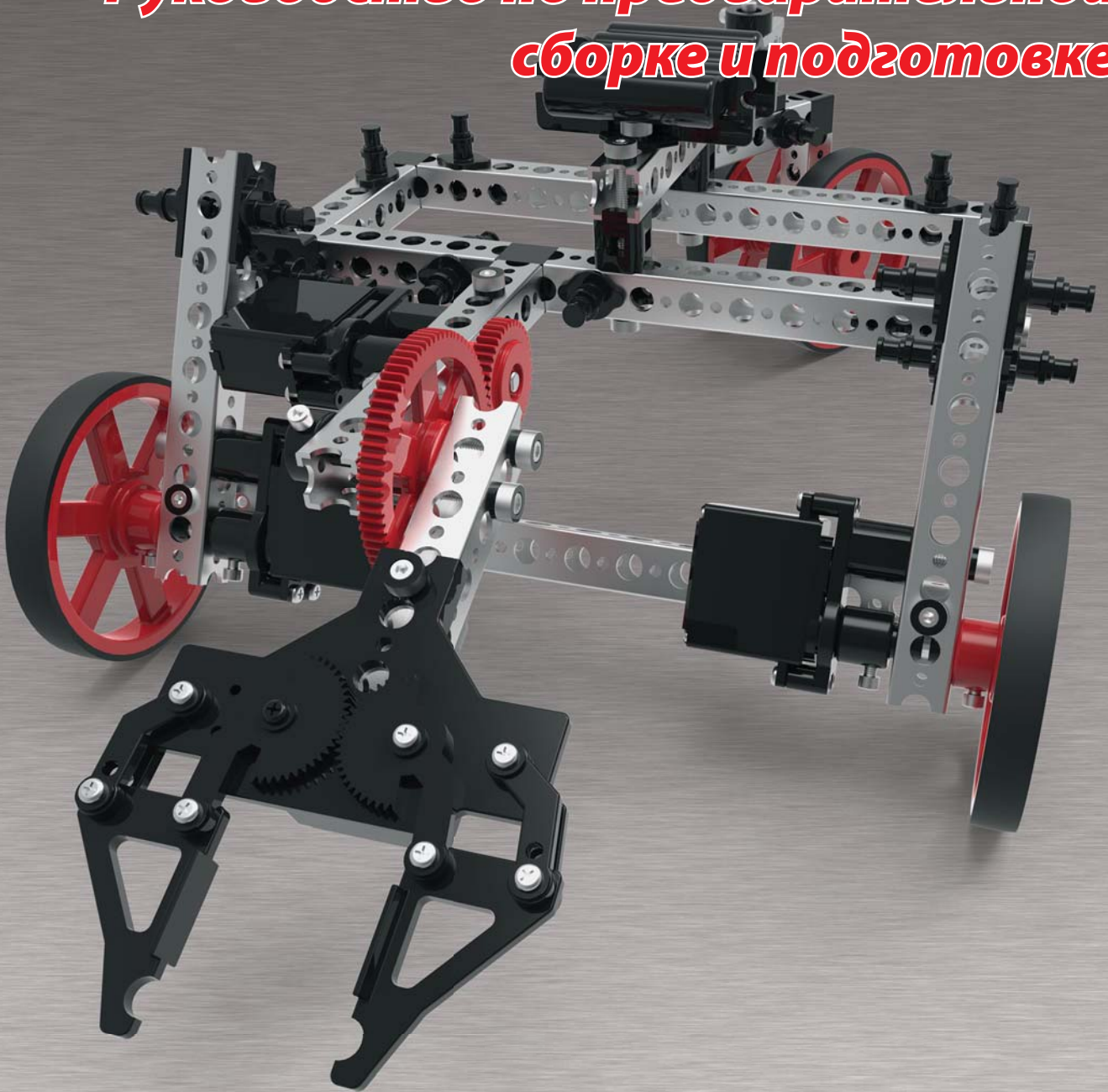




PITSCO

# TETRIX<sup>®</sup> PRIME

*Руководство по предварительной  
сборке и подготовке*



# Содержание

Предисловие .....	2
Возрастная категория .....	2
Как пользоваться руководством.....	3
Сведения о безопасности .....	4
Условное обозначение деталей .....	5-8
Комплектующие для предварительной сборки и подготовки учителем .....	9
Подготовка и настройка пульта дистанционного управления.....	10
Сборка сервопривода продолжительного вращения.....	11-12
Сборка стандартного сервопривода .....	13-15
Сборка захвата .....	16-19
Советы по сборке конструкций .....	20-26

Автор: Рей Гриссом.

Консультант по содержанию: Пол Аттли.

Иллюстрации: Тодд Макджордж.

©2014 Pitsco, Inc., 915 E. Jefferson, Pittsburg, KS 66762

Авторские права защищены. Изделие и сопутствующая документация защищены авторским правом и распространяются по лицензиям, ограничивающим их использование, копирование и распространение. Запрещено воспроизводить какую-либо часть данного изделия или сопутствующей документации какими-либо способами без предварительного письменного разрешения со стороны корпорации Pitsco.

Все прочие наименования продукции, упомянутые в данном документе, могут оказаться товарными знаками соответствующих собственников.

**О ксерокопировании** Соблюдая наше авторское право, вы даёте нам возможность вкладывать средства в научные исследования в области образования.

## **Предисловие**

Руководство по предварительной сборке и подготовке составлено так, чтобы учащиеся получили положительный опыт в робототехническом конструировании. С помощью руководства учащиеся научатся проектировать и собирать из деталей TETRIX® PRIME трёх разных роботов. Поработав с этим руководством, учащиеся должны научиться собирать из деталей TETRIX PRIME роботов собственных конструкций.

## **Возрастная категория**

Материалы TETRIX PRIME предназначены для учащихся средних классов общеобразовательной школы. После дополнительного инструктажа использование материалов должно быть вполне по силам учащимся верхней ступени начальной школы. Помимо этого, учителя средних школ с помощью этих деталей могли бы приобщить своих подопечных к изысканиям в области технического творчества.

## Как пользоваться руководством

Следуя указаниям в руководстве вы научитесь правильно собирать промежуточные узлы тех частей, которые понадобятся учащимся для успешного и своевременного конструирования трёх простейших роботов, описанных в *Руководстве по сборке, подготовленном TETRIX® PRIME*. Узлы собираются просто, но у некоторых учащихся сборка может занять слишком много времени и вызвать излишнее внимание к мелочам. В целом на сборку должно уйти менее часа.

На время выполнения заданий из *Руководства по сборке, подготовленного TETRIX® PRIME*, учащиеся следует разделить на группы по 2–3 человека. Учащимся, которые работают в одиночку, может потребоваться помощь при сборке узлов. Кроме того, они могут столкнуться с непосильными для самостоятельного разрешения затруднениями. Взаимодействие учащихся по сути представляет собой процесс обучения и должно поощряться. Наблюдение за взаимодействием учащихся помогает учителям оценить, как продвигается выполнение задания.

# Сведения о безопасности

## Механическая часть

- Пальцы, волосы, а также развевающиеся и свободно свисающие предметы одежды и украшения должны находиться на безопасном расстоянии от зубчатых и движущихся деталей.
- Категорически запрещается подбирать робота, пока он находится в движении или пока не остановлены сервоприводы.
- Любые заусенцы, образующиеся на металлических балках в результате режущего воздействия, следует удалить.

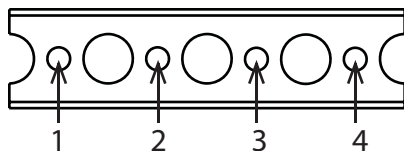
## Электрическая часть

- Если робот не используется, проследите за тем, чтобы он был обесточен.
- Запрещается эксплуатировать робота во влажной среде.
- Перед любыми изменениями обязательно обесточьте робота.
- Работая с незащищенными проводами, действуйте осмотрительно во избежание короткого замыкания.
- Монтируя провода, будьте внимательны; при необходимости закрепите их во избежание повреждения самого провода или его изоляции.
- Надёжно закрепите аккумуляторный блок и приёмник дистанционного управления после их установки.

## Условное обозначение деталей

Каждая балка получает обозначение по числу малых отверстий на одной из её сторон. Не выбирайте балки по числу больших отверстий.

### Балки



Чтобы узнать наименование балок TETRIX PRIME, подсчитайте в них малые отверстия. Выше дан пример балки с 4-мя отверстиями.

2 шт. – Балка с 15  
отверстиями – 40207

2 шт. – Балка с 13  
отверстиями – 40206

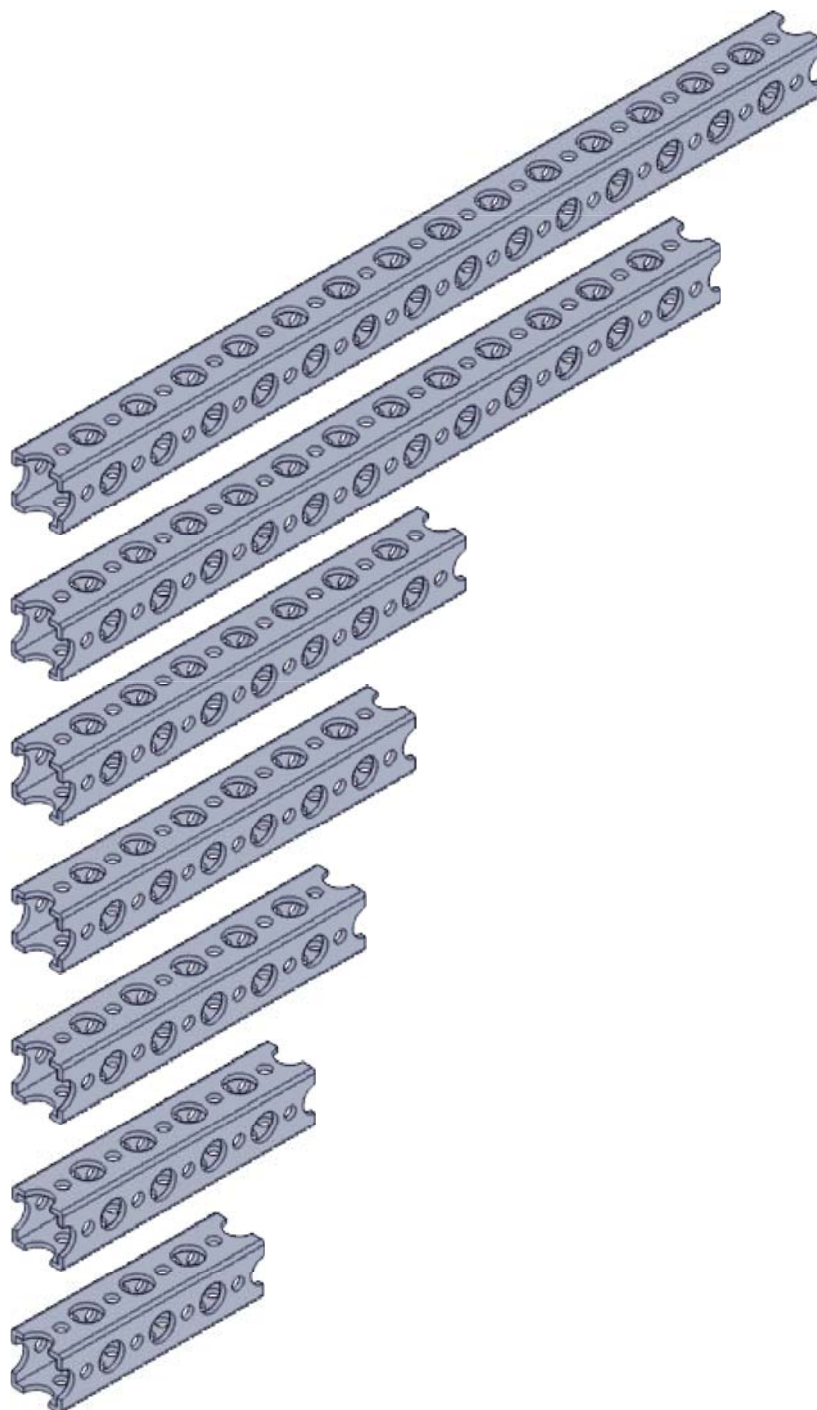
4 шт. – Балка с 8  
отверстиями – 40205

4 шт. – Балка с 7  
отверстиями – 40204

4 шт. – Балка с 6  
отверстиями – 40203

4 шт. – Балка с 5  
отверстиями – 40202

4 шт. – Балка с 4  
отверстиями – 40201



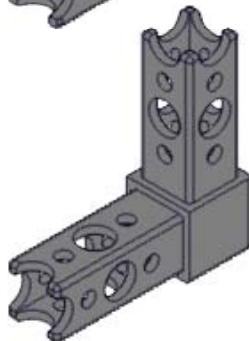


## Вставные соединители

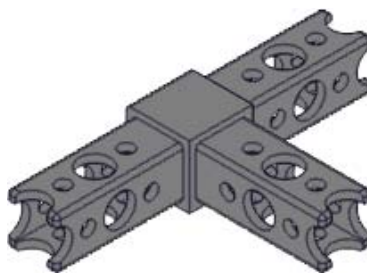
4 шт. – Балочный соединитель, трёхнаправленный – 40212



4 шт. – Балочный соединитель для скрепления деталей под углом 90 градусов – 40211



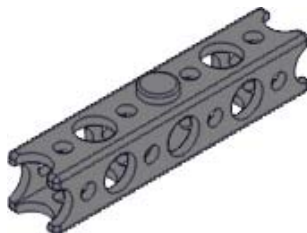
4 шт. – Т-образный балочный соединитель – 40213



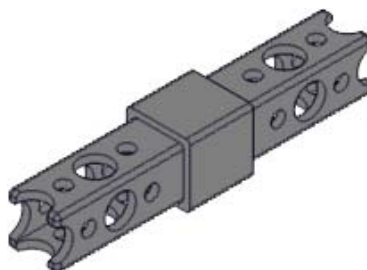
4 шт. – Торцевой балочный соединитель – 40214



4 шт. – Балочный удлинитель – 40322

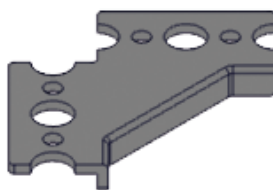


4 шт. – Прямой балочный соединитель – 40215

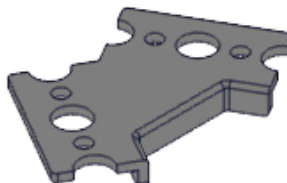


## Скобы и крепёж

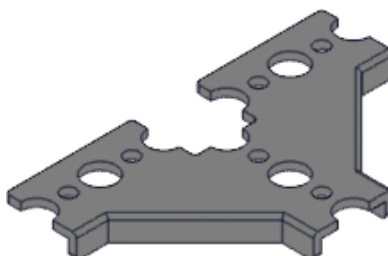
10 шт. – Скоба для соединения деталей под углом 90 градусов – 40208



10 шт. – Скоба для соединения деталей под углом 60 градусов – 40209



10 шт. – Скоба для Т-образного соединения деталей – 40210



24 шт. – Штифт – 40220



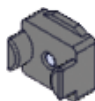
24 шт. – Втулка – 40219



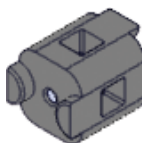
25 шт. – Винт с рифлёной головкой – 40323



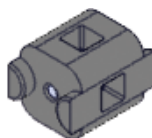
24 шт. – Барашковая гайка – 40221



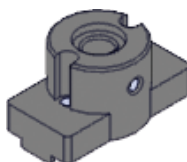
10 шт. – Блочный соединитель для крестообразного крепления под углом 90 градусов – 40217



10 шт. – Блочный соединитель для параллельного крепления – 40216



4 шт. – Навесная ступица балки – 40228





## Детали механизмов движения

4 шт. – Колесо с шиной 90 мм – 40222



4 шт. – Шестерня 80 зубьев – 40224



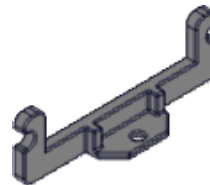
4 шт. – Шестерня 40 зубьев – 40223



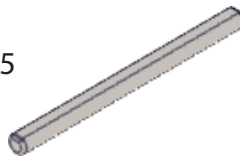
4 шт. – Ступица вала сервопривода – 40230



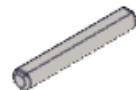
2 шт. – Держатель аккумуляторной батареи – 40236



6 шт. – Ось 80 мм – 40225



6 шт. – Ось 40 мм – 40226



12 шт. – Бронзовая втулка – 40227



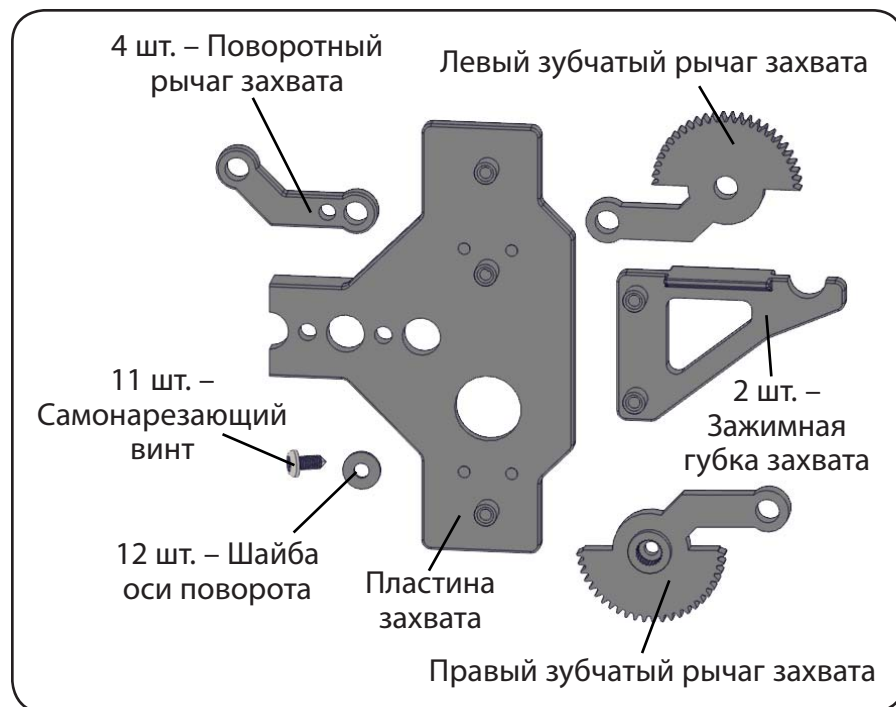
8 шт. – Кольцо вала – 40229



25 шт. – Установочный винт – 40516



## Комплектующие для предварительной сборки и подготовки учителем



## Подготовка и настройка пульта дистанционного управления

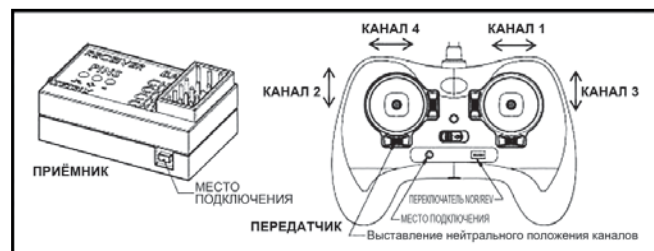
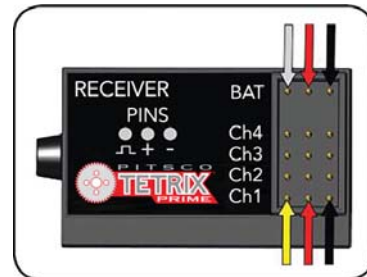
Для управления вашим роботом марки TETRIX PRIME служит стандартный пульт дистанционного управления, работающий на частоте 2,4 ГГц, и дополняющий его приёмник, установленный на роботе. Пульты дистанционного управления, передающие сигналы управления, подключены к конкретным приёмникам этих сигналов, что позволяет использовать в одном и том же пространстве несколько пультов дистанционного управления и приёмников сигналов управления.



1 шт. – Пульт управления



1 шт. – Приёмник



### Порядок подключения пульта дистанционного управления (ПДУ) к приёмнику сигналов управления

Подсоединяя провода к приёмнику, чёрный провод подсоедините к разъёму, ближайшему к краю приёмника. Если хотя бы один чёрный провод не будет подсоединён к этим разъёмам, сервоприводы работать не будут.

Чтобы ПДУ исправно работал, его необходимо подключить к приёмнику с уникальным опознавательным кодом. Для этого выполните следующие шаги.

1. Убедитесь, что ПДУ выключен (переключатель находится в положении **OFF**).
2. Вставьте в ПДУ четыре батарейки AA. Подсоедините аккумуляторный блок к приёмнику — замигает красный светодиод.
3. Нажмите кнопку CONNECT на стенке приёмника. Ровное свечение красного светодиода сменится быстрым миганием.
4. Переведите ползунковый включатель питания на ПДУ во включённое положение (ON).
5. Нажмите и не отпускайте кнопку CONNECT.
6. Мигание красного светодиода на приёмнике прекратится. Отпустите кнопку CONNECT.
7. Теперь ПДУ подключен к приёмнику сигналов управления, и они готовы к работе.

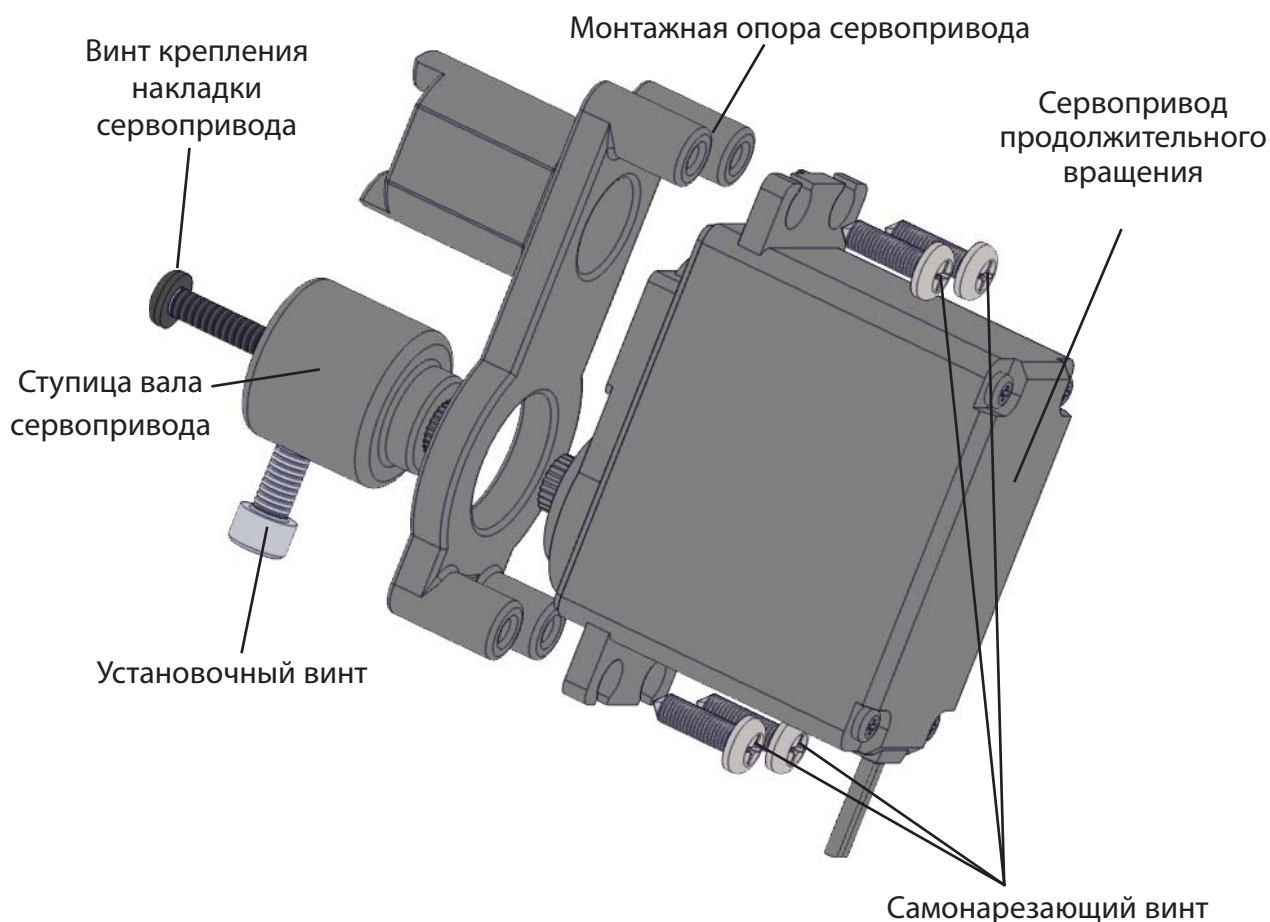
ПДУ, возможно, понадобится периодически подстраивать. Возле каждого джойстика есть колёсики точной настройки, с помощью которых выставляется нейтральное положение каждого канала. Для подстройки каждого канала поверните колёсико настолько, чтобы при нейтральном положении джойстика вращение сервопривода прекратилось.

Направление вращения сервоприводов можно изменять, меняя положение сервопереключателя. Чтобы изменить направление движения, поменяйте небольшой отвёрткой положение переключателей NOR/REV на ПДУ. **Внимание!** Регулировать положение переключателя NOR/REV с помощью карандаша запрещено. Используемое в карандашном грифеле вещество проводит электричество, из-за чего ваш пульт управления может получить повреждение.

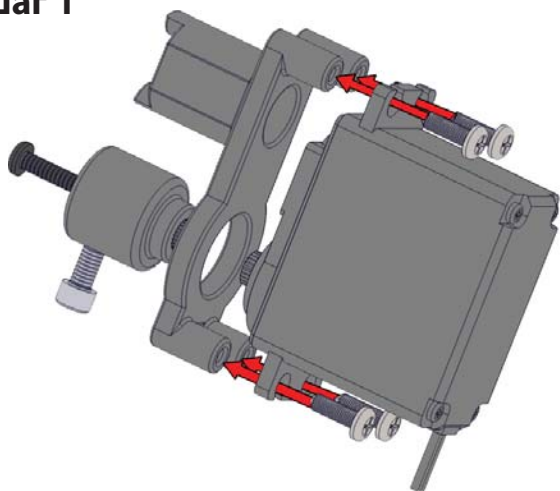
## Сборка сервопривода продолжительного вращения

Чтобы конструировать было легче, следует предварительно собрать сервоприводы. Вам понадобятся сервопривод продолжительного вращения 1425CR с винтом крепления накладки сервопривода, монтажная опора сервопривода с винтами, ступица вала сервопривода и установочный винт. Вам также будут нужны крестообразная и торцевая отвертки. Снимите белую пластмассовую накладку, прикреплённую к сервоприводу. Винт сохраните — он ещё пригодится, а белую пластмассовую накладку выбросьте. Прикрепите к сервоприводу этикетку с надписью "сервопривод продолжительного вращения". Соберите сервопривод, как показано на иллюстрациях.

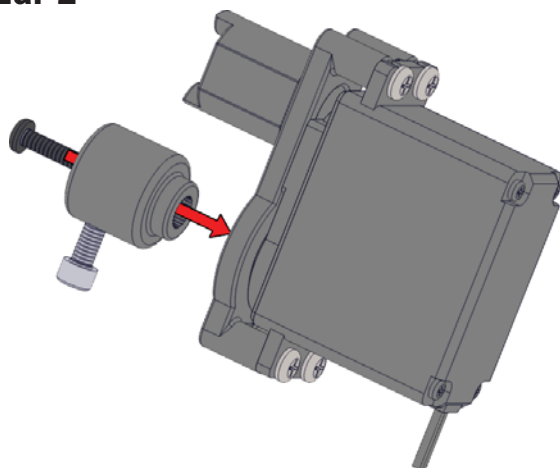
Штук	Деталь
1	Сервопривод продолжительного вращения
1	Монтажная опора сервопривода
1	Установочный винт
1	Ступица вала сервопривода



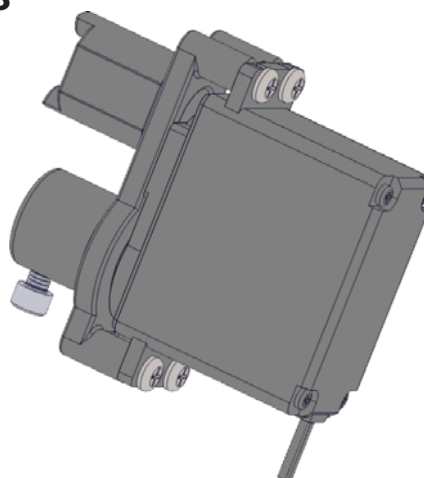
**Шаг 1**



**Шаг 2**



**Шаг 3**

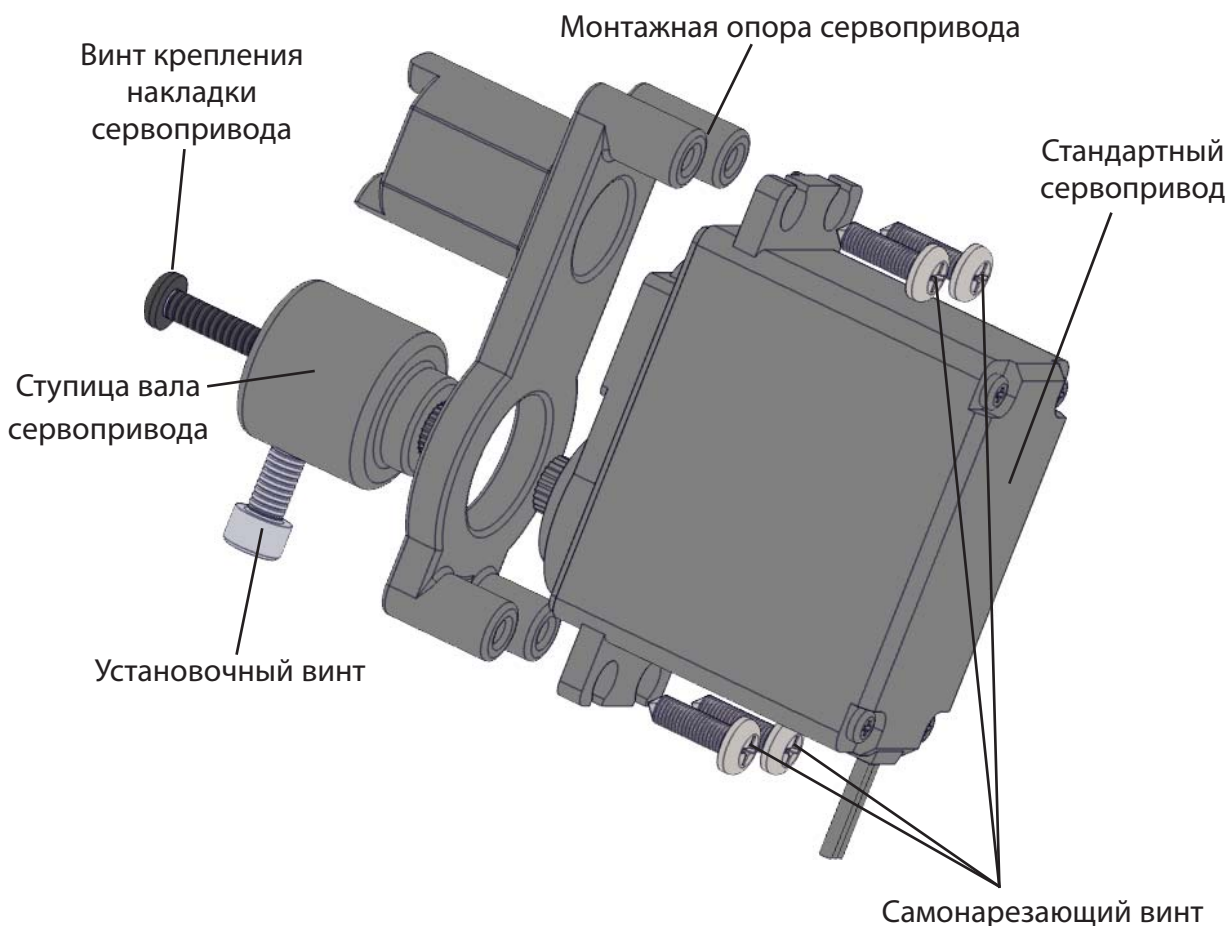


## Сборка стандартного сервопривода

Вам понадобятся стандартный сервопривод HS-322HD с винтом, монтажная опора сервопривода с винтами, ступица вала сервопривода и установочный винт. Вам также будут нужны крестообразная и торцевая отвертки. Снимите белую пластмассовую накладку, прикреплённую к сервоприводу. Винт сохраните — он ещё пригодится, а белую пластмассовую накладку выбросьте. Прикрепите к сервоприводу этикетку с надписью "стандартный сервопривод". Соберите один из стандартных сервоприводов, как показано на иллюстрациях. Другой стандартный сервопривод будет использован с захватом в сборе.

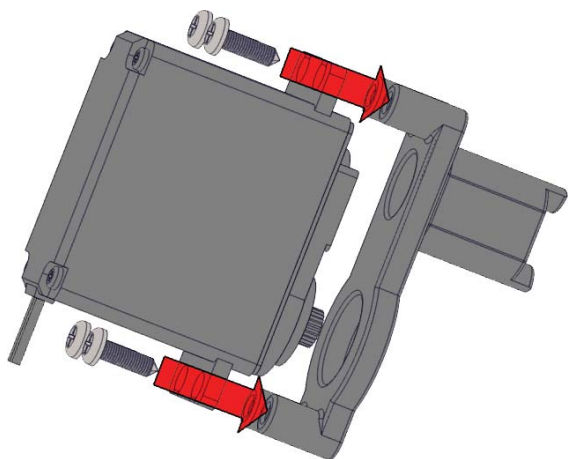
Стандартные сервоприводы обеспечивают равномерное вращение и применяются для приведения в действие захватов, рулевого управления и установки механизмов в заданное положение.

Штук	Деталь
1	Стандартный сервопривод
1	Монтажная опора сервопривода
1	Установочный винт
1	Ступица вала сервопривода

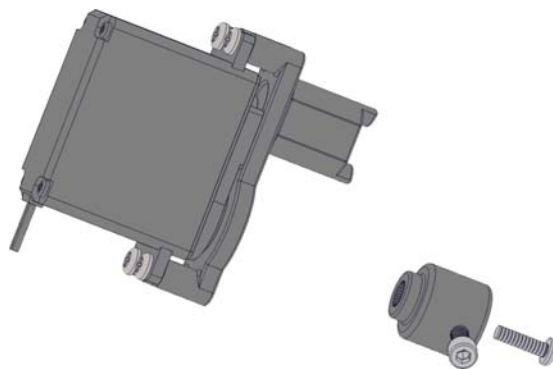




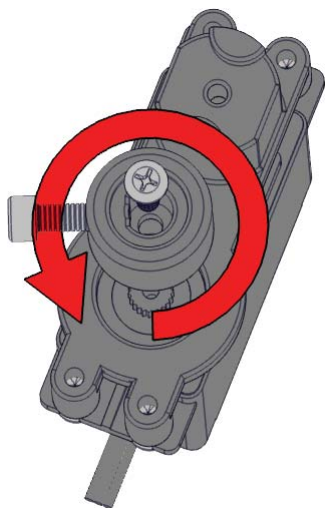
### Шаг 1



### Шаг 2

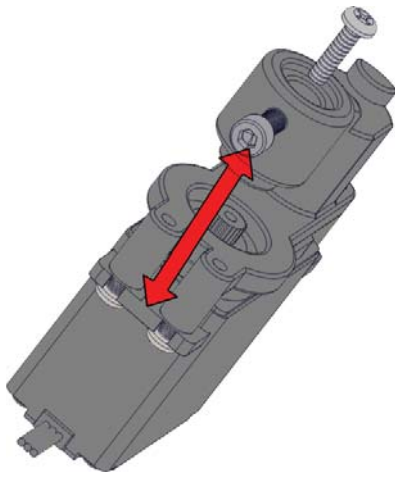
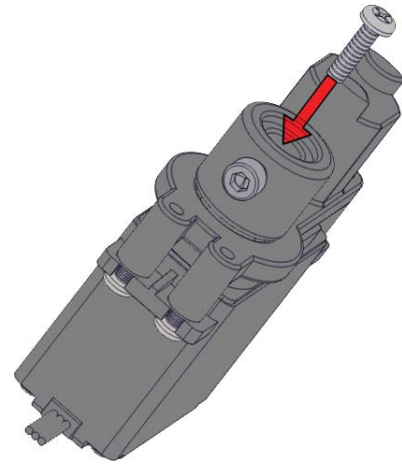
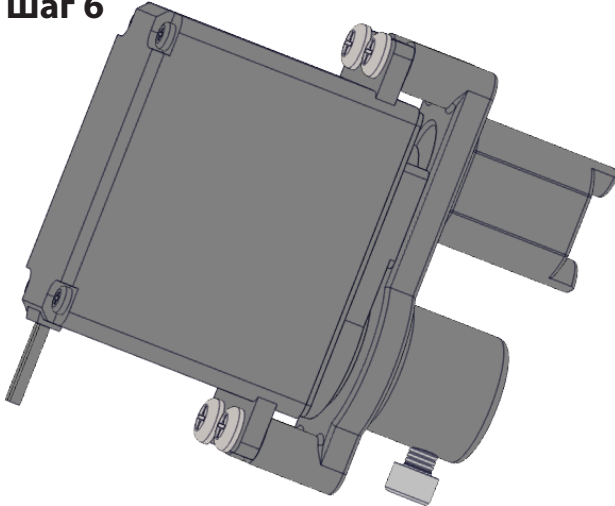


### Шаг 3



Перед установкой ступицы сервопривода необходимо убедиться, что сервопривод находится в нейтральном положении. Для этого подсоедините сервопривод и аккумуляторную батарею к приёмнику сигналов управления и включите пульт управления. Проследите, чтобы оба джойстика и колёсика точной настройки находились в центральном (или нейтральном) положении. Сервопривод займёт предусмотренное для него нейтральное положение.

Совместите шлицы ступицы со шлицами сервопривода и с нажимом соедините обе части. Установочный винт должен быть как можно ближе к центру корпуса сервопривода. Затяните винт, удерживающий ступицу на предусмотренном месте.

**Шаг 4****Шаг 5****Шаг 6**

При помощи пульта дистанционного управления проверьте работу сервопривода. Если сервопривод исправен, отключите аккумуляторную батарею от приёмника сигналов управления и от сервопривода. Сервоприводы готовы к эксплуатации.

## Сборка захвата

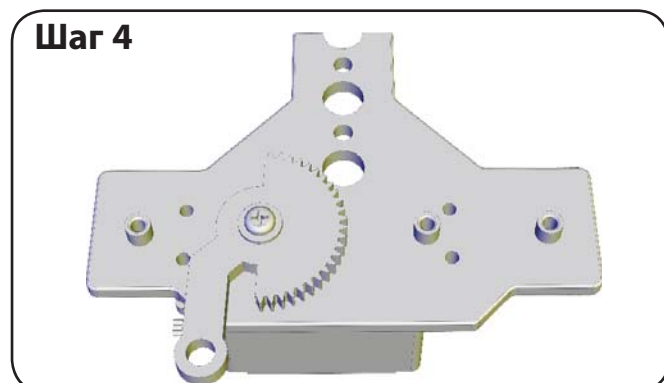
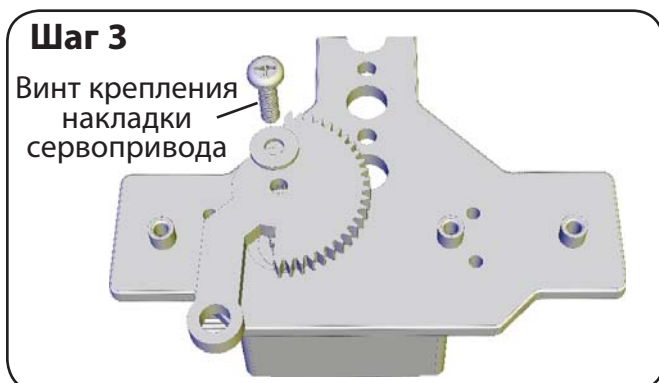
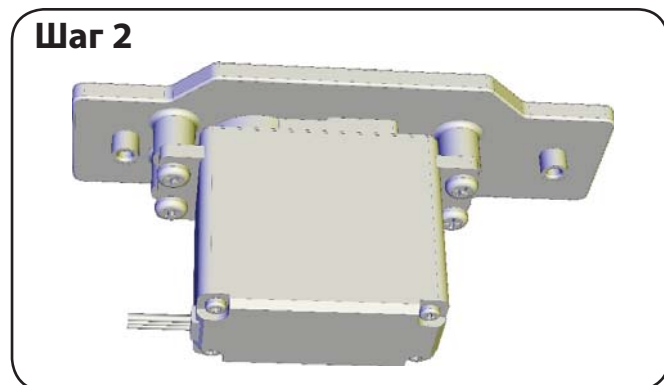
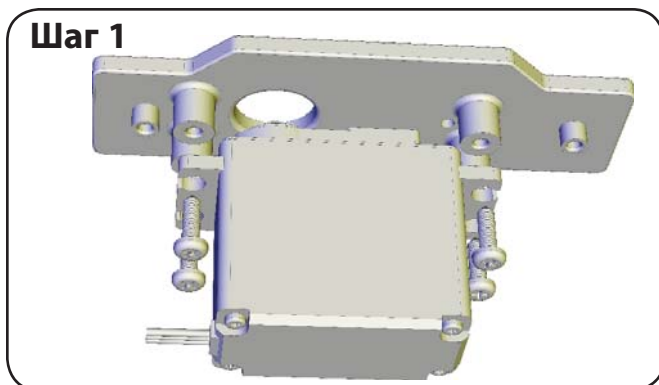
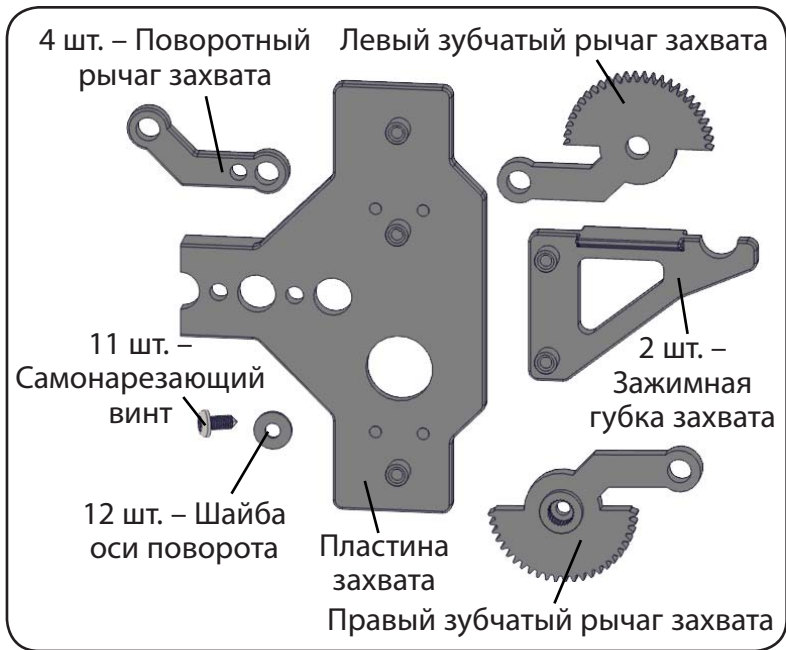
Найдите пакет с деталями узла захвата. Собранный узел захвата необходимо как следует отрегулировать, чтобы он работал правильно. Узел не подлежит разборке учащимися при обычном применении в ходе этого занятия.

При помощи четырёх более длинных винтов прикрепите сервопривод к пластине захвата. Используйте только более короткие самонарезающие винты, входящие в комплект узла захвата. Использование взамен более длинных винтов вызовет повреждение вашего захвата TETRIX PRIME.

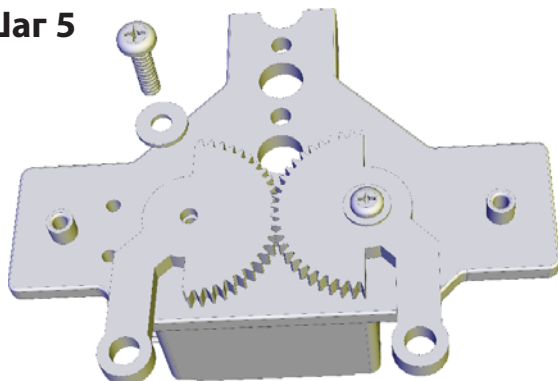
Избегайте затягивать винты слишком сильно во избежание повреждения.

Найдите и прикрепите стандартный сервопривод к пластине захвата. Используйте четыре удлинённых винта, входящих в комплект.

Затем установите зубчатые рычаги захвата, сначала со стороны сервопривода. Перед установкой зубчатых рычагов захвата убедитесь, что сервопривод находится в нейтральном положении. Для этого сервопривод понадобится подключить к аккумуляторной батарее и приёмнику сигналов управления. Пульт дистанционного управления должен быть включён, а джойстики и колёсики точной настройки установлены в центральное (или нейтральное) положение. Установите правый зубчатый рычаг захвата перпендикулярно переднему краю плиты захвата. Совместите шлицы сервопривода и зубчатой детали и с нажимом установите зубчатый механизм на сервопривод. Прикрепите шестерню при помощи шайбы и комплектного винта крепления накладки сервопривода.

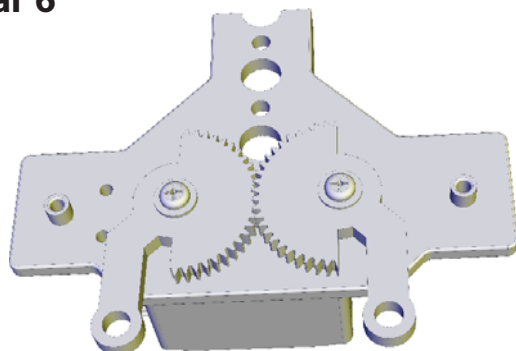


### Шаг 5

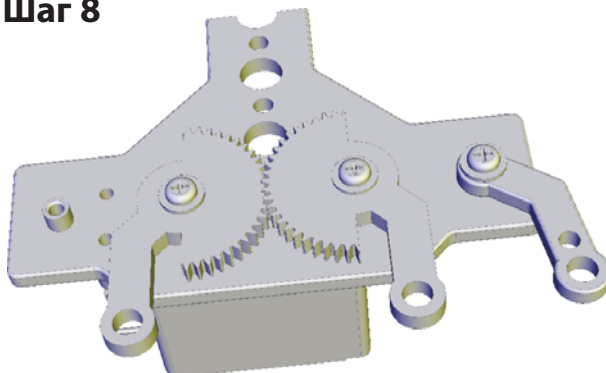


Совместите левый и правый зубчатый рычаг захвата так, чтобы они были параллельны друг другу, совместите зубчатые детали так, чтобы они вошли в зацепление, и установите зубчатый механизм на ось вращения. Установите шайбу и винт, чтобы закрепить левую зубчатую деталь по месту. Прежде чем продолжить сборку, обесточьте сервопривод.

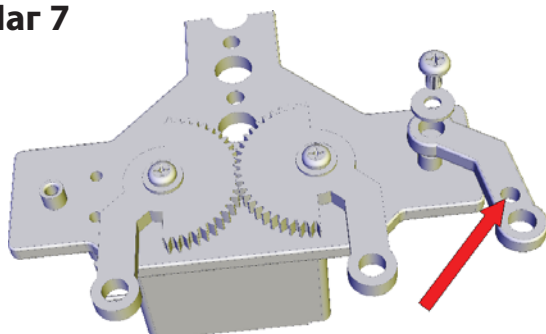
### Шаг 6



### Шаг 8

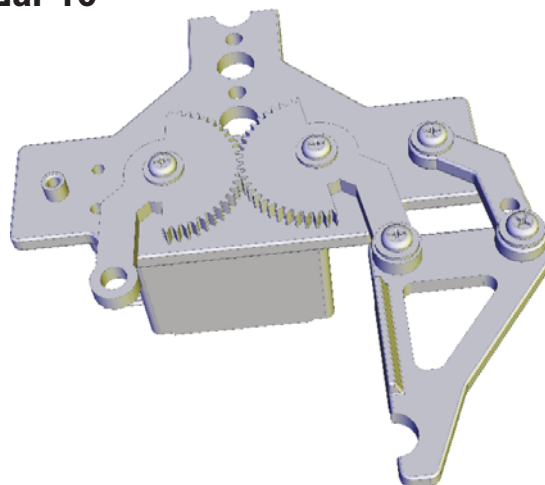


### Шаг 7

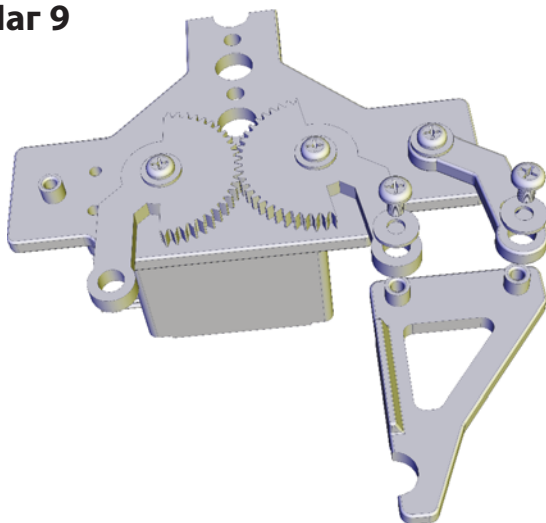


Учтите, что поворотные рычаги одинаковы и использовать их можно в любом месте, предельно приблизив малое отверстие в поворотном рычаге к зажимной губке.

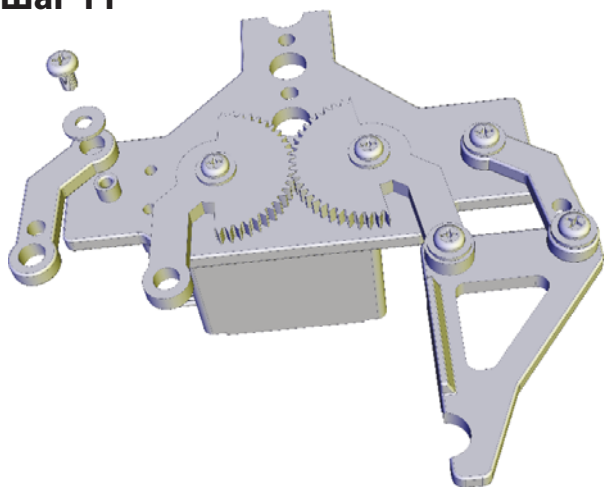
### Шаг 10



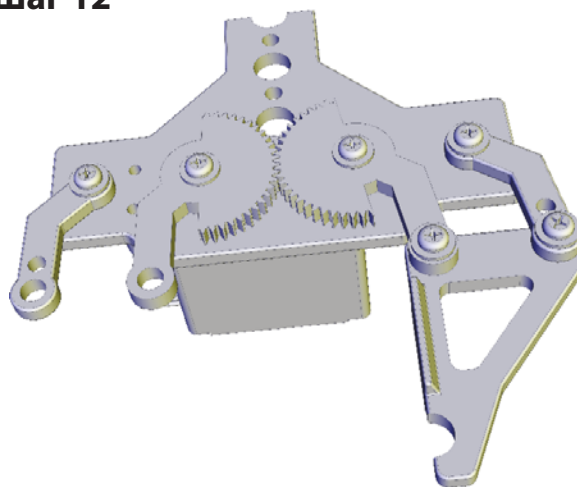
### Шаг 9



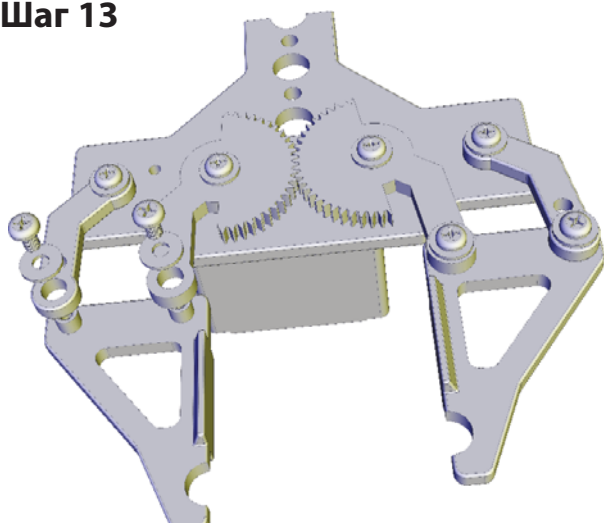
**Шаг 11**



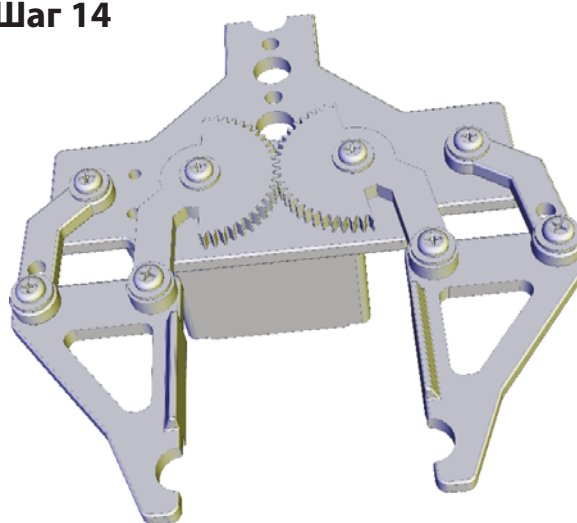
**Шаг 12**



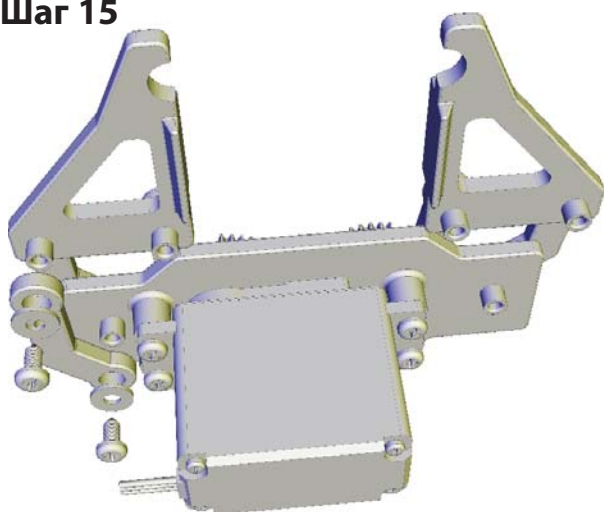
**Шаг 13**



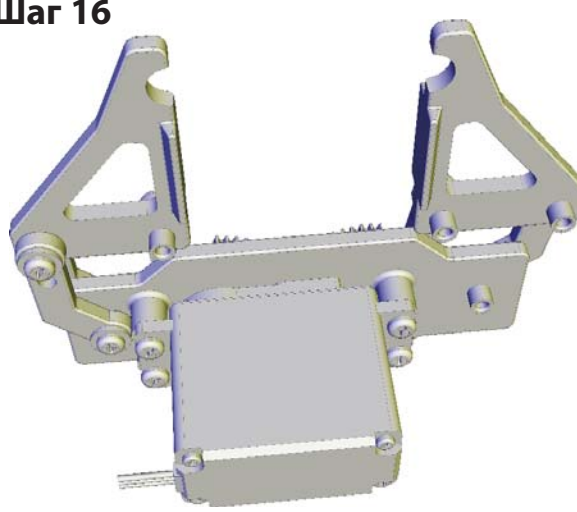
**Шаг 14**



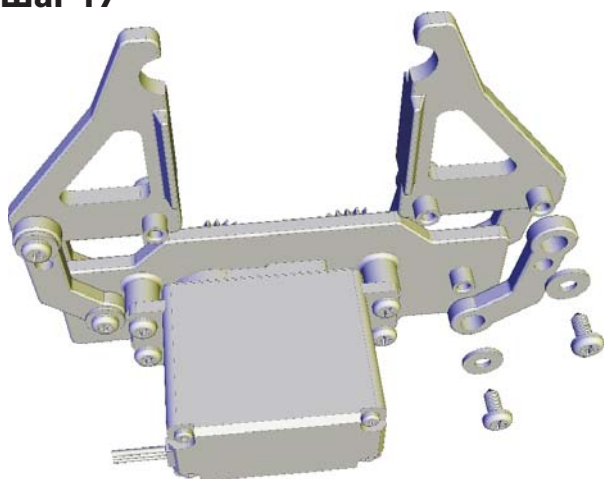
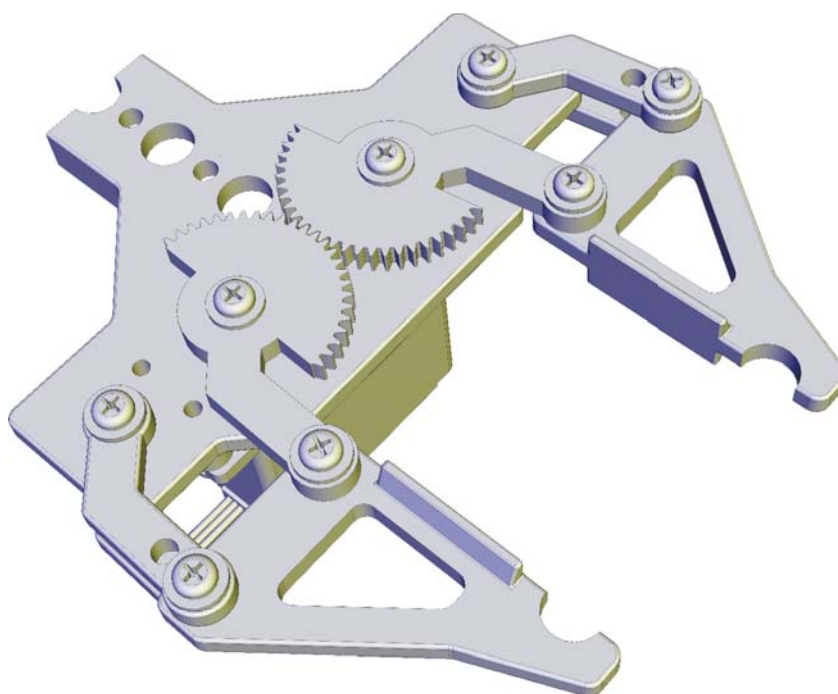
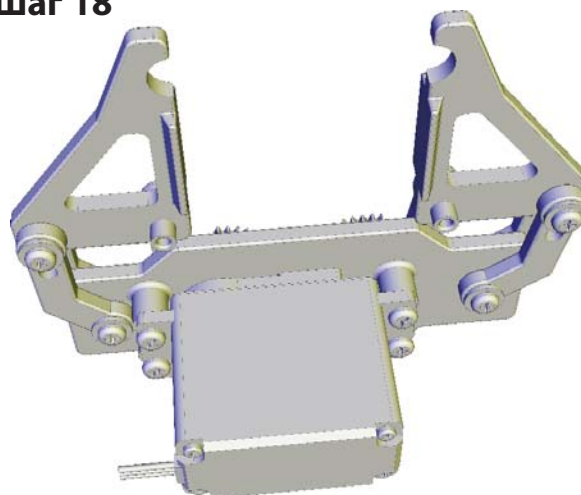
**Шаг 15**



**Шаг 16**





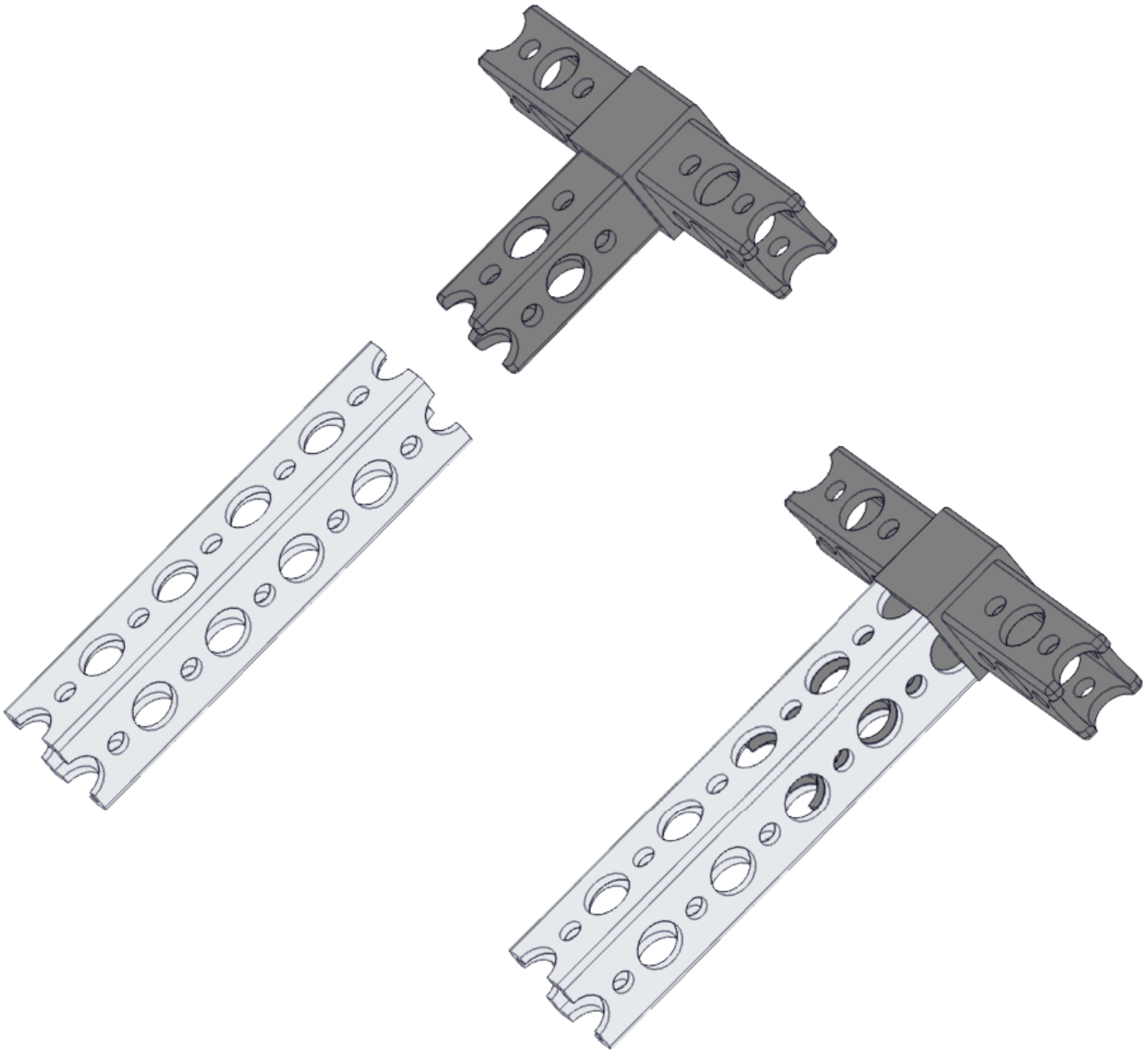
**Шаг 17****Шаг 18**

Завершив сборку, проверьте, как работает захват. Подключите сервопривод к аккумуляторной батарее и приёмнику сигналов управления, и при помощи пульта дистанционного управления полностью разомкните и сомкните зажимные губки. Зажимные губки должны двигаться параллельно друг другу и смыкаться полностью. При необходимости отрегулируйте положение зубчатых рычагов захвата, чтобы они работали правильно.

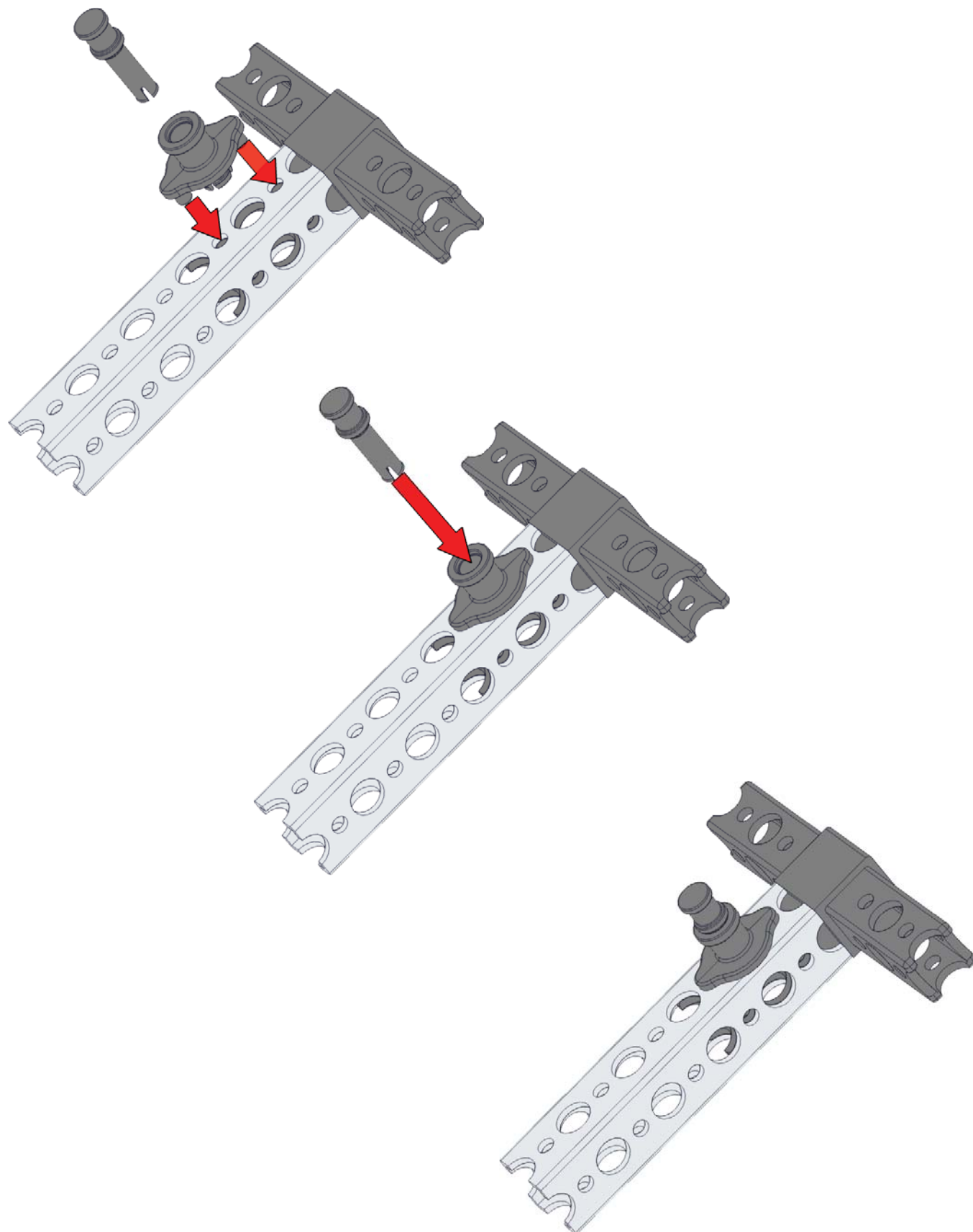


## Советы по сборке конструкций

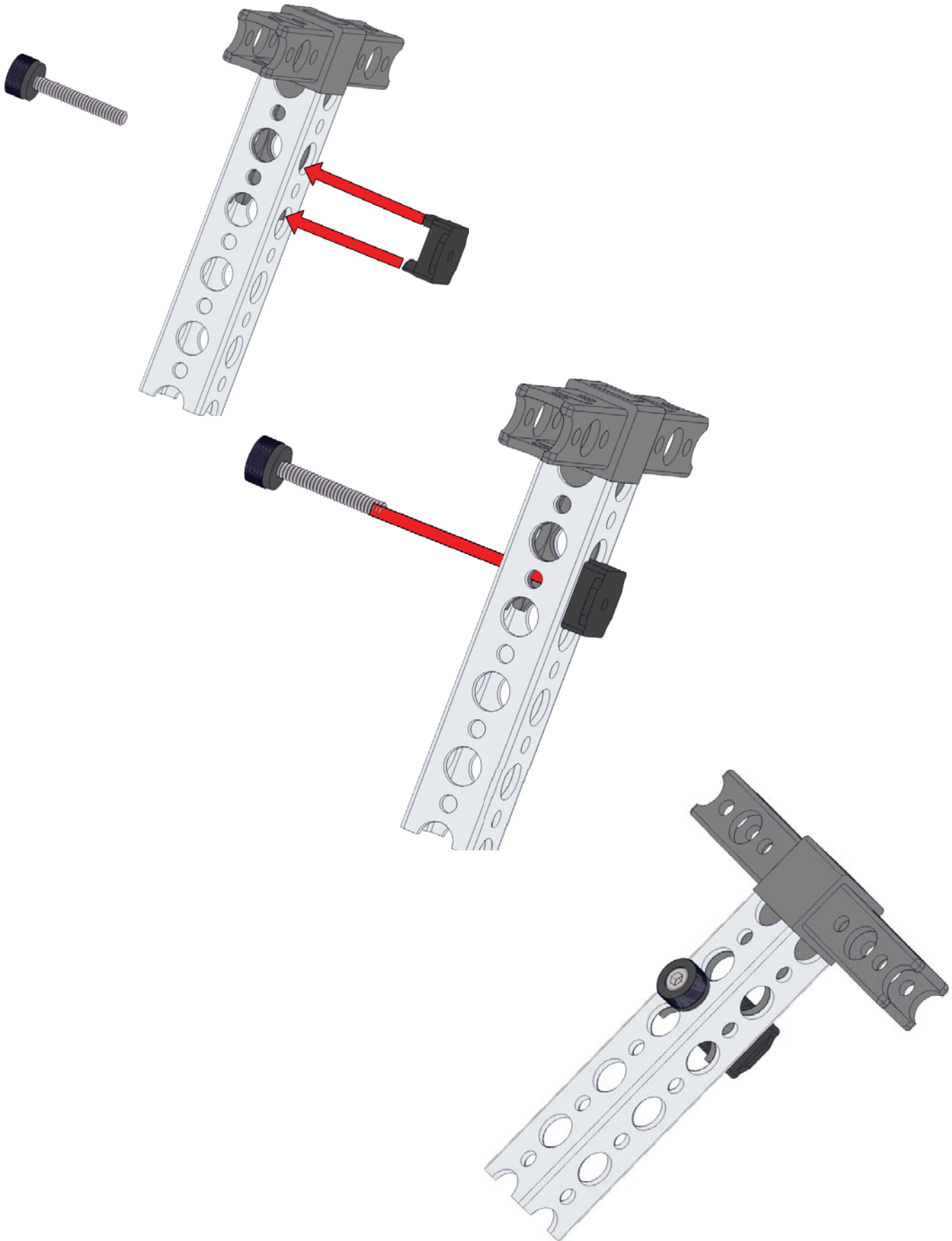
Соединители вставляются в балки и позволяют скреплять детали линейно, под углом 90 градусов, в виде буквы Т и под углом.



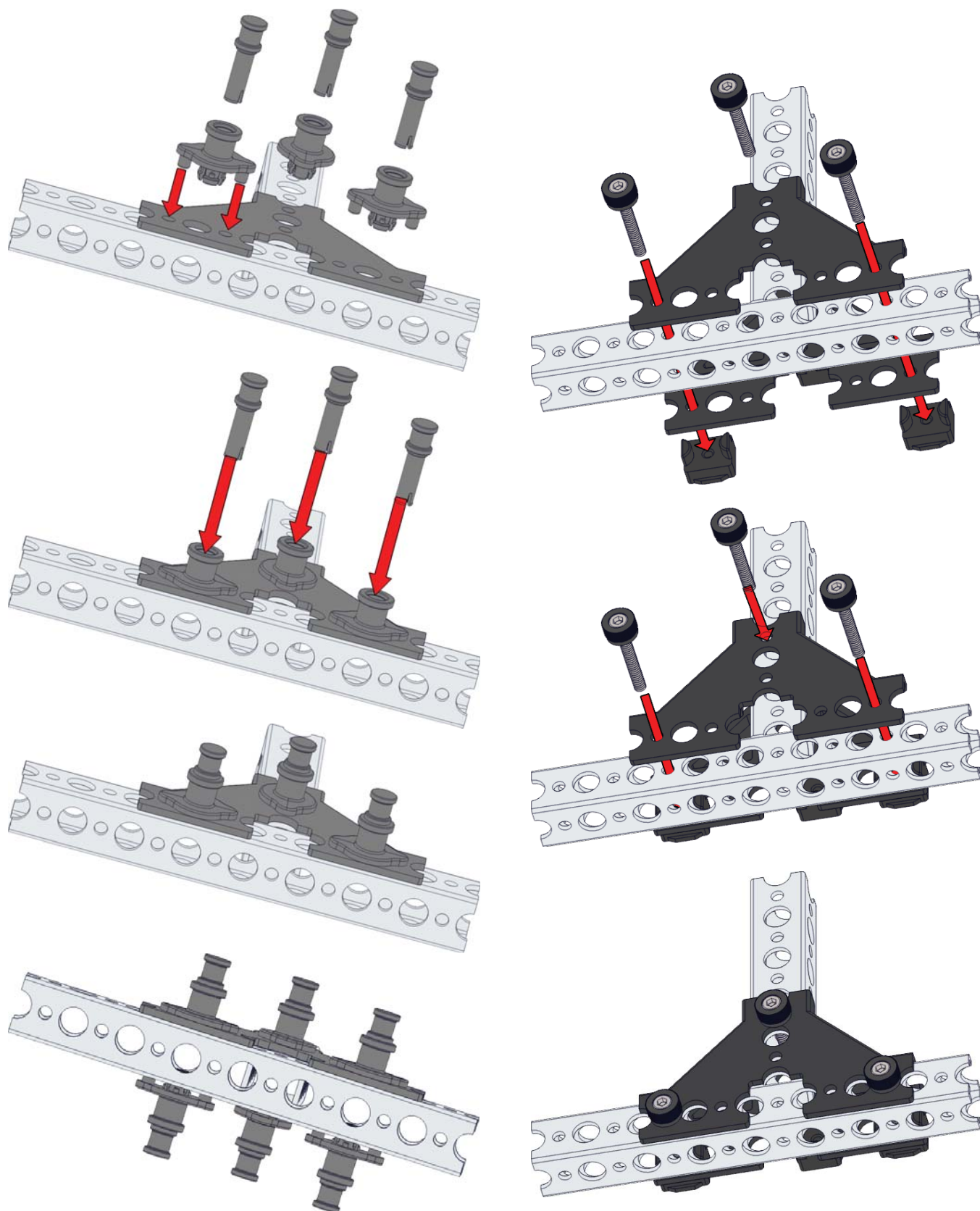
Для быстрого закрепления соединителей можно использовать быстросменные втулки и штифты. С нажимом вставьте втулку в нужное место на балке и с помощью штифта раздвиньте её в отверстии, чтобы закрепить место соединения. Соединение с быстросменными втулками и штифтами с обеих сторон будет более прочным.



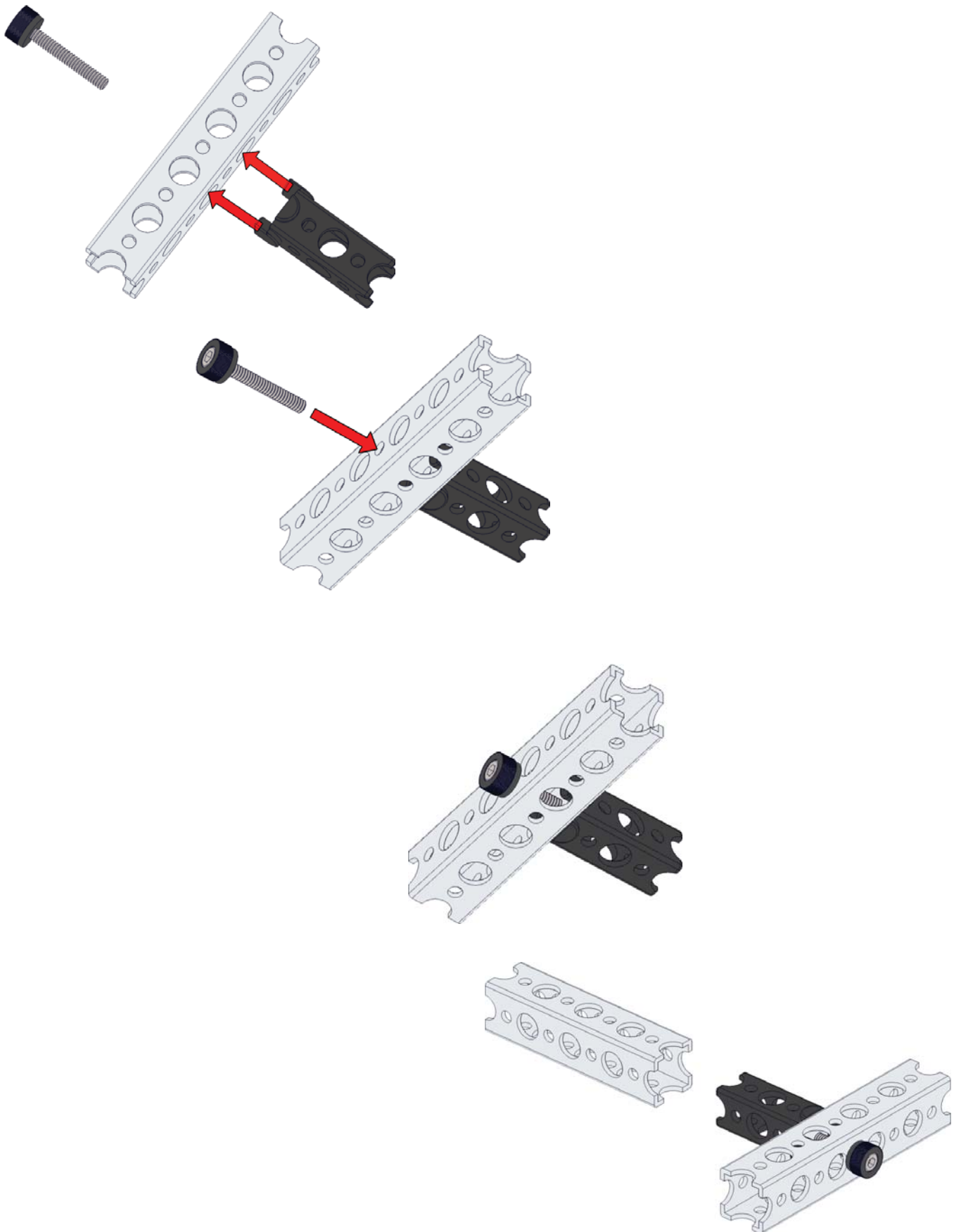
Ещё прочнее места скрепления балок и соединителей можно сделать при помощи винта с рифлёной головкой и барашковой гайки.



Для соединения балок можно использовать и скобы. Имеющиеся скобы позволяют соединять детали буквой Т, под углом 60 градусов или под углом 90 градусов. Скобы следует использовать попарно, устанавливая по две скобы на противоположных сторонах балки. Скобы крепятся при помощи быстросменных втулок и штифтов, либо при помощи винтов с рифлёной головкой и барашковых гаек.

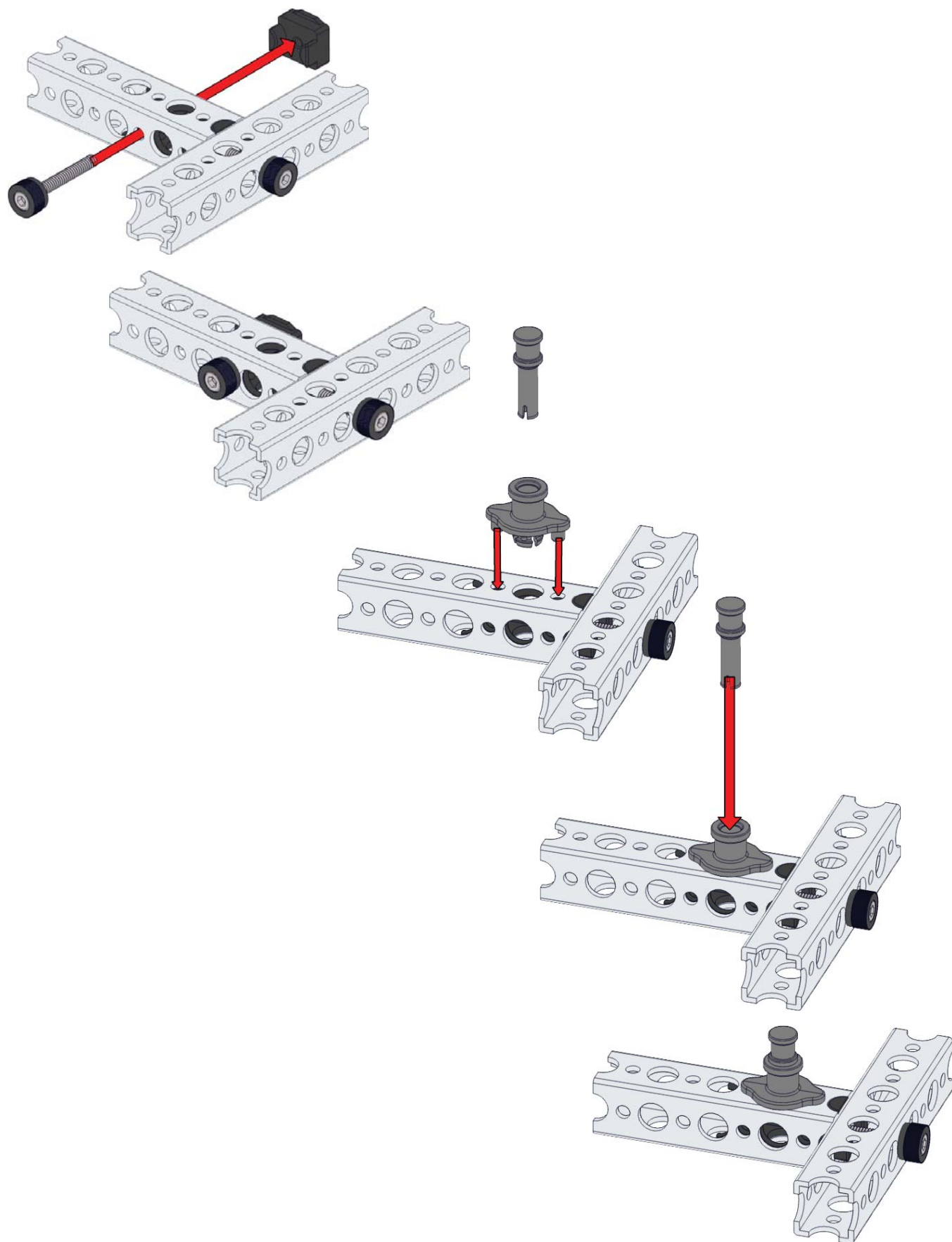


Торцевые соединители, блочные соединители для параллельного крепления и крестообразного крепления под углом 90 градусов закрепляют при помощи винта с рифлёной головкой, пропускаемого через балку и вворачиваемого в соединитель.



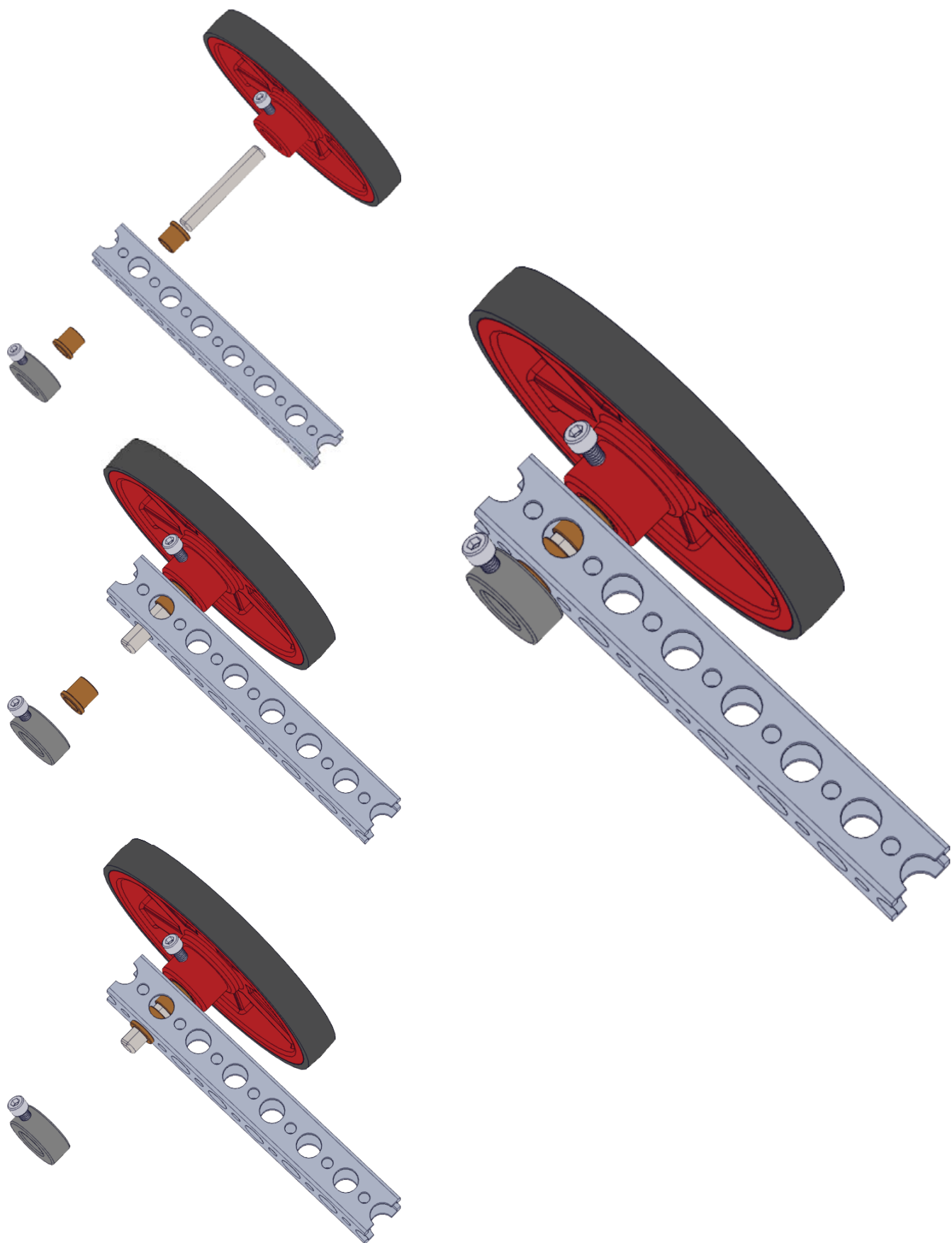


Закрепив торец соединителя винтом с рифлёной головкой, поперечную балку крепят быстросменной втулкой и штифтом, либо винтом с рифлёной головкой и барашковой гайкой.



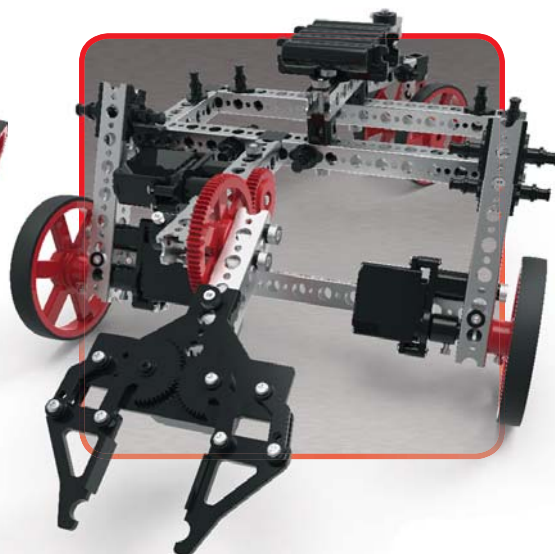
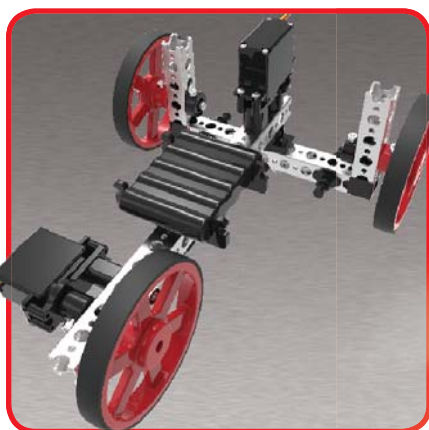


При использовании ось всегда должна иметь две точки опоры. Установите по бронзовой втулке на противоположных сторонах балки и пропустите ось через втулки. Закрепите ось на стопорном кольце, колесе, шестерне или ступице.





***Руководство по предварительной  
сборке и подготовке***



Бесплатный звонок  
800•835•0686

Бесплатный факс  
800•533•8104

Загляните на наш сайт  
[shop.pitsco.com](http://shop.pitsco.com)

