Установка верхнего правого плеча манипулятора” у Вас должен получиться сборочный элемент с номером артикула СЭ 02-002, внешний вид которого представлен на рисунке справа:

СЭ 02-002



Используем детали:

			
Собранный ранее элемент манипулятора Артикул: СЭ 02-001 Количество: 1 шт	Левая нижняя планка верхнего плеча 123x8 Артикул: 02-004 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: Плата "А"	Дуга нижнего плеча Артикул: 02-008 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: Плата "В"	Фторопластовая шайба D12 Артикул: 07-006 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1
			
Фторопластовая шайба D8 Артикул: 07-005 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Винт М3х12 Артикул: 07-0191 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Гайка М3 (с фиксацией) Артикул: 07-023 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	



Применяем инструмент:

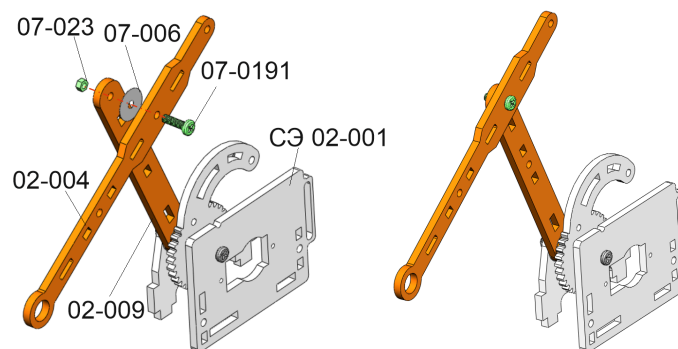
1	Отвёртка крестовая	T02
2	Ключ 5.5 мм	T03

Делаем:

10.1. Установка левой нижней планки верхнего плеча.

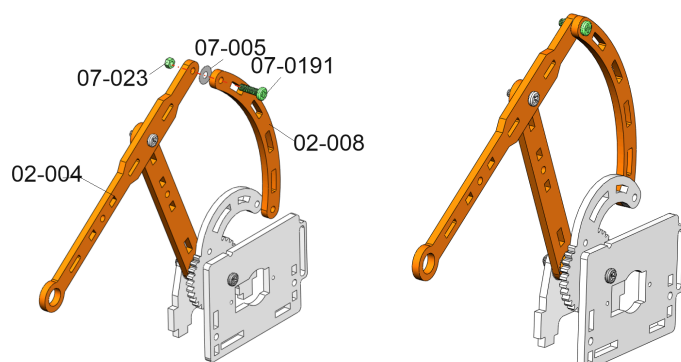
Соединить винтом М3х12 (07-0191) левую нижнюю планку верхнего плеча 123x8 (02-004) с левой планкой нижнего плеча 92x12 (02-009), установленной на элементе СЭ 02-001. Между ними установить фторопластовую шайбу D12 (07-006).

Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на $\frac{1}{4}$ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта.



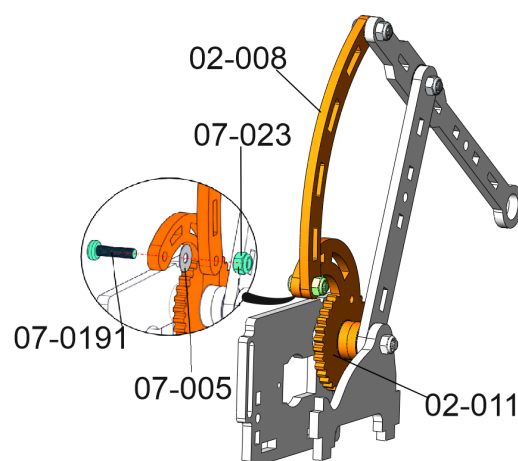
10.2. Установка дуги нижнего плеча. Соединить винтом М3х12 (07-0191) дугу нижнего плеча (02-008) с левой нижней планкой верхнего плеча 123x8 (02-004). Между ними установить фторопластовую шайбу D8 (07-005).

Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на $\frac{1}{4}$ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта.



10.3. Соединение дуги нижнего плеча с поворотной шестерней. Соединить винтом М3х12 (07-0191) на элементе СЭ 02-001 поворотную шестерню с дугой (02-011) с дугой нижнего плеча (02-008). Между ними установить фторопластовую шайбу D8 (07-005).

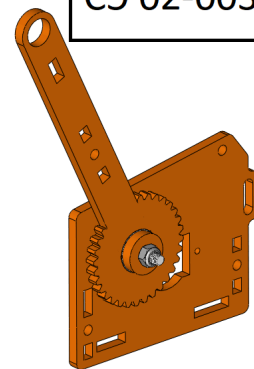
Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на $\frac{1}{4}$ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта.



11. Сборка нижнего плеча левой стороны манипулятора (СЭ 02-003)

СЭ 02-003

В результате технологической операции “Сборка нижнего плеча левой стороны манипулятора” у Вас должен получиться сборочный элемент с номером артикула СЭ 02-003, внешний вид которого представлен на рисунке:



Используем детали:

Левая стенка корпуса башни Артикул: 03-001 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: Плата “А”	Правая планка-шестерня нижнего плеча Артикул: 02-010 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: Плата “В”	Шайба D12x3 (основного цвета) Артикул: 07-001 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: Плата “В”	Шайба D12x2 Артикул: 07-002 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “Е”	Шайба подшипник D8x3 (основного цвета) Артикул: 07-004 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1
Фторопластовая шайба D12 Артикул: 07-006 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Фторопластовая шайба D8 Артикул: 07-005 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Винт M3x20 Артикул: 07-021 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Гайка M3 (с фиксацией) Артикул: 07-023 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	



Применяем инструмент:

1	Отвёртка крестовая	T02
2	Ключ 5.5 мм	T03

Делаем:



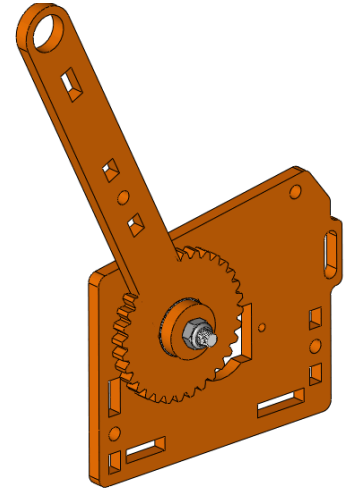
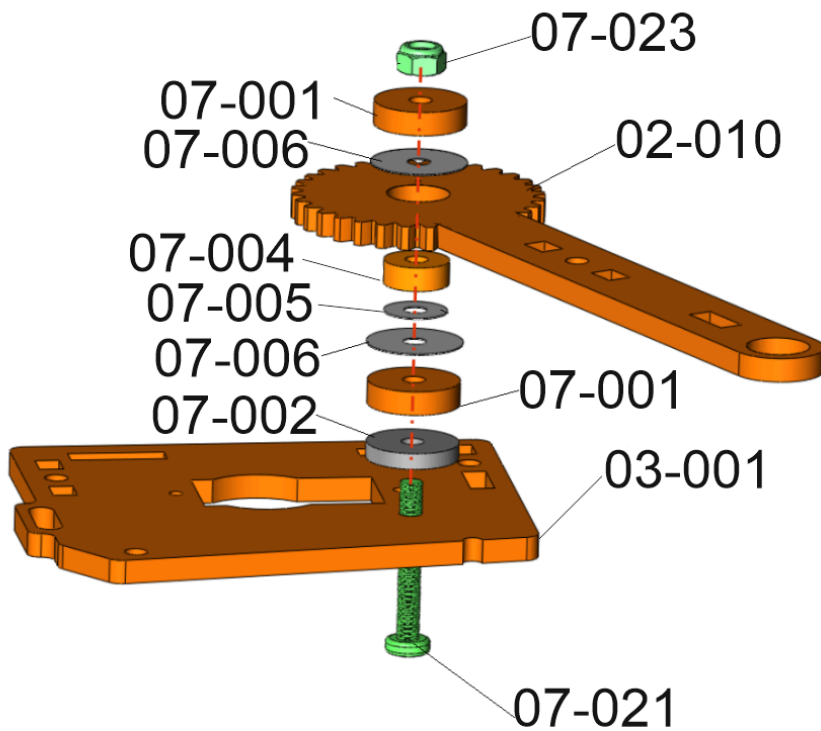
Внимание! Сложный узел!

Перед сборкой обязательно изучите раздел “Описание конструкции и особенности монтажа шарнирных узлов робота с подшипниками скольжения и узла поворотного механизма башни робота!” на страницах 5 - 19 Инструкции. Собирайте узел строго следуя изображению ниже. Не перепутайте артикулы шайб и подшипников скольжения! Дополнительно более крупное цветное изображение сборки данного узла представлено на листе комплектации набора.

11.1. Соединить винтом M3x20 (07-021) элементы в следующем порядке:

- Левая стенка корпуса башни (03-001)
- Шайба D12x2 (07-002)
- Шайба D12x3 (07-001)
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Фторопластовая шайба D8 (07-005)
- Шайба подшипник D8x3 (07-004)
- Правая планка-шестерня нижнего плеча (02-010)
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Шайба D12x3 (07-001)

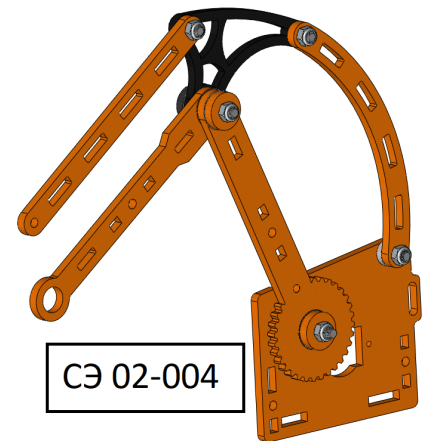
Важно! Затяните винт до упора не прилагая особых усилий. Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта. Если правая планка-шестерня нижнего плеча (02-010) вращается с усилием, ослабьте немного винт.



Внешний вид узла, который должен получиться у Вас в процессе выполнения данного действия.




12. Установка верхнего плеча левой стороны манипулятора

В результате технологической операции “Установка верхнего плеча левой стороны манипулятора” у Вас должен получиться сборочный элемент с номером артикула СЭ 02-004, внешний вид которого представлен на рисунке:



Используем детали:

Собранный ранее элемент манипулятора Артикул: СЭ 02-003 Количество: 1 шт	Верхняя планка верхнего плеча 88x8 Артикул: 02-002 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “А”	Правая нижняя планка верхнего плеча 88x8 Артикул: 02-003 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “В”	Крепёжный треугольник локтя Артикул: 02-005 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “С”	Дуга нижнего плеча Артикул: 02-008 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “В”

Шайба D12x3 (основного цвета) Артикул: 07-001 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата "В"	Шайба D12x3 (чёрного цвета) Артикул: 07-0011 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата "С"	Шайба D8x2 Артикул: 07-003 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Шайба подшипник D8x3 (основного цвета) Артикул: 07-004 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Шайба подшипник D8x3 (чёрного цвета) Артикул: 07-0041 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1
				
Фторопластовая шайба D12 Артикул: 07-006 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Фторопластовая шайба D8 Артикул: 07-005 Количество: 5 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Винт M3x20 Артикул: 07-021 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Винт M3x14 Артикул: 07-020 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Винт M3x12 Артикул: 07-0191 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2
				
Гайка M3 (с фиксацией) Артикул: 07-023 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2				



Применяем инструмент:

1	Отвёртка крестовая	T02
2	Ключ 5.5 мм	T03

Делаем:



Внимание! Сложный узел!

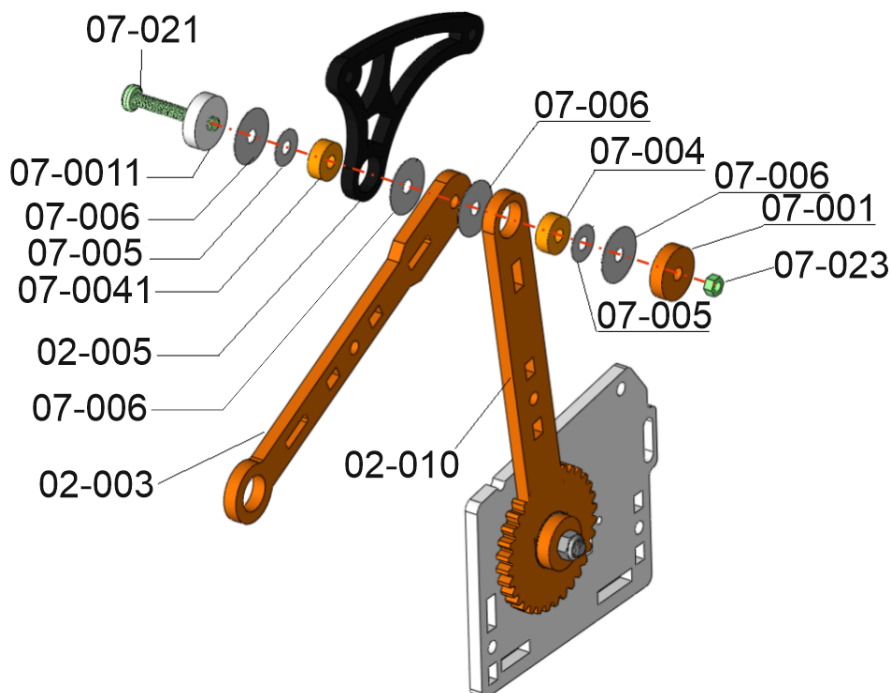
Собирайте узел строго следуя изображению ниже. Не перепутайте артикулы шайб и подшипников скольжения!

Дополнительно более крупное цветное изображение сборки данного узла представлено на листе комплектации набора.

12.1. Соединение деталей на оси.

Соединить винтом M3x20 (07-021) элементы в следующем порядке:

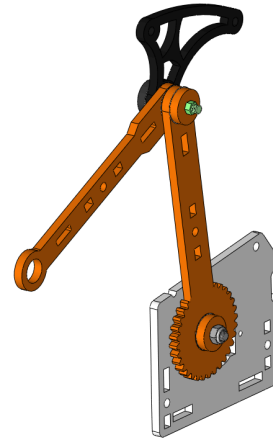
- Шайба D12x3 (07-0011) *чёрного цвета*
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Фторопластовая шайба D8 (07-005)
- Шайба подшипник D8x3 (07-0041) *чёрного цвета*
- Крепёжный треугольник локтя (02-005)
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Правая нижняя планка верхнего плеча 88x8 (02-003)
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Шайба подшипник D8x3 (07-004) *основного цвета*
- Фторопластовая шайба D8 (07-005)
- Правая планка-шестерня нижнего плеча (02-010) элемента СЭ 02-003
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Шайба D12x3 (07-001) *основного цвета*





Важно! Затяните винт до упора не прилагая особых усилий. Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта. Если детали вращаются с усилием, ослабьте немного винт.

Внешний вид узла, который должен получиться у Вас в процессе выполнения данного действия:

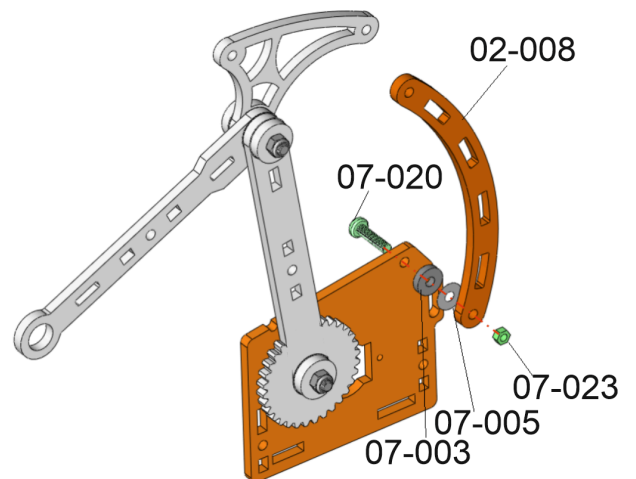


12.2. Соединение левой стенки корпуса башни и дуги нижнего плеча. Соединить винтом М3х14 (07-020) элементы в следующем порядке:

- Левая стенка корпуса башни (03-001) элемента СЭ 02-003
- Шайба D8х2 (07-003)
- Фторопластовая шайба D8 (07-005)
- Дуга нижнего плеча (02-008)



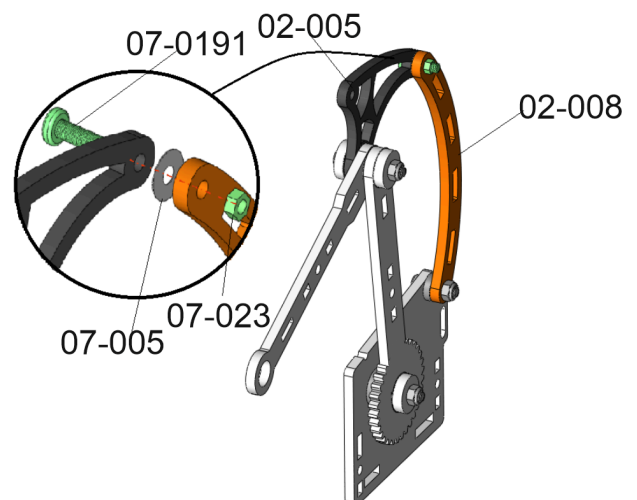
Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на ¼ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта.



12.3. Соединение дуги нижнего плеча и крепёжного треугольника. Соединить винтом М3х12 (07-0191) дугу нижнего плеча (02-008) с крепёжным треугольником локтя (02-005). Между элементами установить фторопластовую шайбу D8 (07-005).



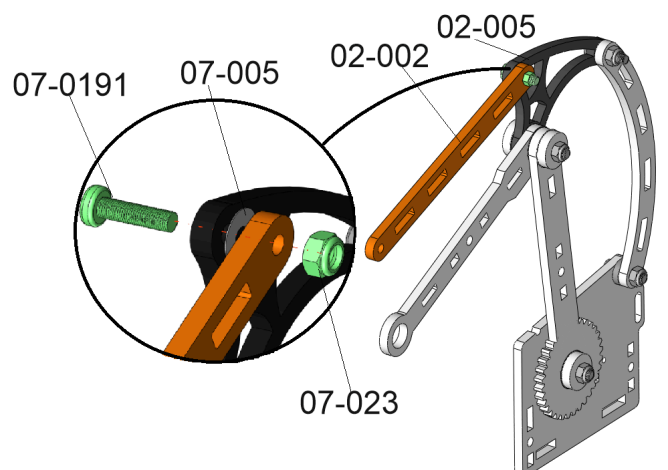
Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на ¼ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта.



12.4. Соединение верхней планки верхнего плеча и крепёжного треугольника. Соединить винтом М3х12 (07-0191) верхнюю планку верхнего плеча 88х8 (02-002) с крепёжным треугольником локтя (02-005). Между элементами установить фторопластовую шайбу D8 (07-005).



Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на ¼ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные части должны свободно двигаться относительно друг друга, вокруг оси крепежного винта.



13. Установка перегородок и ребёр жёсткости на правую стенку башни

СЭ 02-009

В результате технологической операции “Установка перегородок и ребёр жёсткости на правую стенку башни СЭ 02-002” у Вас должен получиться сборочный элемент с номером артикула СЭ 02-009, внешний вид которого представлен на рисунке:



Используем детали:

			
<p>Собранный ранее элемент манипулятора Артикул: СЭ 02-002 Количество: 1 шт</p>	<p>Малое ребро жесткости верхнего плеча Артикул: 02-001 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “С”</p>	<p>Большое ребро жесткости нижнего плеча Артикул: 02-007 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “С”</p>	<p>Передняя стенка корпуса башни (перегородка) Артикул: 03-003 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “С”</p>
			
<p>Задняя стенка корпуса башни (перегородка с ушком) Артикул: 03-004 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: плата “С”</p>	<p>Винт М3х12 Артикул: 07-0191 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>	<p>Гайка М3 (обычная) Артикул: 07-028 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>	



Применяем инструмент:

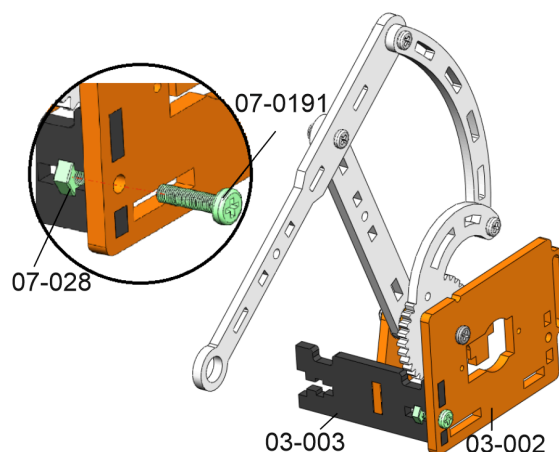
1

Отвёртка крестовая

T02

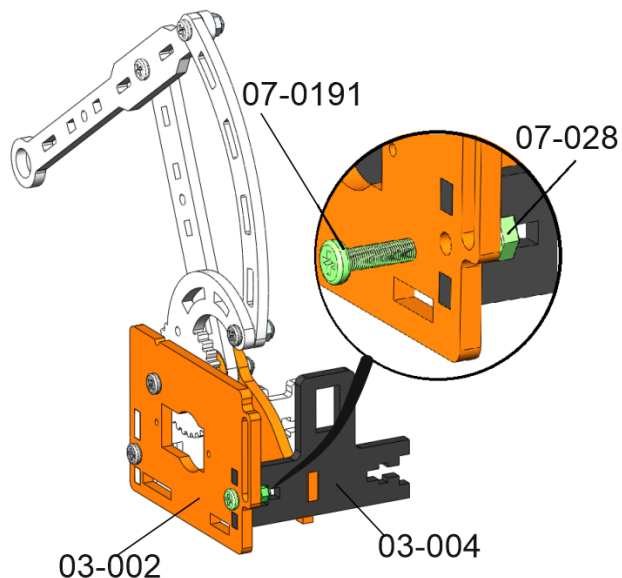
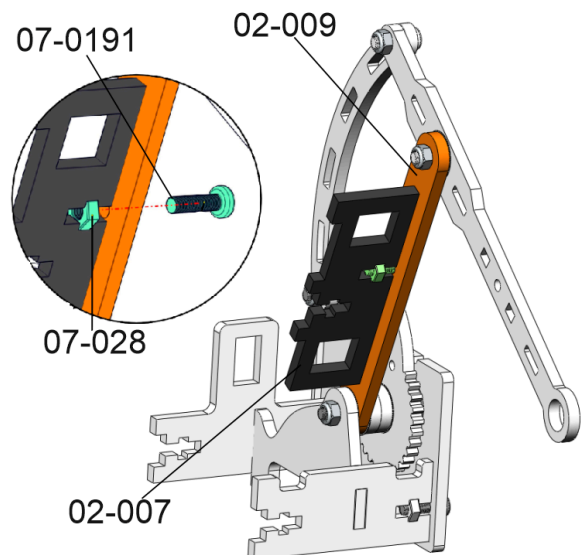
Делаем:

13.1. Установка передней стенки поворотной башни. Установить переднюю стенку корпуса башни (03-003) на элемент правой стенки корпуса башни (03-002) элемента манипулятора 2 (СЭ 02-002). Вложить обычную гайку М3 (07-028) в специальный паз и закрепить винтом М3х12 (07-0191). Затяните винт до упора.



13.2. Установка задней стенки поворотной башни.

Установить заднюю стенку корпуса башни (03-004) на элемент правой стенки корпуса башни (03-002) элемента манипулятора 2 (СЭ 02-002). Вложить обычную гайку М3 (07-028) в специальный паз и закрепить винтом М3х12 (07-0191). Затяните винт до упора. Рисунок вправа.

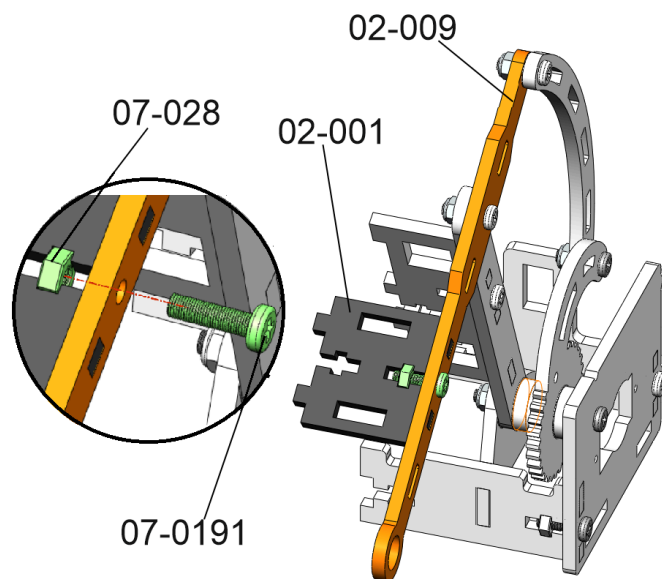


13.3. Установка большого ребра жёсткости манипулятора.

Установить большое ребро жесткости нижнего плеча (02-007) на элемент левая планка нижнего плеча 92x12 (02-009) элемента манипулятора 2 (СЭ 02-002). Вложить обычную гайку М3 (07-028) в специальный паз и закрепить винтом М3х12 (07-0191). Затяните винт до упора. Рисунок слева.

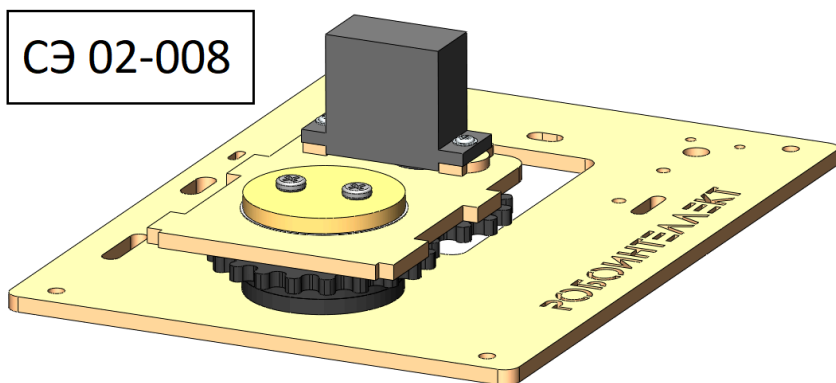
13.4. Установка малого ребра жёсткости манипулятора.

Установить малое ребро жесткости верхнего плеча (02-001) на элемент левой нижней планки верхнего плеча 123x8 (02-004) элемента манипулятора 2 (СЭ 02-002). Вложить обычную гайку М3 (07-028) в специальный паз и закрепить винтом М3х12 (07-0191). Затяните винт до упора. Рисунок справа.

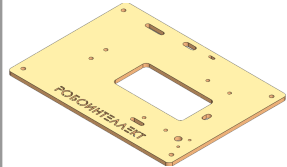
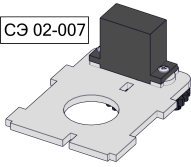
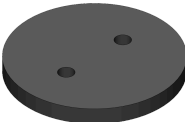
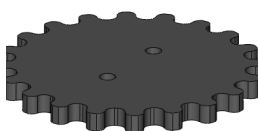

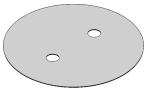
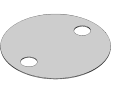



14. Установка сервопривода башни на основание

В результате технологической операции “Установка сервопривода башни на основание” у Вас должен получиться сборочный элемент с номером артикула СЭ 02-008, внешний вид которого представлен на рисунке:



Используем детали:

				
Верхнее основание робота Артикул: 04-0032 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: основная коробка	Сборочный элемент манипулятора Артикул: СЭ 02-007 Количество: 1 шт	Шайба D30x3 (1) Артикул: 03-0082 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: плата "С"	Шайба D30x3 (2) Артикул: 03-0083 Количество: 2 шт. Месторасположение в наборе: 04-0032 Верхнее основание робота	Шестерня основания башни Артикул: 03-0092 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1
				
Шайба подшипник D22x3 основания башни Артикул: 03-0101 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Фторопластовая шайба D30 Артикул: 03-0061 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Фторопластовая шайба D22 Артикул: 03-011 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1	Винт M3x25 Артикул: 07-030 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Гайка M3 (с фиксацией) Артикул: 07-023 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2



Применяем инструмент:

1	Отвёртка крестовая	T02
2	Ключ 5.5 мм	T03

Делаем:



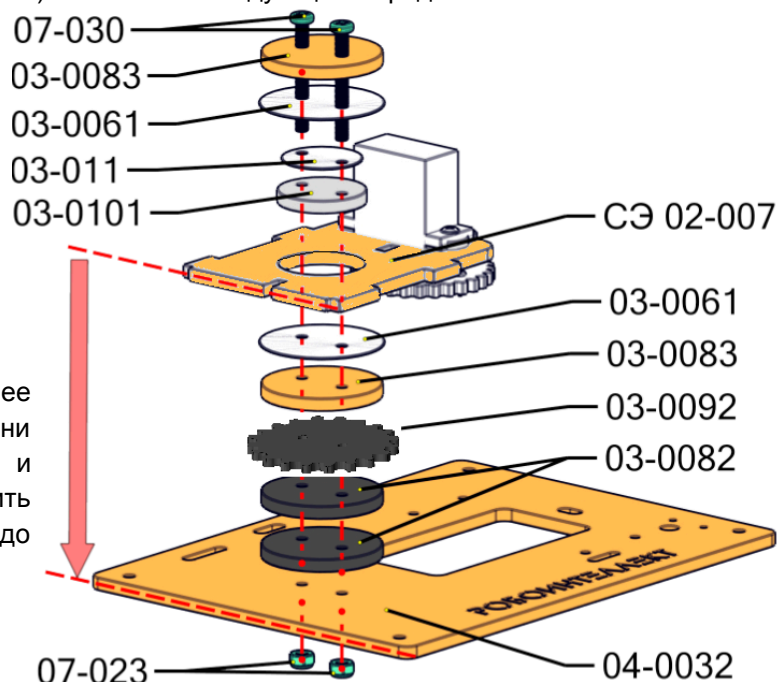
Внимание! Сложный узел!

Перед сборкой обязательно изучите раздел "Описание конструкции и особенности монтажа шарнирных узлов робота с подшипниками скольжения и узла поворотного механизма башни робота!" на страницах 5 - 19 Инструкции. Собирайте узел строго следуя изображению ниже. Не перепутайте артикулы шайб и подшипников скольжения!

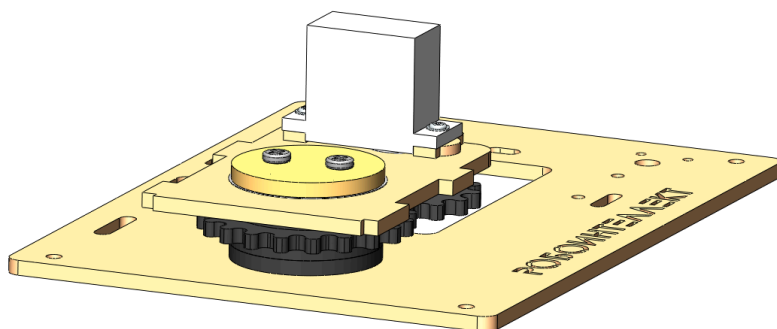
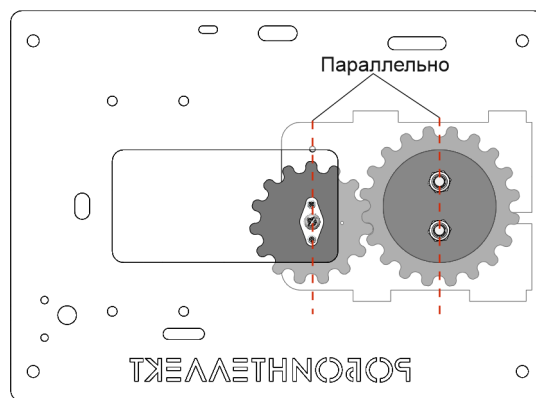
14.1. Соединяем элементы на оси. Не вращайте шестерню установленную на сервоприводе. При установке основания башни убедитесь, что шестерня на сервоприводе отцентрована правильно. Небольшое отверстие на шестерне должно быть расположено перпендикулярно основанию башни и быть направлено вдоль оси прорезей на основании башни. Соединить винтами M3x25 (07-030) элементы в следующем порядке:

- Шайба D30x3 (2) (03-0083)
- Фторопластовая шайба D30 (03-0061)
- Фторопластовая шайба D22 (03-011)
- Шайба подшипник D22x3 основания башни (03-0101)
- Элемент манипулятора 7 (СЭ 02-007)
- Фторопластовая шайба D30 (03-0061)
- Шайба D30x3 (2) (03-0083)
- Шестерня основания башни (03-0092)
- Шайба D30x3 (1) (03-0082)
- Шайба D30x3 (1) (03-0082)
- Верхнее основание робота (04-0032)

При установке собранной конструкции на верхнее основание робота (04-0032) лицевые грани элементов верхнего основания (04-0032) и основания корпуса башни (СЭ 02-007) установить параллельно друг другу. Затяните гайки (07-023) до упора.

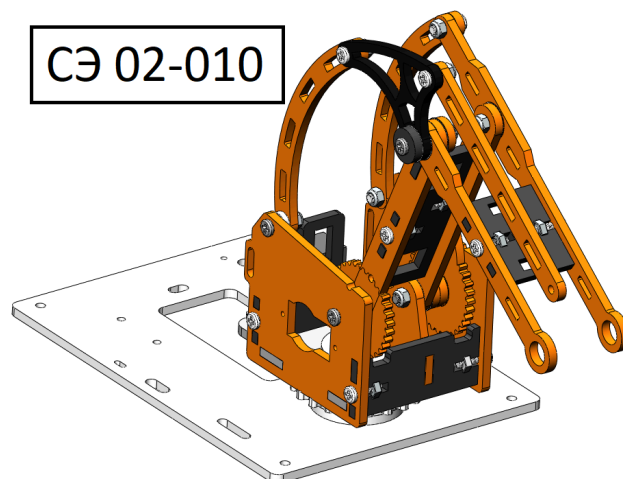


Важно! При установке основания башни с сервоприводом (Элемент манипулятора 7 (СЭ 02-007)) на верхнее основание (04-0032), большие шестерни должны устанавливаться параллельно друг другу. Во время совмещения зубьев не вращайте положение шестерни, установленной на сервоприводе. Если установить основание башни (Элемент манипулятора 7 (СЭ 02-007)) неправильно, робот будет работать не корректно. После затягивания гаек (07-023) основание башни (Элемент манипулятора 7 (СЭ 02-007)) должно свободно вращаться. Если приходится прилагать большие усилия, ослабьте немного гайки (07-023).



15. Сборка башни с манипулятором (СЭ 02-010)

В результате технологической операции “Сборка башни с манипулятором” Вы должны собрать в единый узел башню с основанием и манипулятор робота. Получится сборочный элемент с номером артикула СЭ 02-010, внешний вид которого представлен на рисунке:



Используем детали:

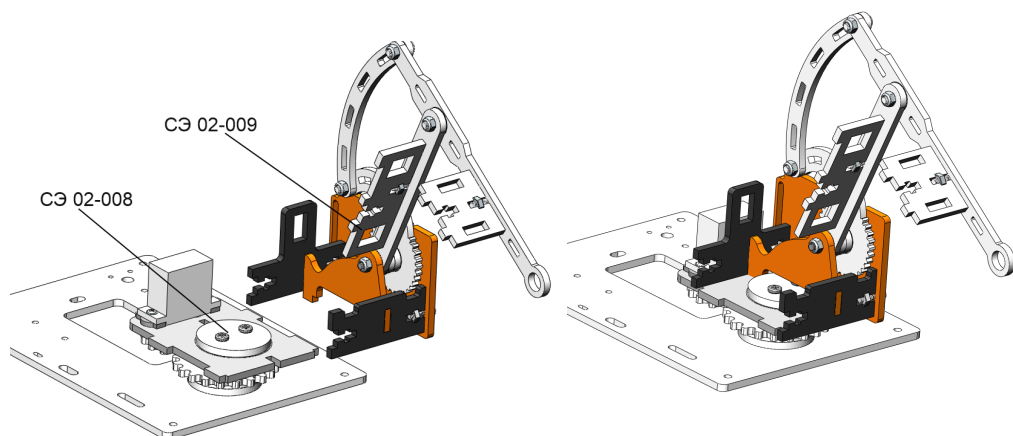
<p>СЭ 02-004</p>	<p>СЭ 02-008</p>	<p>СЭ 02-009</p>		
<p>Собранный ранее элемент манипулятора Артикул: СЭ 02-004 Количество: 1 шт.</p>	<p>Собранный ранее элемент манипулятора Артикул: СЭ 02-008 Количество: 1 шт.</p>	<p>Собранный ранее элемент манипулятора Артикул: СЭ 02-009 Количество: 1 шт.</p>	<p>Винт М3х12 Артикул: 07-0191 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>	<p>Гайка М3 (обычная) Артикул: 07-028 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>

Применяем инструмент:

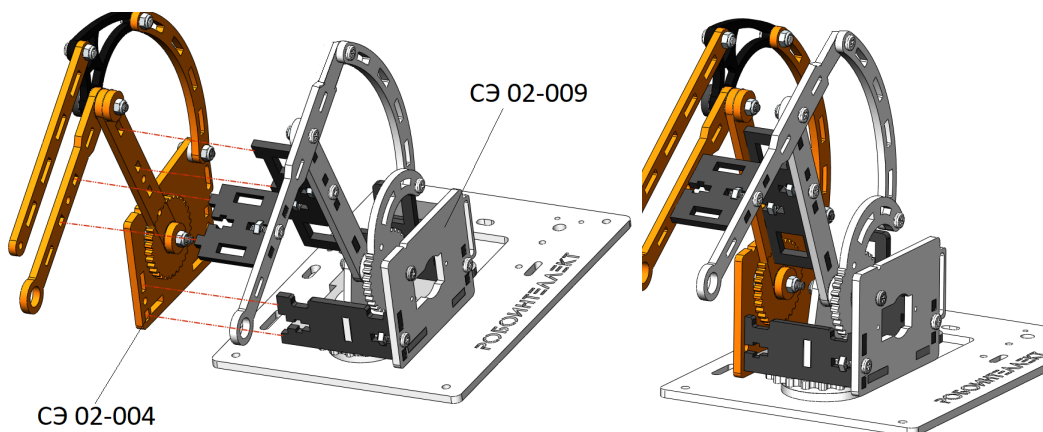
1	Отвёртка крестовая	T02
---	--------------------	-----

Делаем:

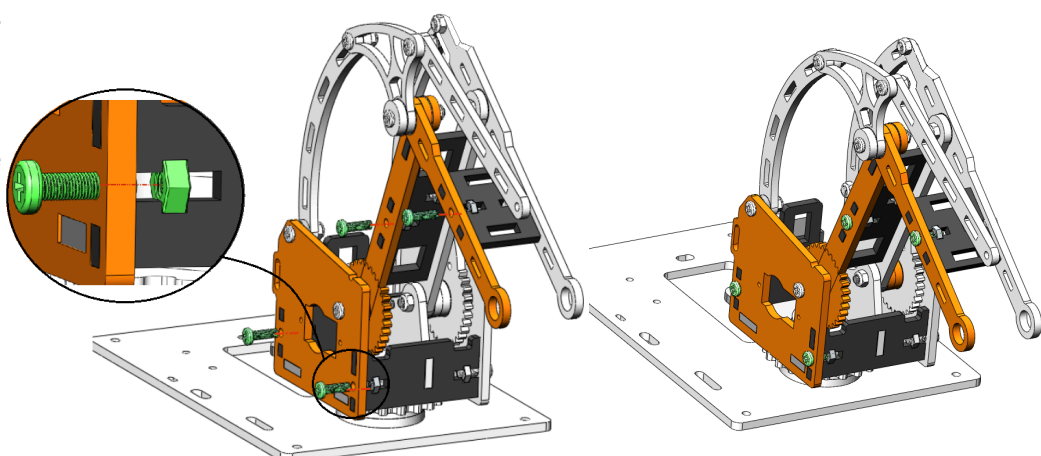
Сборка сборочных элементов СЭ 02-009 и СЭ 02-008. Соединить элемент манипулятора 9 (СЭ 02-009) с элементом манипулятора 8 (СЭ 02-008).



15.1. Установка сборочного элемента СЭ 02-004. Соединить элемент манипулятора 4 (СЭ 02-004) с элементом манипулятора 8 (СЭ 02-008) и элементом манипулятора 9 (СЭ 02-009), чтобы малое ребро жесткости верхнего плеча (02-001) и большое ребро жесткости нижнего плеча (02-007) совпали с посадочными отверстиями на элементе манипулятора 9 (СЭ 02-009).

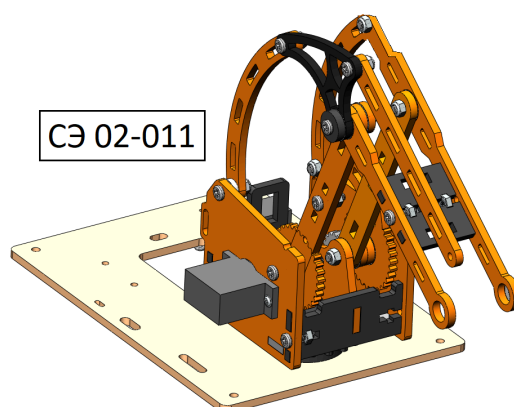


15.2. Закрепление рёбер жёсткости. Поочерёдно закрепить элементы 02-001, 02-007, 03-003 и 03-004 со сборочным элементом манипулятора СЭ 02-004. Вложить гайки М3 (07-028) в специальные пазы и закрепить винтами М3х12 (07-0191). Затяните винты до упора.



16. Установка сервоприводов манипулятора

В результате технологической операции “Установка сервопривода манипулятора” Вы должны закрепить сервоприводы на башне манипулятора. Получится сборочный элемент с номером артикула СЭ 02-011, внешний вид которого представлен на рисунке справа:



Используем детали:

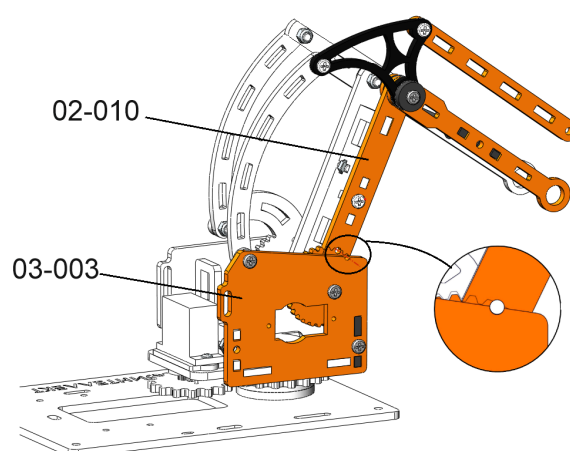
 <p>СЭ 02-010</p>	 <p>СЭ 05-001</p>	
<p>Собранный ранее элемент манипулятора Артикул: СЭ 02-010 Количество: 1 шт.</p>	<p>Сервопривод с малой шестернёй Артикул: СЭ 05-001 Количество: 2 шт</p>	<p>Шуруп M2x8 Артикул: 07-012 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>

Применяем инструмент:

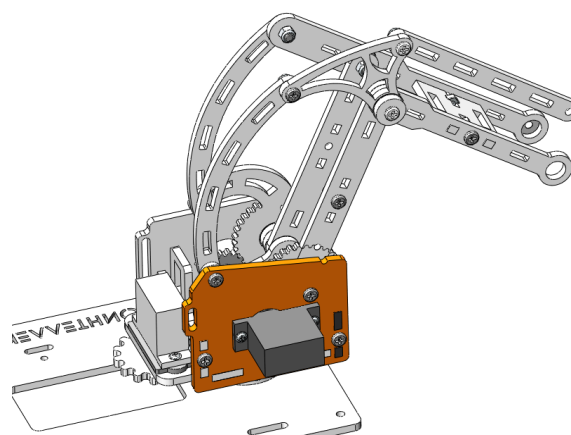
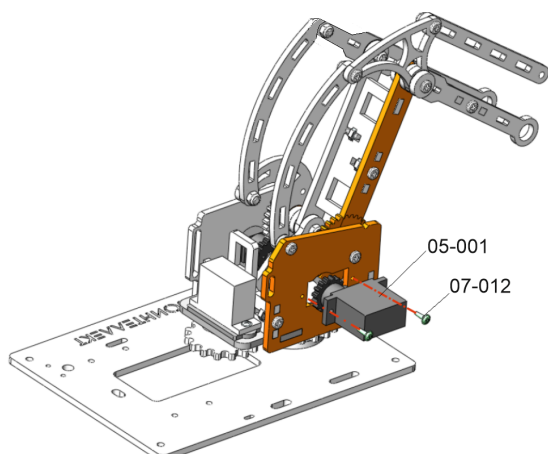
1	Отвёртка крестовая	T02
---	--------------------	-----

Делаем:

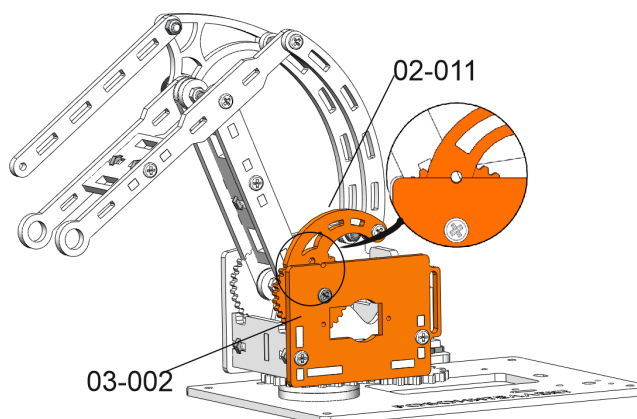
16.1. Совмещение калибровочных отверстий на правой стороне поворотной башни. На правой стенке корпуса башни (03-001) и правой планкой-шестерни нижнего плеча (02-010) сборочного элемента манипулятора СЭ 02-010 совместить между собой калибровочные отверстия так, чтобы они совпали друг с другом. Рисунок справа.



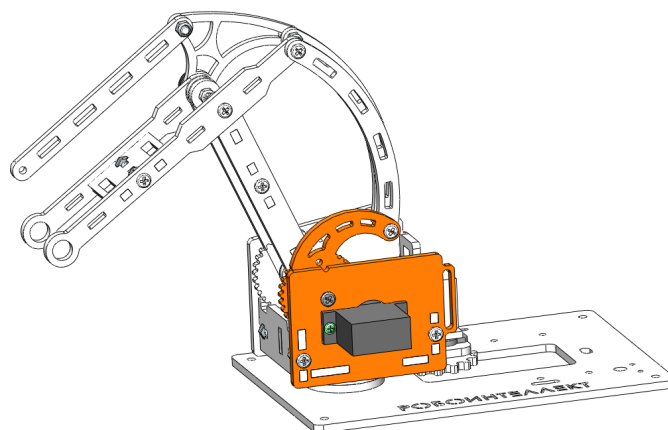
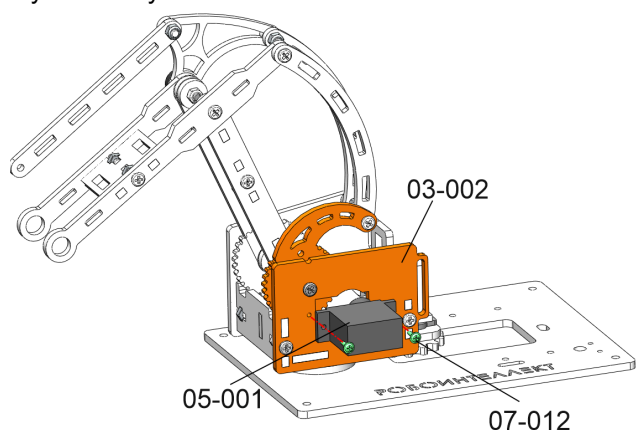
16.2. Установка правого сервопривода. Установить первый сервопривод с шестернёй (СЭ 05-001) на правую стенку корпуса башни (03-001) сборочного элемента манипулятора СЭ 02-010 и соединить шурупами M2x8 (07-012), как показано на рисунке сверху слева. Результат сборки изображён на рисунке сверху справа.



16.3. Совмещение калибровочных отверстий на левой стороне поворотной башни. На левой стенке корпуса башни (03-002) и поворотной шестернёй с дугой (02-011) сборочного элемента манипулятора СЭ 02-010 совместить между собой калибровочные отверстия так, чтобы они совпали друг с другом. Рисунок справа.

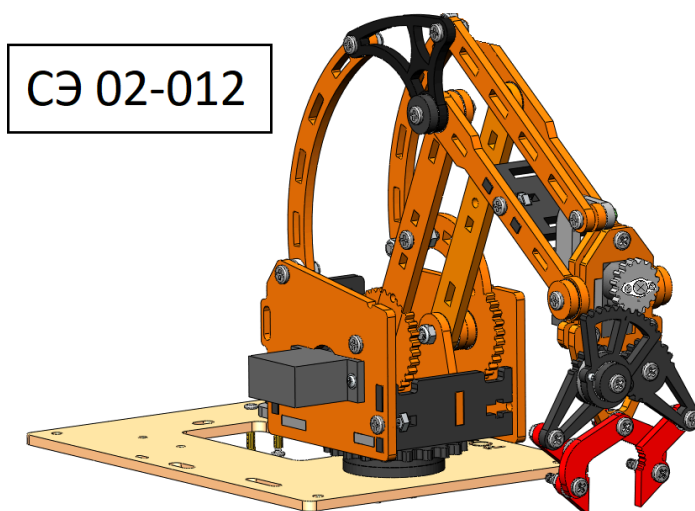


16.4. Установка левого сервопривода. Установить второй сервопривод с шестернёй (СЭ 05-001) на левую стенку корпуса башни (03-002) элемента манипулятора 10 (СЭ 02-010) и соединить шурупами М2х8 (07-012). Рисунки снизу.

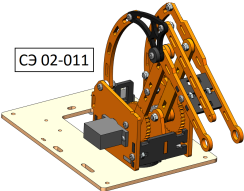
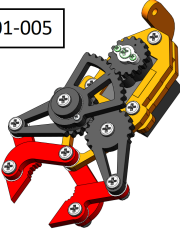
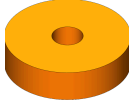








17. Монтаж клешни на манипулятор

В результате технологической операции “Монтаж клешни на манипулятор” Вы должны соединить клешню и манипулятор в единый узел. Получится готовый сборочный элемент “Манипулятор с клешней” с номером артикула СЭ 02-012, внешний вид которого представлен на рисунке справа:



Используем детали:

 <p>СЭ 02-011</p>	 <p>СЭ 01-005</p>		
<p>Собранный ранее элемент “Башня с манипулятором” Артикул: СЭ 02-011 Количество: 1 шт.</p>	<p>Собранный ранее элемент “Клешня” Артикул: СЭ 01-005 Количество: 1 шт.</p>	<p>Шайба D12x3 (основного цвета) Артикул: 07-001 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: плата “В”</p>	<p>Шайба подшипник D8x3 Артикул: 07-004 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1</p>
			
<p>Фторопластовая шайба D12 Артикул: 07-006 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1</p>	<p>Фторопластовая шайба D8 Артикул: 07-005 Количество: 3 шт Месторасположение в наборе: пакет № 1</p>	<p>Винт M3x12 Артикул: 07-0191 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>	<p>Винт M3x14 Артикул: 07-020 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>
 <p>Гайка M3 (с фиксацией) Артикул: 07-023 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>			



Применяем инструмент:

1	Отвёртка крестовая	T02
2	Ключ 5.5 мм	T03

Делаем:



Внимание! Сложный узел!

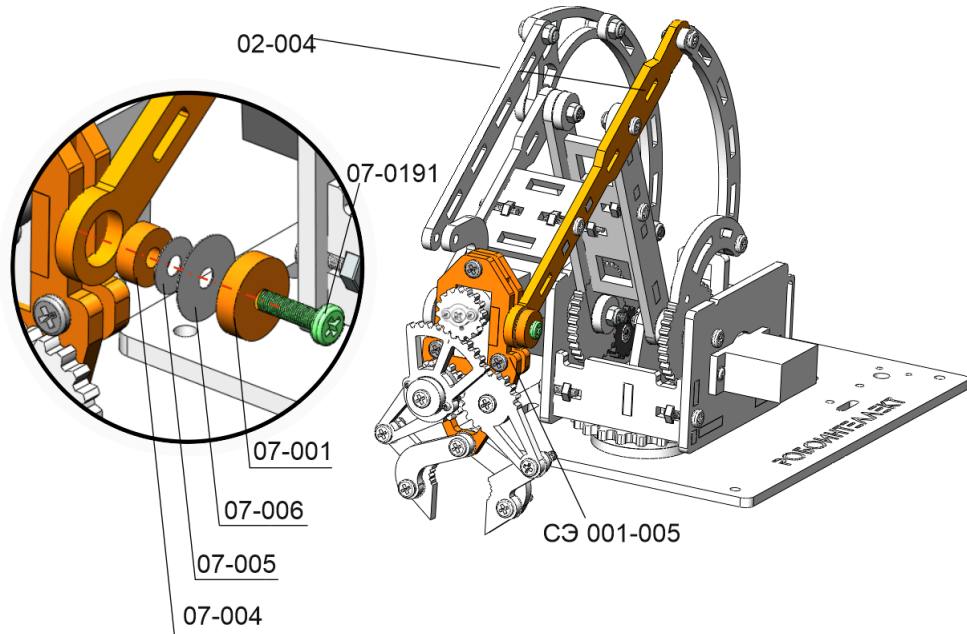
Перед сборкой обязательно изучите раздел “Описание конструкции и особенности монтажа шарнирных узлов робота с подшипниками скольжения и узла поворотного механизма башни робота!” на страницах 5 - 19 Инструкции.

Собирайте узел строго следуя изображению ниже. Не перепутайте артикулы шайб и подшипников скольжения!

17.1. Соединение клешни с левым плечом. На винт М3х12 (07-0191) собрать компоненты в следующей последовательности:

- Шайба D12х3 (основного цвета)
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Фторопластовая шайба D8 (07-005)
- Шайба подшипник D8х3 (07-004)

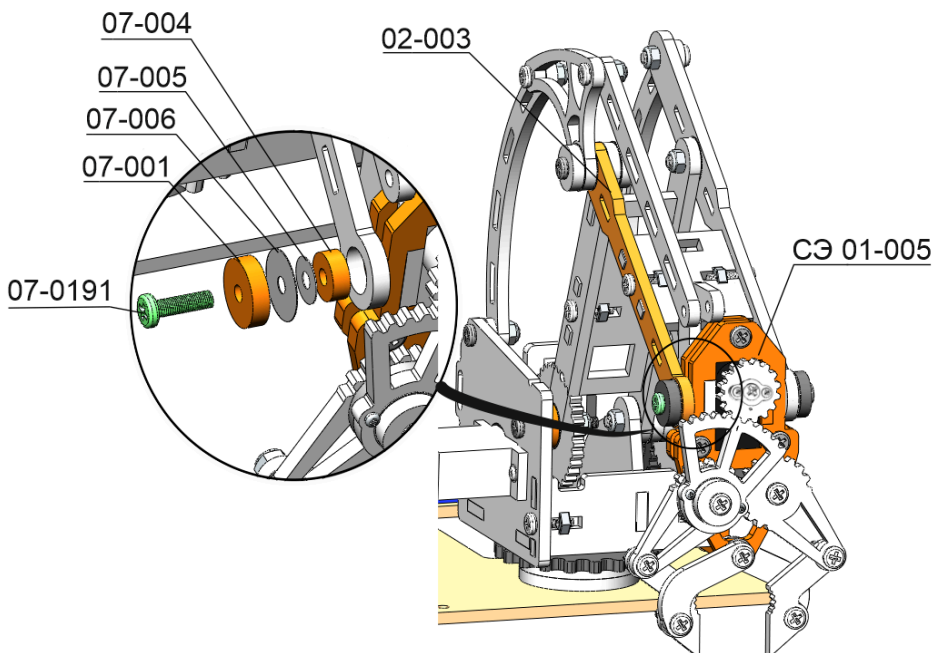
Установить готовый компонент - клешню (СЭ 01-005) между деталями и через левую нижнюю планку верхнего плеча 123х8 (02-004) прикрутить винтом М3х12 (07-0191) с собранными шайбами. Закручиваемый винт М3х12 (07-0191) должен попасть в гайку (07-028), установленную в малой вставке крепления сервопривода (01-008).



Соединение клешни с правым плечом. На винт М3х12 (07-0191) собрать компоненты в следующей последовательности:

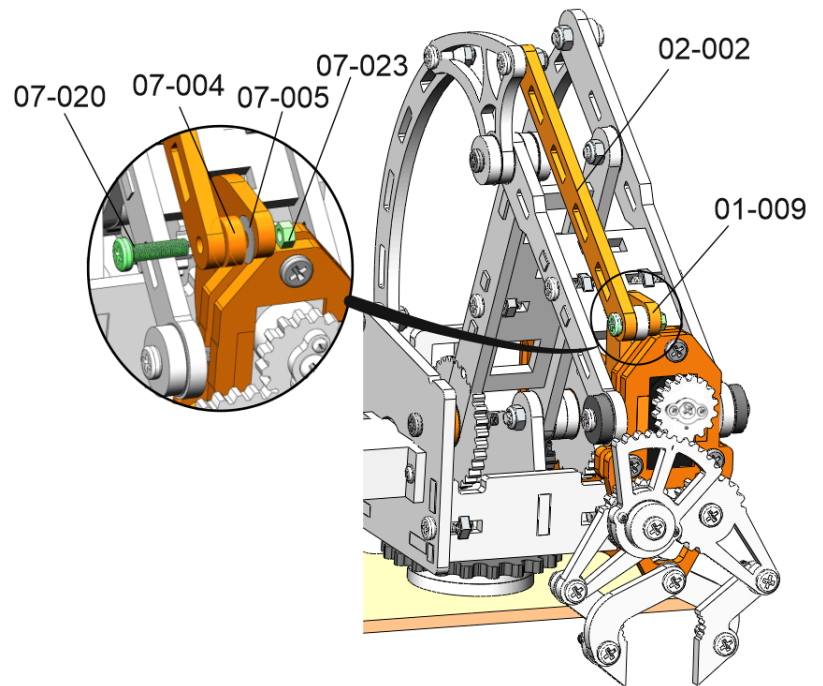
- Шайба D12х3 (основного цвета) (07-001)
- Фторопластовая шайба D12 (07-006)
- Фторопластовая шайба D8 (07-005)
- Шайба подшипник D8х3 (07-004)

С обратной стороны винтом М3х12 (07-0191) с собранными шайбами прикрутить готовый компонент - клешню (СЭ 01-005) через правую нижнюю планку верхнего плеча (02-003). Закручиваемый винт М3х12 (07-0191) должен попасть в гайку (07-028), установленную в дугообразной вставке крепления сервопривода (01-009).



17.2. Соединение клешни с верхней планкой верхнего плеча.

Винтом М3х14 (07-020) соединить верхнюю планку верхнего плеча 88х8 (02-002) через шайбу подшипник D8х3 (07-004) и фторопластовую шайбу D8 (07-005) с дугообразной вставкой крепления сервопривода (01-009).



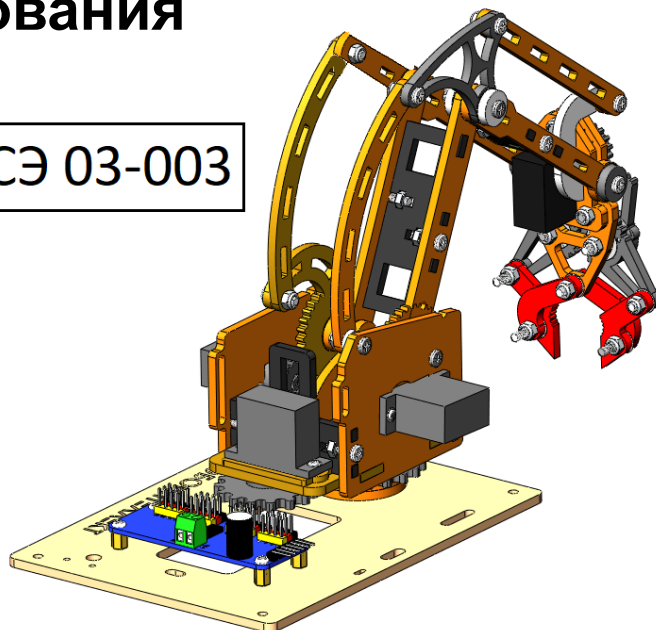
Важно! Затяните винт до упора, затем отверните на $\frac{1}{4}$ оборота (см. рисунок на странице 3). Собранные детали должны свободно вращаться вокруг оси крепежных винтов.

Сборка основания

18. Монтаж контроллера сервоприводов на основание башни с манипулятором


В результате технологической операции “Монтаж контроллера сервоприводов на основание башни с манипулятором” Вы должны смонтировать плату контроллера сервоприводов на верхнее основание робота-манипулятора. Получится сборочный элемент с номером артикула СЭ 03-003, внешний вид которого представлен на рисунке:

СЭ 03-003



Сборка основания

Используем детали:

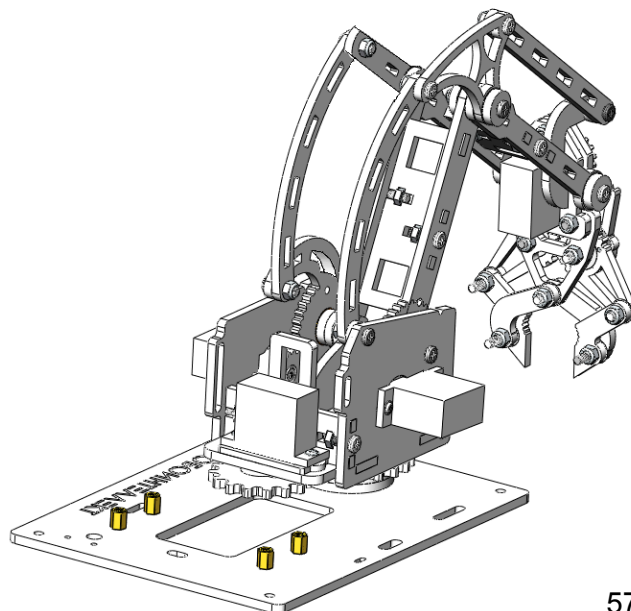
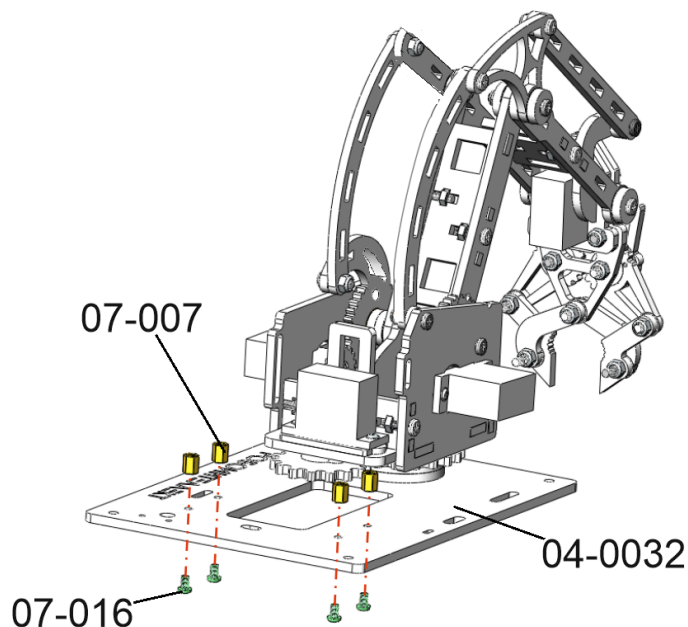
				
<p>Собранный ранее элемент “Основание с башней и манипулятором” Артикул: СЭ 02-012 Количество: 1 шт.</p>	<p>Плата драйвера сервопривода Артикул: 06-002 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: коробка “Электронные компоненты”</p>	<p>Стойка M2,5x6 Артикул: 07-007 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>	<p>Винт M2,5x4 Артикул: 07-015 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>	<p>Винт M2,5x5 Артикул: 07-016 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>

 **Применяем инструмент:**

1	Отвёртка крестовая	T02
---	--------------------	-----

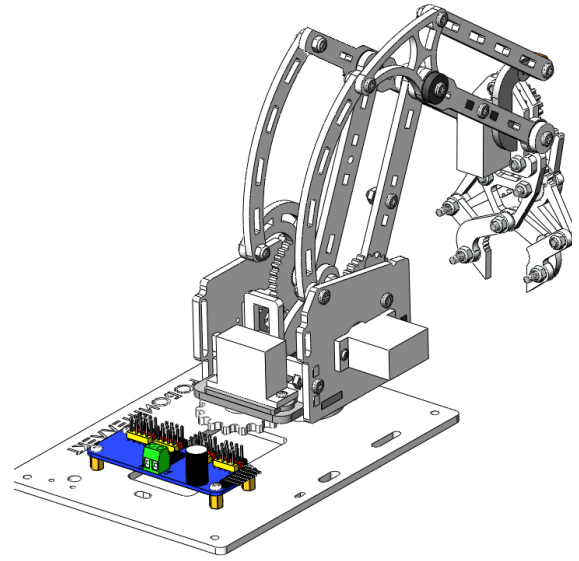
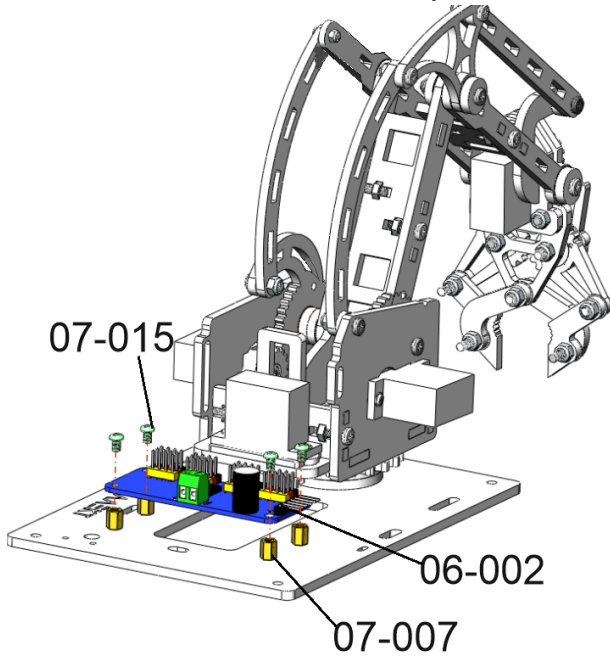
Делаем:

18.1. Установка стоек M2,5x6. К нижнему основанию робота (04-0032) готового компонента манипулятор с клешней (СЭ 02-012) прикрутить четыре стойки M2,5x6 (07-007) винтами M2,5x5 (07-016).



18.2. Установка платы драйвера сервоприводов. Установить на стойки M2,5x6 (07-007) плату драйвера сервоприводов (06-002) и прикрутить её винтами M2,5x4 (07-015).

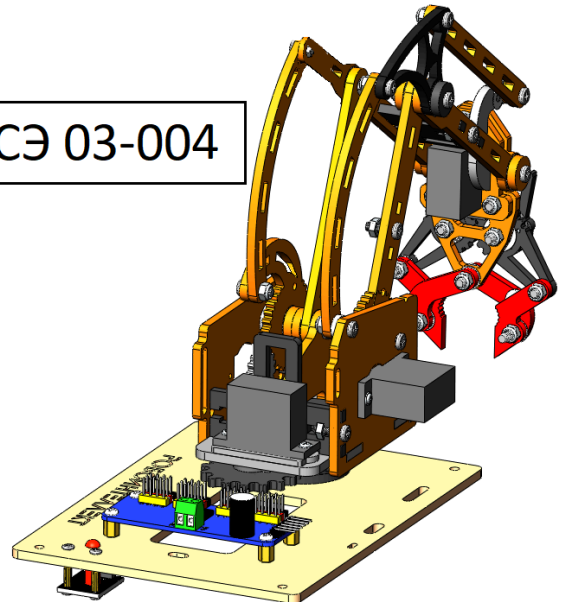
Важно! Рекомендация по правильному порядку закручивания винтов. Начинать нужно с правого верхнего угла и далее поочерёдно закручивать по часовой стрелке остальные винты. Сначала все винты закрутить не полностью, чтобы плата слегка двигалась на винтах. После того, как все четыре винта установлены и плата свободно лежит на латунных стойках, нужно до упора затянуть все винты.



19. Монтаж платы со светодиодом на основание башни с манипулятором

В результате технологической операции “Монтаж платы со светодиодом на основание башни с манипулятором” у Вы должны смонтировать плату со светодиодом на нижнюю сторону верхнего основания робота-манипулятора. Получится сборочный элемент с номером артикула СЭ 03-004, внешний вид которого представлен на рисунке справа:

СЭ 03-004



Используем детали:

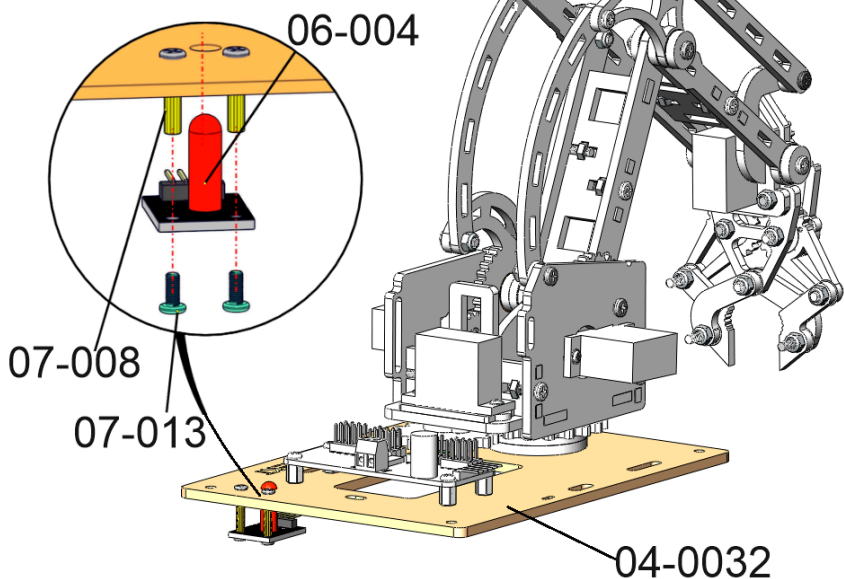
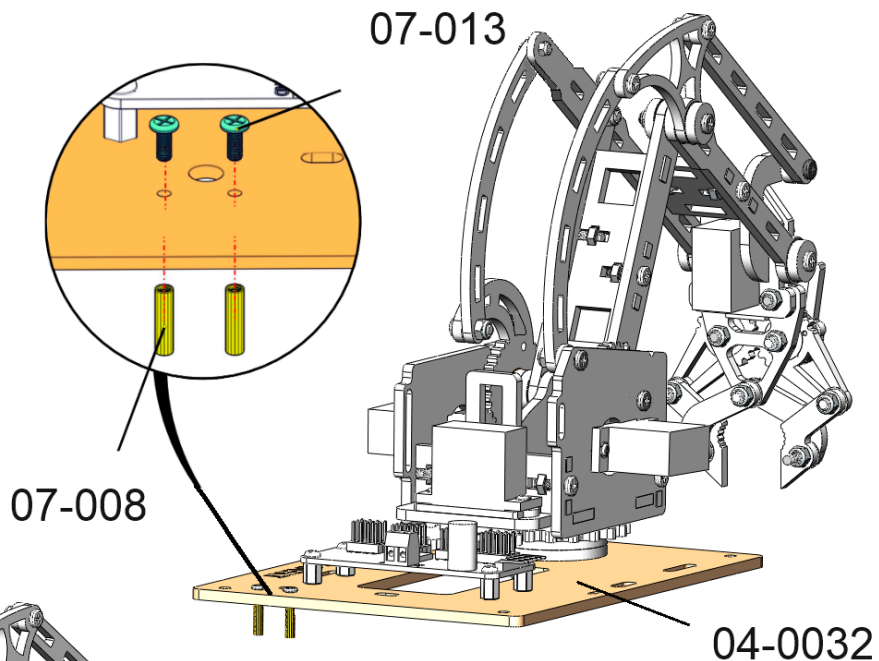
<p>СЭ 03-003</p>				
<p>Собранный ранее элемент “Основание с башней и манипулятором” Артикул: СЭ 03-003 Количество: 1 шт.</p>	<p>Модуль светодиодный Артикул: 06-004 Количество: 1 шт. Месторасположение в наборе: коробка “Электронные компоненты”</p>	<p>Стойка M2x10 Артикул: 07-008 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>	<p>Винт M2x5 Артикул: 07-013 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>	<p>Цветные провода L100 Артикул: 06-007 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 3</p>

Применяем инструмент:

1	Отвёртка крестовая	T02
---	--------------------	-----

Делаем:

19.1. Установка стоек M2x10. К нижнему основанию робота (04-0032) готового компонента манипулятор с клешней (СЭ 03-003) прикрутить стойки M2x10 (07-008) винтами M2x5 (07-013).

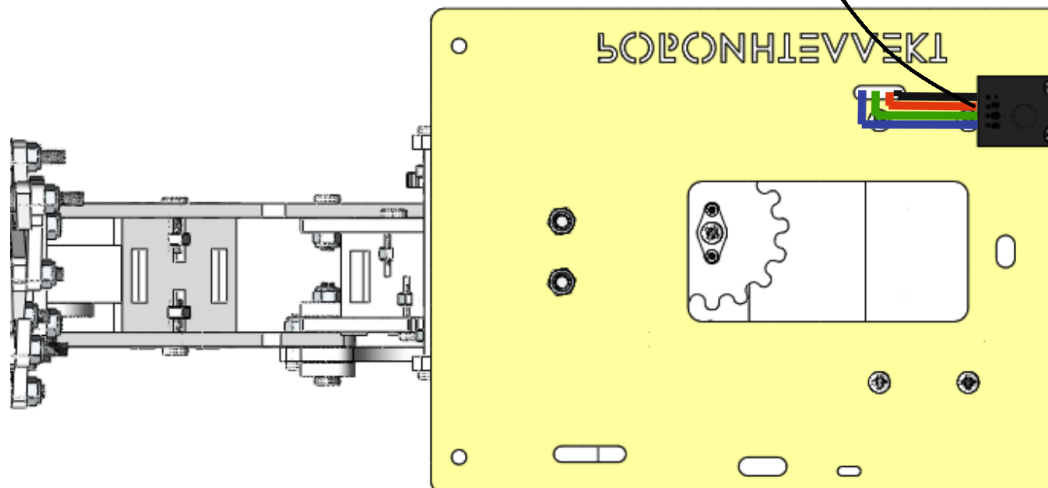
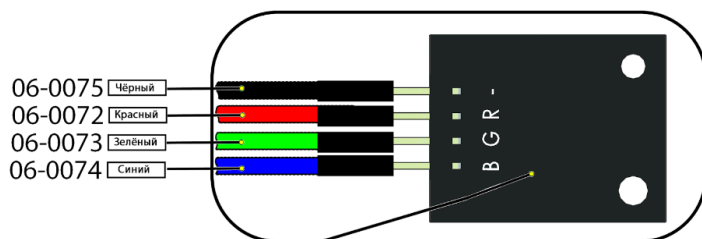


19.2. Установка светодиодного модуля.

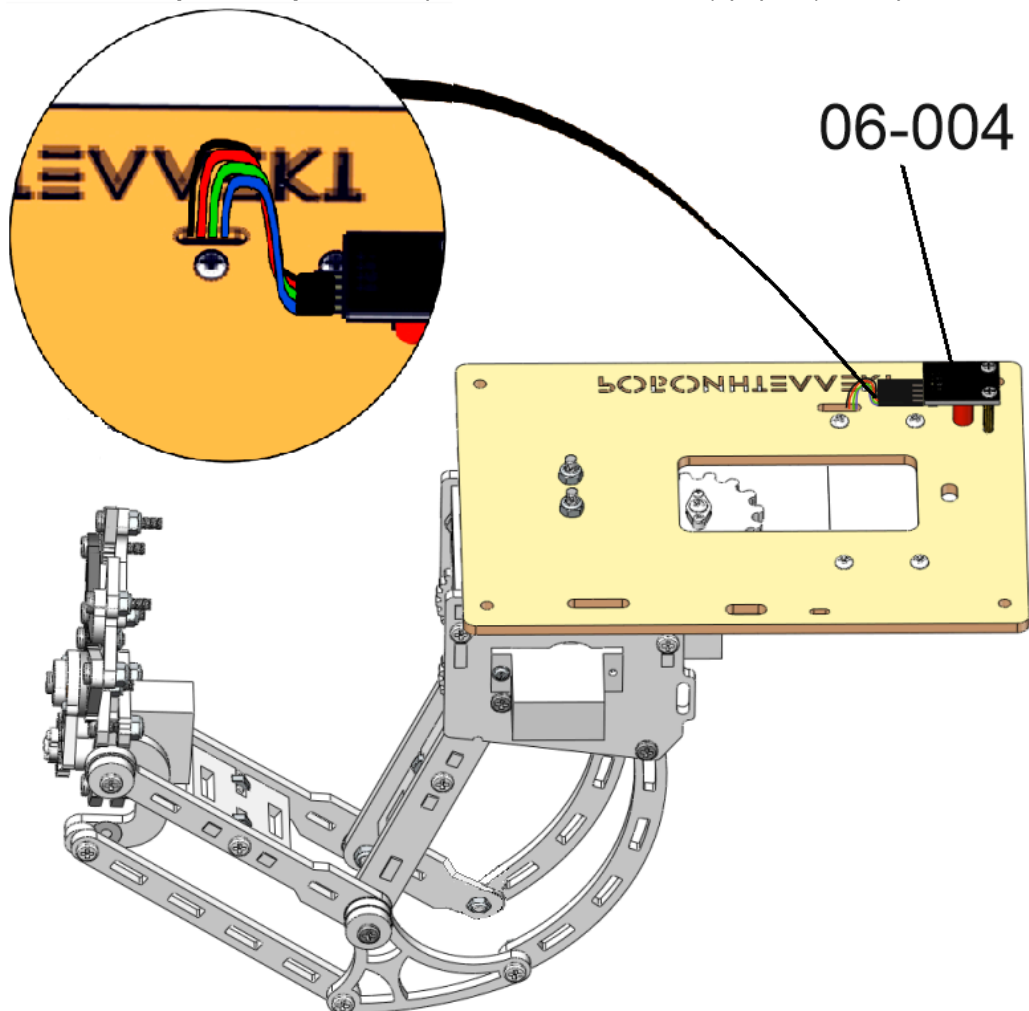
В специальное отверстие для светодиода установить модуль светодиодный (06-004) и прикрутить его винтами M2x5 (07-013). Смотри рисунок слева.

19.3. Подключение проводов. Подключить цветные провода L100 (06-007) к модулю со светодиодом (06-004) в следующем порядке:

- к контакту платы модуля со светодиодом (06-004) “-” (минус) подключить чёрный провод;
 - к контакту платы модуля со светодиодом (06-004) “R” - подключить **красный** провод;
 - к контакту платы модуля со светодиодом (06-004) “G” - подключить **зелёный** провод;
 - к контакту платы модуля со светодиодом (06-004) “B” - подключить **синий** провод,
- См. рисунок справа.

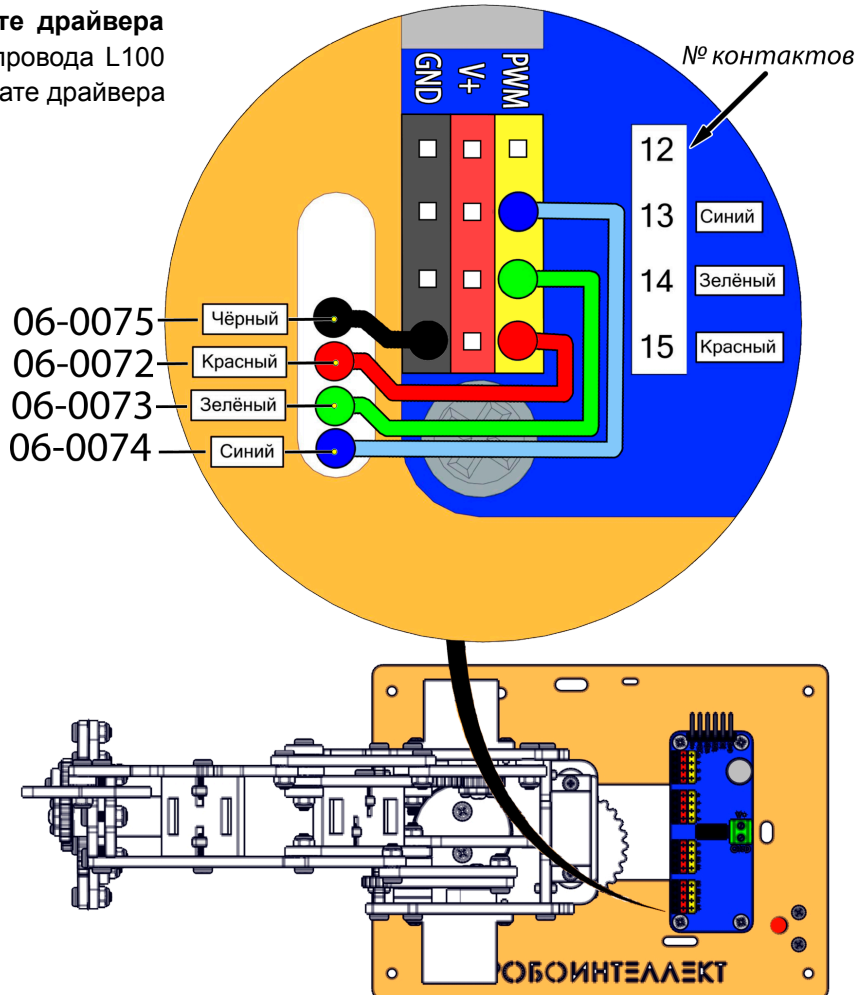


19.4. Далее необходимо продеть провода через специальное окно (прорезь) на верхнем основании (04-0032).



19.5. Подключение проводов к плате драйвера сервоприводов. Подключить цветные провода L100 (06-0072, 06-0073, 06-0074, 06-0075) к плате драйвера сервоприводов (06-002):

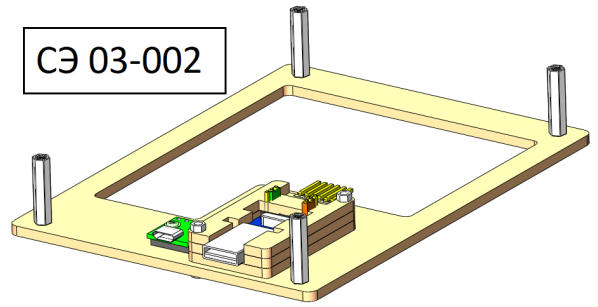
- к контакту платы драйвера сервоприводов (06-002) 15 “GND” - подключить чёрный провод;
- к контакту платы драйвера сервоприводов (06-002) 13 группы контактов “PWM” - подключить **синий** провод;
- к контакту платы драйвера сервоприводов (06-002) 14 группы контактов “PWM” - подключить **зелёный** провод;
- к контакту платы драйвера сервоприводов (06-002) 15 группы контактов “PWM” - подключить **красный** провод, как показано на рисунке справа.



Окончательная сборка

20. Монтаж преобразователя интерфейса I2C

В результате технологической операции “Монтаж преобразователя интерфейса I2C” у Вас должны смонтировать плату преобразователя интерфейса I2C на нижнее основание робота-манипулятора. Получится сборочный элемент с номером артикула СЭ 03-002, внешний вид которого представлен на рисунке справа:



Используем детали:

Нижнее основание робота Артикул: 04-0042 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: основная коробка набора	Крепление интерфейса I2C Артикул 04-005 Количество 1 шт. Месторасположение в наборе: 04-0042 Нижнее основание	Основание интерфейса I2C Артикул 04-006 Количество 1 шт. Месторасположение в наборе: 04-0042 Нижнее основание	“П”-образная планка Артикул 04-007 Количество 1 шт. Месторасположение в наборе: 04-0042 Нижнее основание	Проставка модуля micro usb Артикул 04-009 Количество 1 шт. Месторасположение в наборе: Плата “В” Нижнее основание
Преобразователь интерфейса I2C Артикул: 06-081 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: коробка “Электронные компоненты”	Модуль-разъём micro USB Артикул: ЭЛК-003 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: коробка “Электронные компоненты”	Резиновые ножки Артикул: 07-024 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 3	Цветные провода L100 Артикул: 06-007 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 3	Стойка M3x20 Артикул: 07-026 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2
Винт M3x5 Артикул: 07-017 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Шуруп M2x8 Артикул: 07-012 Количество: 2 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2	Винт M3x16 Артикул 07-029 Количество 2 шт. Месторасположение в наборе: пакет № 2	Гайка M3 Артикул 07-028 Количество 2 шт. Месторасположение в наборе: пакет № 2	



Применяем инструмент:

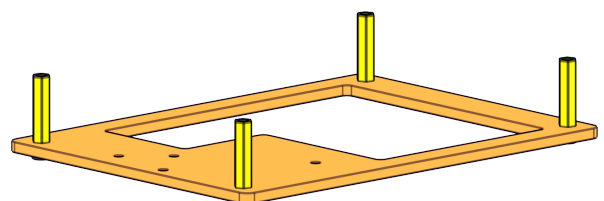
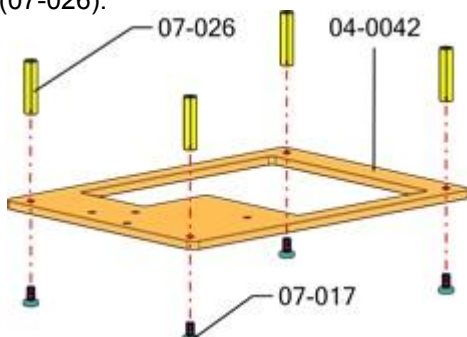
1

Отвёртка крестовая

T02

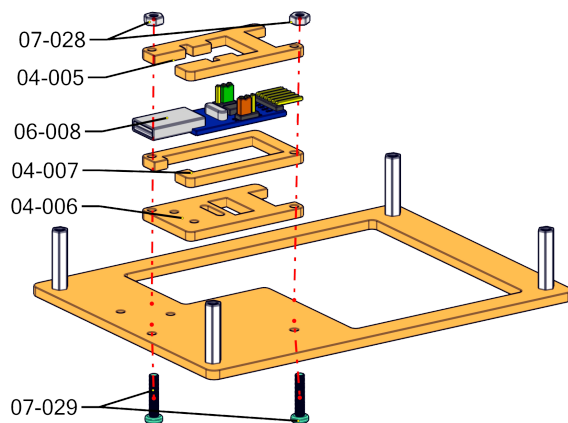
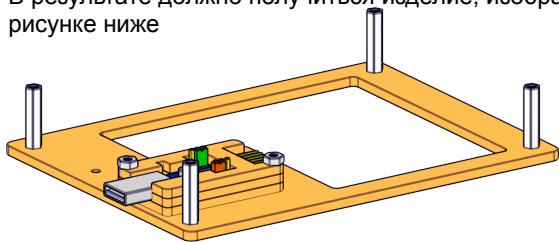
Делаем:

20.1. Установка стоек M3x20. Винтами M3x5 (07-017) прикрутить к основанию робота (04-0042) четыре стойки M3x20 (07-026).



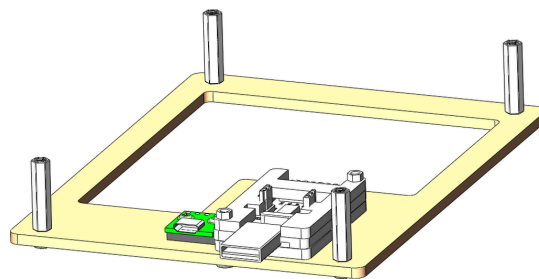
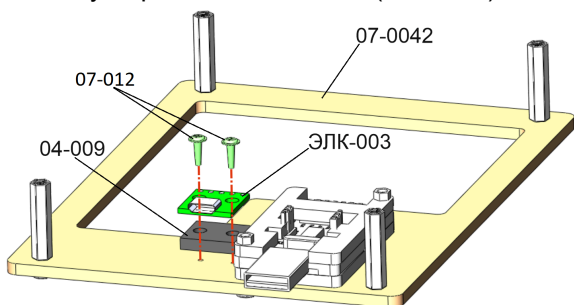
20.2. Установка преобразователя интерфейса. К нижнему основанию робота (04-0042) с помощью винтов М3х16 (07-029) присоединить элементы в следующем порядке:

- Основание интерфейса I2C (04-006)
 - “П”-образная планка (04-007)
 - Преобразователь интерфейса I2C (04-008)
 - Крепление преобразователя интерфейса I2C (04-005)
- В результате должно получиться изделие, изображенное на рисунке ниже



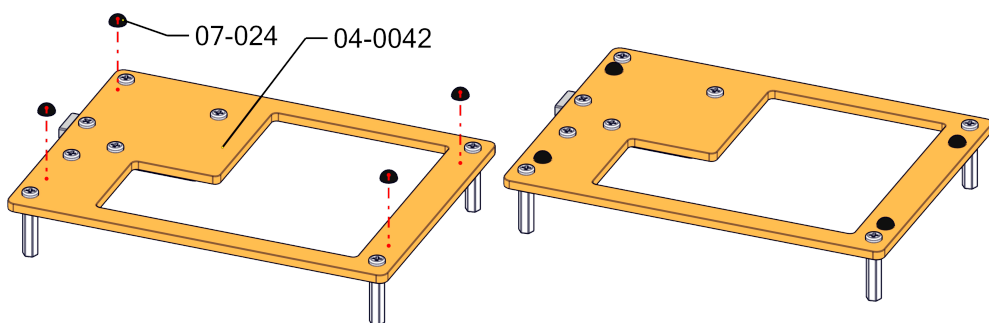
20.3. Монтаж модуля-разъема. С помощью винтов М3х12 (07-0191) присоединить элементы в следующем порядке:

- Проставка модуля micro usb (04-009)
- Модуль-разъем micro USB (ЭЛК-003)



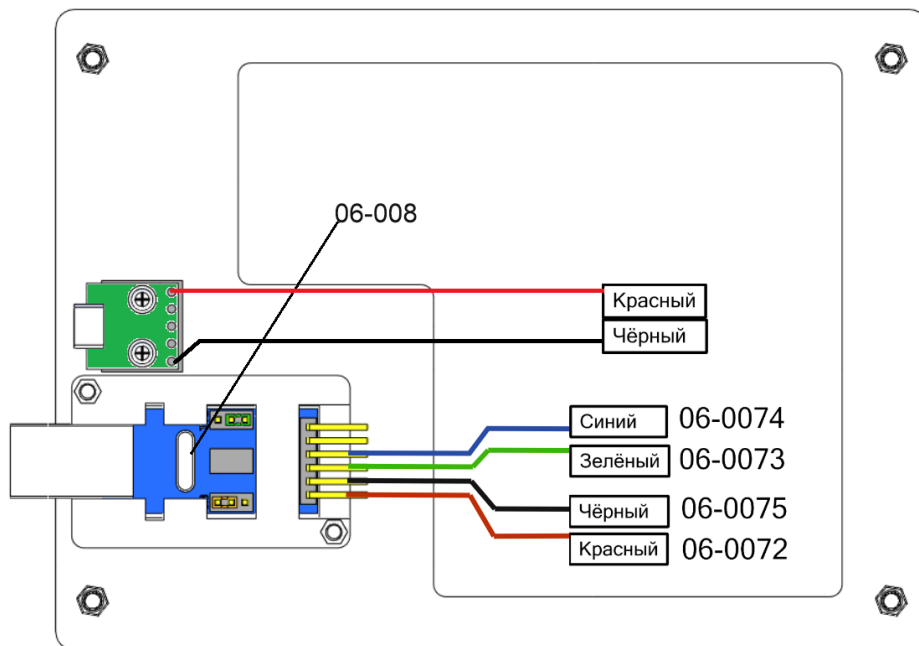
20.4. Приклеивание резиновых ножек.

Снять защитную плёнку с резиновых ножек (07-024) и приклеить в четырёх углах на основании робота (04-0042). Предварительно очистить места приклеивания от грязи, следов пальцев и т. п.



20.5. Подключение проводов к преобразователю интерфейса I2C. Подключить цветные провода L100 (06-007) к преобразователю интерфейса I2C (06-0081):

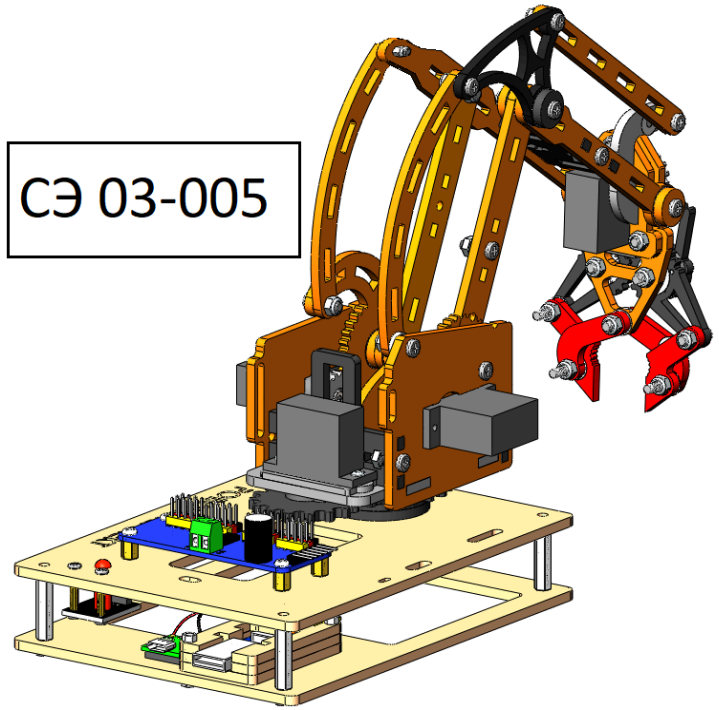
- к контакту преобразователя интерфейса I2C (06-0081) “VCC” подключить **красный** провод;
- к контакту преобразователя интерфейса I2C (06-0081) “GND” подключить **чёрный** провод;
- к контакту преобразователя интерфейса I2C (06-0081) “SDA” подключить **синий** провод;
- к контакту преобразователя интерфейса I2C (06-0081) “SCL” подключить **зелёный** провод, как показано на рисунке.



21. Установка башни с манипулятором на основание

В результате технологической операции “Установка башни с манипулятором на основание” Вы должны соединить башню с манипулятором и нижнее основание робота-манипулятора в единый сборочный элемент с номером артикула СЭ 03-005, внешний вид которого представлен на рисунке:

СЭ 03-005



Используем детали:

<p>СЭ 03-002</p>	<p>СЭ 03-004</p>	
<p>Собранный ранее элемент “Основание робота-манипулятора без одноплатного компьютера” Артикул: СЭ 03-002 Количество: 1 шт.</p>	<p>Собранный ранее элемент “Поворотная башня с манипулятором” Артикул: СЭ 03-004 Количество: 1 шт.</p>	<p>Винт М3х5 Артикул: 07-017 Количество: 4 шт Месторасположение в наборе: пакет № 2</p>

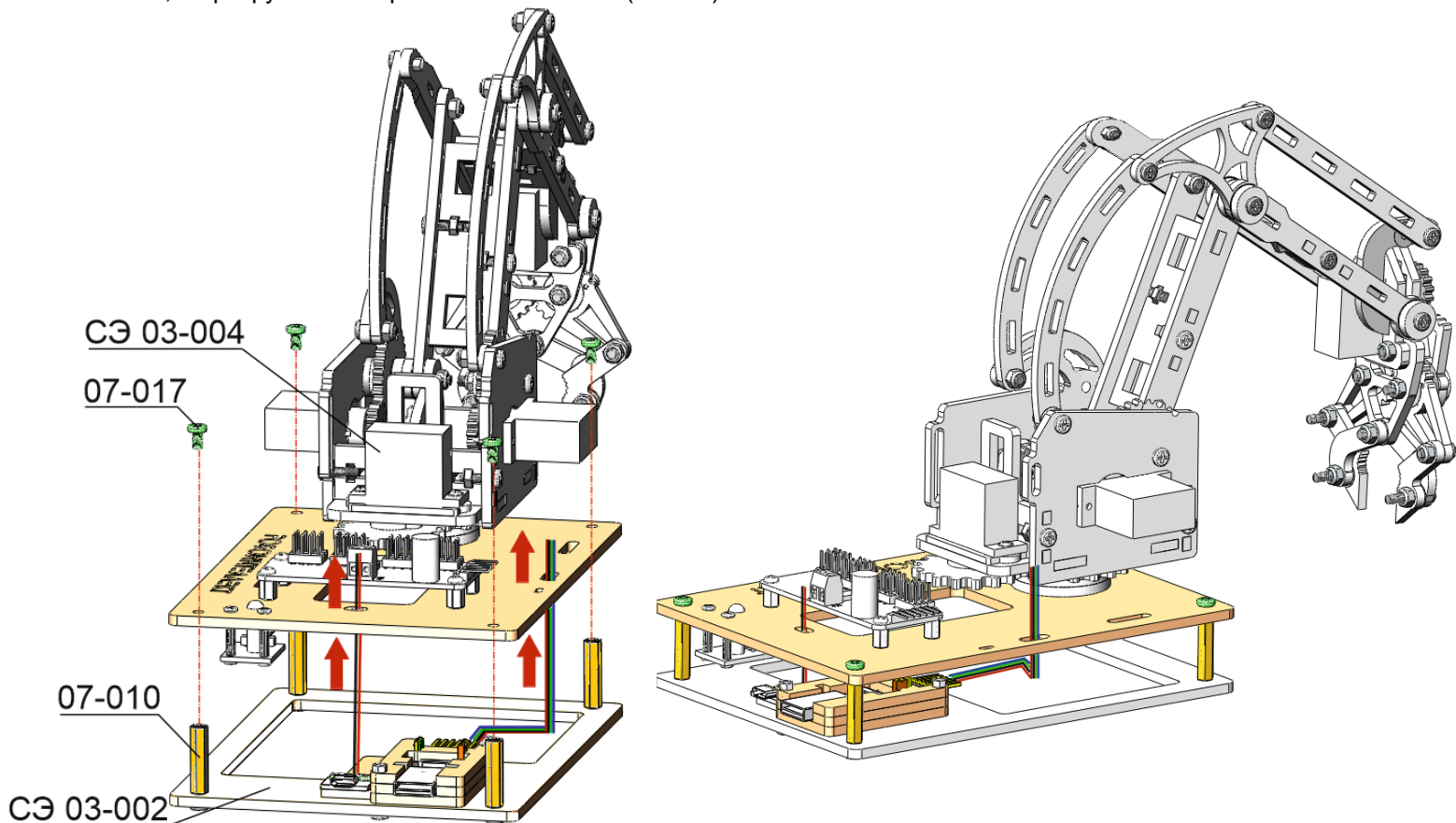


Применяем инструмент:

1	Отвёртка крестовая	T02
2	Отвёртка с плоским шлицем	T07

Делаем:

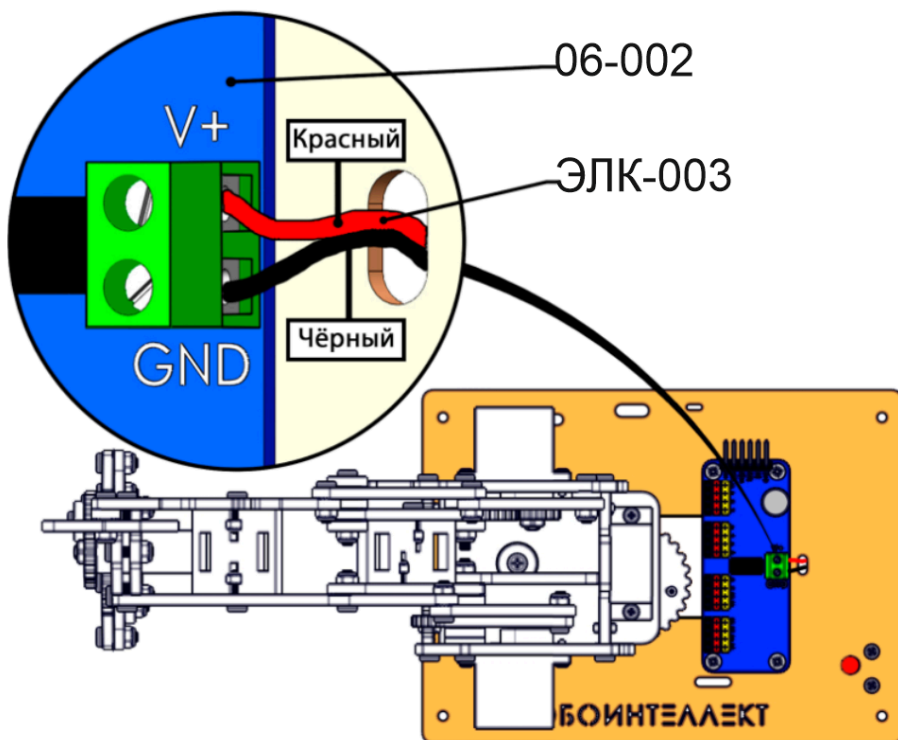
21.1. Установка манипулятора на основание. Установить манипулятор с клешней (СЭ 03-004) на четыре стойки М3х20 (07-026) готового сборочного элемента основания СЭ 03-002, предварительно продев провода питания через специальное отверстие (расположено около драйвера сервоприводов (06-002)) на верхнем основании, и прикрутить четырьмя винтами М3х5 (07-017).



21.2. Монтаж проводов питания к плате драйвера сервоприводов. С помощью отвёртки с плоским шлицем (Т07) присоедините провода модуля USB (ЭЛК-003) к клеммному разъёму платы драйвера сервоприводов (06-002) в следующем порядке:

- к клемме платы драйвера сервоприводов (06-002) “GND” подключить **чёрный** провод;
- к клемме платы драйвера сервоприводов (06-002) “V+” (плюс) - подключить **красный** провод.

См. рисунок справа.



22. Соединение электронных компонентов проводами

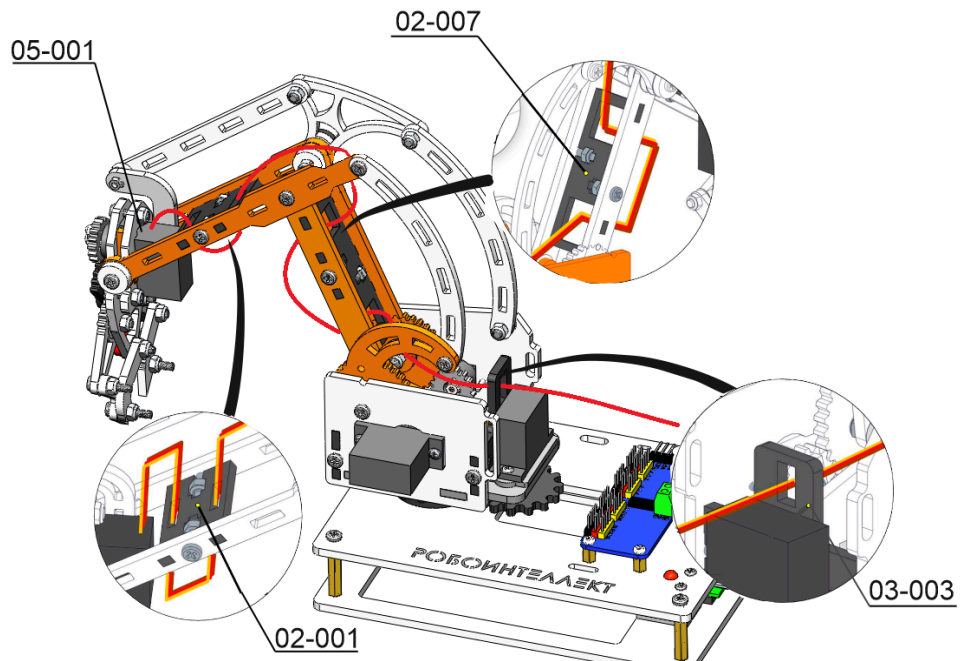
В результате технологической операции “Соединение электронных компонентов проводами” Вы должны соединить все электронные компоненты робота-манипулятора проводами в единую электрическую схему.

Используем детали:

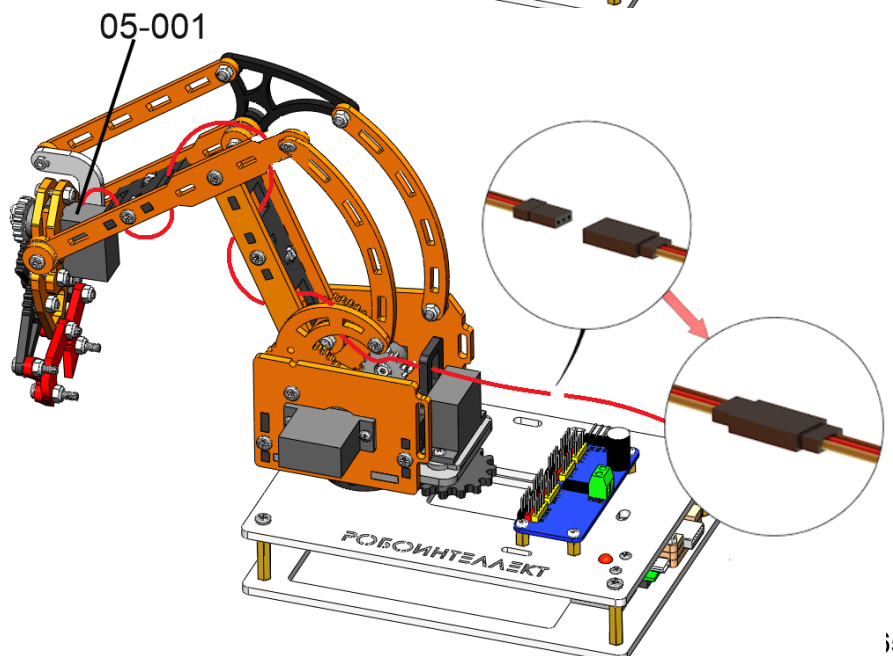
 <p>СЭ 03-005</p>		
<p>Собранный ранее робот Артикул: СЭ 03-005 Количество: 1 шт.</p>	<p>Провод-удлинитель сервопривода клешни Артикул: 06-005 Количество: 1 шт Месторасположение в наборе: пакет № 3</p>	<p>Стяжки нейлоновые Артикул: 07-025 Количество: 5 шт Месторасположение в наборе: пакет № 3</p>

Делаем:

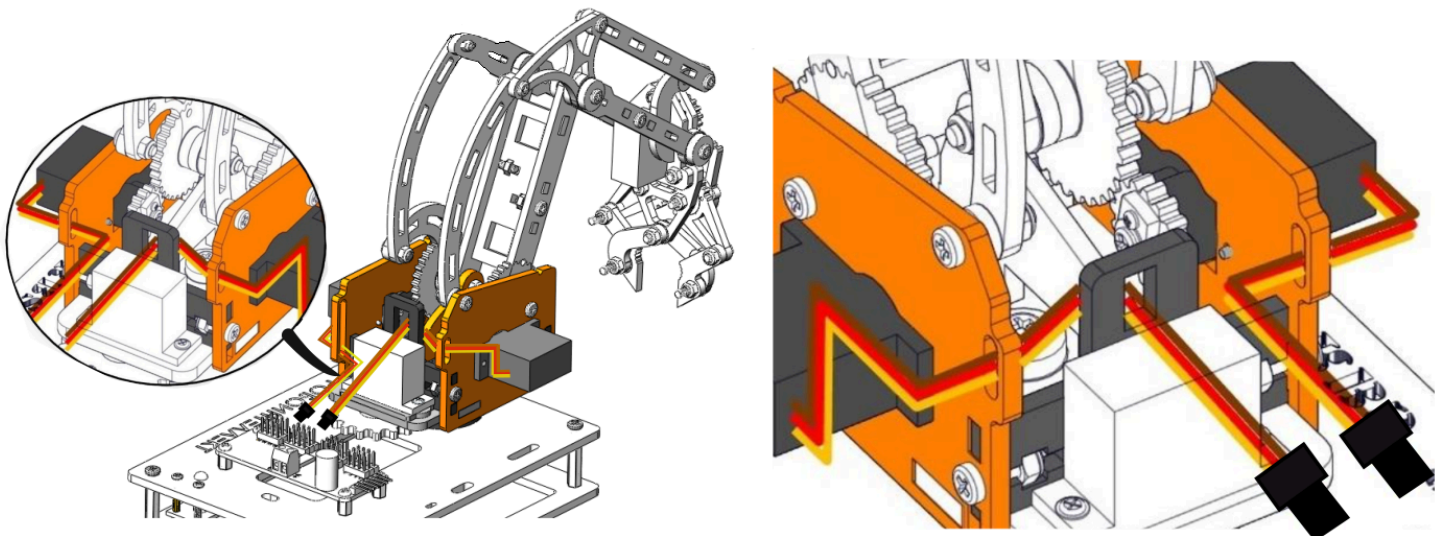
22.1. Прокладка провода сервопривода клешни. Провод сервопривода (СЭ 05-001) элемента клешни СЭ 01-005 продеть через специальные прорези на элементах малого ребра (02-001) и большого ребра (02-007) жёсткости, задней стенки корпуса башни (03-003).



22.2. Присоединение провода-удлинителя к проводу сервопривода клешни. К проводу сервопривода (СЭ 05-001) элемента клешни СЭ 01-005 присоединить провод-удлинитель сервопривода клешни (06-005), соответствующими цветами проводов.

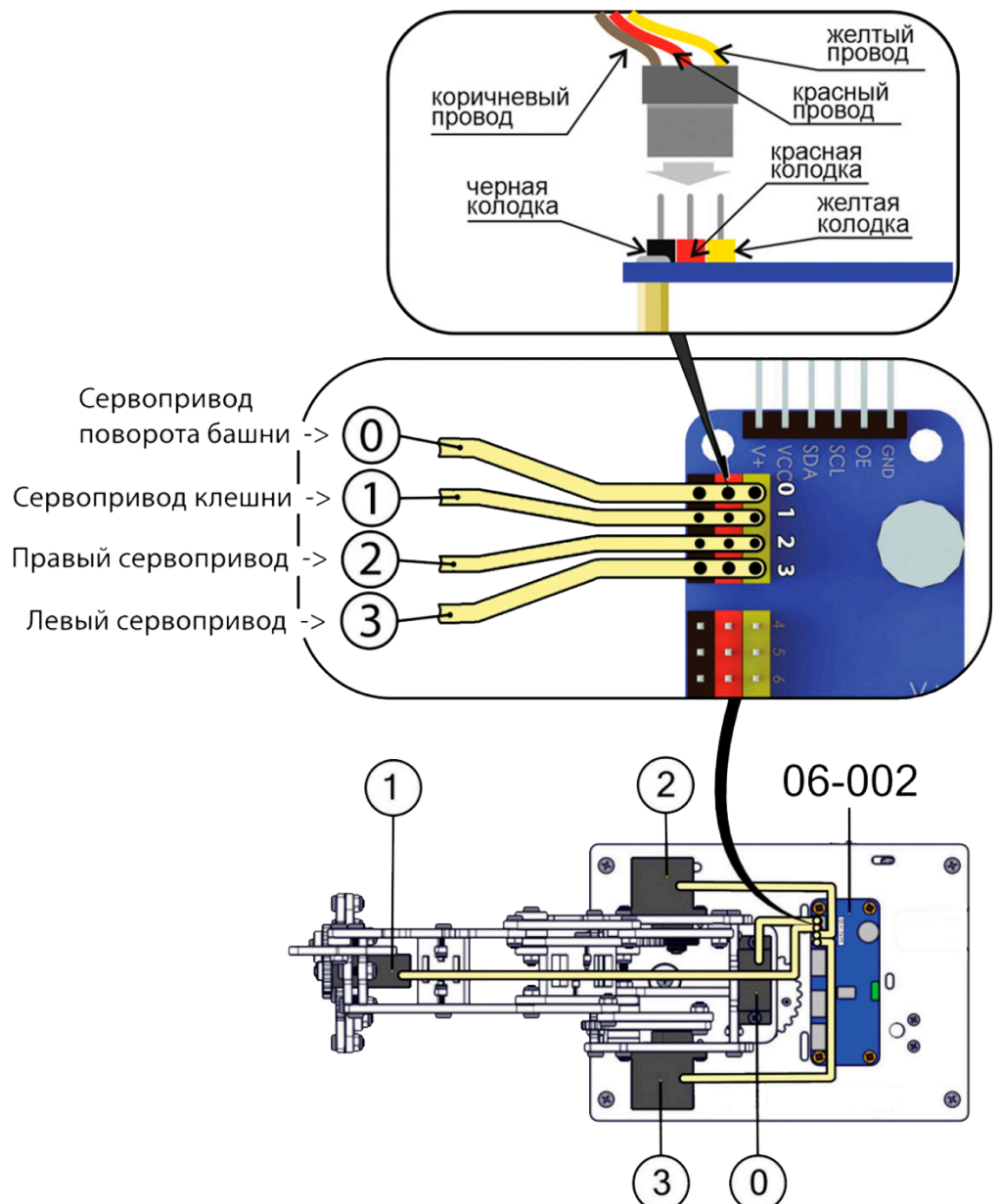


22.3. Прокладка проводов боковых сервоприводов. Провода от сервоприводов (СЭ 05-001) установленных на правой (03-002) и левой (03-001) стенках корпуса башни продеть через специальные прорези.



22.4. Подключение проводов сервоприводов. Подключить провода от сервоприводов к плате драйвера сервоприводов (06-002) к крайней правой группе контактов в следующем порядке, к указанным номерам на плате:

- "0" - сервопривод поворотного механизма башни (установленного на основании корпуса башни 03-005)
- "1" - сервопривод клешни (установленный на собранном элементе клешни СЭ 01-005)
- "2" - сервопривод установленный на левой стенке корпуса башни (03-001).
- "3" - сервопривод установленный на правой стенке корпуса башни (03-002).

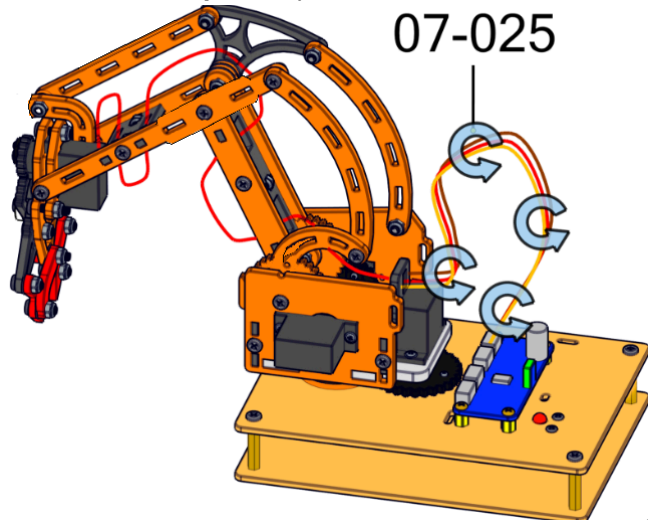


22.5. Подключение проводов преобразователя интерфейса I2C.

Подключить цветные провода преобразователя интерфейса I2C (06-0072, 06-0073, 06-0074, 06-0075) к плате драйвера сервоприводов (06-002):

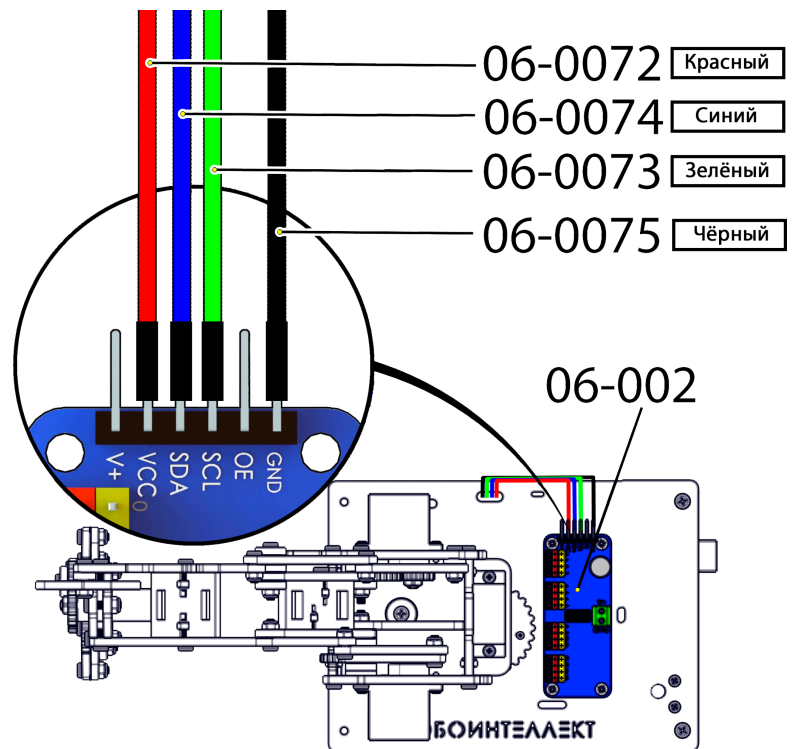
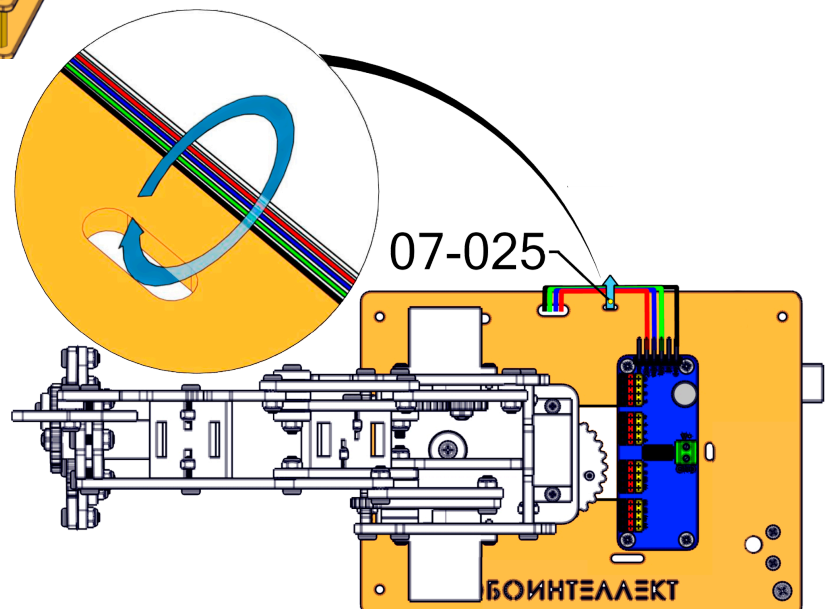
- к контакту платы драйвера сервоприводов (06-002) "VCC" подключить **красный** провод;
- к контакту платы драйвера сервоприводов (06-002) "SDA" подключить **синий** провод;
- к контакту платы драйвера сервоприводов (06-002) "SCL" подключить **зелёный** провод;
- к контакту платы драйвера сервоприводов (06-002) "GND" подключить **чёрный** провод,

как



22.7. Закрепление проводов драйвера сервоприводов.

Через специальные прорези на на верхнем основании робота (04-0032) продеть стяжки (07-025) и закрепить цветные провода. Лишние хвостики стяжек срезать ножницами или кусачками.



22.6. Закрепление проводов сервоприводов.

Закрепить провода от сервоприводов между собой при помощи нейлоновых стяжек (07-025) в пяти местах, на одинаковом расстоянии друг от друга. Лишние хвостики стяжек срезать ножницами или кусачками.

У Вас получилось собрать готовый к работе робот-манипулятор «РобоИнтеллект» модели RM 001 M02 !!!

Как начать управлять роботом-манипулятором

Внимание! Приобретённый Вами набор позволяет собрать робот-манипулятор без встроенного компьютера. Поэтому для управления роботом-манипулятором необходимо подключить его с помощью USB кабеля, входящего в набор, к Вашему компьютеру или ноутбуку и установить программное обеспечение.

Файл программы установки “Пульт управления роботом”, содержащий необходимое программное обеспечение, RobotIntellect_n.n.n.n_dev_setup.exe (где n - номер версии) Вы можете скачать на странице <https://robointellect.ru/download> (для Вашего удобства ссылка доступна по QR коду справа от данного текста), в разделе “Программное обеспечение”, нажав кнопку “Скачать” для пункта “Пульт управления роботом-манипулятором” для Вашей операционной системы..



Программное обеспечение:



Пульт управления роботом-манипулятором для Windows

Внимание: Пульт управления роботом совместим только с 64-разрядными версиями операционных систем

скачать



Пульт управления роботом-манипулятором для Linux arm64

Внимание: Пульт управления роботом совместим только с 64-разрядными версиями операционных Linux систем основанных на Debian с архитектурой arm64

скачать



Пульт управления роботом-манипулятором для Linux amd64

Внимание: Пульт управления роботом совместим только с 64-разрядными версиями операционных Linux систем основанных на Debian с архитектурой amd64. В данный момент корректно работает на версии Ubuntu 22.04 и выше

скачать



Инструкция по установке на Linux

открыть

Руководство как начать работать с роботом, способах управления и подробное описание устройства робота (руководство пользователя) Вы можете скачать на странице <https://robointellect.ru/download> (для Вашего удобства ссылка доступна по QR коду справа от данного текста), в разделе “Документация”, нажав кнопку “Скачать” для пункта “Руководство пользователя для модели RM 001 M02”.



Документация для модели RM001

Документация:



Инструкция по сборке модели робота-манипулятора RM001

скачать



Инструкция по сборке модели робота-манипулятора RM001 M02

скачать



Лист комплектации конструктора для сборки робота-манипулятора модели RM001

скачать



Лист комплектации конструктора для сборки робота-манипулятора модели RM001 M02

скачать



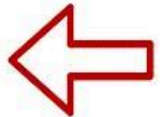
Устройство, управление, программирование робота-манипулятора «РобоИнтеллект» модели RM 001. Руководство пользователя и общая информация об устройстве

скачать



Устройство, управление, программирование робота-манипулятора «РобоИнтеллект» модели RM 001 M02. Руководство пользователя и общая информация об устройстве

скачать



На данной странице Вы также можете скачать руководство разработчика и обновления программного обеспечения для Вашего робота.

Лист изменений инструкции по сборке набора конструктора робота-манипулятора «РобоИнтеллект» модели RM-001

Версия	Дата	Кто изменил	Изменение
1.0.1			Документ создан
1.0.2	19.11.2021	Чернобровкин А. Д.	<p>1. Внесены изменения в общие правила сборки с указанием необходимости вырезать фторопластовые шайбы D8, D12 из блоков</p> <p>2. Добавлена сборочная операция 9 по монтажу сборки шайб и шестерни основания башни манипулятора к верхнему основанию с помощью шурупов</p>
1.0.3	03.12.2021	Чернобровкин А. Д.	Внесены изменения в порядок технологической операции 1 «Монтаж сервопривода клешни»
1.1.0	13.12.2021	Чернобровкин А. Д.	<p>Внесены изменения улучшающие «читаемость» инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вёрстка - изображения - текст
1.1.1	15.12.2021	Клименко И. С.	<p>Внесены изменения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фотоизображение собранного робота - правки вёрстки

1.1.2	27.01.2022	Чернобровкин А. Д. Клименко И. С.	Изменено описание сборки в связи с добавлением гайки М3 обычной. На обложке проставлена информация о дате редакции
1.1.3.	26.10.2022	Чернобровкин А. Д. Клименко И. С.	1. На стр. 4, 5, 6 добавлено описание сборки редукторов и узлов с подшипниками скольжения с учётом “конусности” деталей. 2. По тексту исправлены технические ошибки выявленные независимым сборщиком
1.1.4.	30.11.2022	Чернобровкин А. Д. Клименко И. С.	1. На обложке изменена дата редакции документа 2. На стр. 9 изменён текст вставки “Важно”. Добавлено описание необходимости контроля положения переключки переключения напряжения логического уровня адаптера I2C в положение 5В. 3. На стр. 9 изменён рисунок к вставке “Важно”.

1.1.5	13.02.2023	Чернобровкин А. Д.	<ol style="list-style-type: none">1. На обложке изменена дата редакции документа на “14.02.2023”2. На странице 46:<ol style="list-style-type: none">2.1. В таблице используемых компонентов для операции 20 “Монтаж преобразователя интерфейса I2C” исправлено количество используемых в операции винтов М3х5 07-017 с ошибочных 8 шт. на верное 4 шт.2.2. В п. 20.1 исправлен артикул винтов М3х5 с ошибочного 07-015 на верный 07-0172.3. На рисунке в п. 20.1 исправлен артикул винтов М3х5 с ошибочного 07-015 на верный 07-0173. На странице 48 в таблице используемых компонентов для операции 21 “Установка башни с манипулятором на основание” исправлен артикул винтов М3х5 с ошибочного 07-015 на верный 07-0174. На странице 49 в п. 21.1 исправлен артикул винтов М3х5 с ошибочного 07-015 на верный 07-017
-------	------------	--------------------	--

1.1.6	21.03.2023	Дворников М.А.	<ol style="list-style-type: none"> 1. На обложке изменена дата редакции документа на “22.03.2023” 2. На странице 7 актуализировано фото 3. На странице 8: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Исключен разъем питания DC 5,5x2,5 (06-010), провод разъема питания (06-0071), блок питания DC 5V/2A 3.2. Добавлен модуль-разъем питания micro USB (ЭЛК-003), кабель USB-micro USB (08-0061), адаптер питания USB (08-002) 4. На странице 10 изменена картинка в соответствии с подключением электропитания 5. На странице 13 <ol style="list-style-type: none"> 5.1. “Большая шестерня сервопривода башни” (05-0031) изменена на ““Малая шестерня сервопривода башни” (05-0031) 5.2. Шлиц-рычаг большой шестерни (05-005) заменен на шлиц-рычаг малой шестерни (05-006) 6. Страница 14 <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Пункт 3.5 - артикулы на картинке откорректированы 7. Страница 15 <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Верхний абзац откорректирован Если окно не открылось, программу “Пульт управления роботом-манипулятором” можно запустить ярлыком на рабочем столе или через Главное меню - “Пуск - Все программы - Robointellect - Пульт управления РТУ - Пульт управления РТУ” 8. Страница 20: шайба D12x8x2 (01-0101) находится на плате E 9. Страница 22
-------	------------	----------------	---

			<p>9.1. Пункт 6.6 дополнен: “Тремя винтами М3х12 (07-0191) равномерно прикрутить переднюю планку крепления сервопривода (01-006) к гайкам М3 (с фиксацией) (07-023)”</p> <p>10. Страница 36</p> <p>10.1. Расположение детали Шайба D30х3 (03-0083) изменено с “Верхнее основание робота (СН341)” на “Верхнее основание робота”</p> <p>11. Страница 46</p> <p>11.1. Исключен разъем питания DC 5,5х2,5 (06-010), провод разъема питания (06-0071), стойки акриловые 04-008</p> <p>11.2. Добавлен модуль-разъем питания micro USB (ЭЛК-003), проставка модуля micro USB (04-009)</p> <p>12. Страница 27: Шайба D12х2 (07-002) находится на плате E</p> <p>13. Страница 36: фторопластовая шайба D22 (03-011) - одна штука а не две</p> <p>14. Страница 47</p> <p>14.1. Операция “20.3 Монтаж модуля-разъема” изменена</p> <p>15. Страница 50: стяжек нейлоновых 5 а не 6</p> <p>В конструкторе изменены детали:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Большая шестерня сервопривода башни” (05-0031) 2. Малая вставка крепления сервопривода (01-008) 3. Дугообразная вставка крепления сервопривода (01-009) 4. Поворотная шестерня с дугой (02-011) 5. Левая нижняя планка верхнего плеча 123х8 (02-004)
--	--	--	---

			<p>6. Левая стенка корпуса башни (03-001)</p> <p>7. Правая нижняя планка верхнего плеча 88x8 (02-003)</p> <p>8. Верхняя планка верхнего плеча 88x8 (02-002)</p> <p>9. Шестерня основания башни (03-0092)</p> <p>Актуализированы все иллюстрации, включающие данные детали.</p> <p>По всему документу: название расположения компонентов по коробкам изменено в соответствии с названиями коробок. Например, было: “Коробка №2. стало: Коробка “Сервоприводы”</p> <p>В содержании добавлены артикулы сборочных единиц</p>
1.1.7	04.07.2023	Клименко Чернобровкин	На стр. 53, 54 приведены в соответствие скрины, где скачать пульт управления и руководство пользователя
1.1.8	08.09.2023	Чернобровкин	<p>1. На странице 9 приведён в соответствие перечень действий по сборке схемы для тестирования и калибровке с/п</p> <p>2. По тексту исправлено ошибочное наименование детали 05-0031 с “Малая шестерня сервопривода башни” на “Большая шестерня сервопривода башни”</p> <p>3. Исправлено наименование детали 05-0041 с “Шайба малой шестерни сервопривода” на “Шлиц-рычаг малой шестерни сервопривода”</p>

1.1.9	20.09.2023	Клименко Чернобровкин	На стр. 11, 13 замены винты 07-014 на 07-016 в связи с изменением конструкции крепления шестерён сервоприводов
1.1.10	17.01.2024	Клименко Чернобровкин	В вводной части Инструкции добавлен раздел “Описание конструкции и особенности монтажа шарнирных узлов робота с подшипниками скольжения и узла поворотного механизма башни робота!” на страницах 5-19.
1.1.11	26.01.2024	Клименко Чернобровкин	На страницах 38, 41, 43, 44, 46, 47, 50, 55 в описании сборки узлов, содержащих подшипники скольжения, в выделение “Важно! Внимание сложный узел” добавлен текст: “Перед сборкой обязательно изучите раздел “Описание конструкции и особенности монтажа шарнирных узлов робота с подшипниками скольжения и узла поворотного механизма башни робота!” на страницах 5 - 19.”