

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
КПП 16JS200Т**

**SHAANXI FAST AUTO DRIVE GROUP CO., LTD**

**SHAANXI FAST GEAR CO., LTD**

## **О компании «SHAANXI FAST AUTO DRIVE GROUP CO., LTD.»**

Компания «SHAANXI FAST AUTO DRIVE GROUP CO., LTD.» была создана в 1968 г., в которую входят больше 10 акционерных компаний и холдинг-компаний, завод на собственном капитале в Таиланде, филиал по сбыту в США. Компания является единственным предприятием, годовой оборот продажи которого превышает 10 миллиардов юаней в области шестерни. Компании присвоены следующие почетные звания: Общенациональное цивилизованное предприятие, Государственная награда в честь первого мая за отличный труд, Одно из десяти типичных государственных предприятий.

Под девизом «Содействие развития путем инновации», компания создала первоклассную научно-исследовательскую систему, как технический центр государственного уровня, рабочая станция академиков и специалистов, пост-докторский исследовательская станция и т.д.. Имеются более 500 ключевых патентов. Компания разрабатывает и производит 8 серий новинок, как АКП, роботизированная КП, S серия КП, КП для автобусов, КП для легких грузовиков, гидроретардер, сцепление, редуктор, а также продукция касающаяся новых источников энергии, как бортовой редуктор, приводная система для электромобилей и т.д.. До сих пор уже сформирована комплексная производственная мощность до 1 миллиона КП, 50 миллионов шестерен, 100 тысяч т. кованных изделий. Продукции FAST пользуются большим спросом в США, Австралии, Восточной Европе, Южной Америке, Южно-восточной Азии, Среднем Востоке и др. странах и регионах. Доля на Китайском рынке превышает 70%, и насчитывается более 6 миллионов КП на рынке.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I	Общее изложение.....	4
1.	Основные технические параметры и правило нумерации 16JS200Т КПП.....	4
2.	Схема главного сечения КПП 16JS200Т.....	5
3.	Линия передачи мощности КПП 16JS200Т.....	5
Глава II	Типичная конструкция КПП 16JS200Т.....	7
1.	Конструкция с двумя промежуточными валами.....	7
2.	“Шестерёнчатое соответствие” и его процедура.....	8
3.	Механизм переключения передачи.....	9
4.	Механизм управления.....	10
5.	Конструкция синхронизатора.....	16
6.	Механизм отбора мощности.....	18
Глава III	Требования и внимание при эксплуатации КПП 16JS200Т.....	19
1.	Требования к эксплуатации.....	19
2.	Внимание.....	21

## Глава I Общее изложение

### 1. Основные технические параметры и правило нумерации 16JS200Т

#### КПП

##### Основные технические параметры

Номинальная входная мощность: 355KW

Номинальный входный крутящий момент: 2000Nm

Максимальная входная скорость вращения: 2600rpm

Передаточное число разных передач:

диапазон высших передач								диапазон низших передач								з.х.	
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	R1	R2
1.00	1.21	1.45	1.77	2.11	2.56	3.08	3.74	4.55	5.53	6.62	8.04	9.60	11.66	14.03	17.04	16.30	13.42

Длина: 983.5 мм (от посадочного диаметра сцепления до торца фланца)

Вес: 342 кг (т.е вес КПП в стандартной конфигурации, не включается картер сцепления и механизм выключения).

Объём заливаемого масла: 19 л.

##### Правило нумерации

16JS200Т (А)

16-- Количество передач (вперёд)

J-- Механическое управление

S-- Конструкция doubly-промежуточного вала

200-- \*10= Максимальный входной крутящий момент(Нм)

T—C синхронизаторами на всех передачах

A-- Код передаточного числа

## 2. Схема главного сечения КПП 16JS200Т

Схема главного сечения КПП 16JS200Т показана на рис. 1.

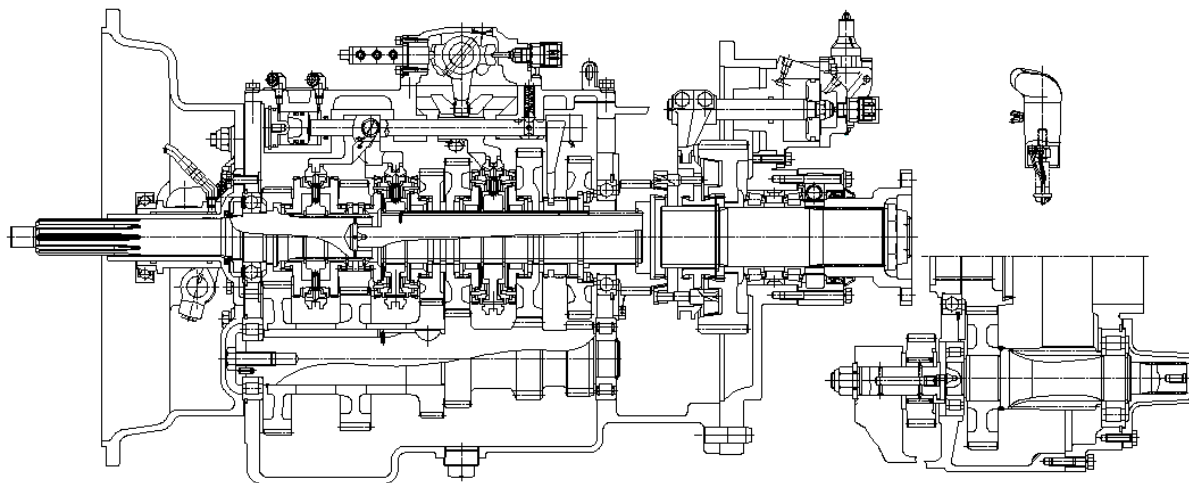


Рис.1 Схема главного сечения КПП 16JS200Т

## 3. Линия передачи мощности КПП 16JS200Т

Мощность двигателя через сцепление передаётся на входной вал КПП. Путём зацепления синхронизатора с шестерней разделения скорости или шестерней на входном валу, осуществляется зацепление шестерни входного вала с приводной шестерней промежуточного вала, в связи с этим промежуточный вал и шестерни разных передачи на промежуточном валу вращаются, в это время другая шестерня входного вала холостым образом вращается. Шестерни всех передач промежуточного вала с шестернями всех передач главного вала постоянно зацепляются, поэтому шестерни всех передач главного вала одновременно вращаются. Шестерни всех передач свободно поставлены в главный вал, поэтому в случае холостой передачи (т.е, синхронизатор находится на нейтральном положении) главный вал не вращается. Когда синхронизатор главного вала передвигается на какую-то передачу, шестерни главного вала присоединяются с главным валом, и главный вал начинает вращаться.

Когда задний демультипликатор находится в диапазоне высших передач (т.е, зубчатая втулка синхронизатора передвигается на переднюю часть КПП), мощность главного вала через приводную шестерню демультипликатора и зубчатую втулку синхронизатора передаётся на главный вал демультипликатора для прямого выхода.



## Глава II Типичная конструкция КПП 16JS200Т

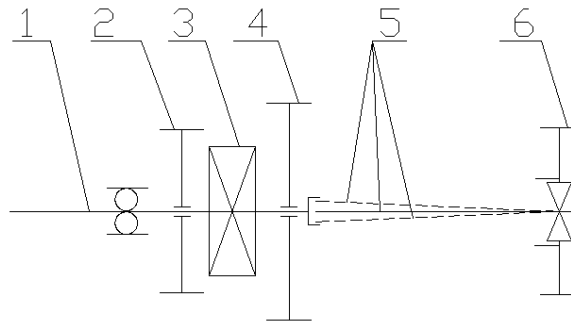
### 1. Конструкция с двумя промежуточными валами

В главной коробке и демультипликаторе КПП 16JS200Т используются 2 одинаковых по конструкции промежуточных вала, которые пересекаются под  $180^\circ$ . После входа через входной вал мощность передаётся на 2 промежуточных вала, потом собирается на главный вал для выхода. Так же работает демультипликатор.

Каждый промежуточный вал теоретически передаёт только  $1/2$  крутящего момента, поэтому использование двойного промежуточного вала может уменьшить межосевое расстояние КПП, ширину шестерни, осевой размер и облегчить массу КПП.

После применения конструкции с двумя промежуточными валами, шестерни каждой передач главного вала нужно зацепить с шестернями двух промежуточных валов. Для правильного зацепления и равномерного распределения нагрузки, шестерни на главном вале находятся в радиальном плавающем состоянии. Главный вал применяет шарнирную плавающую конструкцию, см. рис.3. Цапфа главного вала вставлена в отверстие входного вала, и в отверстие установлена самосмазывающаяся втулка, чтобы между цапфой и втулкой был достаточный радиальный зазор. Задняя часть главного вала вставлена в отверстие приводной шестерни демультипликатора через эвольвентные шлицы. Цапфа приводной шестерни демультипликатора опирается на шариковый подшипник.

Вследствие того, что шестерни каждой передачи плавают на главном вале, то исключается игольчатый подшипник, и конструкция главного вала в сборе становится более простой. Во время работы радиальные силы, налагаемые на шестерню главного вала шестернями двухпромежуточных валов, равны по величине и обратны по направлению, наконец они друг с другом нейтрализованы. Таким образом главный вал только несёт крутящий момент, а не несёт изгибающего момента, что улучшает напряженное состояние главного вала и подшипника, сильно повышает надёжность и долговечность КПП.



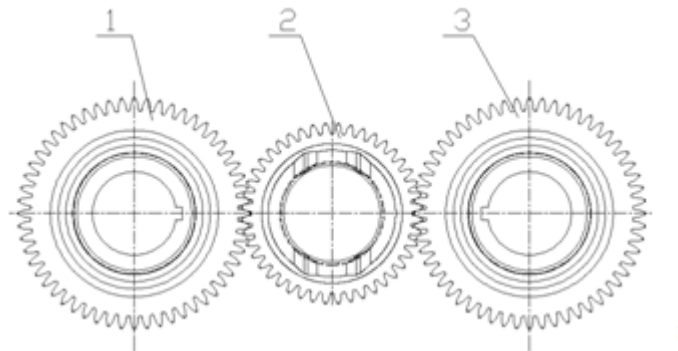
- |  |   |
|--|---|
| 1. входной вал                                   | 4. шестерня входного вала                       |
| 2. шестерня распределения скорости входного вала | 5. главный вал                                  |
| 3. синхронизатор входного вала                   | 6. приводная шестерня заднего демультипликатора |

**Рис. 3** Схема плавающей конструкции главного вала

## 2. “Шестерёнчатое соответствие” и его процедура

С целью правильного зацепления шестерни на промежуточном валу с шестерней на главном валу, необходимо вести «шестерёнчатое соответствие».

«Шестерёнчатое соответствие», т. е. при сборке КПП отдельно вставлять зубья с меткой на передаточных шестернях двух промежуточных валов в промежуток между двумя группами отмеченных зубьев (в каждую группу входят два смежных зубья) на шестерне входного вала (первичного вала), см. рис.4.



1. шестерня левого промежуточного вала
2. шестерня входного вала
3. шестерня правого промежуточного вала

**Рис.4** Схема шестеренчатого соответствия

1) Сначала делать метку на поверхности вершины и торце любых 2 смежных зубьев на шестерне первичного вала, потом делать метку на поверхности вершины и торце симметрически 2 смежных зубьев другого бока. Количество зубьев между 2 группами метки должно быть одинаковым.




2) С целью идентификации, делать метку на поверхности вершины и торце зубьев на передаточной шестерни каждого промежуточного вала, который находится напротив шпоночного паза на шестерне.

3) При сборке делать, чтобы отмеченные зубья на передаточной шестерне каждого промежуточного вала отдельно зацеплялись с 2 отмеченными зубьями обоих бока шестерни первичного вала.

«Шестеренчатое соответствие» в демумльтипликаторе проведено тоже по вышеуказанному методу. Как обычно выбирают редукционную шестерню и маленькую шестерню на промежуточном валу демумльтипликатора вести «шестеренчатое соответствие».

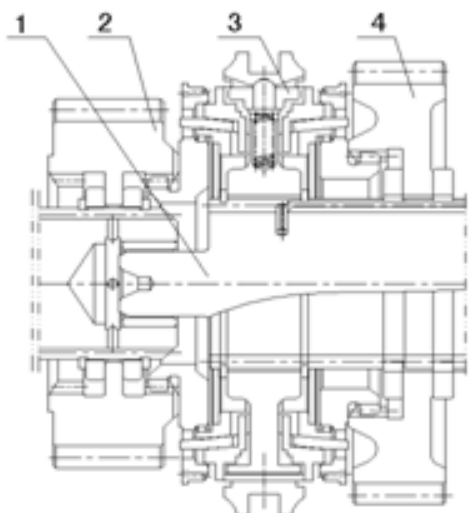
Для удобного шестеренчатого соответствия, как правило, все шестерни являются прямозубыми, и количество зубьев шестерен на входном валу, главном валу главной коробки и демумльтипликатора является четным.

 **КПП 16JS200Т использует мелкие зубья. Шестерёнчатое соответствие является решающим шагом. Часто бывает ошибка из-за невнимательности. При неправильной сборке КПП скоро будет повреждена под приводом двигателя, даже будет появляться тяжёлая авария. В обычном случае можно легко заметить ошибку шестерёнчатого соответствия при сборке подшипника промежуточного вала главной коробки. При сборке подшипника нужно большими силами продвинуть промежуточный вал, чтобы сцентрировать внутреннее отверстие подшипника, то можно найти ошибку шестерёнчатого соответствия.**

### 3. Механизм переключения передачи

16JS200Т представляет собой МКПП с полными синхронизаторами. Переключение передачи производится с помощью синхронизаторов. Синхронная ступица синхронизатора соединяется с главным валом через эвольвентные шлицы. Скользящая зубчатая втулка синхронизатора соединяется с синхронной ступицей. Сцепные зубья (внешние шлицы) в двух боках синхронизатора и внутренние шлицы шестерни главного вала совместно передают мощность, см.рис.5. Скользящая зубчатая втулка синхронизатора находится в центральном положении. Когда скользящая зубчатая втулка передвигается направо или налево, конические поверхности трения (двоеконические поверхности) взаимно трутся и наконец шестерня и синхронная

ступица имеют одинаковую скорость вращения. В результате стыковки скользящей зубчатой втулки и сцепных зубьев совершается выбор передачи. О конструкции синхронизатора см. подробное изложение в следующем.



- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. главный вал            | 3. синхронизатор          |
| 2. шестерня входного вала | 4. шестерня главного вала |

**Рис.5 Механизм переключения передачи**

16JS200Т является многоступенчатой МКПП с 16 передачами вперёд. Между передачами малая степень передаточного числа, только порядка 1.21, поэтому во время работы между соседними передачами маленькая разница скорости вращения, что позволяет легкость, удобство и стабильность переключения передачи.

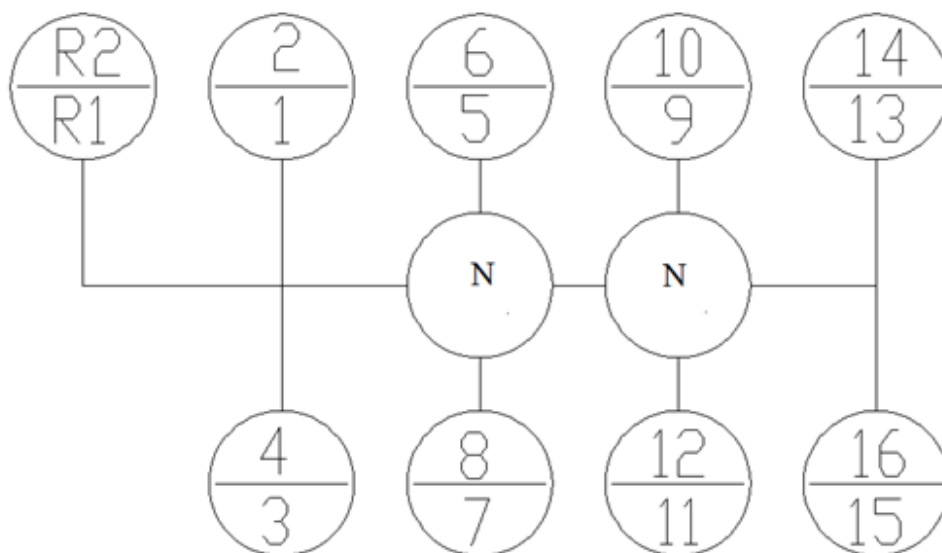
**☞ При переключении передачи надо сначала топтать сцепление и обеспечить полное выключение сцепления. Такой способ переключения передачи может эффективно удлинить срок службы синхронизатора и сцепления.**

#### **4. Механизм управления**

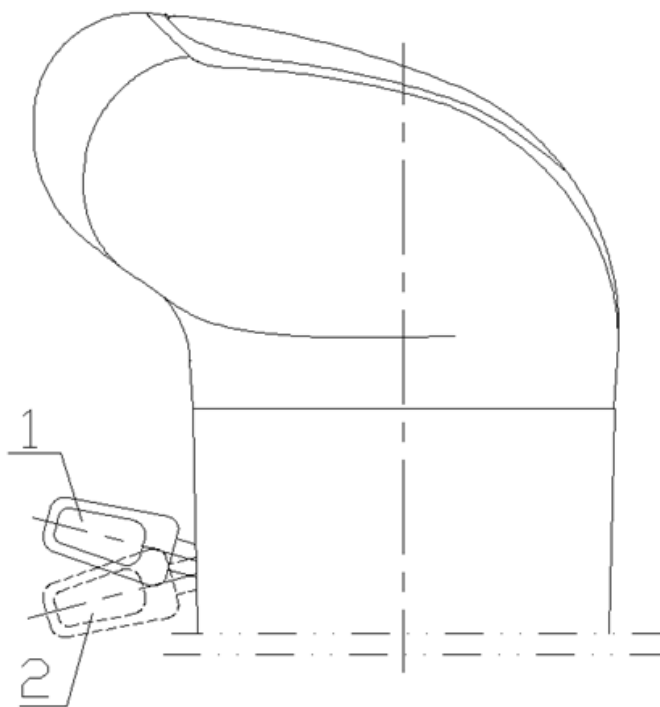
КПП 16JS200Т принадлежит к типу дистанционного управления, которое делится на два вида - двойное Н-образное управление с одним рычагом и двойное Н-образное управление с двумя рычагами. Главная коробка передач относится к ручному управлению, и передняя вспомогательная коробка относится к пневматическому управлению. На рис.6 и рис. 7 отдельно показаны схема положения рукоятки двойного Н-образного механизма переключения передач и схема рукоятки. Когда переключатель преселекционного клапана рукоятки находится на 1, можно включить 2-4-6-8-10-12-14-16 и R2 передач. А когда переключатель преселекционного клапана

рукоятки находится на 2, можно включить 1-3-5-7-9-11-13-15 и R1 передач. Здесь положение 1 означает чётные передачи, а положение 2 означает нечётные передачи.

Задний демультипликатор 16-ступенчатой КПП является также пневмоуправленной, в нем автоматическое переключение высокой и низкой передач осуществляется путем двойного Н-образного механизма, здесь лишних слов не будут.

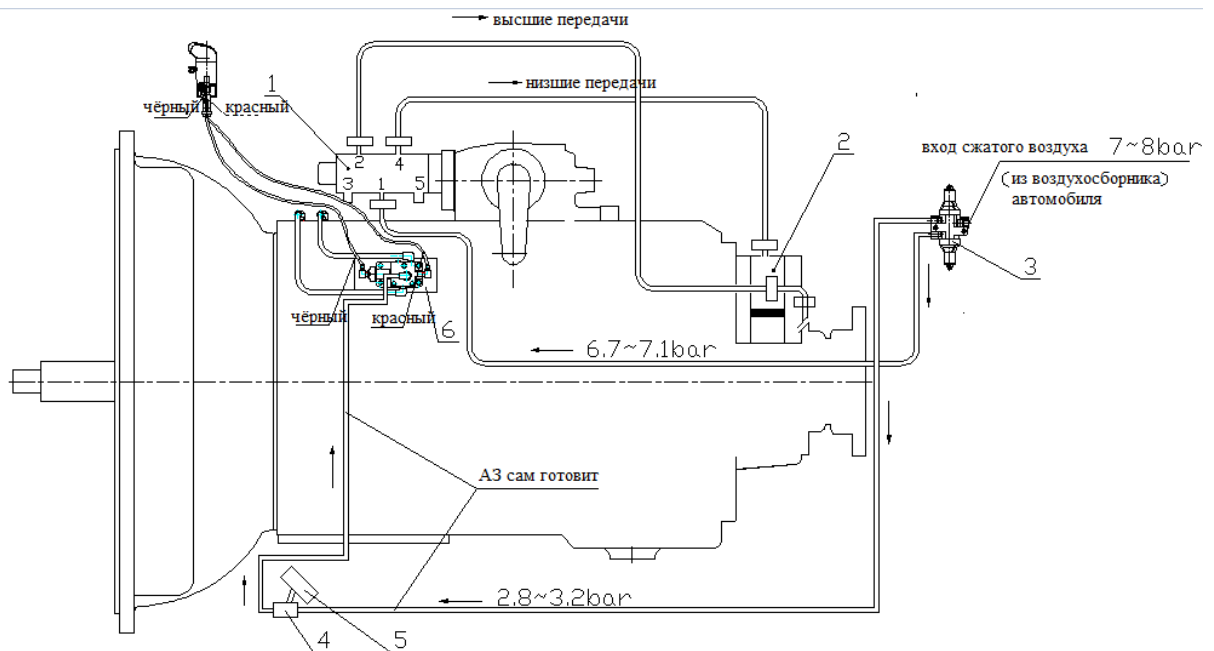


**Рис.6** Положение управляющей рукоятки Н-образного механизма переключения передач



**Рис.7** Схема управляющей рукоятки

КПП 16JS200Т относится к вставной конструкции, имеет полные передачи и полпередачи. Обычно так, КПП работает либо при включении четной передачи, либо при включении нечетной передачи, т.е, в обычном случае, при переключении передачи не нужно передвинуть переключатель переключения четной и нечетной передач на рукоятке управления, только в особенном случае, (например, подняться на длительном поклоне, ехать на горной дороге, если автомобиль при включении какой-то передачи не может оказывать оптимальное положение работы, то можно передвинуть переключатель переключения передач четных и нечетных для переключения полных передач и полпередач, или от полупередачи до полной передачи) , таким образом, можно и уменьшить интенсивность труда, и продлить срок службы синхронизатора передней вспомогательной коробки.



- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. двойной Н-образный клапан | 4. воздушный клапан            |
| 2. цилиндр диапазонов        | 5. шестерня главного вала      |
| 3. фильтр-регулятор воздуха  | 6. одиночный Н-образный клапан |

**Рис.8** Схема воздушной линии КПП

Воздушная линия переднего делителя и демультипликатора КПП 16JS200Т показана в рис. 12. Сжатый воздух (7-8 bar) из воздухохборника автомобиля через фильтр-регулятор воздуха разделяется на два ответвления: одно (2.8-3.2 bar) ответвление для переднего делителя, а другое ответвление (6.7-7.1 bar) для демультипликатора. Воздушная линия для переднего делителя является такой: сжатый воздух из фильтр-регулятора через воздушный клапан 4 (данный клапан

контролируется включением или выключением педали сцепления. При полном выключении сцепления воздушная линия соединяется; при включении сцепления воздушная линия отсоединяется.) входит в одиночный Н-образный клапан 6. Включение и выключение одиночного Н-образного клапана контролируется переключателем переключения четных и нечетных передач. В связи с этим, либо включается полная передача, либо включается полупередача. Воздушная линия для демультипликатора является такой: сжатый воздух из фильтр-регулятора через двойной Н-образный клапан, включение или выключение данного клапана контролируется двойным Н-образным механизмом управления. Отверстие 1 на двойном Н-образном воздушном клапане является входным отверстием, отверстия 2 и 4 являются выходными, отверстия 3 и 5 являются выхлопными. В связи с этим, либо включается диапазон высших передач, либо включается диапазон низших передач. О принципе работы одиночного Н-образного клапана, двойного Н-образного клапана и преселекционного клапана в нижеследующем будет подробно изложение.

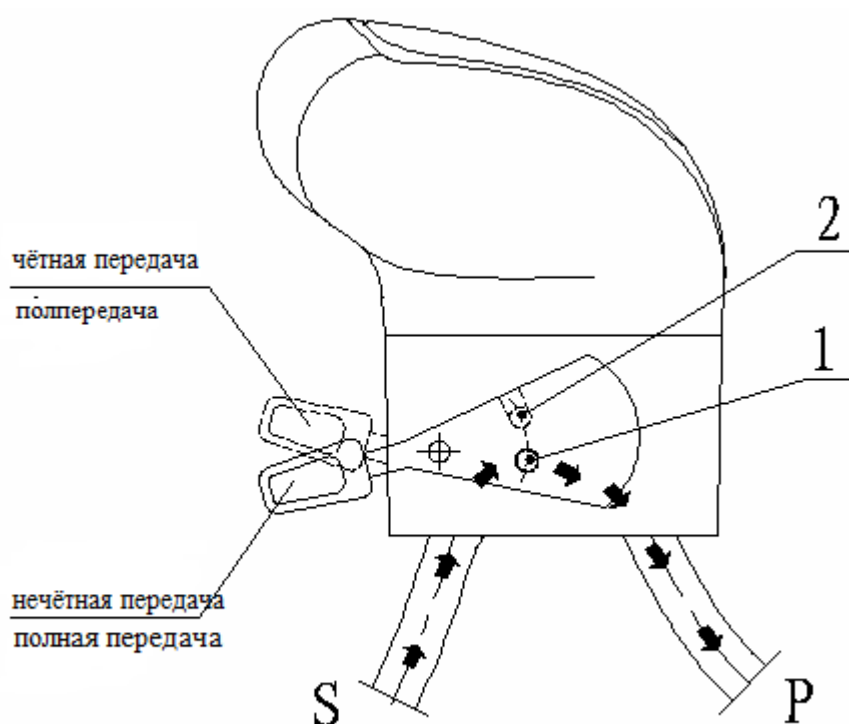


Рис. 9 Схема принципа работы преселекционного клапана

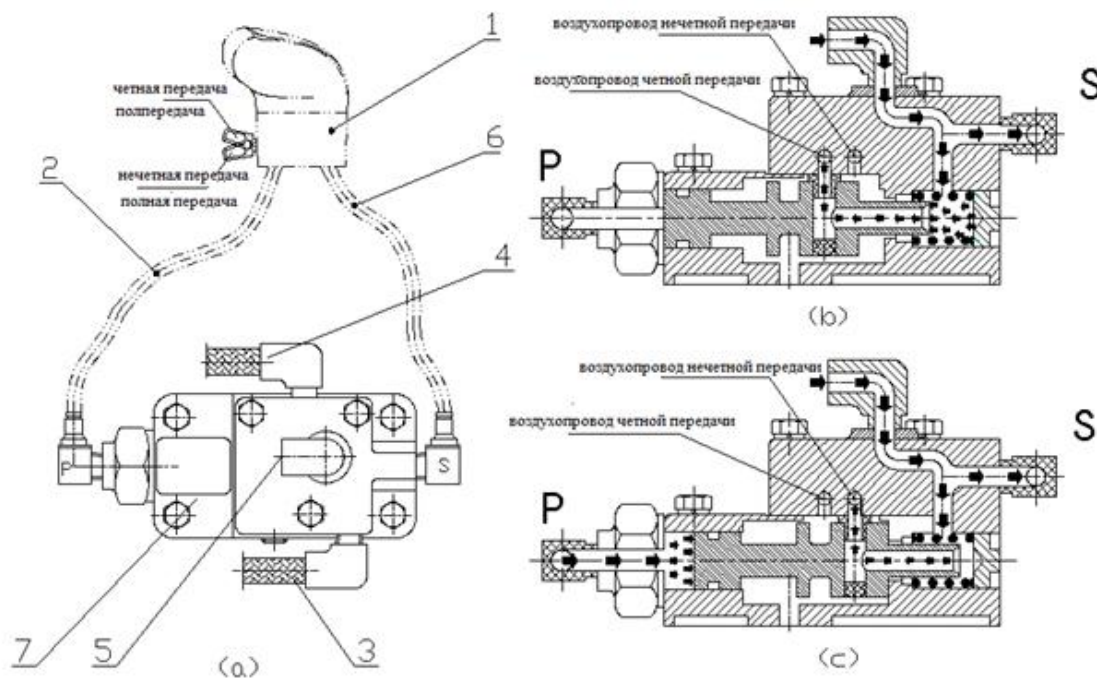
1) **Принцип работы преселекционного клапана:** рис.9 показывает принцип работы преселекционного клапана. Переключатель на рукоятке делится на два положения: верхнее и нижнее. Вверх тянуть, вариатор находится в полупередаче

каждой передачи (т.е, чётная передача), а тянуть вниз, вариатор находится в полной передаче каждой передачи (т.е, нечётная передача).

Для совершения переключения полной и полупередачи (т.е, нечётной и чётной передачи), только нужно передвигать переключатель преселекционного клапана на рукоятке.

На рис.9 S воздухопровод всегда соединяется с генеральным входным трубопроводом на следящем клапане. Когда переключатель находится на нечётной передаче, воздухопровод S и воздухопровод P соединяются через отверстие 1. когда переключатель находится на чётной передаче, воздухопровод S и воздухопровод P не соединяются. В это время воздух высокого давления в воздухопроводе P через отверстие 2 соединяется с атмосферой, а воздух высокого давления в S воздухопроводе заткнут.

**2) Принцип работы одиночного Н-образного клапана** (и называют следящий клапан): на рис. 10 показан принцип работы одиночного Н-образного клапана.



- |                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. преселекционный клапан          | 5. генеральный входной воздухопровод |
| 2. воздухопровод P                 | 6. воздухопровод S                   |
| 3. воздухопровод чётной передачи   | 7. следящего клапана в сборе         |
| 4. воздухопровод нечётной передачи |                                      |

**Рис.10 Принцип работы одиночного Н-образного клапана**

Топтать педаль сцепления до полного выключения сцепления, дальше продолжать топтать педаль сцепления для того, чтобы открылся управляющий клапан,

установленный под педалей, сжатый воздух (около 2.8—3.2 bar) из фильтр-регулятора воздуха входит в генеральный входной трубопровод 5 на рис. 10. Сжатый воздух через генеральный входной трубопровод 5 входит в следящий клапан в сборе 7. Если переключатель переключения нечётной и чётной передач на преселекционном клапане 1 находится в диапазоне чётной передачи, то кроме соединения воздухопровода S с генеральным входным трубопроводом 5, см. рис. 10 (b). В данный момент сжатый воздух продвигает поршень направо, в результате этого генеральный входной трубопровод 5 соединяется с воздухопроводом 3 чётной передачи (т.е, половинная передача). А воздухопровод 3 чётной передачи соединяется с цилиндром переключения передачи на переднем делителе, так синхронизатор делителя КПП находится на чётной передаче. Если переключатель на преселекционном клапане 1 находится на нечётной передаче (т.е, полная передача), то S воздухопровод 6 и P воздухопровод 2 соединяются, см. рис. 10 (c). В это время из-за действия разницы давления поршень передвигается налево, в результате этого генеральный входной трубопровод 5 соединяется с воздухопроводом нечётной передачи 4. А воздухопровод нечётной передачи 4 соединяется с цилиндром переднего делителя, так синхронизатор делителя КПП находится на нечётной передаче.

Цилиндр переключения передачи на переднем делителе имеет два интерфейса, которые отдельно соединяются с воздухопроводами нечётной и чётной передач. Путём передвижения поршня налево и направо контролируется положение передачи переднего делителя, т.е, на полной или полупередаче.

### 3) Принцип работы двойного Н-образного клапана

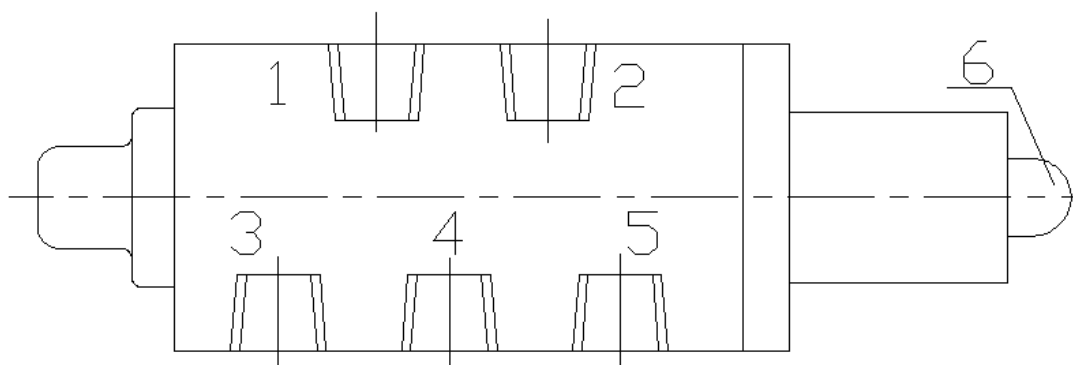


рис.11 схема двойного Н-образного клапана

На рис. 11 показана схема двойного Н-образного клапана. При переключении передачи с диапазона низших передач на диапазон высших передач, блок переключения

передачи нажимает головку 6, при этом генеральный воздухопровод 4 и воздухопровод 1 высшей передачи соединяются, что заставляет поршень цилиндра передвигаться в диапазон высших передач. В одно время воздухопровод 2 низшей передачи соединяется с выпускным отверстием 5 для выпуска воздуха высокого давления из воздухопровода низшей передачи, в результате этого осуществляется переключение с низшей на высшую передачу КПП. Если наоборот, при переключении передачи с диапазон высших передач на диапазон низших передач, блок переключения передачи разжимает головку 6, при этом генеральный воздухопровод 4 и воздухопровод 2 низшей передачи соединяются, что заставляет поршень цилиндра передвигаться в диапазон низших передач. В одно время воздухопровод 1 высшей передачи подключается с выпускным отверстием 3 для выпуска воздуха высокого давления из воздухопровода высшей передачи, в результате этого осуществляется переключение с высшей на низшую передачу КПП.

## 5. Конструкция синхронизатора

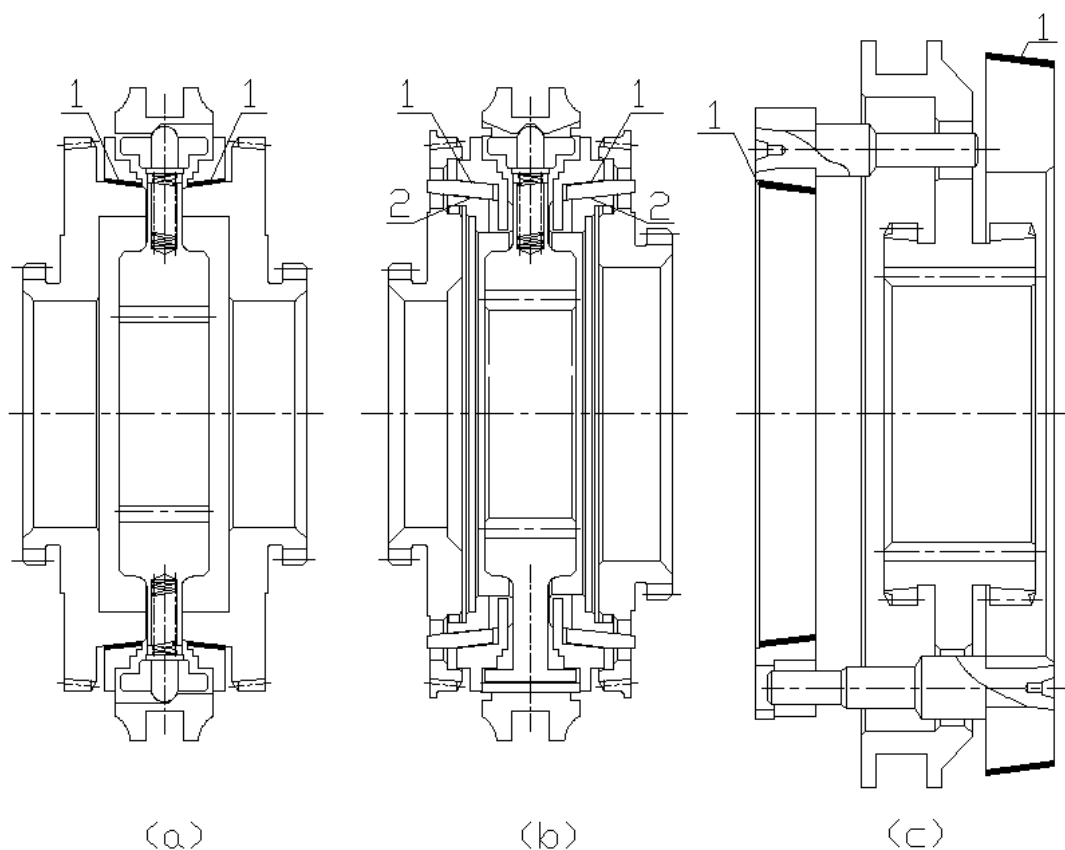



Рис.12 конструкция синхронизатора



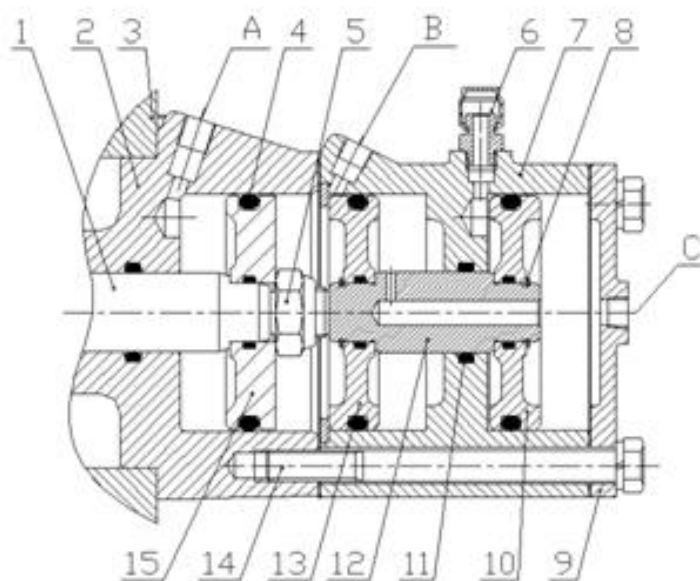
Синхронизатор является не только ключевой деталью КПП, но и быстроизнашивающимся блоком КПП, поэтому правильное применение КПП имеет большое значение для продления срока службы КПП. Здесь мы не будем подробно излагать принцип работы синхронизатора. По реальному положению в 16-ступенчатой КПП обычно используются три вида неодинаковых по конструкции синхронизаторов, которые показаны в рис. 12. В схеме (а) показан синхронизатор переднего делителя. В связи с малой степенью скорости вращения (порядка 1.2) применяется единая коническая поверхность. Поверхность трения 1 применяет материал углеродистого волокна, и управление переднего делителя является пневматическим, поэтому используется односторонняя конструкция. В схеме (b) показан синхронизатор главной коробки КПП с двойной конической поверхностью, всего два комплекта. Он разделяется на синхронизатор 1-ой и 2-ой передачи и синхронизатор 3-ей и 4-ой передачи. Путем использования двух пар трения(1 и 2), значительно повышается ёмкость синхронизации и улучшается эффект переключения передачи. Пары трения сделаны из стальных колец и латуни. В таких синхронизаторах существует нейтральное положение для удовлетворения требования холостого хода. Вышеуказанные синхронизаторы являются инерционными синхронизаторами типа замкового кольца. В схеме (с) показан синхронизатор демультипликатора, который называется синхронизатором типа замкового штифта. В связи с пневматическим управлением данный синхронизатор также использует одностороннюю конструкцию. Поверхность трения 1 применяет углеродистое волокно. Из-за большой степени передаточного числа демультипликатора (4.55), КПП требует большой ёмкости синхронизации, поэтому цилиндр имеет мощную толкающую силу. В связи с этим, при переключении передачи сила удара увеличивается. Испытание свидетельствует, что синхронизатор типа замкового штифта прочнее от удара чем синхронизатора типа замкового кольца, поэтому в демультипликаторе применяется синхронизатор типа замкового штифта. Только в случае переключения с низшей на высшую передачу или наоборот, данный синхронизатор может осуществлять автоматическое переключение.

 **Правильное использование синхронизатора имеет большое значение. При переключении скоростей, необходимо полностью отделить сцепление.**

## 6. Механизм отбора мощности

Для удовлетворения требований спецавтомобилей, можно установить КОМ в задней низкой части КПП 16JS200Т и между картером сцепления и КПП. Отбор мощности от удлиненного промежуточного вала демультипликатора называется задним отбором мощности, что более широко применяется в настоящее время. Отбор мощности между картером сцепления и КПП называется передним отбором мощности или отбором мощности на полной мощности.

При использовании заднего отбора мощности, для осуществления отбора мощности при остановке необходимо переключить демультипликатор в нейтральное положение. Для решения данной проблемы необходимо снять крышку цилиндра диапазонов и дополнительно установить цилиндр нейтрального положения. На рис. 13. показана схема конструкции цилиндра нейтрального положения, и нижеуказанное положение является нейтральным.



- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Вал вилки диапазонов           | 9. Крышка цилиндра                          |
| 2. Цилиндр диапазонов             | 10. Поршень цилиндра нейтрального положения |
| 3. Корпус задней крышки           | 11. О-образное кольцо                       |
| 4. О-образное кольцо              | 12. Пустотелый вал                          |
| 5. Шестигранная замковая гайка    | 13. Поршень цилиндра нейтрального положения |
| 6. Вентиляционная пробка          | 14. Болт                                    |
| 7. Цилиндр нейтрального положения | 15. Поршень цилиндра диапазонов             |
| 8. Стопорное кольцо для вала      |   |

**Рис.13** Схема конструкции цилиндра нейтрального положения

На рис.13, отверстия А и В отдельно соединяются с воздушными трубками низших и высших передач, и связываются с воздушным двойным Н-образным клапаном КПП, давление воздуха – 6.7~7.1 bar. Отверстие С - это вход сжатого воздуха когда КПП находится в нейтральном (промежуточном) положении, давление воздуха – 6.7~7.1 bar. Во время отбора мощности при остановке автомобиля, следует сначала выключить сцепление, поставить рукоятку управления КПП в нейтральное положение диапазон низших передач, прижать поршень цилиндра диапазонов(15) к стопорному кольцу, а затем управлять управляющим клапаном цилиндра нейтрального положения, чтобы сжатый воздух с давлением 6.7~7.1 bar входил в цилиндр нейтрального положения(7) через отверстие С. В связи с функцией повышения давления цилиндра поршни цилиндра нейтрального положения(10 и 13) передвигается налево и останавливается после нажатия на стопорное кольцо. Таким образом, поршень(15) цилиндра диапазонов КПП находится в нейтральном положении. В это время включить подходящую передачу, соединить воздушную линию КОМ, включить сцепление, то можно осуществлять отбор мощности при остановке автомобиля.

## **Глава III Требования и внимание при эксплуатации КПП 16JS200Т**

### **1. Требования к эксплуатации**

Правильное рациональное использование и периодическое обслуживание КПП имеет большое значение для обеспечения безопасности и надежности работы автомобилей и удлинения ресурса КПП. Следует соблюдать нижеследующие требования к эксплуатации:

#### **1) Марка смазки**

В КПП надо залить смазочное масло для шестерни тяжёлого грузовика, его свойство не должно ниже 85W/90 масла шестерни грузовиков.

#### **2) Правильный уровень масла**

Уровень масла должен быть проверен через контрольное отверстие, находящееся на боку корпуса КПП. Уровень масла должен быть одинаковым с нижним краем отверстия. Уровень масла на 5мм ниже контрольного отверстия не допускается.

Чрезмерная заливка масла может привести к повышению температуры и утечке масла КПП, и недостаточная заливка может вызвать плохое смазывание запчастей, и даже перегорание КПП в тяжёлом случае.

Рекомендуемый объем заливки масла: 19Л.

### **3) Проверка уровня масла**

Следует регулярно проверять уровень масла. Проверка выполняется при условиях, что автомобиль находится в горизонтальном положении. Нельзя сразу проверять, после того как автомобиль долго едет. Проверка проводится только при стабилизации и снижении температуры масла.

### **4) добавка масла**

Во избежание химической реакции при добавке тип масла должен быть одинаковым с прошлым типом.

### **5) Период замены масла**

Перед заменой масла КПП, необходимо полностью выпускать старое масло.

Для новой КПП, при пробеге 2000 – 5000км, необходимо заменять масло.

После каждого пробега на 10000км, должно проверять уровень масла и наличие течи, при необходимости добавить.

После каждого пробега на 50000км, должно заменять масло.

### **6) рабочая температура**

Максимальная температура КПП при продолжительной работе должна не выше 120°C, минимальная температура не ниже -40°C. Превышение рабочей температуры за 120°C может привести к распадению смазочного масла и снижению ресурса КПП.

Любой из нижних случаев может вызвать превышение рабочей температуры КПП за 120°C:

- продолжительная работа при скорости  $< 32$ км/ч;
- высокая скорость вращения двигателя;
- высокая температура окружающей среды;
- окружение водоворота вокруг КПП;
- слишком приближение системы выпуска воздуха к КПП;
- сверхскоростной ход по высокой мощности.

### **7) Уклон работы**

В случае рабочего уклона КПП выше 12°, смазывание для КПП может быть

неполно. Рабочий уклон КПП ровен сумме уклона её установки на шасси плюс уклон подъёма. Если уклон работы КПП превышает  $12^\circ$ , для достаточного смазывания должно добавить масляный насос или устройство охлаждения.

### **8) Буксирование автомобиля и скольжение в нейтральном положении**

Во время работы КПП, её валы и шестерни постоянно вращаются, что позволяет достаточное смазывание для КПП. Но в случае буксирования автомобиля вперед при нахождении задних колес на земле и зацеплении трансмиссии, шестерни промежуточных валов и главного вала в главной коробке не вращаются, но главный вал принудительно быстро вращается из-за задних колес, это приводит к тяжелому повреждению КПП по причине недостатка смазывания.

Во избежание данного случая, следует обратить внимание:

- Не ездить на скользком ходу с применением нейтрального положения КПП при выключении зажигания;
- Не ездить на скользком ходу с применением нейтрального положения КПП при нажатии на педаль;
- при необходимости тянуть автомобиль, можно вытащить полуось или отцепить приводной вал, либо делать, чтобы приводные колеса покидали, замелю.

Если нужно бурнировать автомашину, можно вынуть полуролики или оторвать приводный ролик. И можно пустить приводное колесо от земли.

## **2. Внимание**

- 1) При переключении передачи, необходимо полностью отделить сцепление и точно переключить рычаг.
- 2) Имеются 2 нейтральные передачи для рычага: одна в диапазоне высших передач (9–10–11–12 передача) и одна в диапазоне низших передач (5–6–7–8 передача). При остановке автомобиля, рычаг должен находиться в нейтральном положении в диапазоне низших передач.
- 3) Чтобы не повредить детали в КПП, при применении низших передач или заднего хода, следует сначала остановить автомобиль, потом переключить рычаг. Во время переключения на задний ход, нужно усилить силу для преодоления сопротивления замка заднего хода.
- 4) При переключении с диапазона низших передач на диапазон высших передач

(также наоборот), переключение должно выполняться по порядку, а то может сказаться на ресурсе синхронизатора демультпликатора.

- 5) При движении автомобиля под уклон, запрещено переключать диапазон высших и низших передач.
- 6) Можно включить первую или вторую передачу по дорожному состоянию для трогания автомобиля с места.
- 7) Перед троганием с места автомобиля, надо сначала освободить тормоз. Для автомобиля с тормозом отключения воздуха, трогание производится только после того, как воздушное давление повышается до величины, необходимой для освобождения тормоза.
- 8) Во время работы КПП, если обнаружен аномальный шум, явные тяжести при операции, либо другие ненормальные явления, следует немедленно остановить и проверить автомобиль. И автомобиль может продолжаться двигаться только после устранения неисправности.
- 9) Запрещено самовольно разбирать и собирать КПП в гарантийном сроке.