

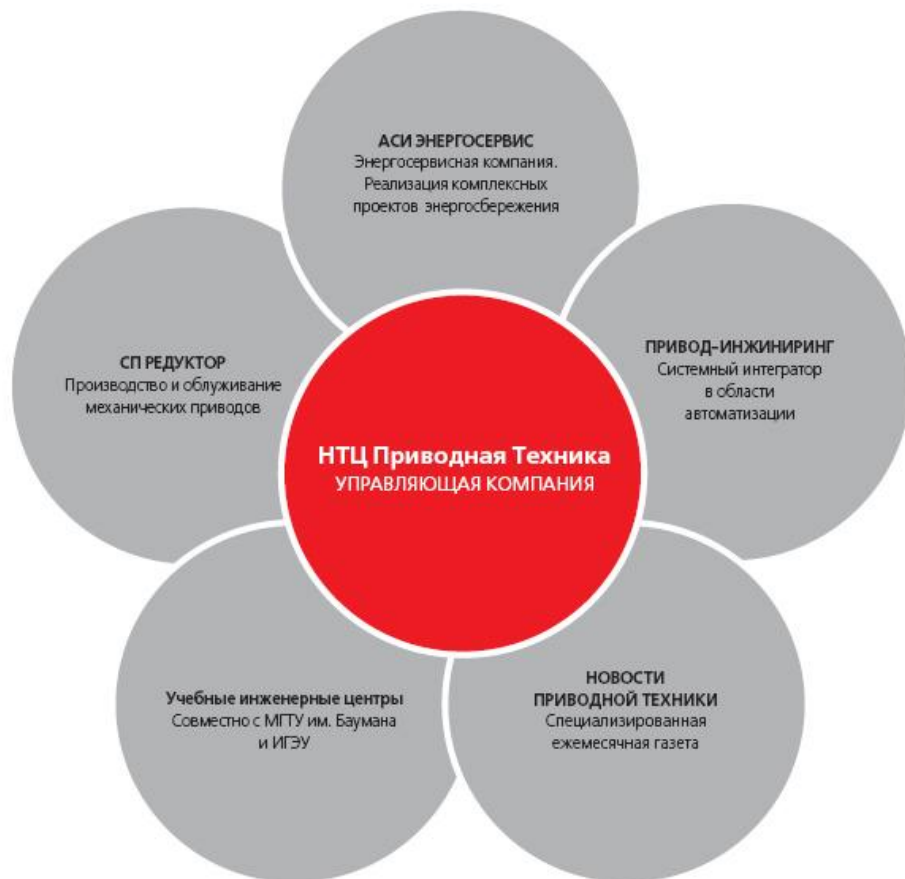


Комбинированный безлюфтовой
механический привод от ПГ
«Приводная Техника» /
«WITTENSTEIN alpha»





Промышленная Группа «Приводная Техника»



5 специализированных компаний

**2 производственных предприятия,
собственные запатентованные разработки**

**Технические расчёты, инжиниринг и
комплексные поставки промышленного
оборудования**

**Образовательные программы, научная
деятельность и публицистика**

**Работа в Группе Комплектации под эгидой
Ассоциации «Станкоинструмент»**





Резидент Технополис Москва –

это новый российский центр инновационного производства, расположенный на территории бывшего автозавода «Москвич», недалеко от центра столицы. Развитие Технополиса курирует Департамент науки, промышленной политики и предпринимательства Правительства Москвы.

В Технополисе создаются максимально благоприятные институциональные, организационные, правовые и инженерно-технические условия для резидентов



Основные преимущества **Технополиса Москва**:

- Доступ к одному из крупнейших мировых рынков;
- Отсутствие основных барьеров для размещения производства (кадастровая регистрация, получение разрешения на строительство, технических условий);
- Специальный налоговый и таможенный режим;
- Поддержка Правительства Москвы;
- Прозрачность и безопасность инвестиций.



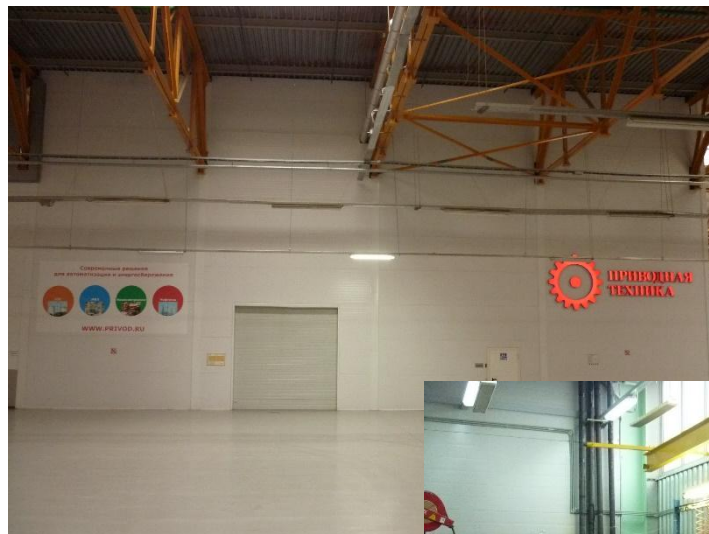
ТЕХНОПОЛИС
МОСКВА





Реализовано:

Общепромышленные мотор-редукторы



Рассматривается:

Высокоточные редукторы

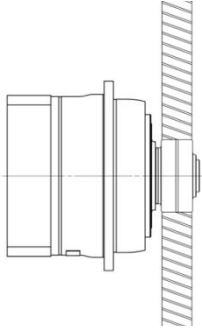
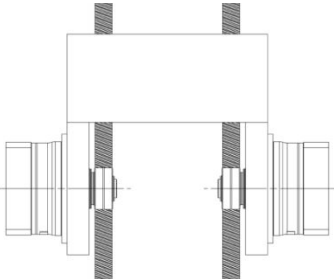
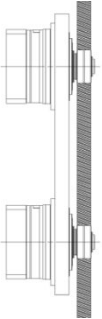
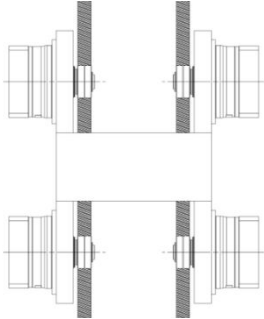


Объединяя лучшее





Обзор: Типы приводов

	Один редуктор	Gantry	Master-Slave	Gantry-Master-Slave
Конструкция				
Люфт зубчатой передачи	есть	есть	нет	нет
Применение	Требования к точности позиционирования второстепенны	Передвижение больших масс при далеко друг от друга установленных направляющих	Приводные системы без люфта для высокоточных машин	Приводные системы без люфта для высокоточных машин и передвижения больших масс





Безлюфтовые системы Master-Slave и Gantry-Master-Slave

Применение в станках следующих групп:

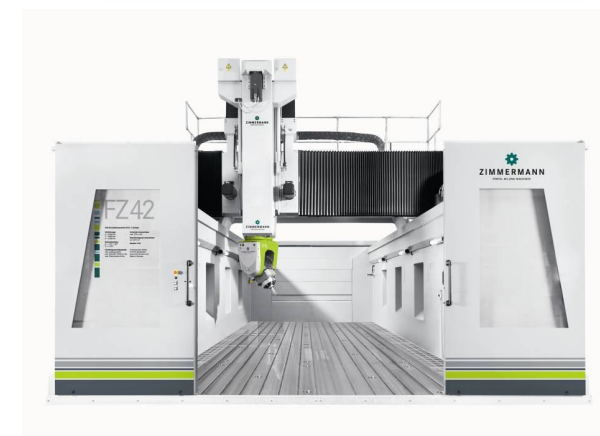
Горизонтально-расточные

Продольно-фрезерные и строгальные

Тяжёлые токарные

Тяжёлые зуборезные

Автоматы токарные, фрезерные и комбинированные



Объединяя лучшее





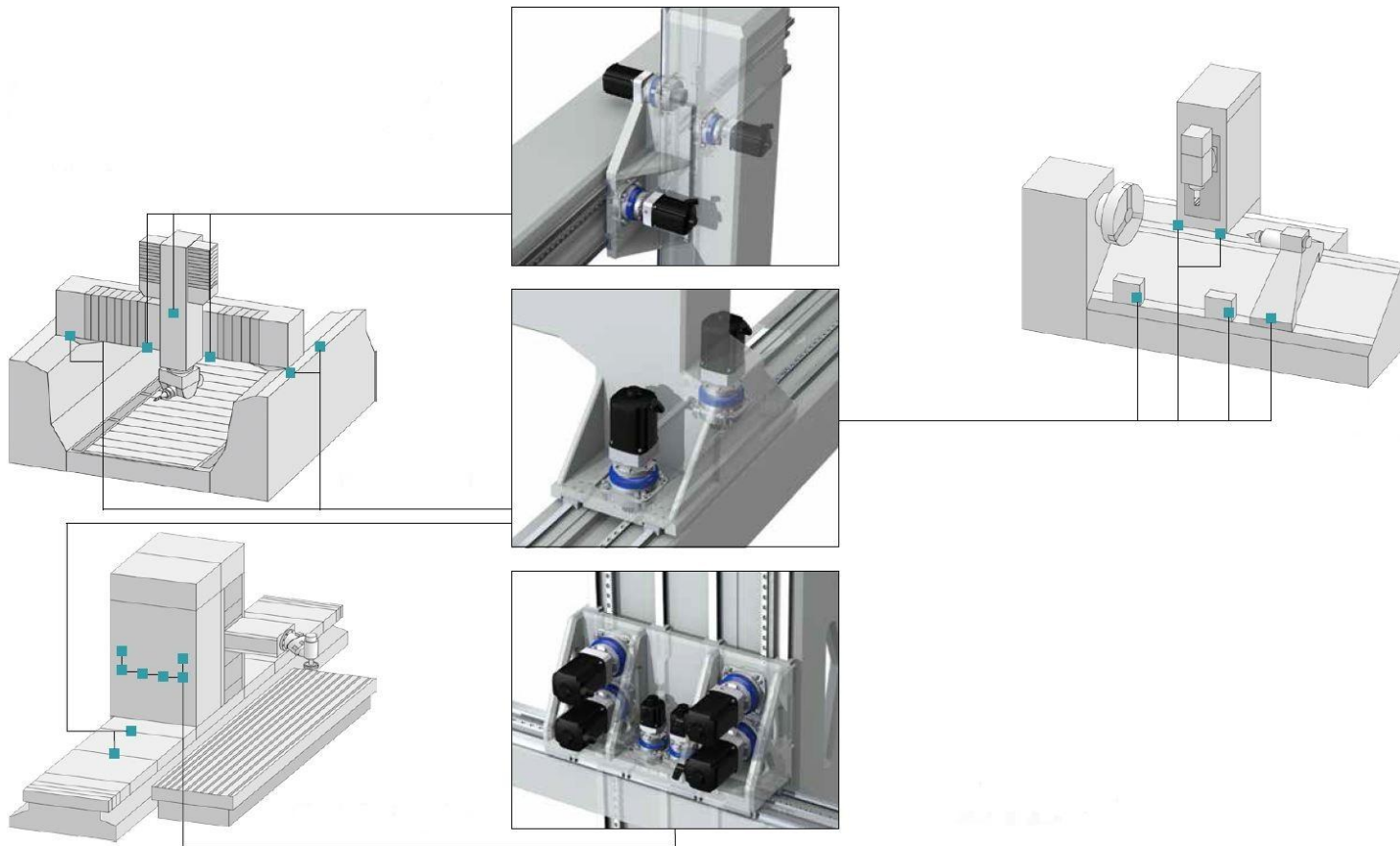
Линейные системы перемещений редуктор – шестерня – рейка с выборкой люфта:

- **Master&Slave**

(с электронной выборкой люфта)

- **Gantry – Master&Slave**

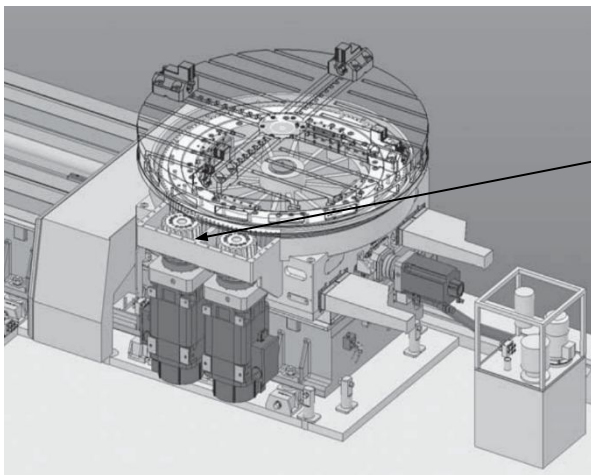
(для станков портального типа)



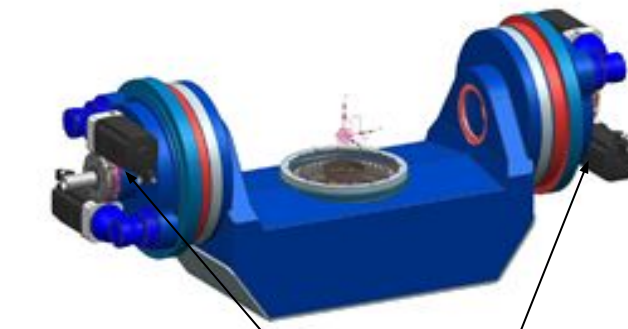


Оси поворотных и глобусных столов:

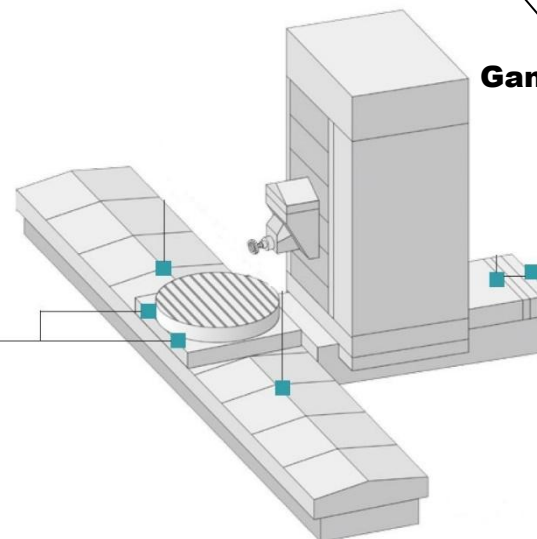
- **Master&Slave** (с электронной выборкой люфта)
- **Gantry – Master&Slave**



Master&Slave



Gantry – Master&Slave



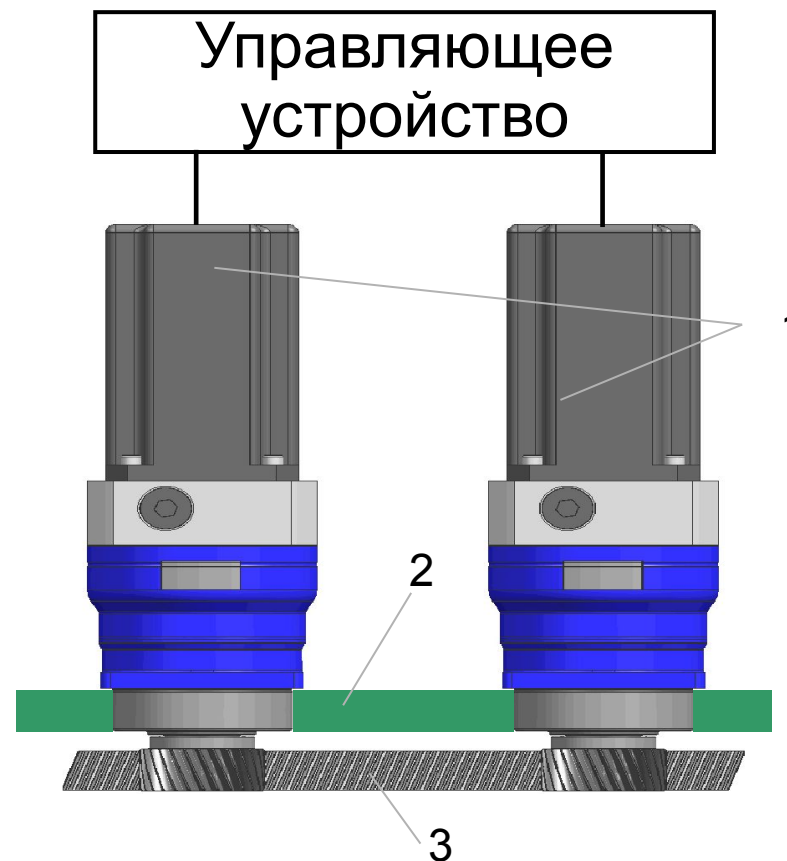
Объединяя лучшее





Master-Slave: Конструкция

Две отдельных, идентичных системы мотор-редуктор-шестерня (1), связанные механически (2) и находящиеся на одной зубчатой рейке (3).





Master-Slave: Принцип действия

- Приводы связаны между собой с помощью регулятора.
- Для исключения люфта между шестерней и зубчатой рейкой применяется электронный преднатяг.
- Момент преднатяга является постоянным.
- Master регулируется по позиции и задает необходимый крутящий момент.
- Slave регулируется по крутящему моменту и является ведомым по отношению к Master .





Master-Slave: Принцип действия на практике

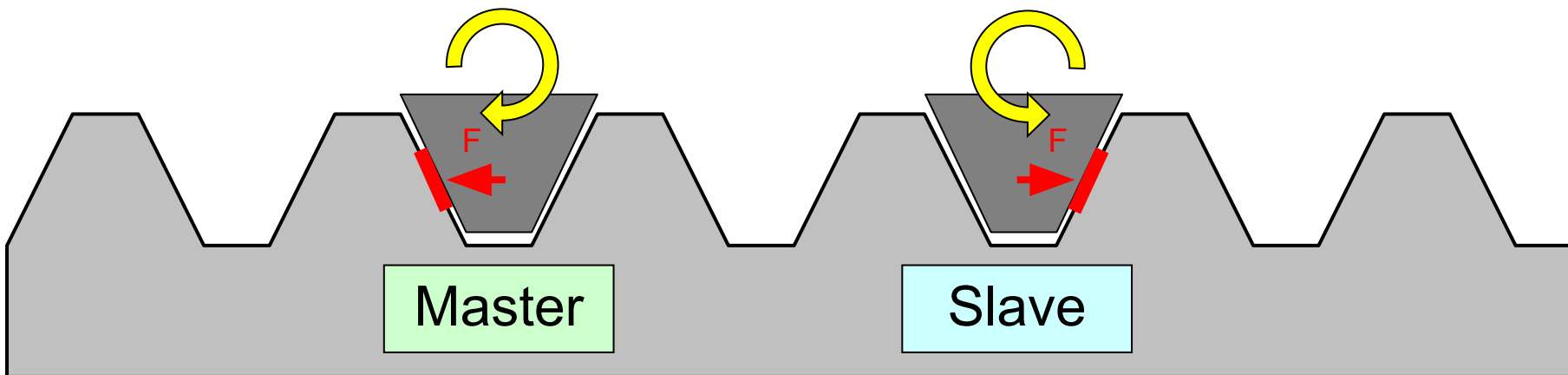
Состояние покоя

Крутящий момент:
противоположно направлен

Позиция зуба: левая
сторона у Master

Ускорение

Постоянная скорость





Master-Slave: Принцип действия на практике

Состояние покоя

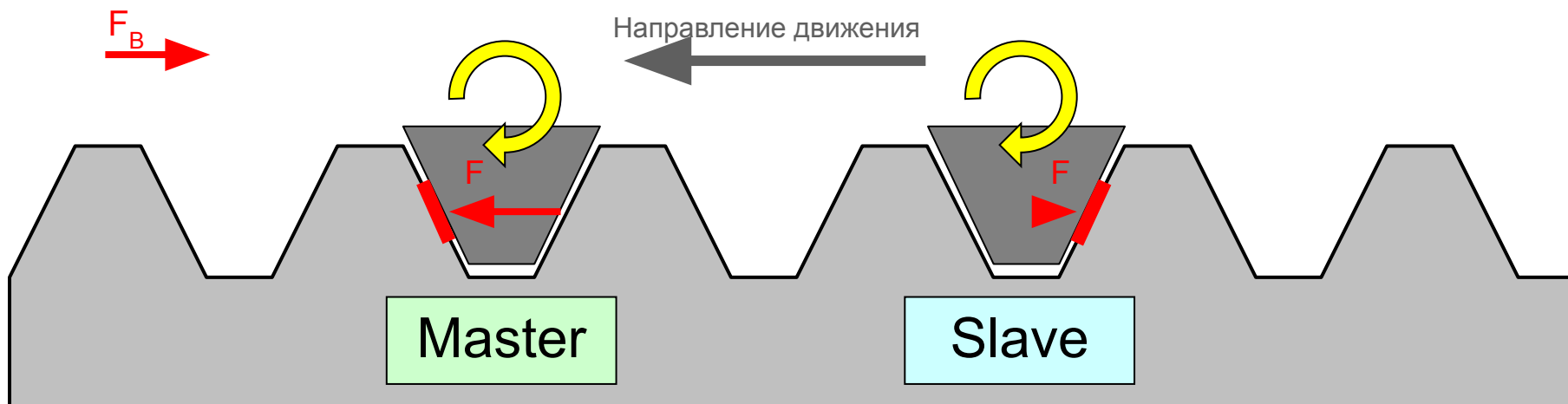
Ускорение

Постоянная скорость

Торможение

Крутящий момент:
противоположно направлен
Позиция зуба: левая
сторона у Master

Master и Slave работают в противоположных направлениях, до тех пор пока сила ускорения ниже силы преднатяга



Объединяя лучшее





Master-Slave: Принцип действия на практике

Состояние покоя

Ускорение

Постоянная скорость

Торможение

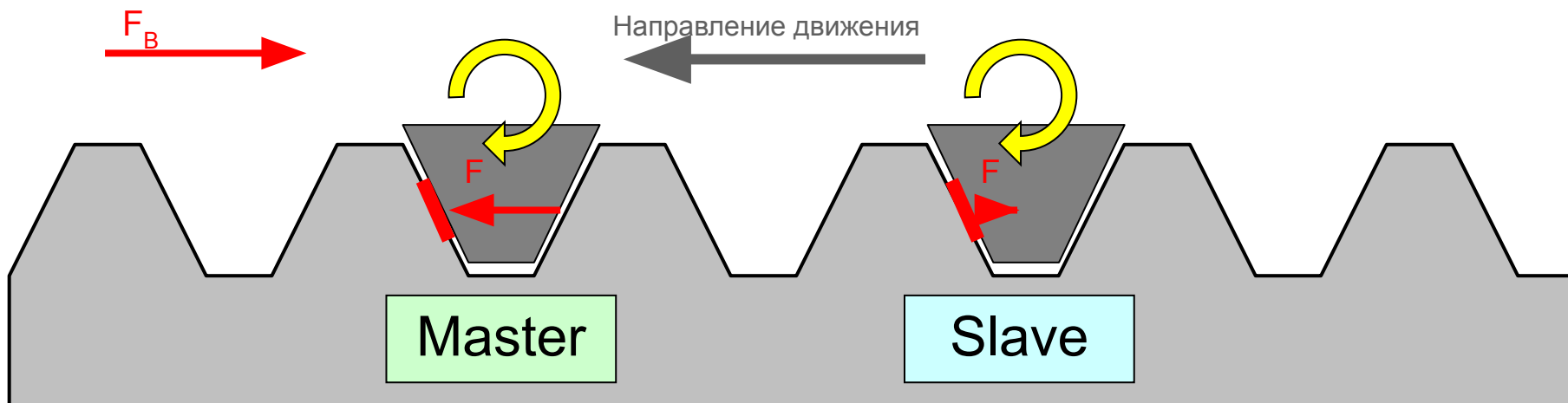
Крутящий момент:

сонаправлены

Позиция зуба: левая

сторона у Master

Master и Slave работают в одном направлении как только сила ускорения превысит силу преднатяга



Объединяя лучшее





Master-Slave: Принцип действия на практике

Состояние покоя

Ускорение

Постоянная скорость

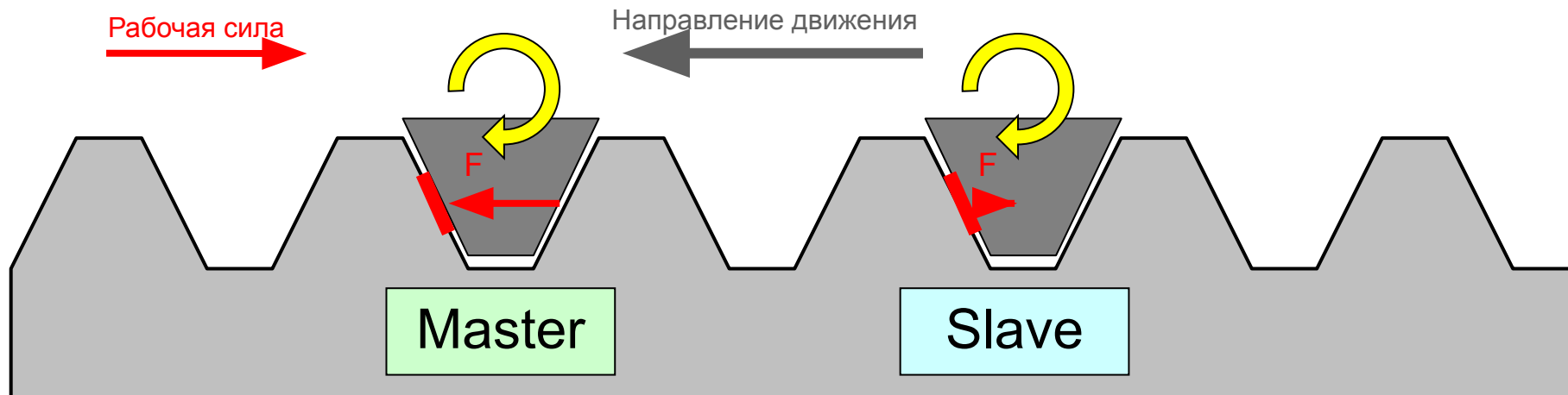
Торможение

Крутящий момент:

сонаправлены

Позиция зуба: левая

сторона у Master





Master-Slave: Принцип действия на практике

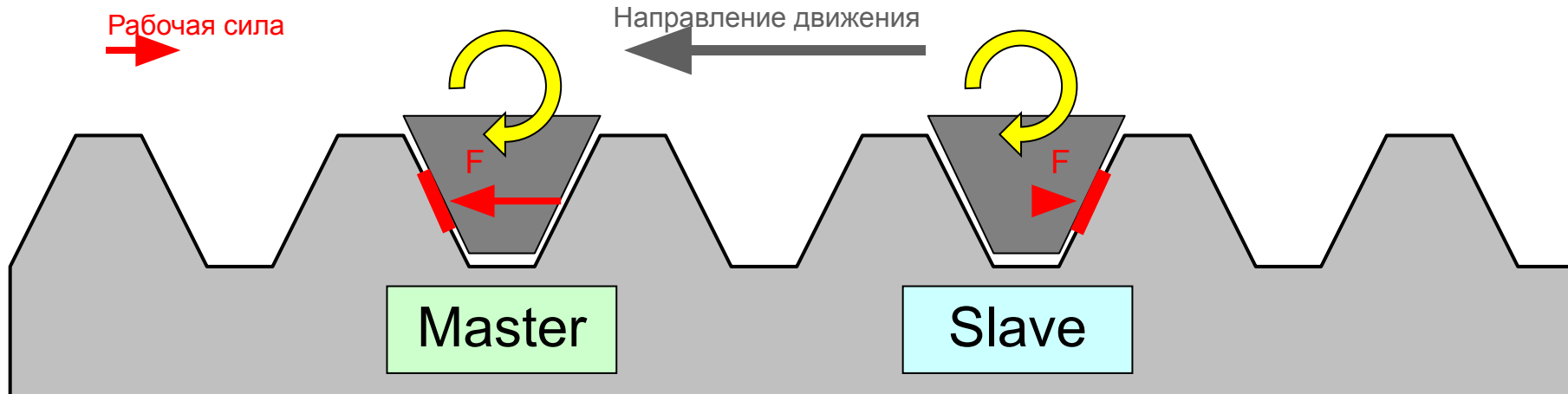
Состояние покоя

Ускорение

Постоянная скорость

Торможение

Крутящий момент:
противоположно направлен
Позиция зуба: левая
сторона у Master



Объединяя лучшее





Master-Slave: Принцип действия на практике

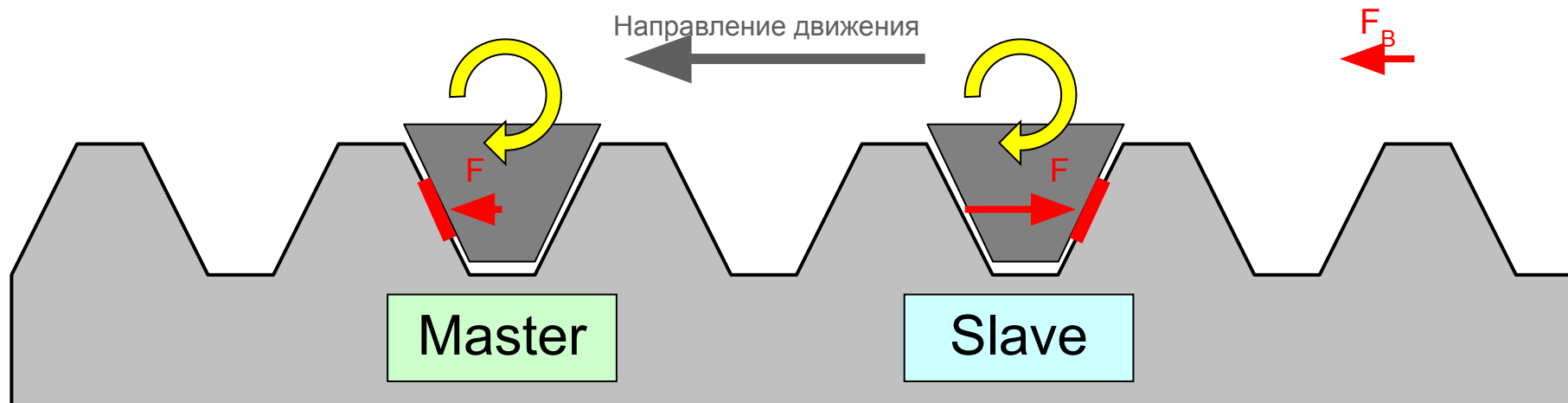
Состояние покоя

Ускорение

Постоянная скорость

Торможение

Крутящий момент:
противоположно направлен
Позиция зуба: левая
сторона у Master





Master-Slave: Основы расчета

Момент натяжения должен быть выбран так, чтобы во время чистовой обработки сила преднатяга не была ниже рабочей силы. Распределение нагрузки (масса и рабочая сила) на оба привода должно быть выбрано

соответственно фактору натяжения

e_v ... фактор натяжения (доступны: $e_v = 0,55 \dots 0,7$)

$T_{1,v}$... момент натяжения на входе

$T_{2,v}$... момент натяжения на выходе

$F_{2,v}$... тангенциальная сила преднатяга на шестеренке

$T_{2,Grob}$... Крутящий момент во время грубой обработки

$$e_v = \frac{T_{2,Grob} + T_{2,v}}{2 \cdot T_{2,Grob}}$$

$$T_{2,v} = T_{2,Grob} \cdot (2 \cdot e_v - 1)$$

$$F_{2,v} = \frac{2 \cdot T_{2,v}}{d}$$

$$T_{1,v} = \frac{T_{2,v}}{i}$$





Gantry-Master-Slave: Преимущества

G отсутствие люфта

G более высокая жесткость

G более высокая динамика

G более высокая точность

G увеличение срока службы

G синергия приводов

G ниже стоимость

G улучшение технико-экономических показателей до 50%





Приглашаем Вас и специалистов
Вашего предприятия осенью 2015г.
принять участие в планируемом под
эгидой Ассоциации
«Станкоинструмент»
тематическом семинаре по
безлюфтовым системам механического
привода!





**Бустылов Станислав,
Сорокин Николай**

**Департамент Сервосистем,
Точного Механического Привода и
Промышленной Автоматизации**



WWW.PRIVOD.RU

