

СЕКВЕНТАЛЬНАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

SEQUENTIAL TRANSMISSION

Авторы: Кривчук Михаил Андреевич (Донской государственный технический университет)

Аннотация: Секвентальная коробка переключения передач – КПП, допускающая только последовательное переключение передач. В статье описывается сущность секвентальной коробки передач, предпосылки и история появления, проводится сравнение с МКПП и АКПП. Описывается принцип ее работы, нюансы изготовления, конструкторские особенности, требования к эксплуатации и ремонту. Приводятся преимущества и недостатки и проводится анализ целесообразности использования в современных условиях.

Ключевые слова: Коробка переключения передач, секвентальный механизм, трансмиссия.

Annotation: A sequential transmission is a transmission that only allows sequential gear changes. The article describes the essence of the sequential gearbox, the background and history of its appearance, and compares it with a manual transmission and an automatic transmission. It describes the principle of its operation, production nuances, design features, requirements for operation and repair. Advantages and disadvantages are given and the expediency of its use in modern conditions is analyzed.

Keywords: Transmission, sequential mechanism, transmission.

Секвентальная коробка переключения передач – вид трансмиссии, допускающий только последовательное переключение передач.

Механическая коробка переключения передач (МКПП) занимает в истории автомобиля особо место. Она является неким базовым вариантом, от которого отталкивались инженеры, пока современные тенденции не взяли свое – удобство и комфорт требовали появления коробки передач, не требовавшей вечного внимания водителя (нажатия на педаль сцепления и перемещения рычага). Но некоторые инженеры по-прежнему фокусировали свое внимание на МКПП, пытаясь компенсировать достоинства автоматической коробки переключения передач (АКПП)[1].

Поэтому была изобретена секвентальная КПП.

Принцип действия.

Это механическая трансмиссия, не имеющая педали сцепления, и имеющая строгую последовательность переключения передач, в зависимости от поискового метода, присущего МКПП. Водителю не предоставляется широкий выбор – он может только повысить или понизить передачу.

Роль сцепления в данном случае выполняет электронный блок управления автомобилем (ЭБУ). Он считывает импульсы датчиков, получающих сигнал от сенсоров,

которые распознают нажатие на педаль газа, а также переключение передач. Далее в коробку направляется команда, после которой с помощью специальных датчиков формируется новый сигнал (содержащий информацию об используемой скорости автомобиля), передающийся в прогрессивный блок.

Прогрессивный блок – агрегат, отвечающий за коррекцию информации о работе двигателя, и собирающий информацию не только о скорости автомобиля, но и информацию из блока комфорта и, основываясь на совокупности получаемых сведений, производит вычисления в области оптимизации движения [2]. Он является последней инстанцией, отвечающей за корректировку скоростного режима.

Особенности конструкции.

В секвентальной КПП используются прямозубые шестерни. Это обусловлено большим КПД ввиду меньших потерь на трение, в сравнение с косозубыми шестернями, обычно используемых в МКПП. Прямозубые шестерни, учитывая меньшую площадь зацепления, передают меньший крутящий момент, поэтому нивелируют этот недостаток установкой более массивных и мощных шестерен.

Переключать передачи (менять передаточное число ведомого и ведущего валов) призван гидравлический привод, что сокращает скорость переключения.

Рычаг, перемещаясь только вперед и назад, проворачивает секвентальный вал. На валу секвентального выбора (иногда называют “Копира”) существуют прорези, направляющие вилки выбора передач в нужные направления – когда включена передача, другие вилки находятся в нейтральном положении. Прорези устроены таким образом, что передачи переключаются последовательно.

Ввиду данного набора инженерных решений существует множество вариаций исполнения и режимов работы.

Исполнения секвентальной КПП:

1. Стандартное, с использованием рычага переключения передач.
2. Использование подрулевых лепестков.

Режимы работы, которые можно активировать параллельно с основными передачами:

1. Стандартный механический.
2. Механический спортивный.
3. Автоматический (водителю не требуется переключать передачи) [3].

Преимущества и недостатки.

Преимущества:

1. Комфорт. Быстрое переключение передач, отсутствие надобности выжимать сцепление, отсутствие надобности поиска нужной передачи.

2. Скорость. Автомобиль не теряет в динамике при переключении передач, вкпе с быстротой самого переключения передачи.
3. Хорошие показатели экономичности.
4. Большой выбор режимов работы.
5. Выбор между инженерными исполнениями.

Недостатки:

1. Низкий ресурс. Вследствие чувствительности агрегатов износа и особенности конструкции, элементы коробки испытывают большие нагрузки (что пытаются компенсировать установкой более мощных шестерен и т.д.). Также присутствуют слабые места (“слизываются” кулачки сцепления, выходит из строя гидравлический привод сцепления).
2. Требовательность к навыкам – при всей простоте, нужно уметь вовремя переключать передачи, чтобы избежать быстрого износа.
3. Дорогое обслуживание. Учитывая все факторы – данная коробка очень ненадежная, и требует постоянного внимания.

Использование.

Ввиду ненадежности, подобные коробки редко встречаются на серийных автомобилях. Но именно данный набор преимуществ и недостатков привел к широкому использованию при изготовлении мотоциклов, спорткаров и суперкаров, а также гоночных болидов Формулы 1 для участия в профессиональном спорте [5]:

- Удобное переключение передач при высоких скоростях, нагрузках, вибрациях (временные затраты составляют порядка 100-200 миллисекунд).
- Технические показатели позволяют показывать лучшие результаты.
- Ремонт и обслуживание коробки проводят после каждого соревнования, вследствие высоких нагрузок.

Для секвентальных коробок, использующихся на серийных автомобилях характерен более высокий ресурс мощности вследствие того, что они не испытывают перегрузок, подобно гоночным автомобилям. Например, подобную коробку можно встретить в автомобилях:

- Lotus, представленный в конце июня 2015 года в Гудвуде.
- BMW M3, M5 [4].
- Mercedes-Benz C-Class.

Список литературы/ References

1. Секвентальная коробка передач: устройство, преимущества и мифы [электронный ресурс] URL: <http://carakoom.com/blog/17397>
2. Секвентальная коробка передач, устройство, достоинства и недостатки [электронный ресурс] URL: <https://prosedan.ru/sekventalnaya-korobka-peredach-ustrojstvodostoinstva-i-nedostatki#i-4>
3. Как устроена секвентальная коробка переада, ее достоинства и недостатки

[электронный ресурс]

URL:<https://auto.today/bok/5085-kak-ustroena-sekventalnaya-korobka-peredach-ee-dostoinstva-i-nedostatki.html>

4. Секвентальная коробка передач [электронный ресурс] URL:
<https://www.drive2.ru/b/2495933>