

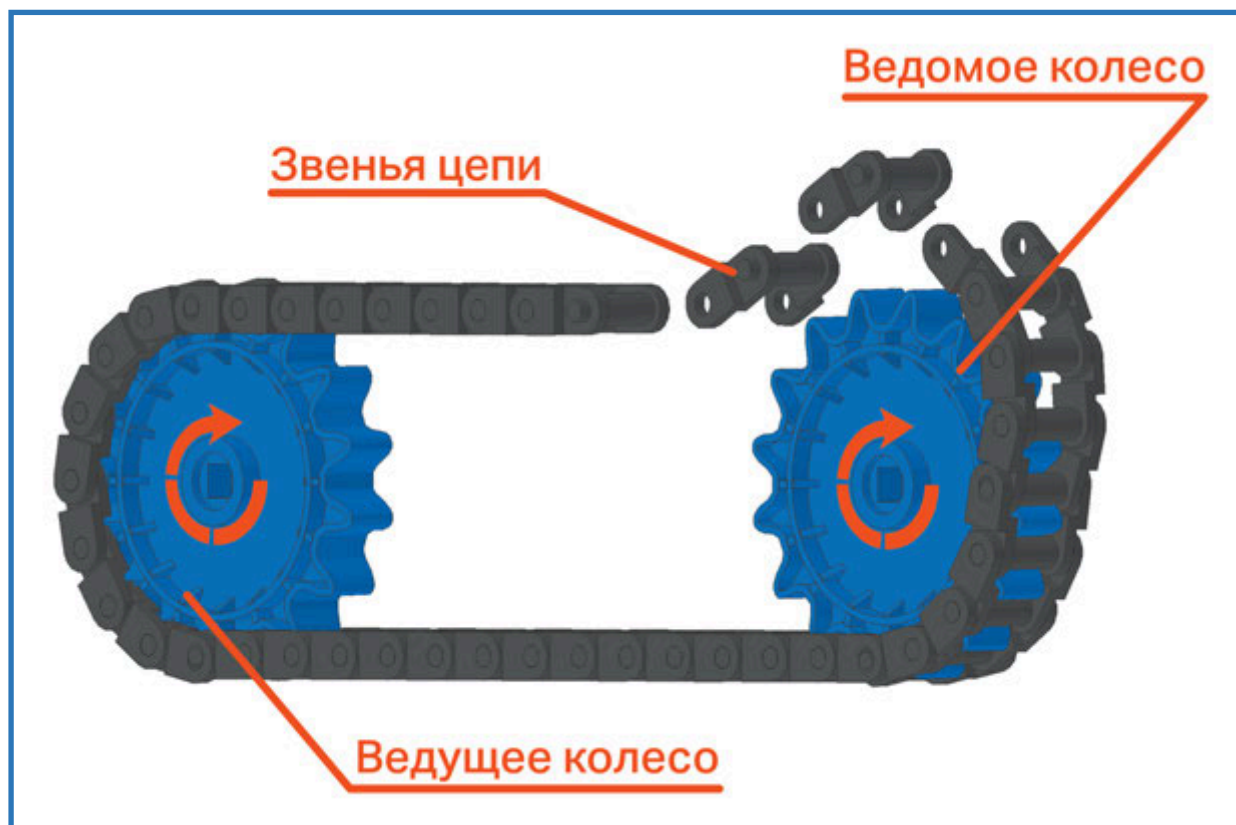
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ ЦЕПНАЯ ПЕРЕДАЧА

Нами уже рассмотрены два составных механизма для передачи и модернизации вращательного движения. Это ременная и зубчатая передачи. Основными недостатками первой являются ее недолговечность и большие тепловые потери вследствие проскальзывания ремня, второй - малое расстояние, на которые можно передать вращательное движение, по сравнению с зубчатой передачей. Поэтому в случае, если необходимо передавать движение на относительно большие расстояния с малыми потерями, лучше всего подходит цепная передача.

Что такое цепная передача?

Цепная передача - это механизм для передачи и преобразования вращательного движения, который состоит из ведущего и ведомого зубчатых колес, а также из цепи. Цепь, в свою очередь, состоит из подвижных звеньев.

Оба зубчатых колеса в цепной передаче всегда вращаются в одну и ту же сторону. Таким образом, оси вращения колес параллельны и направлены в одну сторону.



Передаточное отношение для цепной передачи рассчитывается так же, как и для зубчатой. Z_2 и Z_1 - количество зубцов в ведущем и ведомом зубчатых колесах (звездочках).

$$i = \frac{Z_2}{Z_1}$$

Ранее мы уже рассматривали велосипед XIX века. Мы отметили, что переднее колесо делалось таким высоким для того, чтобы разность плеч рычага третьего рода (плеча нагрузки - колеса и плеча силы - педалей) была как можно больше. Это позволяло при движении по прямой выигрывать в скорости, но, с другой стороны, при движении в гору требовало больших силовых затрат. Поэтому достаточно быстро такие велосипеды были вытеснены более привычными нам - с цепной передачей.



В таком велосипеде ведущие звездочки, связанные с педалями, всегда больше, чем ведомые звездочки на заднем колесе - это повышающая передача. Поэтому на велосипеде человек передвигается гораздо быстрее, чем пешком. Однако и сил для подъема на гору на велосипеде придется потратить значительно больше. Именно поэтому въехать на гору на велосипеде гораздо тяжелее, чем на нее зайти.



Для того чтобы не приходилось слишком часто слезать с велосипеда, была реализована следующая технология.

На современных велосипедах используется несколько ведомых и ведущих звездочек. Чем больше ведущая звездочка и чем меньше при этом ведомая, тем быстрее едет велосипед, но тем больше понадобится и усилий. Самая большая ведущая и самая малая ведомая звездочки лучше всего подойдут при

движении с горы. При заезде же на крутую гору правильнее всего будет использовать самую малую ведущую звездочку и самую большую ведомую. При этом придется совершать гораздо больше вращательных движений ногами, поскольку выиграв в силе, мы проиграем в расстоянии.

Какая передача: зубчатая, ременная или цепная - наиболее эффективна?

Для ответа на этот вопрос проведем сравнительный анализ этих механизмов по одним и тем же параметрам и разберем плюсы и минусы.

Тепловые потери, связанные с проскальзываем. Как мы уже говорили, тепловые потери минимальны в зубчатых и цепных передачах, в ременных же всегда происходит проскальзывание ремня по шкиву.

Долговечность. Очевидно, что самыми долговечными будут именно зубчатые передачи. Хуже всего обстоит дело с ремнями, ведь материалы, из которых они изготовлены, не отличаются высокой прочностью, что связано с тем, что ремни должны быть очень гибкими. А одновременное достижение и гибкости, и прочности - очень непростая задача. С другой стороны, благодаря тому, что ремень быстро изнашивается, шкивы остаются работоспособными очень и очень долго.

Необходимость в смазке. Зубчатую и цепную передачи необходимо смазывать, для того чтобы уменьшить трение в зубцах и продлить срок службы.

Громкость работы. Самыми шумными будут зубчатая и цепная передача, так как при соприкосновении двух твердых тел шума издается больше, чем при соприкосновении гибкого и твердого.

Сбои, связанные с заклиниванием. Ременную передачу почти невозможно заклинить, в то время как при попадании внешних объектов между зубьями зубчатых колес очень вероятно заклинивание или выход из строя всего механизма.

Безопасность. При возникновении нештатной ситуации в ременной передаче, скорее всего, лопнет ремень, при поломке же вращающихся зубчатых колес последствия могут быть очень печальными. Поэтому зубчатую передачу, как правило, устанавливают в кожух.

Ремонтопригодность. Замена ремня - это, как правило, значительно более дешевая и простая задача, чем замена зубчатого колеса.

Параметры	Зубчатая передача	Ременная передача	Цепная передача
Тепловые потери, связанные с проскальзываем	-	+	-
Долговечность	+	-	-
Необходимость в смазке	+	-	+
Громкость работы	-	+	-
Сбои, связанные с заклиниванием	-	+	-
Безопасность	-	+	-
Ремонтопригодность	-	+	-

Как выбрать, какую передачу: зубчатую, ременную или цепную - в каком случае лучше использовать?

Если при передаче и преобразовании движения на первый план выходит вопрос долговечности механизма, целесообразнее всего будет зубчатая передача. Если важны плавность и бесшумность работы, легкий монтаж, простота ремонта и безопасность использования, наш выбор - ременная передача. Цепная же передача незаменима, если необходимо выдержать большие нагрузки, передать вращательное движение на большие расстояния с малыми потерями или иметь возможность передать движение одной цепью нескольким звездочкам.

Итак, принцип работы цепной передачи, как и зубчатой, и ременной, является прямым следствием закона сохранения энергии. Цепная передача универсальна, достаточно проста и экономична. Передача и преобразование энергии в ней происходит за счет сил сцепления.