



**Вариатор** (обиходное название – **вариаторная коробка передач**) является **бесступенчатой коробкой передач**, т.е. обеспечивает в заданном диапазоне плавное изменение передаточного числа.

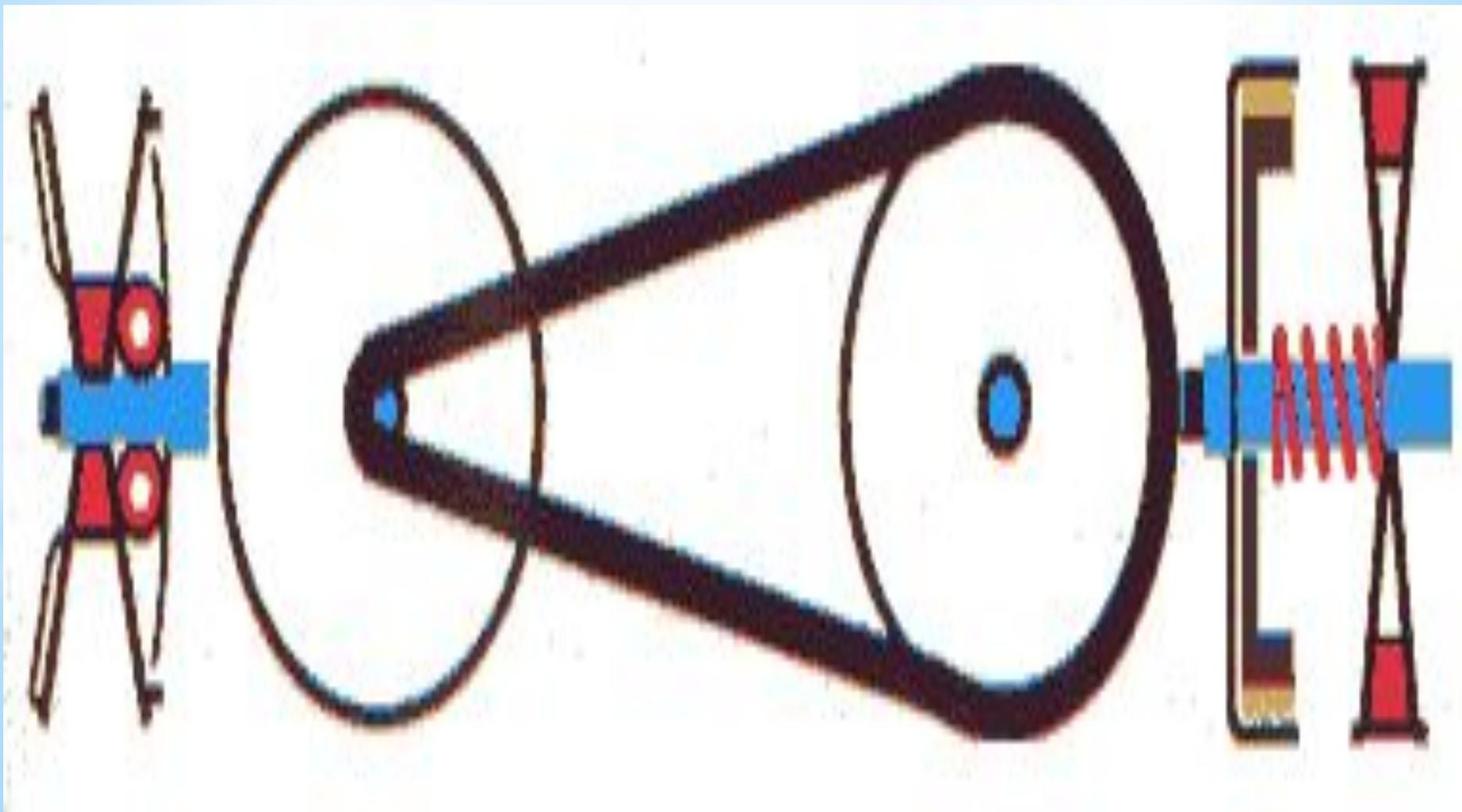
Основное преимущества вариатора по сравнению с другими коробками заключается в эффективном использовании мощности двигателя за счет оптимального согласования нагрузки на автомобиль с оборотами коленчатого вала, тем самым достигается высокая топливная экономичность.

Вариаторная коробка передач имеет общепризнанное название (аббревиатуру) **CVT – Continuously Variable Transmission** (в переводе – постоянно изменяющаяся трансмиссия). Ввиду ограничений по мощности вариаторы на сегодняшний день применяются только на легковых автомобилях, правда диапазон их использования вследствие технического прогресса постоянно расширяется

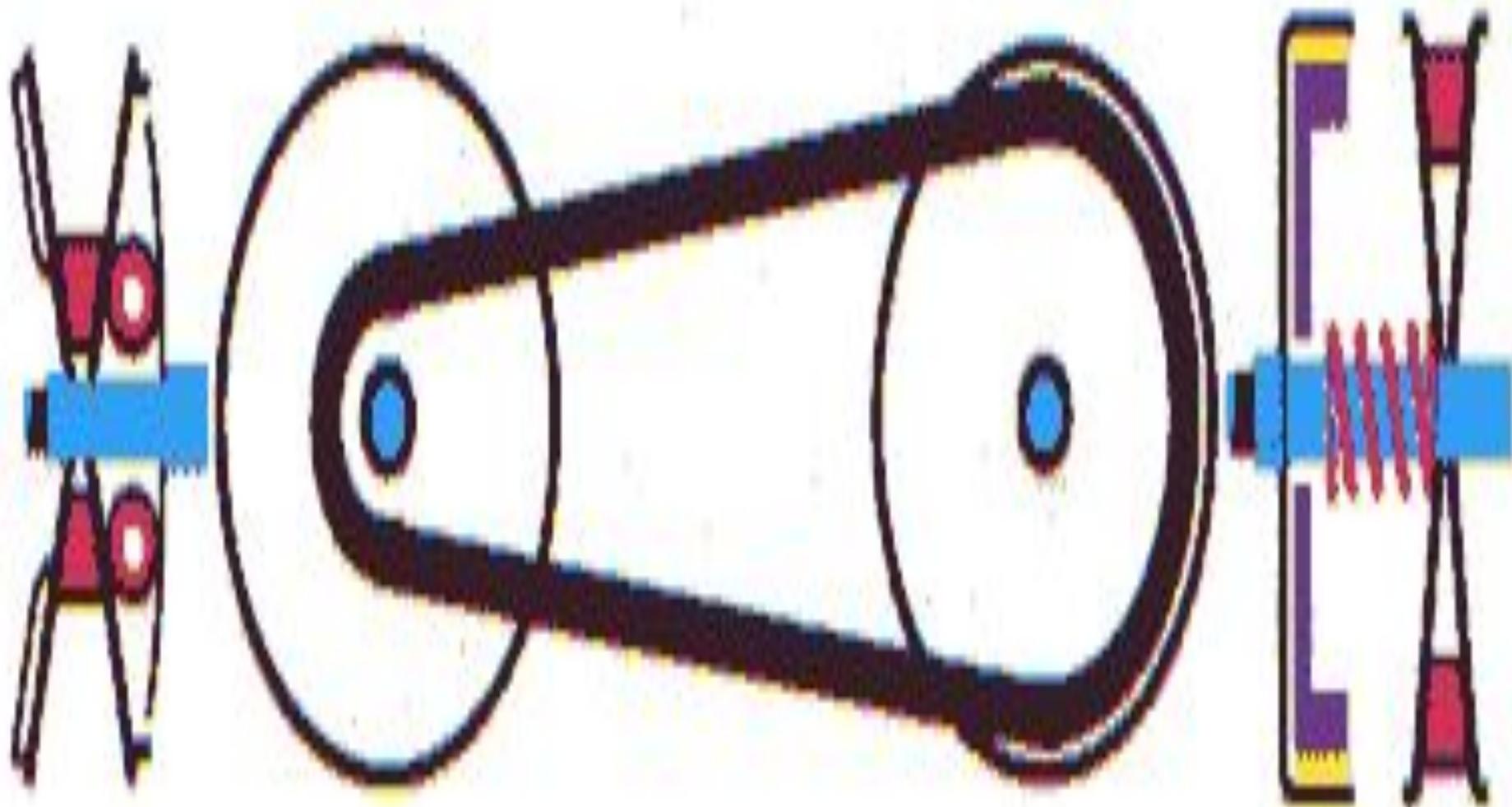
**Клиноременной вариатор** состоит из нескольких (как правило, одной- двух) ременных передач, где шкивы образованы коническими дисками, за счет сдвигания и раздвигания которых изменяются диаметр шкивов и, соответственно, передаточное число. Разные фирмы разработали каждая свою конструкцию клиноременного вариатора, так на Audi в трансмиссии Multitronic вместо ремня применяют цепь, а Honda ставит набранный из металлических пластин ремень, но принцип от этого не меняется. Для трогания автомобиля с места используются обычное сцепление или небольшой гидротрансформатор, который вскоре после начала движения блокируется. Управление дисками шкивов осуществляет электронная система из сервоприводов, блока управления и датчиков. Начнем с самого простого.

Почему клиновидный ремень? Из рисунка 2в видно, что ремень в разрезе имеет трапециевидную форму и "вклинивается" в шкив только своими боковыми поверхностями. При износе этих поверхностей, благодаря своей форме, он врезается глубже в шкив и все равно остается в хорошей сцепке с ним. Как изменяется передаточное число? Устройство ведущего шкива (ведущий шкив вращается коленвалом) таково, что его щеки при воздействии центробежных сил плавно сжимаются и выталкивают клиновидный ремень все дальше и дальше от центра шкива. Ведомый же шкив при этом наоборот, разжимается, и ремень на нем плавно утопает все ближе и ближе к центру шкива. Чем больше обороты двигателя - тем больше сжимается ведущий шкив и разжимается ведомый, тем самым меняя передаточное число от коленвала к заднему колесу. Этот процесс хорошо виден на этих рисунках:

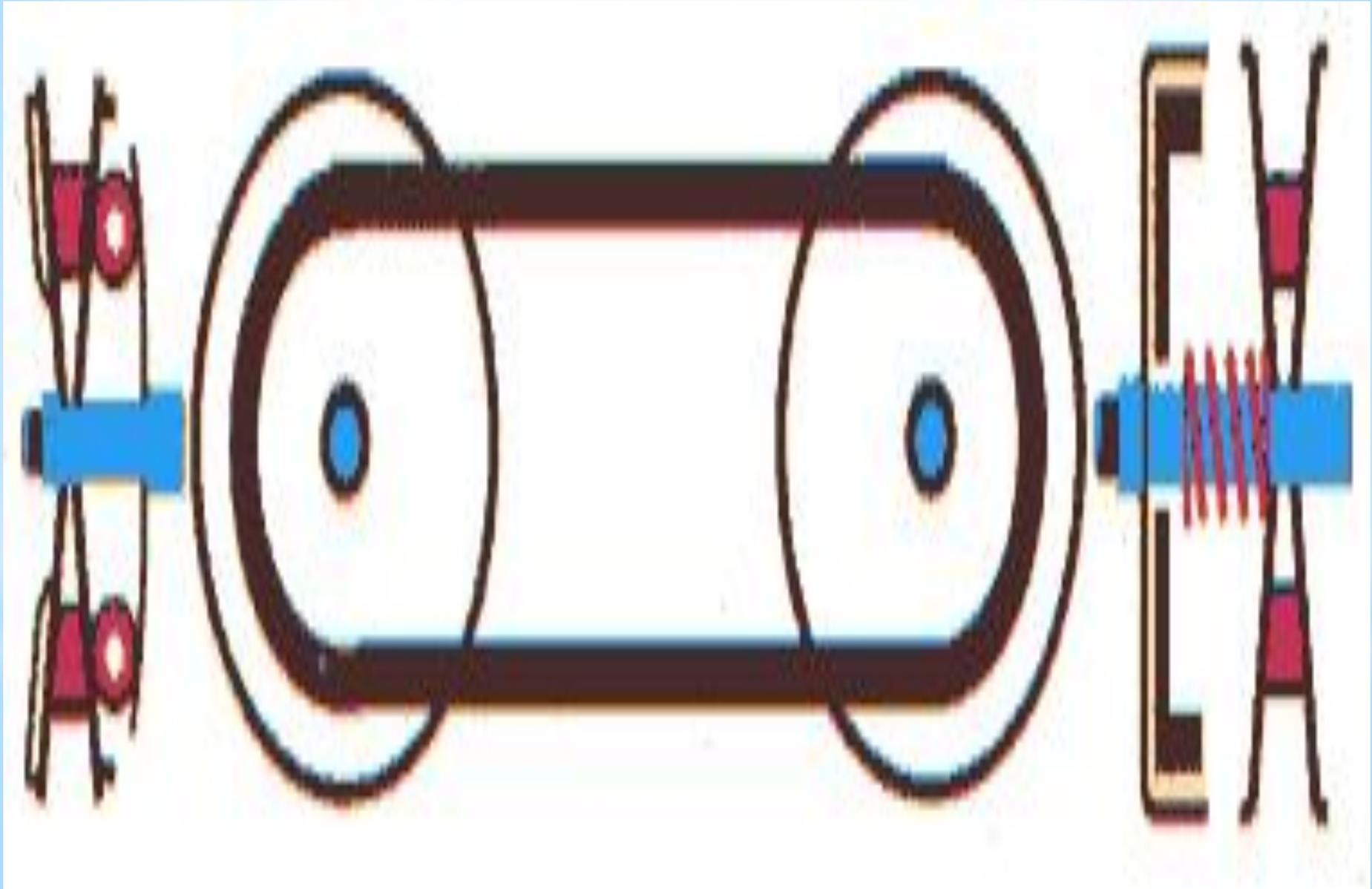
**Двигатель не запущен.**



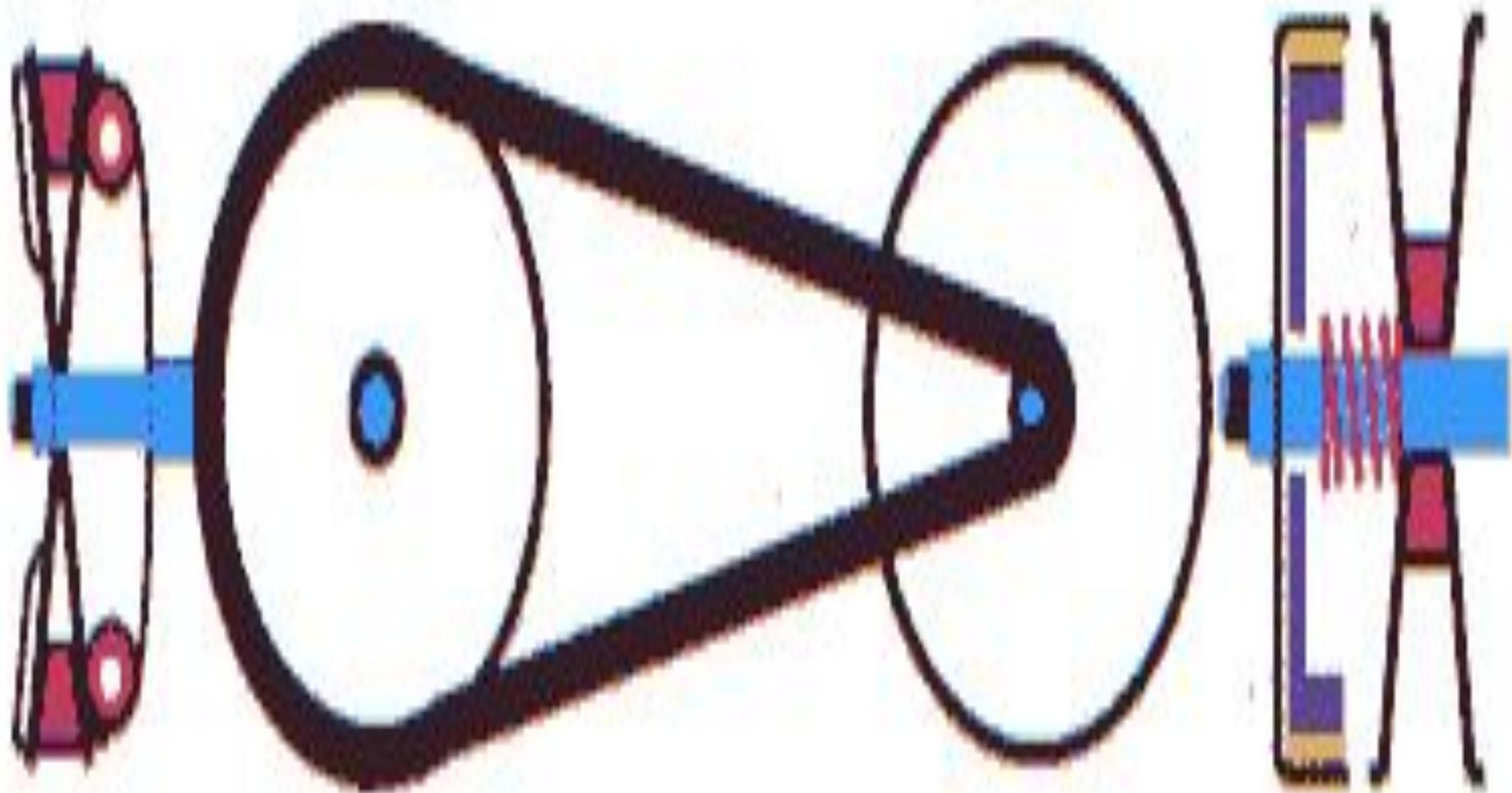
## Малые обороты двигателя.



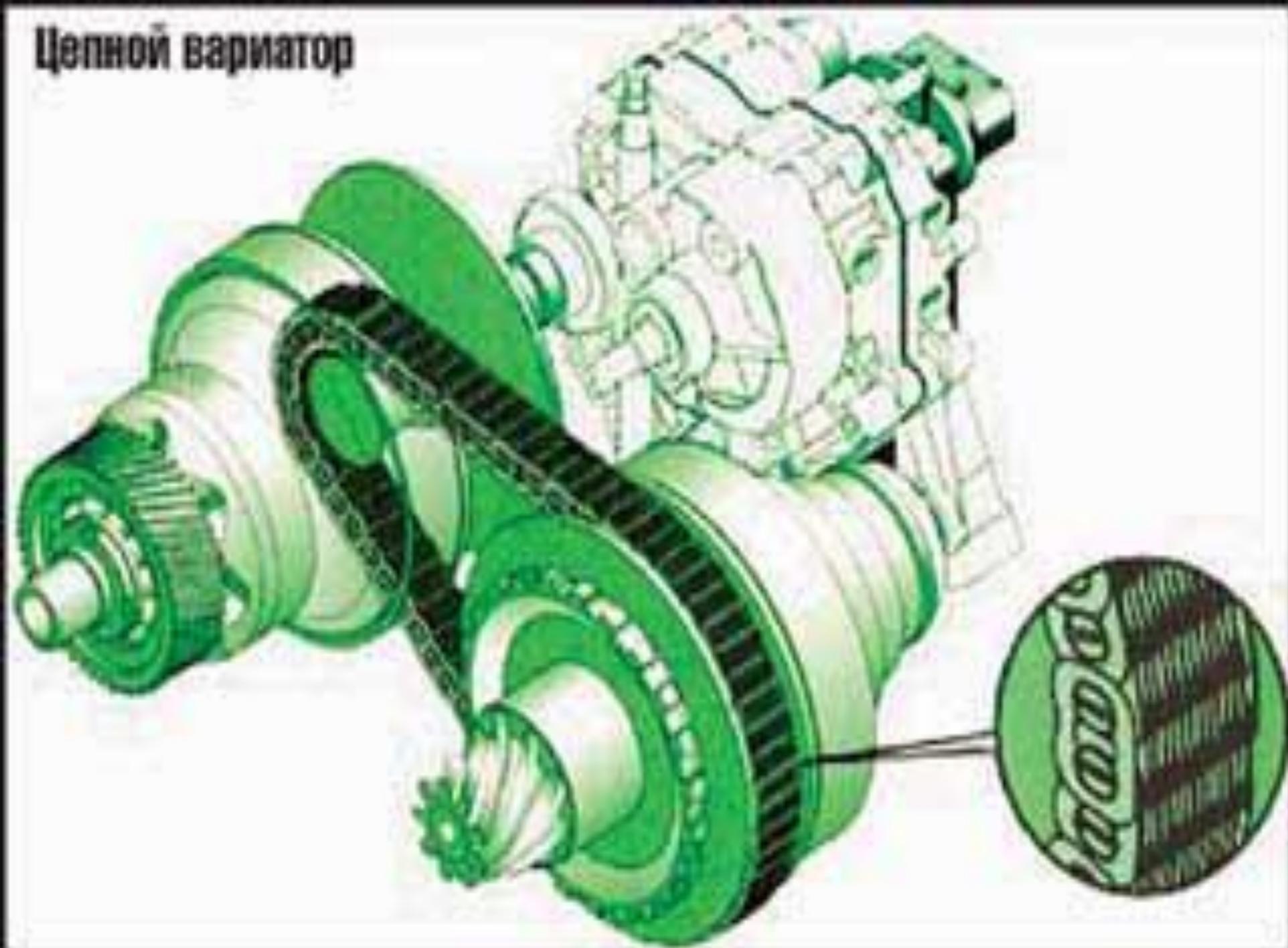
## Средние обороты двигателя.

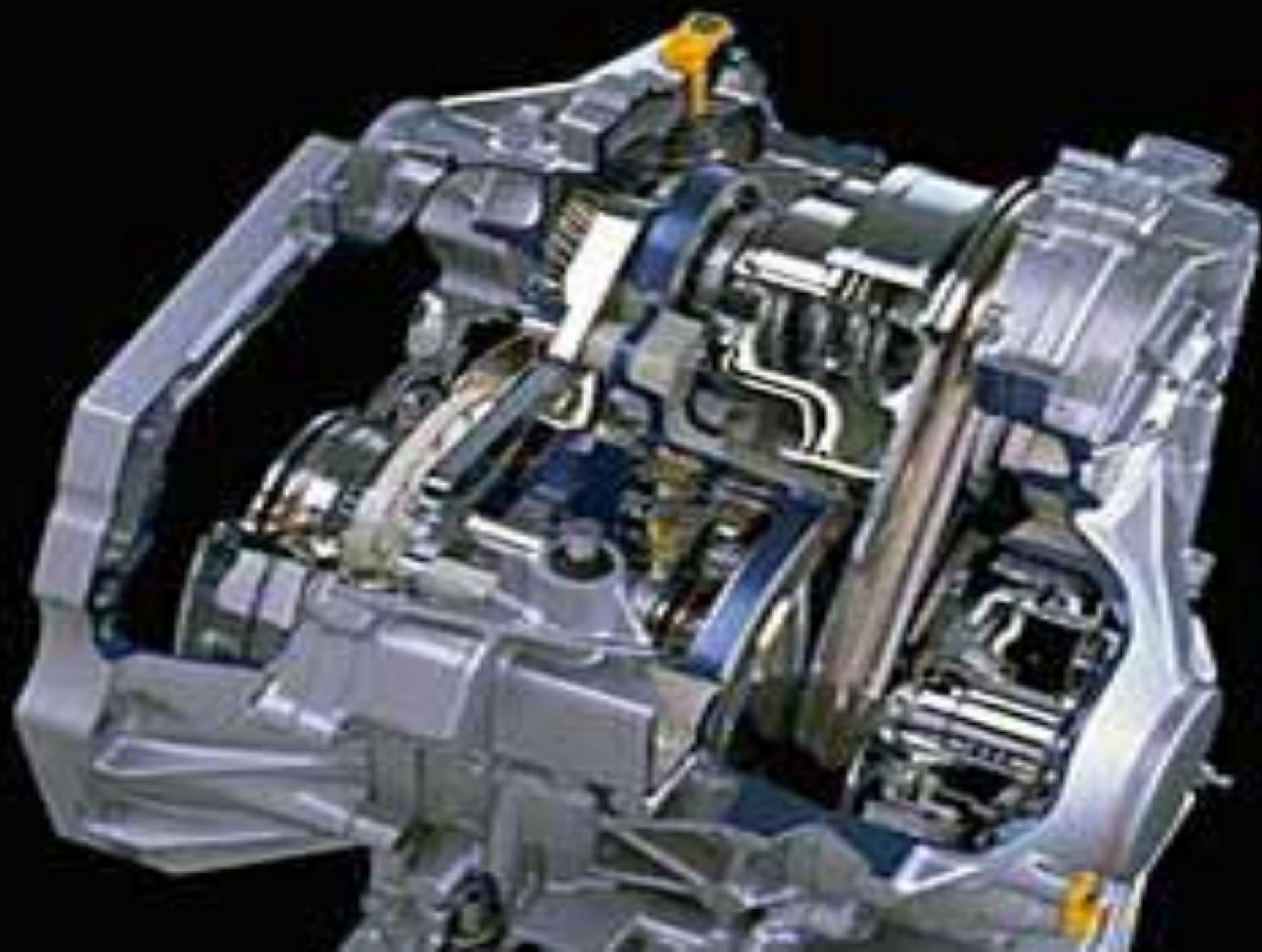


# Максимальные обороты двигателя.



# Цепной вариатор









Иначе устроен **тороидный вариатор**, который состоит из соосных дисков и роликов, передающих момент от одного диска к другому. Для изменения передаточного числа меняются положение роликов и их радиусы, по которым ролики обкатывают диски. И поскольку все усилие сосредоточено в пятне контакта, то для поворота роликов должны использоваться особые устройства, способные преодолеть силу прижатия ролика к диску. Так в ниссановском вариаторе Extroid применена специальная система, где управляемый электроникой прецизионный гидравлический механизм перемещает обоймы с роликами вверх или вниз на микроскопическую величину, а далее, из-за возникшего сдвига относительно оси дисков, ролик поворачивается сам. Между прочим, принцип устройства под названием “вариатор” не нов - мысли о бесступенчатой трансмиссии стали посещать конструкторов практически сразу с началом применения поршневых ДВС на транспорте.

Первую конструкцию такого типа опробовали на автомобиле уже в начале XX века - это был так называемый **лобовой вариатор**, где к плоскому маховику двигателя прижимался диск, перемещающийся от центра к краю. В 30-е годы Hayes предлагает трансмиссию на основе тороидного вариатора (который, кстати, был запатентован еще в 1877 году Ч.Хантом) - несовершенное и весьма дорогое устройство. А в конце 40-х появились уже достаточно надежные гидромеханические “автоматы”, которые быстро заняли ведущие позиции, и внимание множества конструкторов сосредоточилось на них. Тем не менее часть конструкторов все-таки работала над вариатором, и первым серийным автомобилем с таким устройством стала появившаяся в 1958 году малолитражка DAF-600, оснащенная трансмиссией Variomatic на основе клиноременного вариатора, которая затем устанавливалась на Volvo 343, где и просуществовала до 1980 года.

Движение началось: с 80-х вариаторы прописываются на мототехнике, гидроциклах и снегоходах, опытными сериями устанавливаются на автомобили. Современное же развитие электроники и технологии материалов дало возможности усовершенствовать (остающиеся, однако, в принципе своем неизменными) конструкции вариаторов, и сейчас наблюдается, по-видимому, начало самого широкого распространения таких трансмиссий на автотранспорте.