

The background of the slide is a light gray technical drawing, likely a gear or transmission assembly, with various lines, circles, and dimensions. The drawing is repeated across the entire page, creating a patterned effect. The text is overlaid on this background.

# **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ-5320**

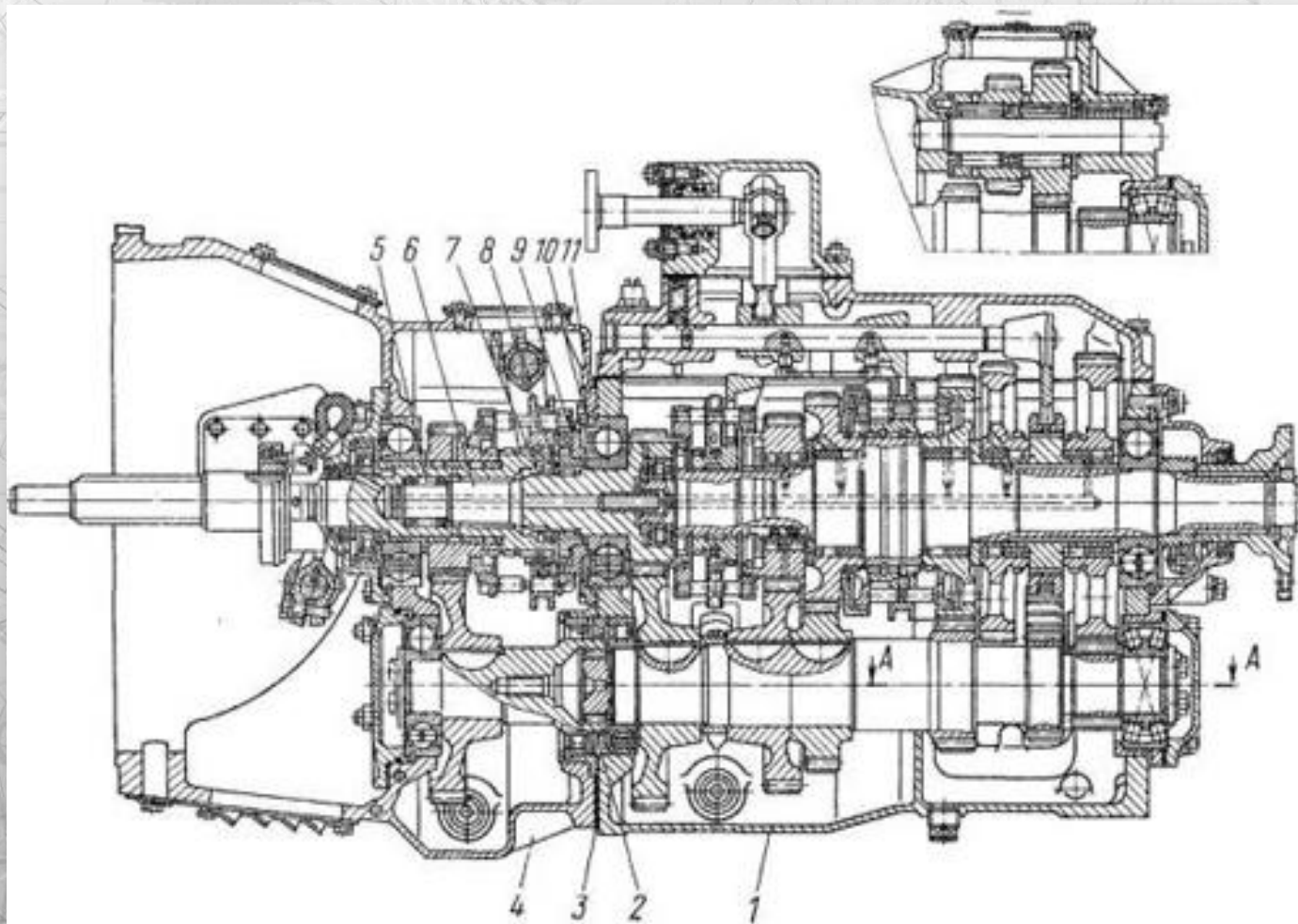
**РАБОТА СТУДЕНТА группы АМ 14-1р  
Галиуллина Данииля Булатовича**

# Устройство и принцип работы основных механизмов и систем

Основное предназначение коробки переключения передач автомобилей КамАЗ – это изменение передаточного числа трансмиссии для получения крутящего момента на ведущих колёсах, а также изменения скорости движения автомобиля в широких пределах.

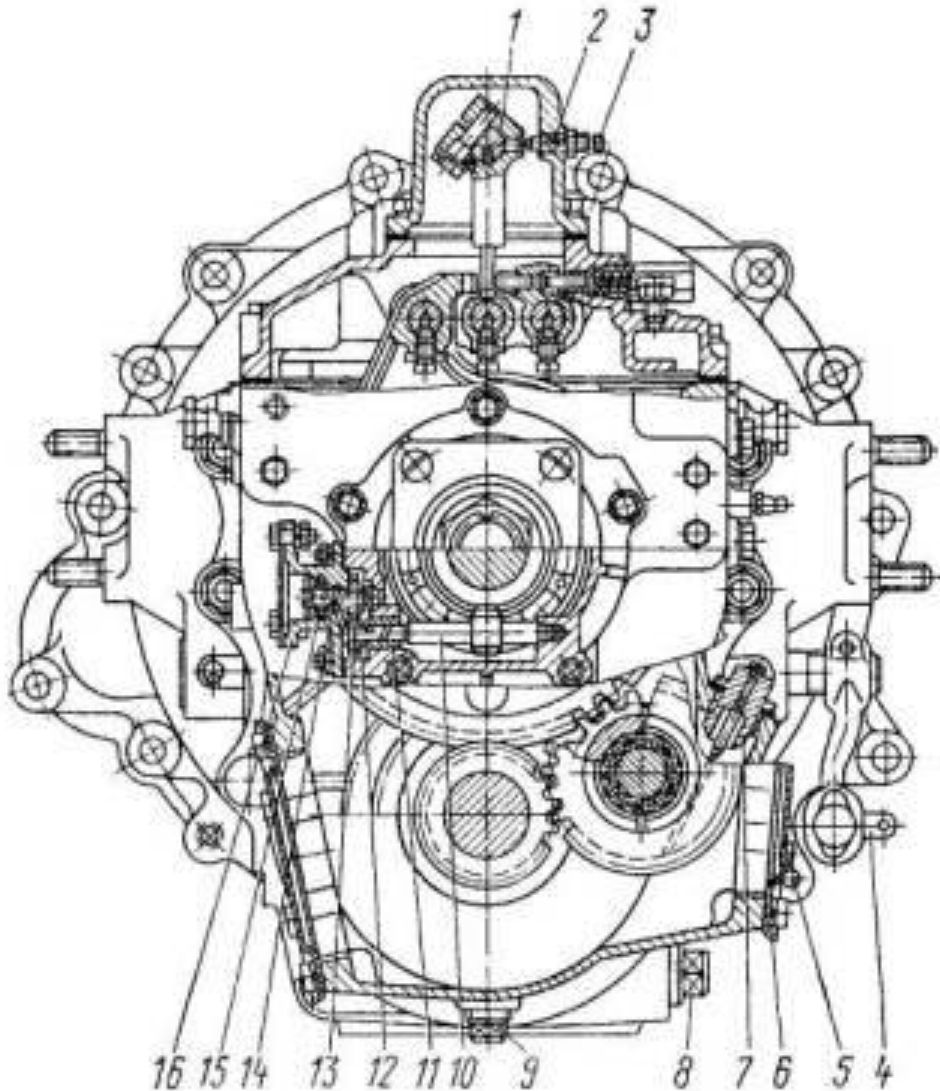
Кроме того, коробка переключения передач обеспечивает автомобилю задний ход и возможность продолжительного разобращения двигателя и ведущих колёс.

# Коробка передач КамАЗ 5320



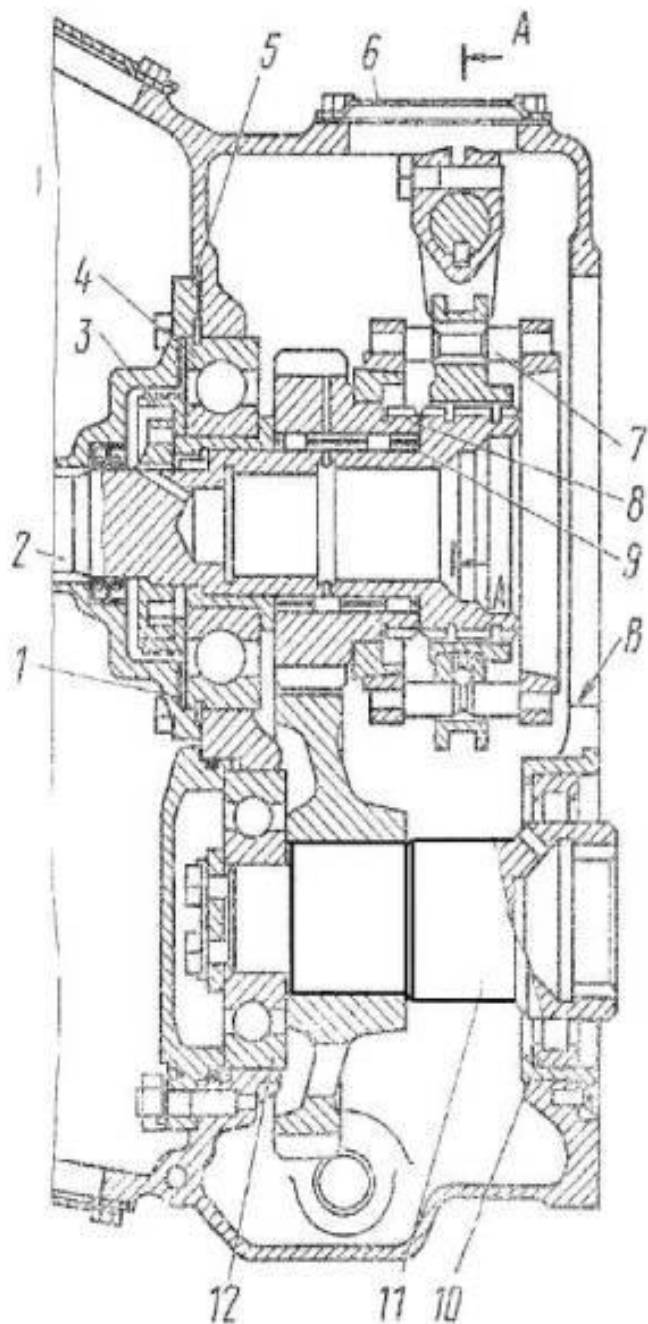
1 - коробка передач основная пятиступенчатая; 2 - втулка распорная; 3 - прокладка уплотнительная; 4 - делитель передач; 5 - подшипник передний роликовый ведущего вала; 6 - вал ведущий; 7 - гайка кольцевая; 8 - шайба; 9 - муфта синхронизатора; 10 - прокладки регулировочные; 11 - крышка заднего подшипника ведущего вала

# Коробка передач (вид сзади)



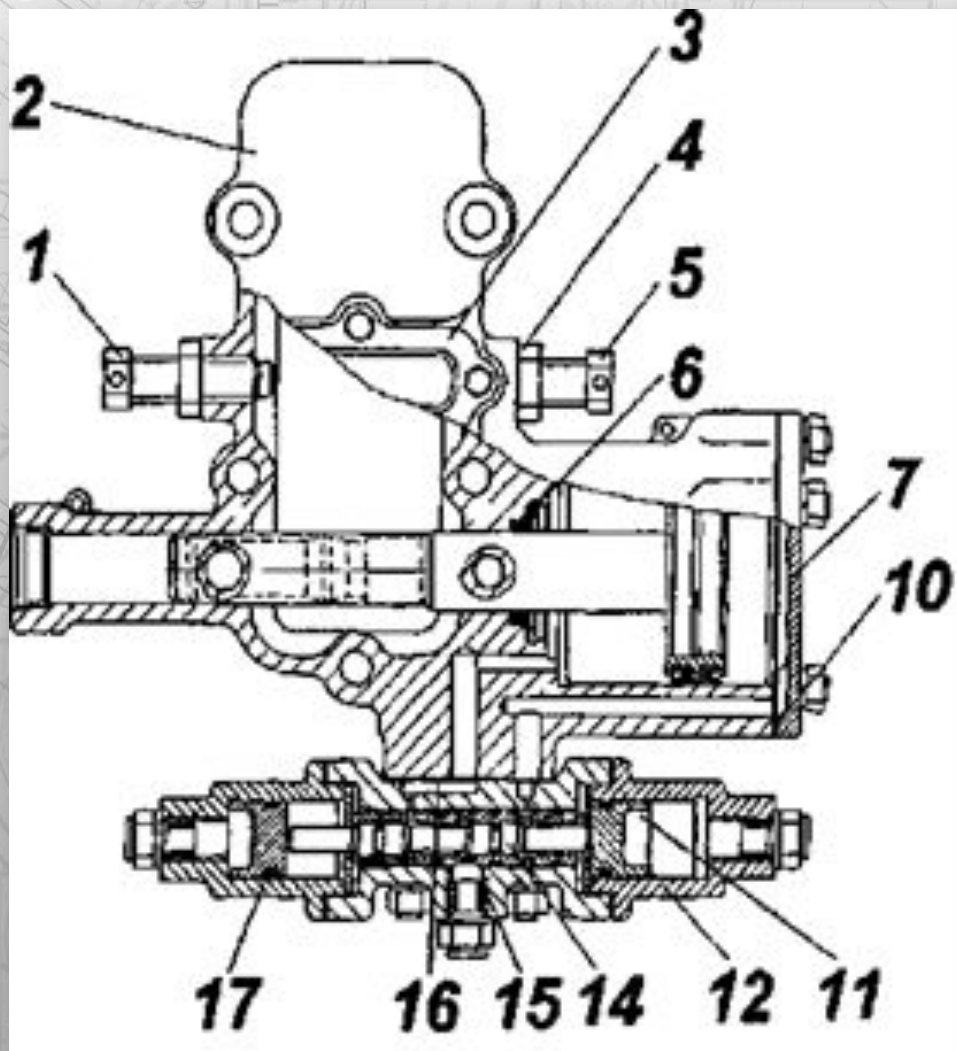
1 - рычаг переключения передач; 2 - штифт уплотнительный; 3 - винт установочный; 4 - рычаг вала вилки выключения сцепления; 5 - крышка люка отбора мощности; 6 - прокладка уплотнительная; 7 - пробка с указателем уровня масла; 8 - пробка сливная с магнитом; 9 - пробка сливная; 10 - шестерня привода спидометра; 11 - втулка шестерни; 12 - шестерня ведущая привода датчика спидометра; 13 - шестерня ведомая привода датчика спидометра; 14 - валик привода спидометра; 15 - муфта уплотнительная;

# Делитель передач



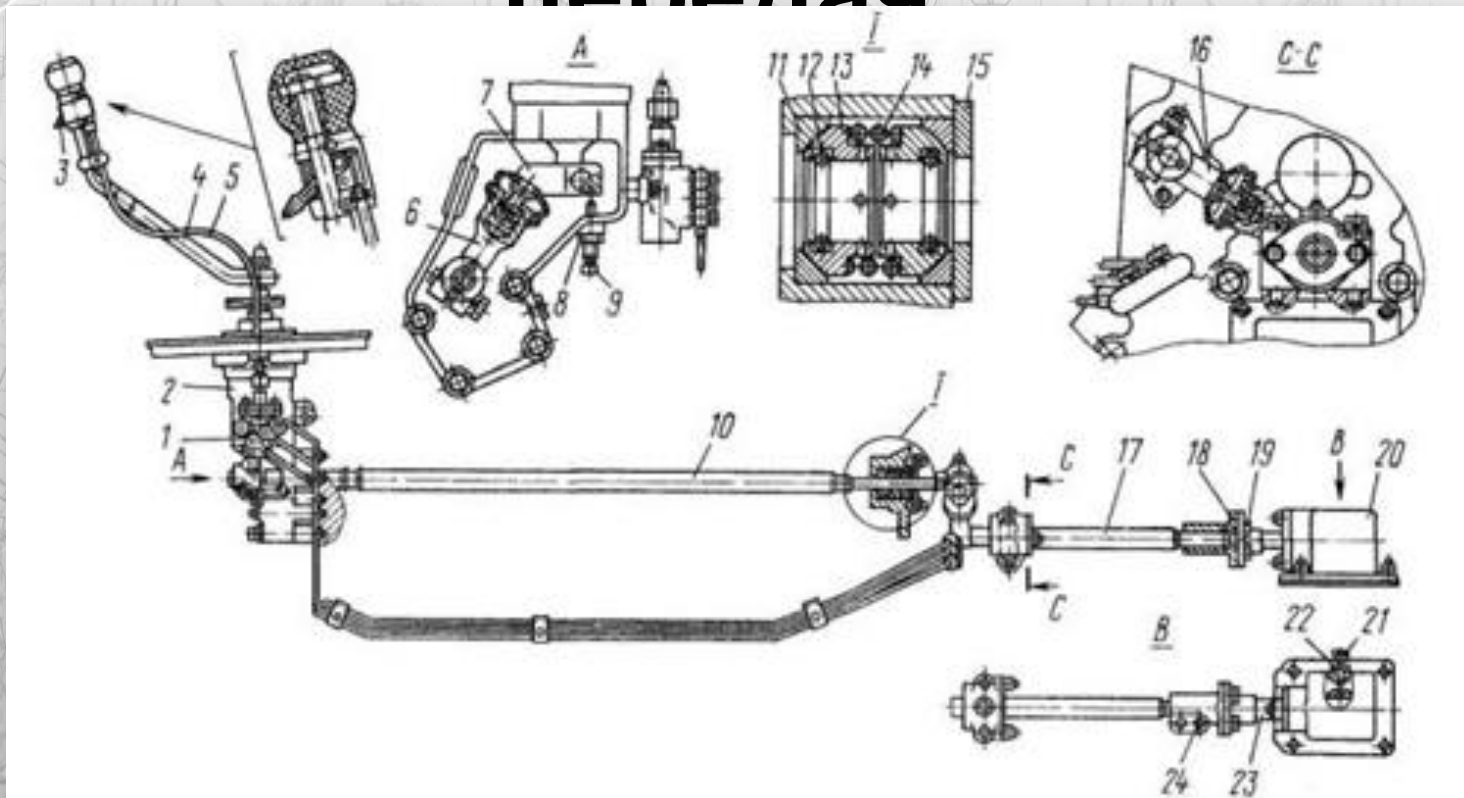
- 1 - прокладки регулировочные;
- 2 - вал ведущий;
- 3 - кольцо маслonaгнетающее;
- 4 - шарикоподшипник;
- 5 - крышка задняя подшипника ведущего вала;
- 6 - крышка люка;
- 7 - синхронизатор делителя в сборе;
- 8 - шестерня ведущего вала;
- 9 - подшипники шестерни ведущего вала;
- 10 - роликоподшипник задний;
- 11 - вал промежуточный

# Механизм переключения передач делителя



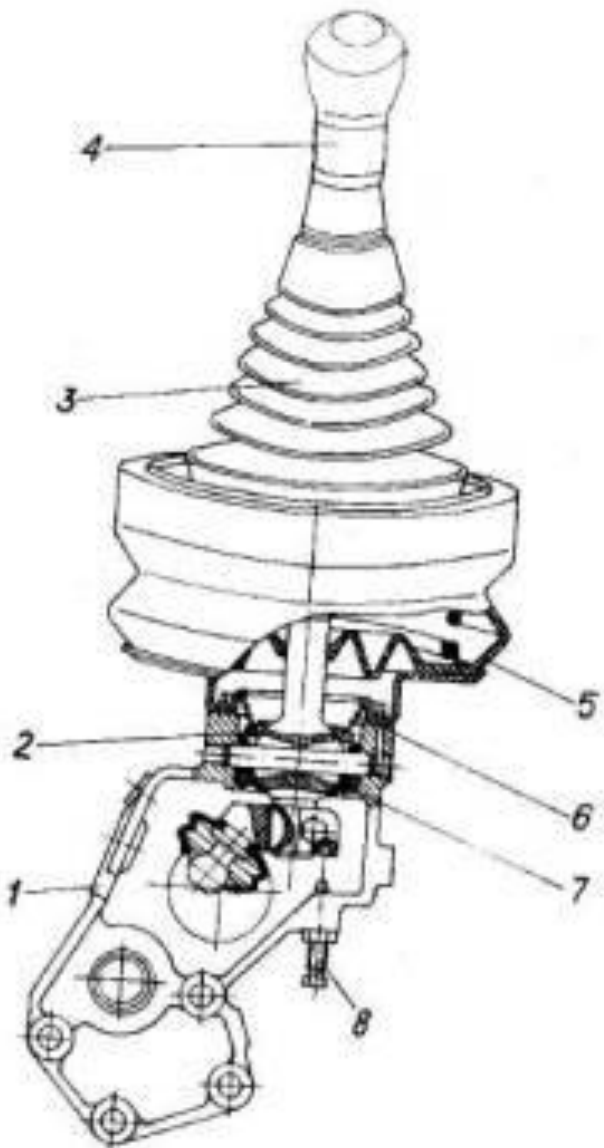
1,5- винты установочные; 2 - корпус механизма переключения; 3 - крышка смотрового люка; 4 - контргайка; 5 - кольца уплотнительные; 6 - крышка цилиндра; 7 - прокладки уплотнительные; 10, 16 - поршень воздухораспределителя; 11 - цилиндр воздухораспределителя; 12 - золотник воздухораспределителя; 13 - корпус воздухораспределителя; 14 - заглушка

# Привод управления механизмом переключения передач



1 - кран управления делителем; 2 - опора рычага переключения передач; 3 - переключатель крана; 4 - рычаг переключения передач; 5 - трос крана управления с оплеткой; 6 - головка передней тяги управления; 7 - рычаг наконечника; 8, 22 - контргайки; 9, 21 - винты установочные; 10 - тяга передняя управления; 11 - сухарь шаровой опоры; 12 - кольцо уплотнительное; 13 - втулка шаровой опоры; 14 - пружина; 15 - крышка; 16 - рычаг передней тяги; 17-тяга промежуточная; 18 - фланец стяжной регулировочный; 19 - болт; 20 - опора; 23 - шток рычага переключения передач; 24 - болт крепления регулировочного фланца

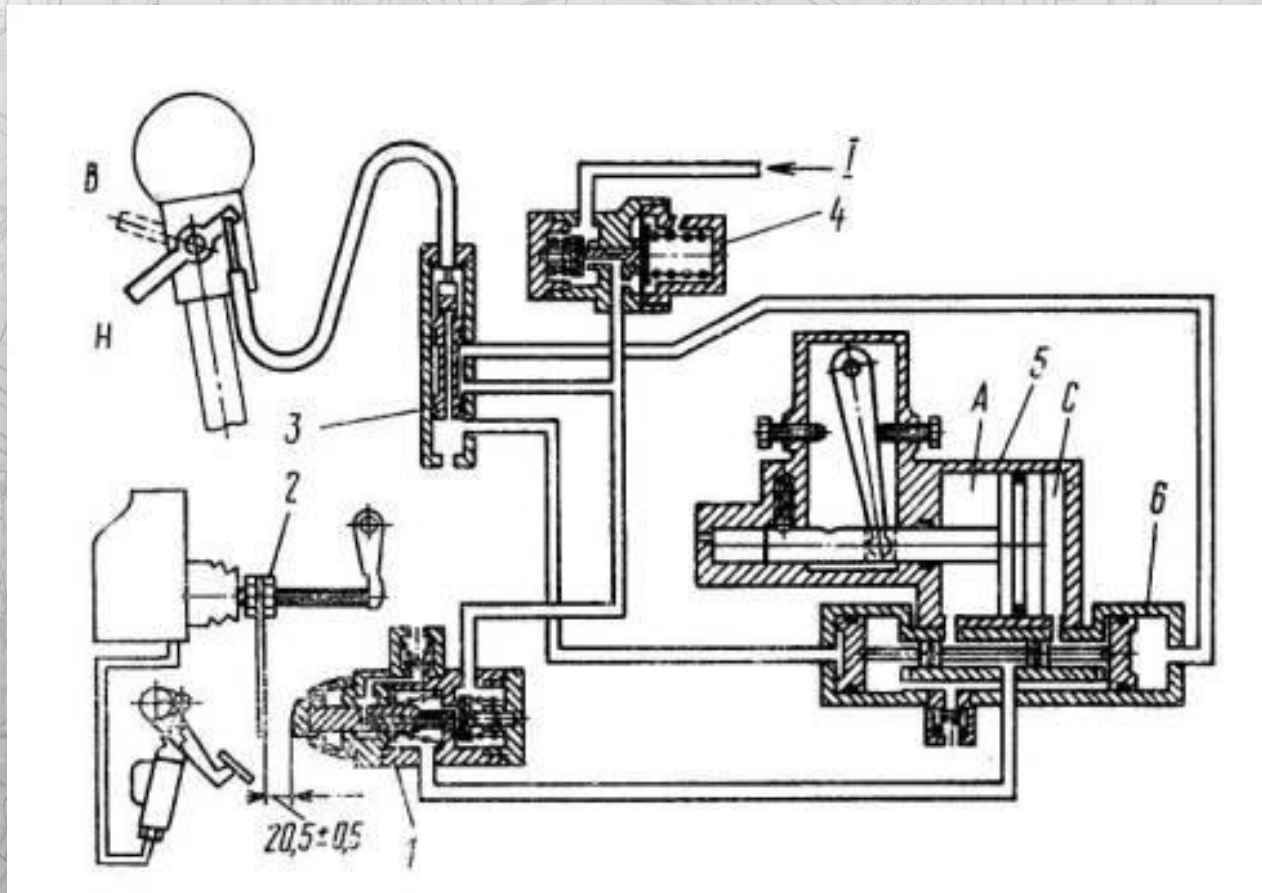
# Опора рычага переключения передач



1 - кронштейн; 2 - опорная шайба; 3 - чехол; 4 - рычаг наконечника; 5 - уплотнитель люка; 6 - пружина; 7 - полиуретановая втулка; 8 - установочный винт



# Пневматическая схема системы управления делителем передач

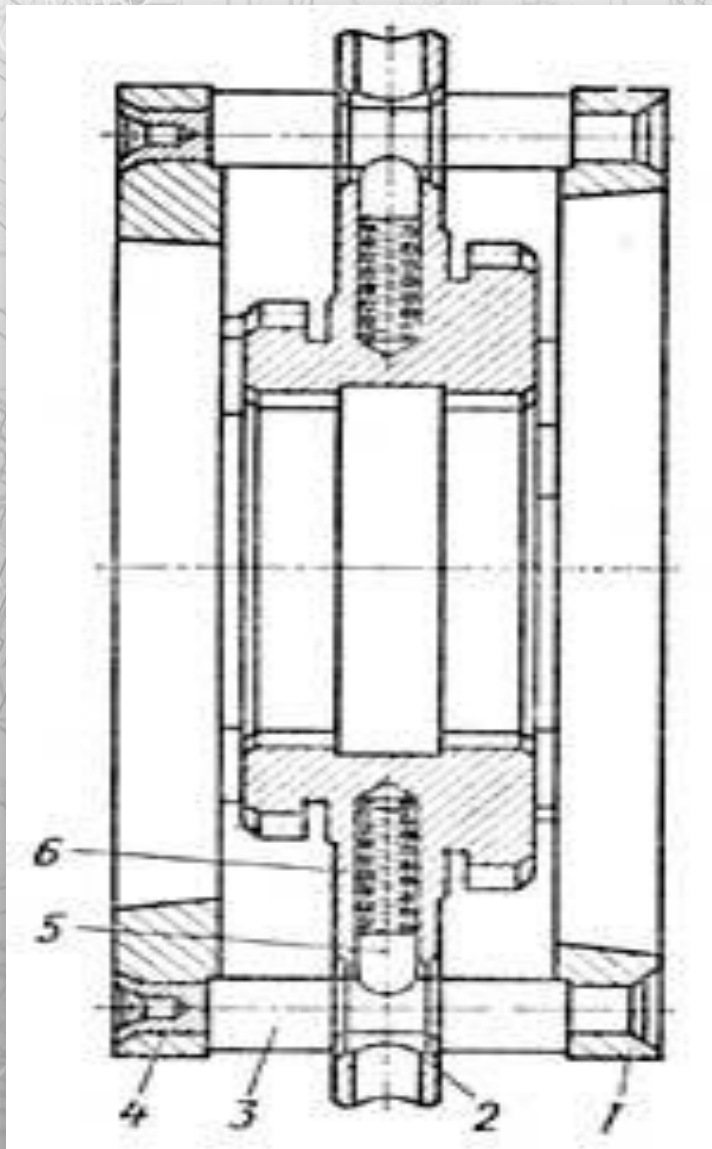


1 - клапан включения делителя; 2 - упор штока клапана; 3 - кран управления; 4 - клапан редукционный; 5 - механизм переключения передач; 6 - воздухораспределитель; I - из пневмопривода тормозов; H, B - низшая и высшая передачи в делителе

# Передаточные числа

<b>Первая передача</b>	<b>низшая</b>	<b>7,82</b>
	<b>высшая</b>	<b>6,38</b>
<b>Вторая передача</b>	<b>низшая</b>	<b>4,04</b>
	<b>высшая</b>	<b>3,29</b>
<b>Третья передача</b>	<b>низшая</b>	<b>2,50</b>
	<b>высшая</b>	<b>2,04</b>
<b>Четвертая передача</b>	<b>низшая</b>	<b>1,53</b>
	<b>высшая</b>	<b>1,25</b>
<b>Пятая передача</b>	<b>низшая</b>	<b>1,0</b>
	<b>высшая</b>	<b>0815</b>
<b>Задний ход</b>	<b>низшая</b>	<b>7,38</b>
	<b>высшая</b>	<b>6,02</b>

# Синхронизатор



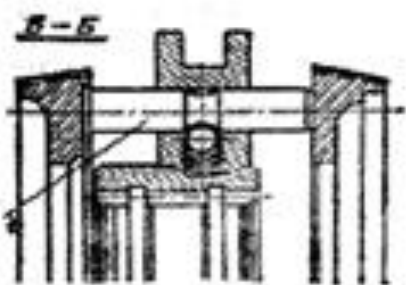
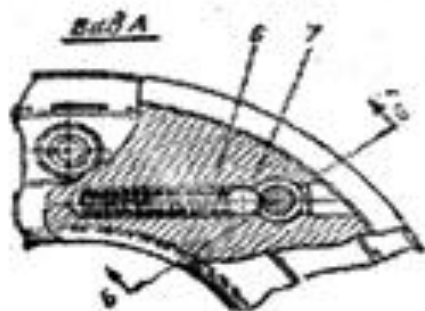
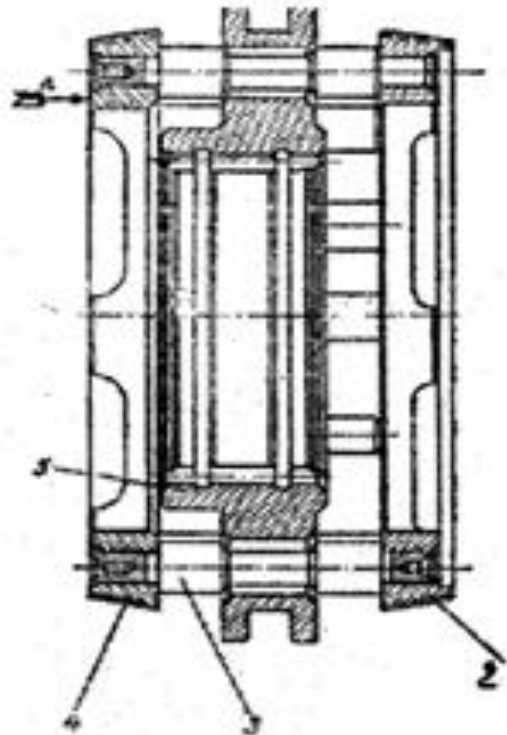
1 и 4 — конусные  
кольца;

2 — каретка  
синхрониза  
тора; 3 —  
блокирующий  
палец;

5 — сухарь;

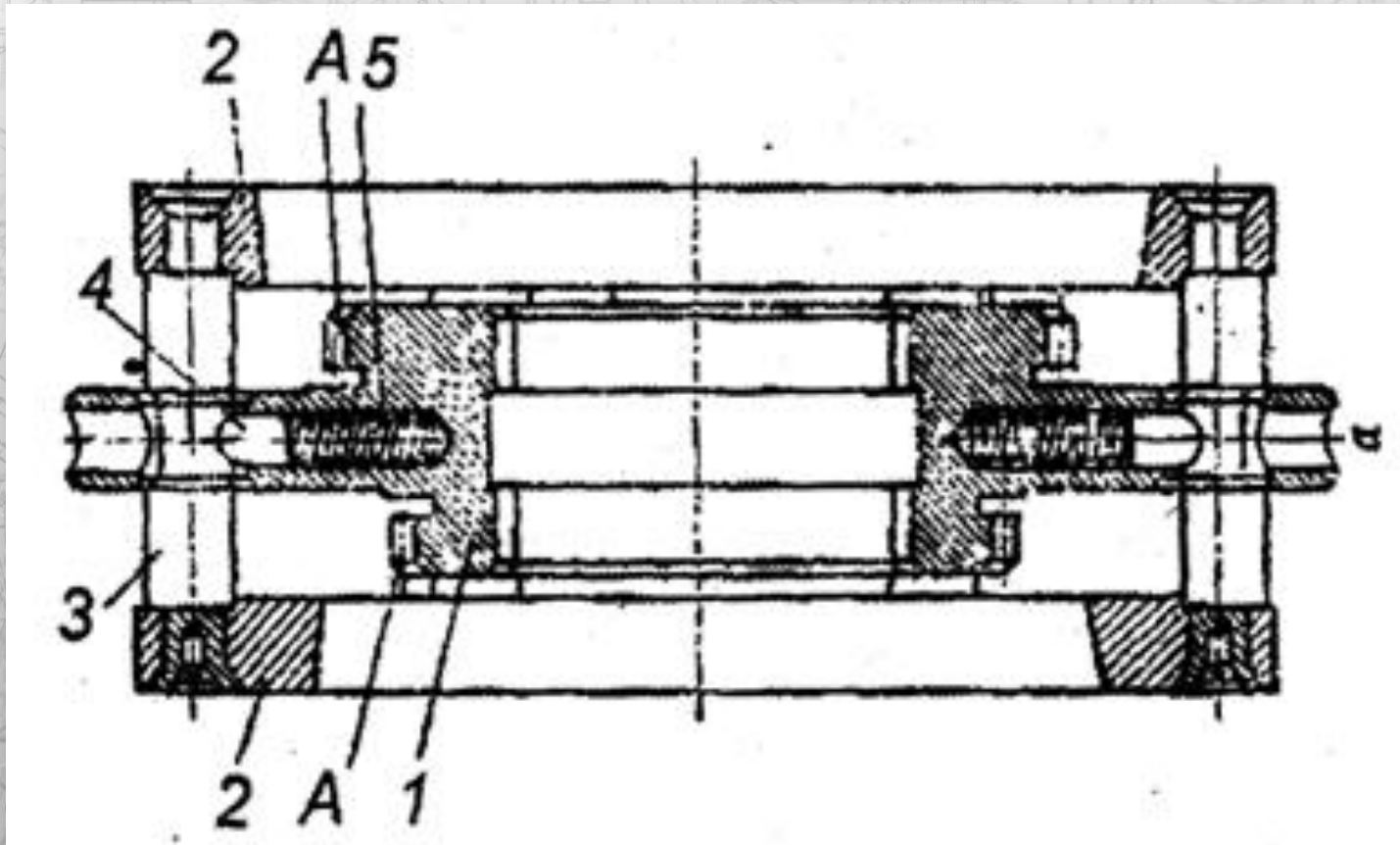
6 — пружина

# Синхронизатор второй и третьей передач

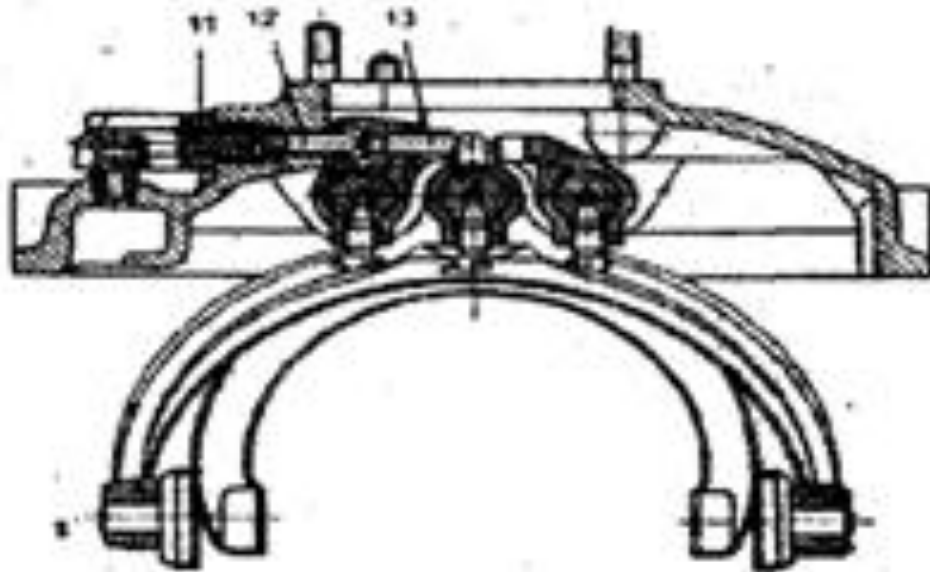
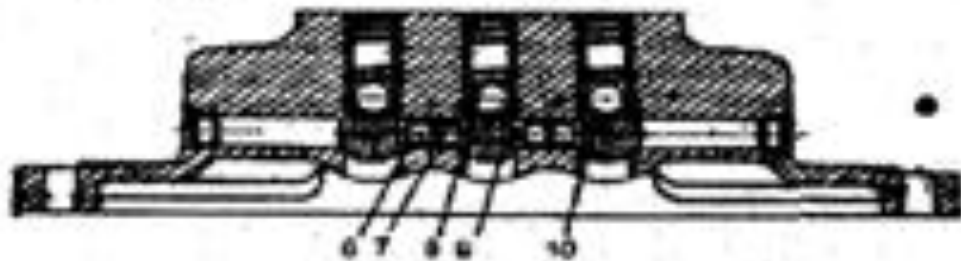


- 1 - палец фиксатора;
- 2,4- фрикционные кольца;
- 3 - блокирующий палец; 5 - каретка; 6 - пружина;
- 7 - шарик

# Синхронизатор второй и третьей передач



1 - каретка; 2 - фрикционные кольца; 3 - блокирующий палец; 4 - сухарь; 5 - пружина; А - зубчатый венец



Механизм переключения передач

Замковое устройство

Предохранитель

# Неисправности

- Затрудненное включение всех передач, включение передачи заднего хода и I передачи со скрежетом.
- Большое усилие на рычаге переключения передач.
- Включение II — V передач с ударом и скрежетом.
- Включение передач в делителе с ударом и скрежетом.
- Износ сухарей вилки переключения передач делителя.
- Самовыключение передач на ходу автомобиля.
- Передача не включается .
- Передачи в делителе не включаются.
- Повышенный шум при работе коробки передач.
- Течь масла из коробки передач.
- Износ латунных колец синхронизаторов основной коробки передач.
- Износ латунных колец синхронизатора делителя передач.

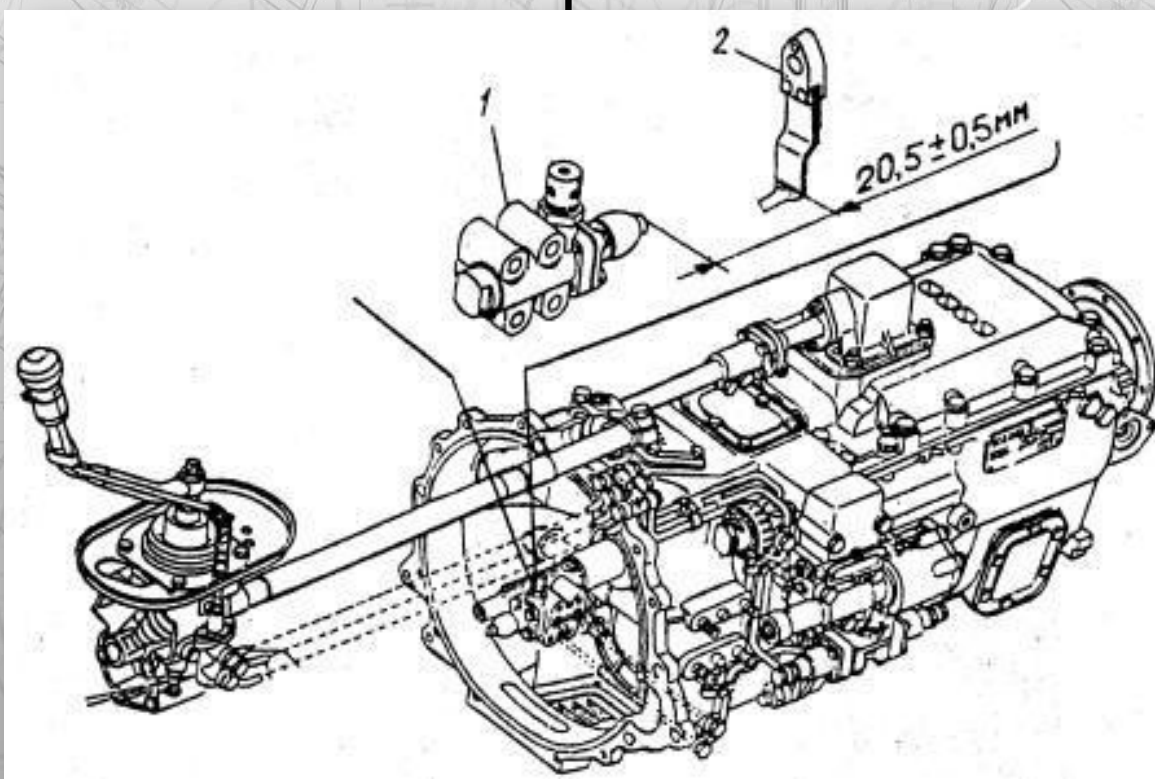
# Техническое обслуживание

- Работы по ТО-1 включают в себя дополнительно к работам ЕО выполнение контрольно-диагностических, крепежных, смазочных и регулировочных работы. Цель ТО-1 – предупреждение случайных отказов до очередного технического обслуживания.
- При выполнении работ по ТО-2 следует в полном объеме выполнить работы, которые относятся к ТО-1. Работы ТО-2 дополнительно к работам ТО-1 включают в себя работы по контролю, диагностике и регулировке составных частей автомобиля с частичной разборкой. Работы по ТО-2 отличаются от ТО-1 и ЕО сложностью и объемом.
- Сезонное техническое обслуживание обычно проводят два раза в год. Цель таких работ – подготовить автомобиль к эксплуатации в холодную или теплую пору года. Чаще всего их приурочивают к ТО-2.



- **ЕО**- при ежедневном обслуживании коробки передач автомобиля КамАЗ-5320 проверяют герметичность картера, герметичность привода управления делителем.
- **СО**-при сезонном обслуживании коробки передач проверяют герметичность картера при необходимости заменяют масло по сезону, проверяют механизм переключения передач производят затяжку болтов, при необходимости проверяют затяжку гайки фланца вторичного вала.

- При ТО-1 проверяют затяжку и подтягивают болты крепления рычагов тяг дистанционного привода управления коробкой передач, стяжные болты регулировочного фланца промежуточной тяги привода и болты



Регулирование зазора между упором толкателя пневмоусилителя сцепления и штоком клапана выключения делителя:

1 — клапан включения делителя; 2 — упор толкателя пневмоусилителя сцепления

- **При ТО-2** проверяют состояние и крепление картера сцепления к картеру маховика двигателя, а также крепление коробки передач к картеру сцепления.

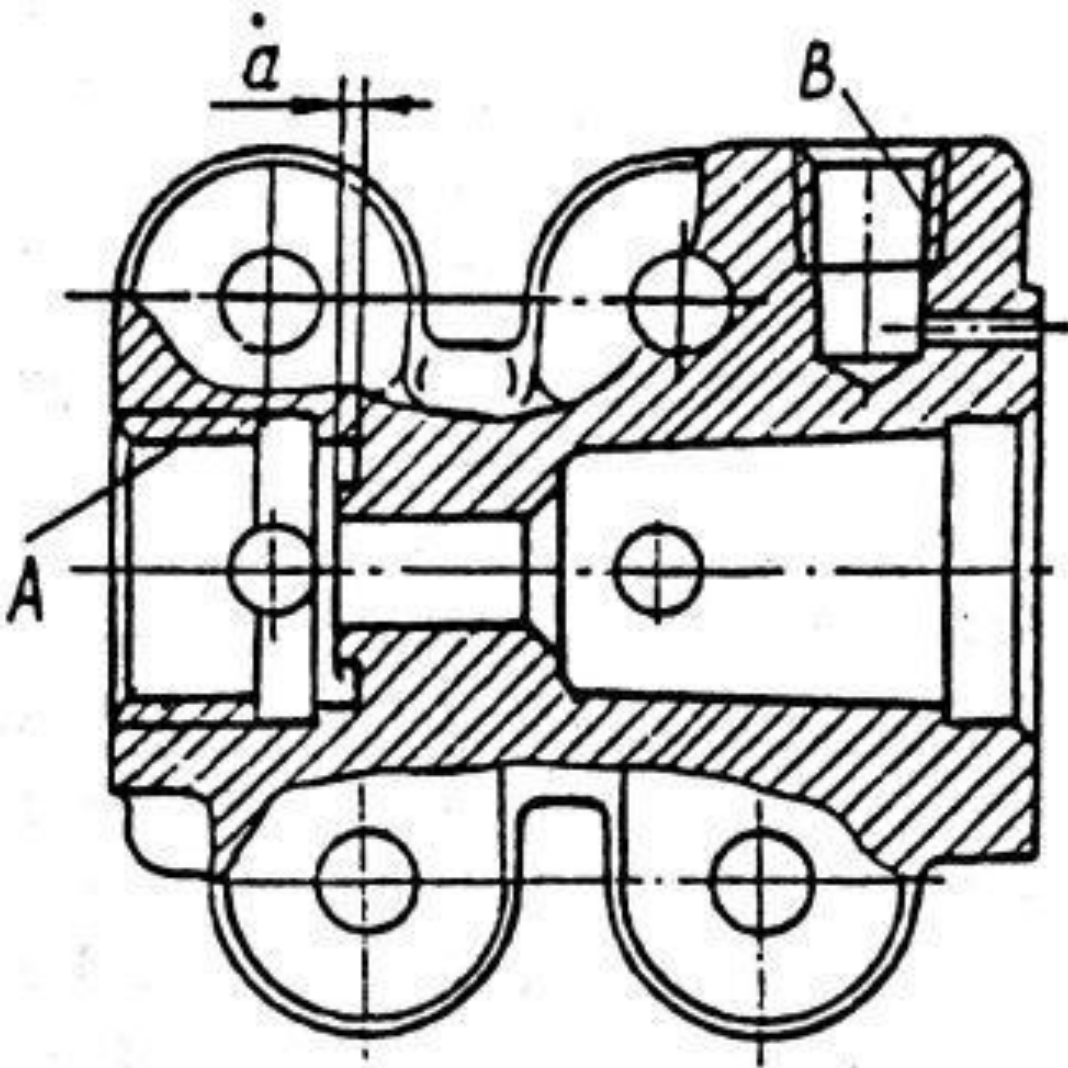
Проверяют герметичность коробки передач. Проверяют уровень и при необходимости доливают масло в картер коробки передач. Уровень масла в коробке передач проверяют по указателю.

# Ремонт

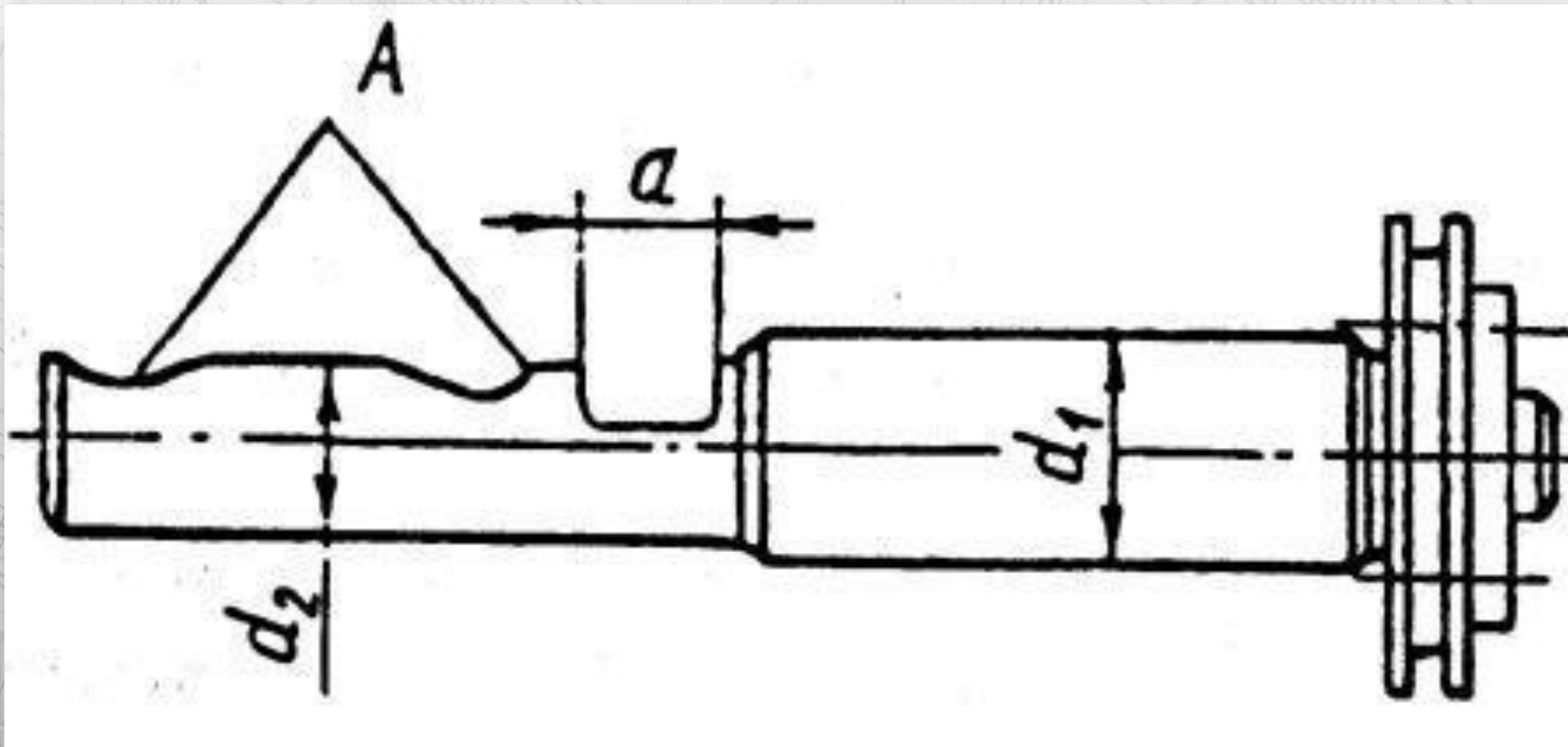
**В процессе эксплуатации автомобилей могут встретиться следующие дефекты деталей коробки передач:**

- трещины в картере и его поломка при включении задней передачи во время движения автомобиля передним ходом;
- разрушение переднего роликового подшипника первичного вала;
- износ фиксатора механизма переключения передач; разрыв диафрагмы редукционного клапана; нарушение регулировки положения упора клапана выключения делителя.

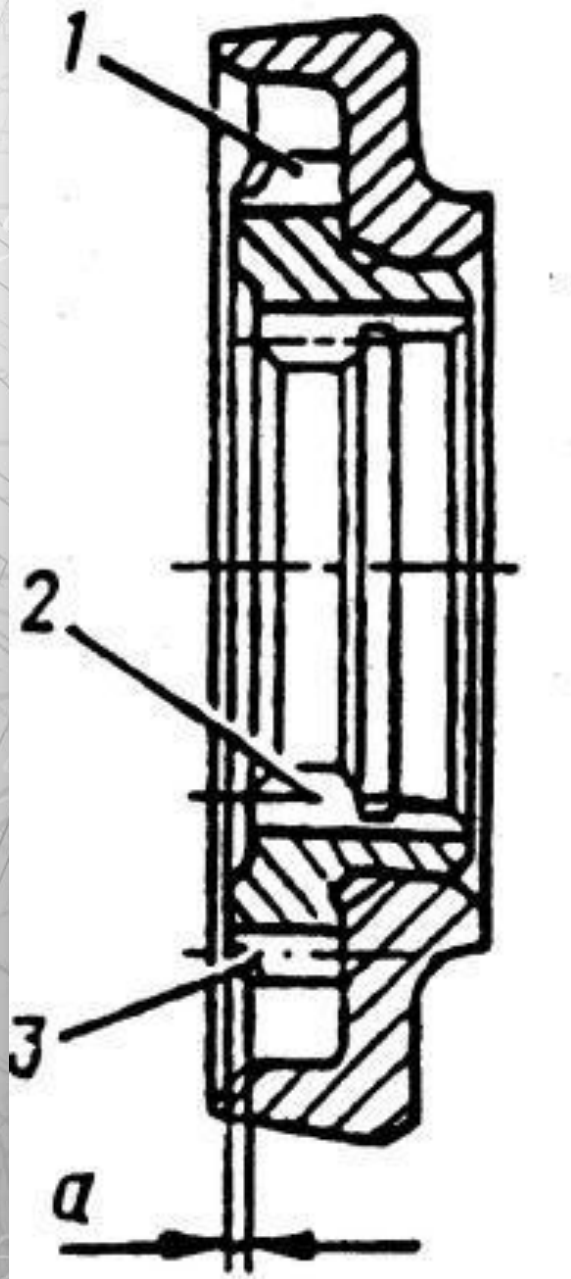
Опыт передовых автотранспортных предприятий показывает, что при пробеге автомобилей 300 тыс. км и более в коробках передач изнашиваются первичный вал делителя передач, внутренний венец шестерни первичного вала основной коробки, детали синхронизатора переключения 4-й и 5-й передач. Остальные детали при капитальном ремонте автомобиля пригодны для повторного использования.



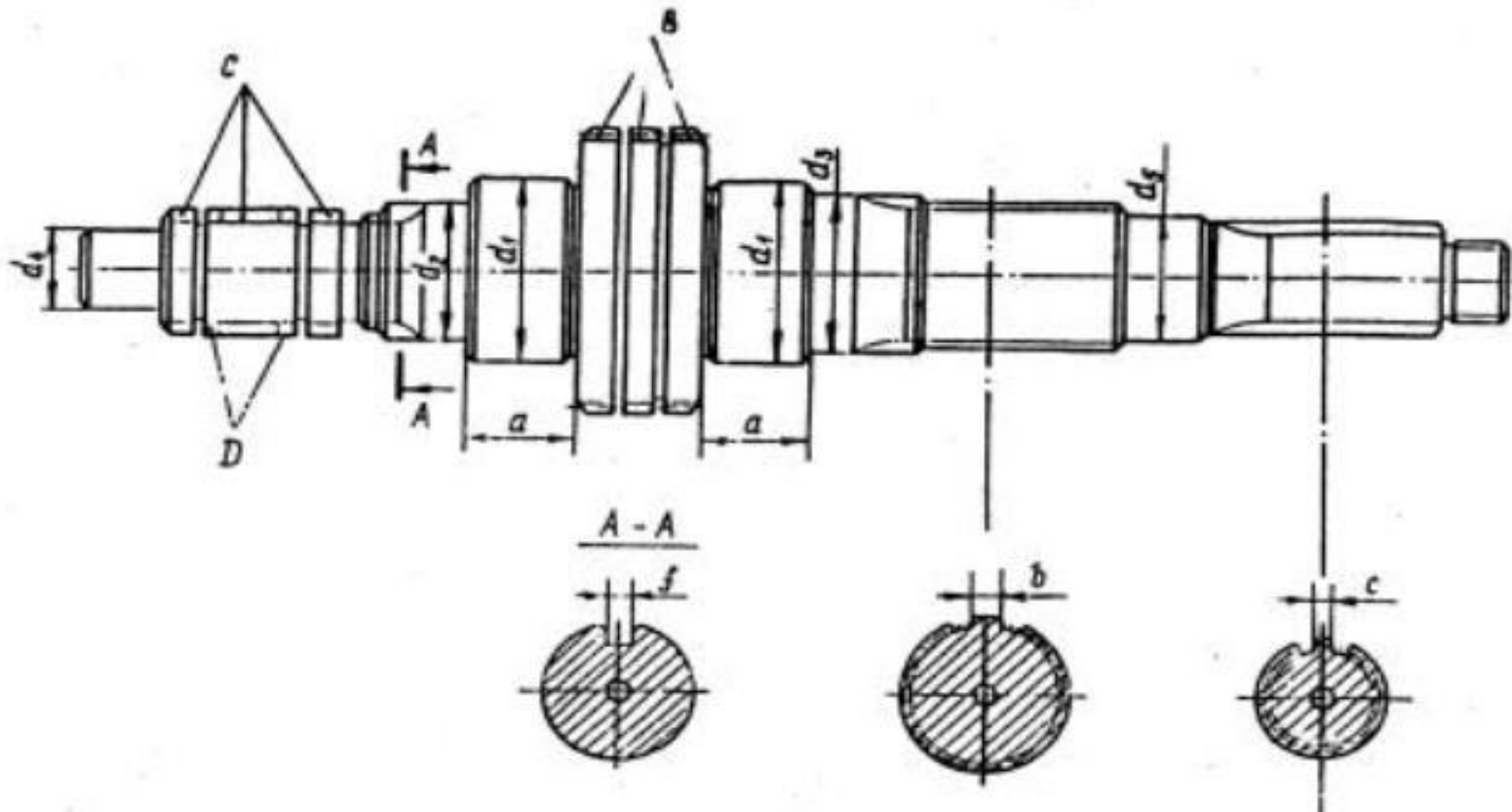
- Корпус клапана включения делителя передач бракуют при неравномерном износе седла, если размер  $a$  менее 1,0 мм.



Поршень цилиндра механизма переключения бракуют при деформации поверхностей А канавок или забоинах на краях, износе паза до ширины  $a$  более 19,5 мм; штока по диаметру  $d_1$  до размера менее 24,916 мм и по диаметру  $d_2$  до размера менее 21,916 мм.



Муфту синхронизатора бракуют при наличии обломов или трещин и износе зубьев по толщине, если измеренный щупами боковой зазор в зацеплении с новой деталью более 1,6 мм у зубьев наружного (1) или 1,0 мм — внутреннего (2) зацеплений. При износе зубьев (3) с торца включения зачищают острые кромки, если размер  $a$  более 1,8 мм, и бракуют муфту, если он более 2,2 мм.



Вторичный вал бракуют при наличии обломов или трещин, рисок, задиров, прижогов на торцах шеек под подшипники шестерен второй и третьей передач, вмятин от роликов на шейках, неравномерном износе торцов, когда длина шеек менее 43,1 мм,

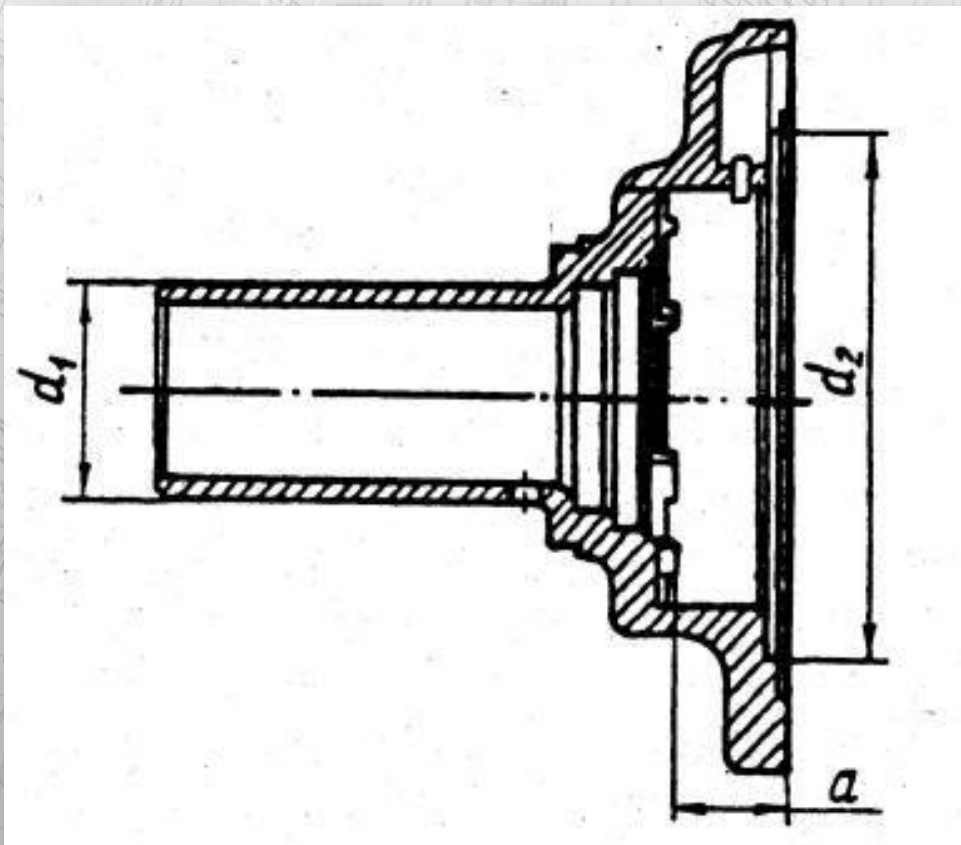


❑ Картер коробки передач бракуют при наличии трещин, износе, задирах или трещинах на привалочной поверхности по торцам картера, а также при износе отверстий:

- под подшипники первичного и вторичного валов;
- под подшипник и стакан подшипников промежуточного вала;
- под переднюю шейку оси блока шестерен заднего хода;
- под заднюю шейку оси блока шестерен заднего хода .

❑ Первичный вал бракуют при наличии обломов или трещин, выкрашивании на рабочих поверхностях зубьев, а также при износе:

- зубьев шестерни;
- шлицев;
- отверстия под роликовый подшипник вторичного вала;
- шейки под шариковый подшипник;
- шейки под роликовый подшипник.



- ❑ Крышку заднего подшипника первичного вала бракуют при наличии обломов или трещин, а также при износе:
  - посадочного отверстия — до диаметра  $d_2$  более 150,06 мм;
  - шейки под муфту выключения сцепления — до диаметра  $d_1$  менее 54,81 мм;
  - упорного торца, когда расстояние  $a$  от него до привалочной плоскости более 8,5 мм.

- Промежуточный вал бракуют при наличии обломов или трещин, выкрашивании на рабочих поверхностях зубьев, а также при износе:
  - зубьев шестерни первой передачи;
  - зубьев шестерни второй передачи;
  - зубьев шестерни заднего хода;
  - зубьев муфты по толщине;
  - если боковой зазор в зацеплении с сопряженной новой деталью более 1,5 мм;
  - шейки под подшипник со стороны шестерни заднего хода;
  - шейки под подшипник со стороны шестерни третьей передачи.

□ Шестерни привода промежуточного вала, третьей и четвертой передач бракуют при наличии обломов или трещин, выкрашивании рабочих поверхностей зубьев, износе шпоночных пазов до ширины более 10,1 мм, износе зубьев до толщины менее 5,29 мм на высоте 2,73 мм (шестерни привода), 8,06 мм на высоте 6,12 мм (шестерни третьей передачи), 6,89 мм на высоте 4,54 мм (шестерни четвертой передачи), износе отверстий до диаметра более 65,246 мм (шестерни привода), 70,046 мм (шестерни третьей передачи), 69,846 мм (шестерни четвертой передачи).

- ❑ Распорную втулку бракуют при наличии обломов или трещин, при износе по толщине до размера менее 14,82 мм, износе по наружному диаметру до размера менее 119,76 мм.
- ❑ Крышку заднего подшипника промежуточного вала бракуют при наличии трещин и износе упорного торца, когда толщина приливов под крепежные отверстия менее 14,0 мм.
- ❑ Стакан заднего подшипника промежуточного вала бракуют при наличии обломов или трещин, износе отверстия под подшипник до диаметра более 110,05 мм и неравномерном износе торца под подшипник, если расстояние от торца до привалочной плоскости менее 35,8 мм.
- ❑ Блок шестерен заднего хода бракуют при наличии обломов, трещин, выкрашивания рабочих поверхностей зубьев, риск, задиров, вмятин от роликов, неравномерном износе по торцам или износе отверстия до диаметра более 52,06 мм, а также при износе зубьев по толщине до размера менее:  
малого венца — 9,98 мм на высоте 8,3 мм,  
большого венца — 6,53 мм на высоте 4,17 мм.
- ❑ Упорную шайбу блока шестерен заднего хода бракуют при износе по толщине до размера менее 4,93 мм. При ослаблении посадки или износе штифта его заменяют.

- ❑ Ось блока шестерен заднего хода бракуют при наличии обломов или трещин, вмятин от роликов или износе шейки под подшипник до диаметра менее 31,97 мм, задней шейки под картер коробки передач до диаметра менее 32,01 мм и передней — до диаметра менее 25,97 мм.
- ❑ Шестерни первой, второй передач и заднего хода вторичного вала бракуют при наличии обломов или трещин, выкрашивании рабочих поверхностей зубьев, износе зубьев; вмятинах от роликов или износе отверстий; износе зубьев муфты по толщине; зубьев муфты с торца включения; шестерен по торцам.
- ❑ Шестерни четвертой и пятой передач вторичного вала бракуют при наличии обломов или трещин, выкрашивании рабочих поверхностей зубьев и износе: зубьев; отверстий под ролики подшипника; зубьев муфты по толщине; зубьев муфты с торца включения; шестерен по торцам.

- ❑ Упорную шайбу шестерни первой передачи вторичного вала бракуют при наличии трещин или обломов, износе до толщины менее 4,88 мм, износе шлицевых пазов по ширине до размера более 11,22 мм.
- ❑ Шестерню третьей передачи вторичного вала бракуют при наличии обломов или трещин, выкрашивании рабочих поверхностей зубьев, износе зубьев; вмятинах от роликов и износе отверстия под ролики подшипника; зубьев муфты по толщине; зубьев муфты с торца включения.
- ❑ Втулки шестерен четвертой передачи и заднего хода вторичного вала бракуют при наличии обломов или трещин, износе шлицевых пазов; поверхностей под роликовый подшипник; втулок по высоте.
- ❑ Упорную шайбу шестерни четвертой передачи вторичного вала бракуют при наличии трещин или обломов, износе по толщине до размера менее 6,945 мм и износе пазов до размера более 10,22 мм.
- ❑ Синхронизатор второй и третьей передач бракуют при наличии обломов или трещин, рисков, задиров или неравномерном износе фрикционных колец; износе: паза каретки; зубьев муфты по толщине; зубьев каретки с торца включения.
- ❑ Синхронизатор четвертой и пятой передач бракуют при наличии обломов или трещин и износе: диска под сухари вилки; шлицев; зубьев муфты по толщине; зубьев каретки с торца включения; при ослаблении фиксации каретки.

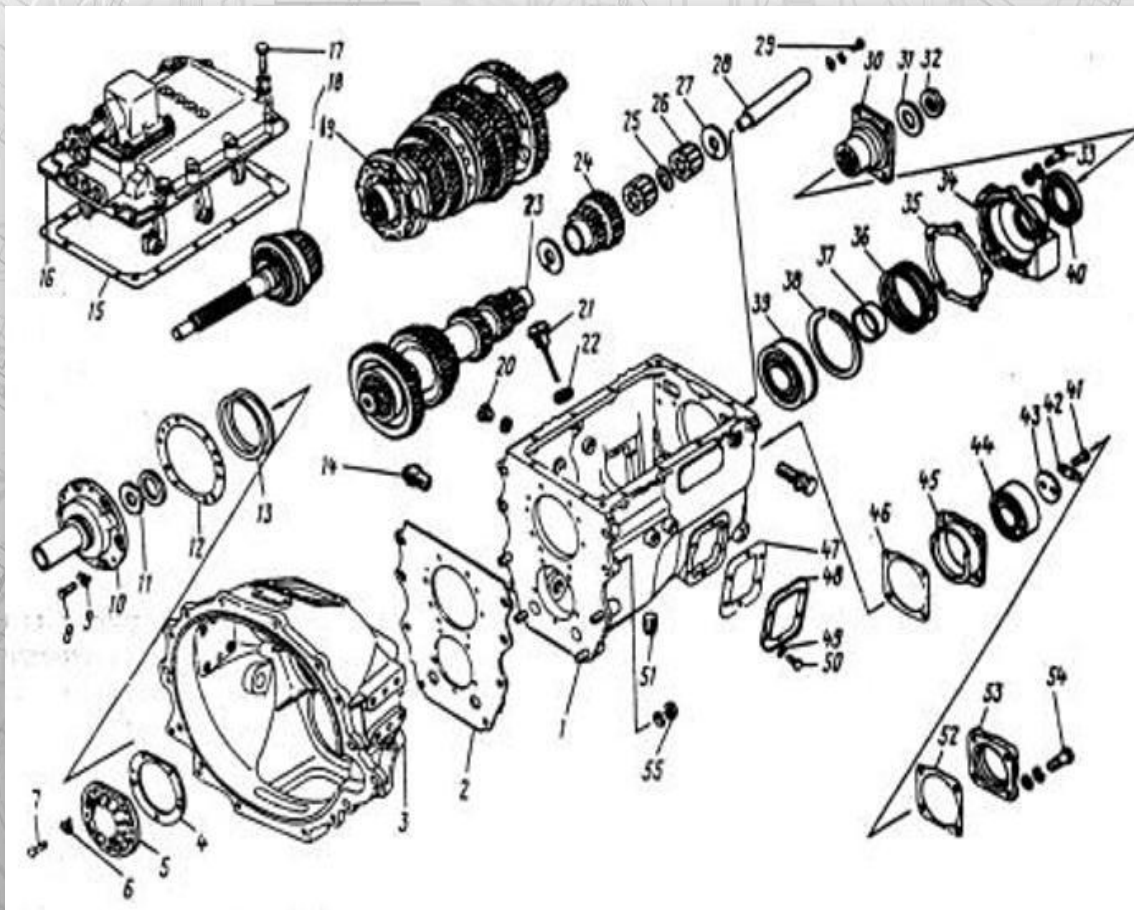
- ❑ Каретку синхронизатора второй и третьей передач бракуют при наличии обломов или трещин, местном износе фасок под блокирующие пальцы и износе: паза под сухари вилки переключения передач; зубьев по толщине; зубьев с торца включения.
- ❑ Каретку синхронизатора четвертой и пятой передач бракуют при наличии обломов или трещин, местном износе фасок под блокирующие пальцы и износе: диска под сухари вилки переключения передач; зубьев по толщине; зубьев с торца включения.
- ❑ Палец фиксатора синхронизатора второй и третьей передач и фиксирующий палец синхронизатора делителя бракуют при наличии обломов или трещин, смятии или износе рабочей фаски, износе шейки под отверстия в каретке до диаметра менее 11,93 мм.
- ❑ Крышку заднего подшипника вторичного вала бракуют при наличии обломов или трещин, износе отверстия под шейку шестерни привода спидометра; отверстия под втулку; неравномерном износе торца под подшипник.
- ❑ Фланец крепления карданного вала к вторичному валу бракуют при наличии обломов и трещин, рисок, задиров и износе шлицевых пазов; поверхности под сальник; отверстий под болты крепления карданного вала; центрирующего отверстия под бурт фланца карданного вала; при короблении и износе торцевой поверхности фланца.

- ❑ Муфту включения первой передачи и заднего хода бракуют при наличии обломов или трещин и износе: паза; зубьев по толщине.
- ❑ Втулку шестерни первой передачи бракуют при наличии обломов или трещин и износе: шлицевых пазов; зубьев по толщине; по торцам; поверхности под роликовый подшипник.
- ❑ Маслоуказатель бракуют при обломе стержня и смятии граней под ключ на резьбовой пробке.
- ❑ Верхнюю крышку коробки передач бракуют при наличии обломов или трещин, короблении поверхности сопряжения, с картером коробки передач, если между поверхностью и поверочной плитой проходит щуп толщиной 0,3 мм, износе отверстий под штоки вилки переключения передач до диаметра более 22,35 мм.
- ❑ Вилки переключения передач бракуют при наличии обломов и трещин и износе: отверстий под шток; лапок вилки переключения первой передачи и заднего хода; паза вилки переключения четвертой и пятой передач.
- ❑ Головки штоков вилок переключения первой передачи и заднего хода, второй и третьей передач бракуют при наличии обломов или трещин, износе паза до ширины более 19,72 мм, отверстия до диаметра более 22,48 мм.
- ❑ Сухарь вилки переключения второй и третьей передач бракуют при износе рабочих поверхностей под каретку синхронизатора до размера менее 11,08 мм и шейки до диаметра менее 13,48 мм.
- ❑ Шток вилок переключения передач бракуют при наличии трещин или обломов, износе до диаметра менее 21,93 мм, погнутости, если между штоком и поверочной плитой проходит щуп толщиной 0,05 мм, при смятии лунок под шарики фиксатора и замка, если между шаблоном и щупом не проходит проволочный щуп диаметром 0,5 мм.

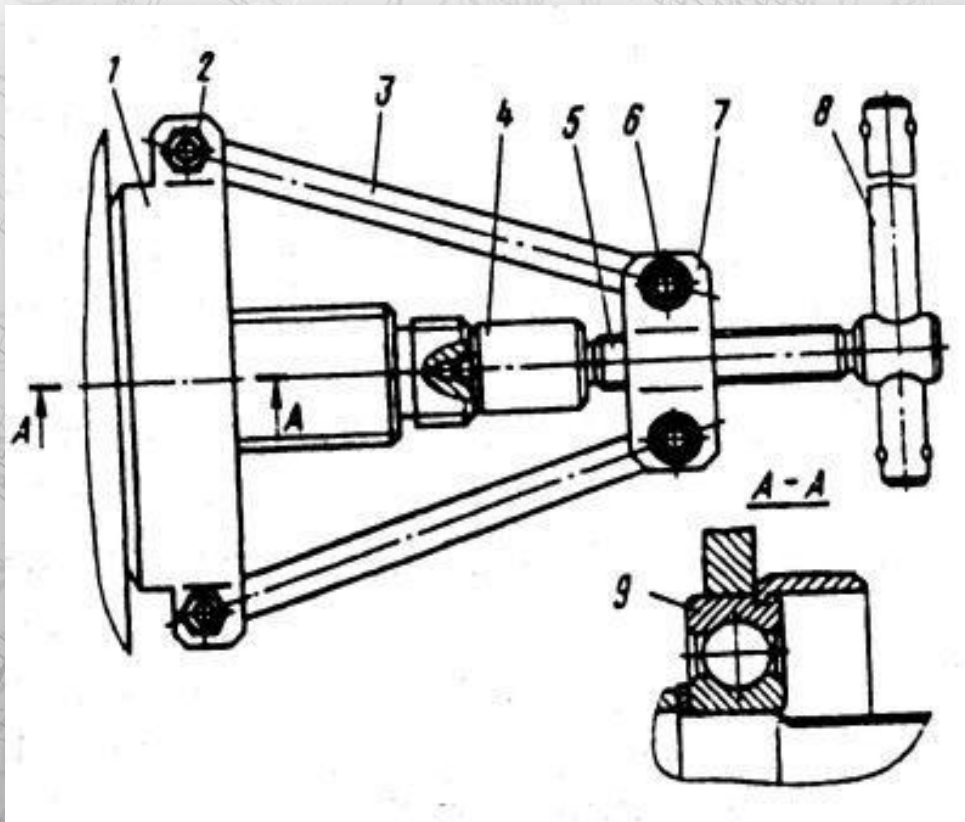


- ❑ Стакан стопорного шарика механизма переключения бракуют при наличии обломов или трещин, износе наружной поверхности до диаметра менее 6,88 мм, отверстия под шарики — до диаметра более 13,12 мм.
- ❑ Опору рычага переключения передач бракуют при наличии обломов или трещин и износе отверстия под сухарь до диаметра более 50,1 мм. При ослаблении посадок шпилек их заменяют, изношенные резьбы восстанавливают.
- ❑ Опору штока бракуют при наличии обломов или трещин, износе отверстия до диаметра более 25,075 мм, сферической поверхности до диаметра менее 44,75 мм.
- ❑ Шток рычага бракуют при наличии обломов или трещин и износе: шейки под опору; шейки под рычаг переключения передач; шпоночного паза.
- ❑ Рычаг переключения передач бракуют при наличии обломов или трещин, износе шпоночного паза до ширины более 5,09 мм, отверстия под сферическую поверхность рычага наконечника передач до диаметра более 22,17 мм, при деформации ушков рычага под стяжной болт, если ширина паза менее 3,2 мм.

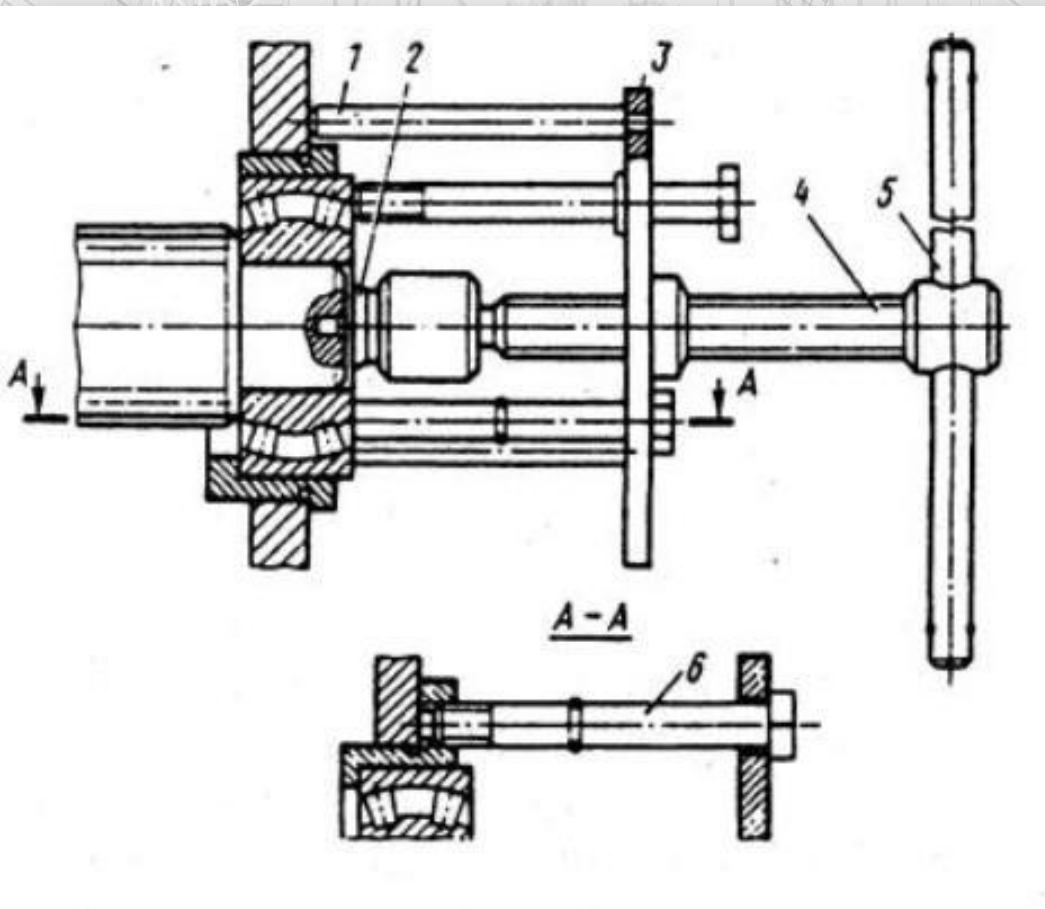
# Разборка коробки передач



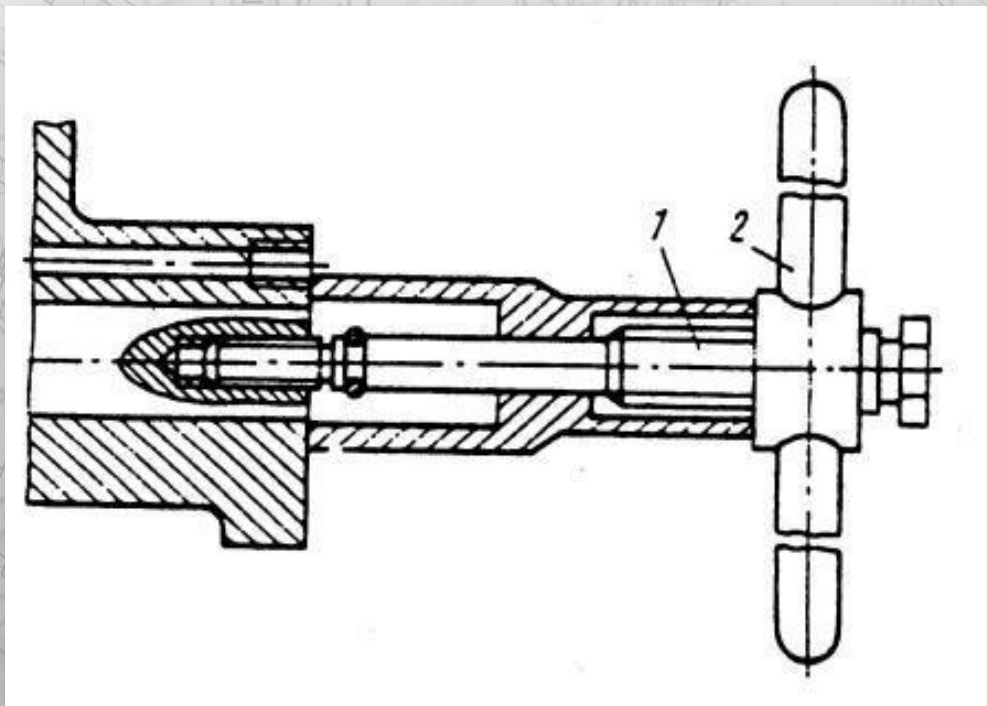
1 — картер коробки передач; 2 — прокладка картера сцепления; 3 — картер сцепления; 4, 12, 15, 22, 35, 46, 47, 52 — прокладки; 5 — крышка переднего подшипника промежуточного вала; 6, 9 — шайбы замковые; 7, 8, 17, 29, 33, 41, 50, 54 — болты; 10 — крышка заднего подшипника первичного вала; 11, 40 — манжеты; 13, 36 — прокладки регулировочные; 14 — магнитная пробка сливного отверстия; 16 — верхняя крышка коробки передач; 18 — первичный вал в сборе; 19 — вторичный вал в сборе; 20 — болт заглушки резьбовых отверстий; 21 — маслоуказатель; 23 — промежуточный вал в сборе; 24 — блок шестерен заднего хода; 25 — втулка промежуточная; 26 — подшипник блока шестерен; 27, 43 — шайбы упорные; 28 — ось блока шестерен; 30 — фланец крепления карданного вала; 31, 49 — шайбы; 32 — гайка крепления фланца; 34 — крышка заднего подшипника вторичного вала; 37 — втулка распорная; 38 — кольцо упорное; 39 — задний подшипник вторичного вала; 42 — планка стопорная; 44 — задний подшипник промежуточного вала; 45 — стакан подшипника; 48 — крышка люка отбора мощности; 51 — пробка сливного отверстия; 53 — крышка заднего подшипника промежуточного вала; 55 — гайка



Приспособление  
для снятия  
переднего и  
заднего  
подшипников  
вторичного вала:  
1 — захват; 2 —  
гайка; 3 — тяга; 4 —  
наконечник; 5 —  
винт; 6 — ось; 7 —  
траверса; 8 —  
рукоятка; 9 —  
подшипник

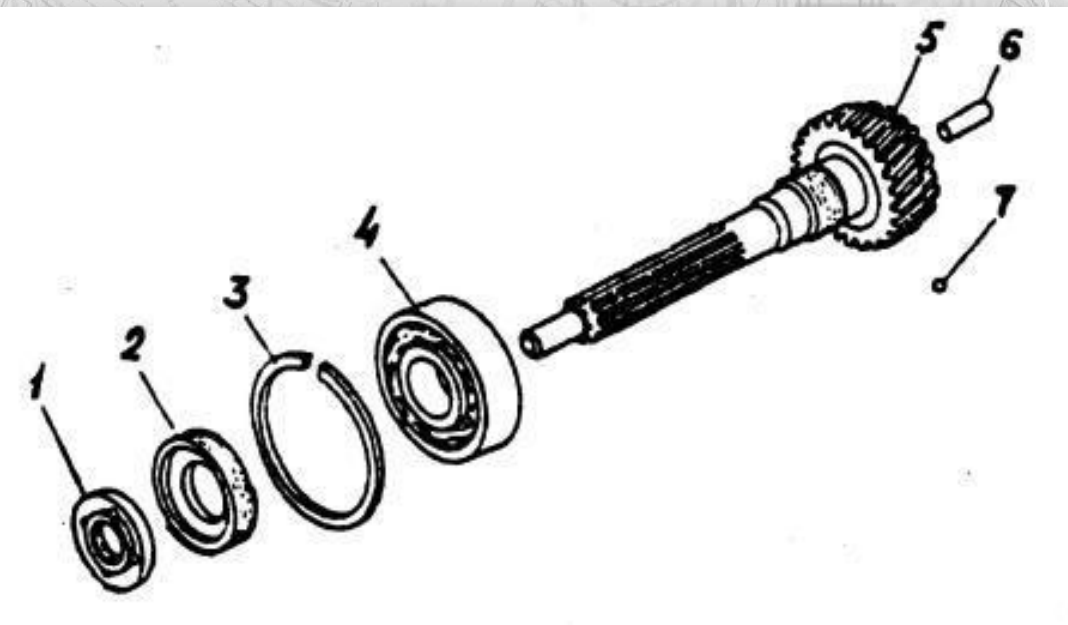


Приспособлени  
е И-801.31.000  
для снятия  
заднего  
подшипника  
промежуточног  
о вала



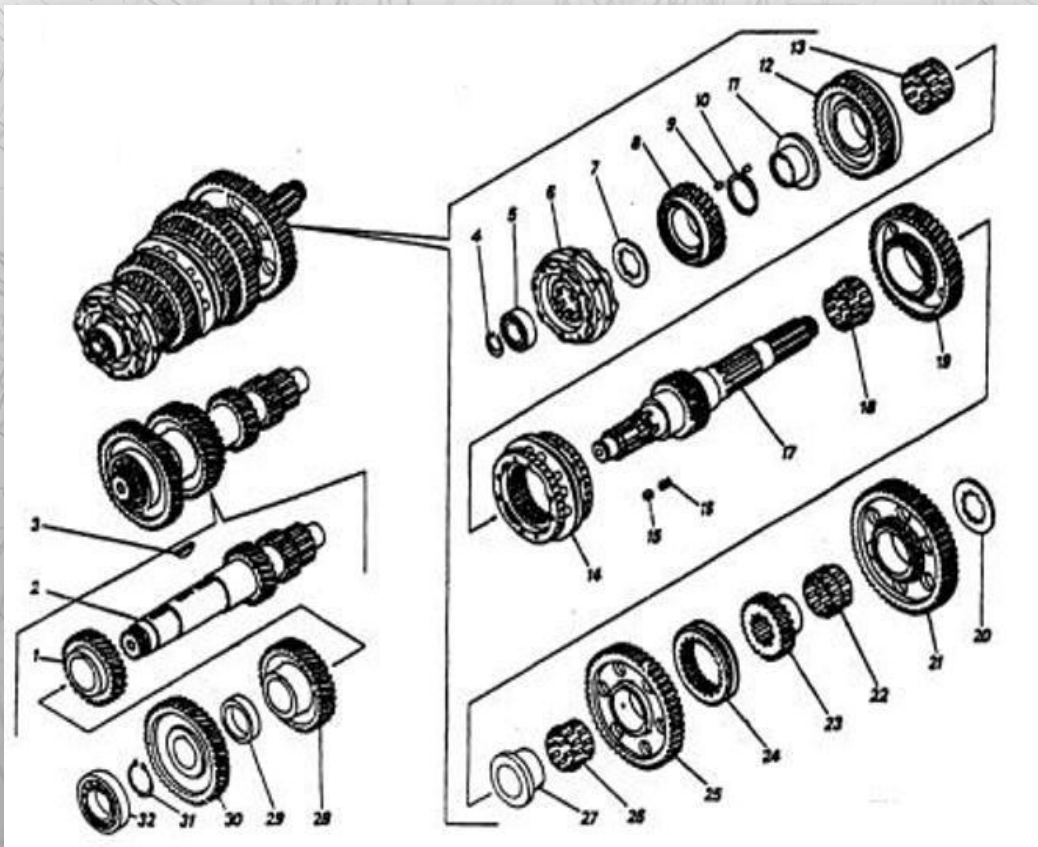
Съемник  
И-801.32.000  
оси блока  
шестерен  
заднего хода:  
1 - винт; 2 -  
рукоятка

# Первичный вал коробки передач



- 1 - гайка кольцевая;
- 2 - маслоотражатель;
- 3 - кольцо стопорное;
- 4 - подшипник;
- 5 - вал первичный;
- 6 - втулка маслорепускная;
- 7 - шарик стопорный

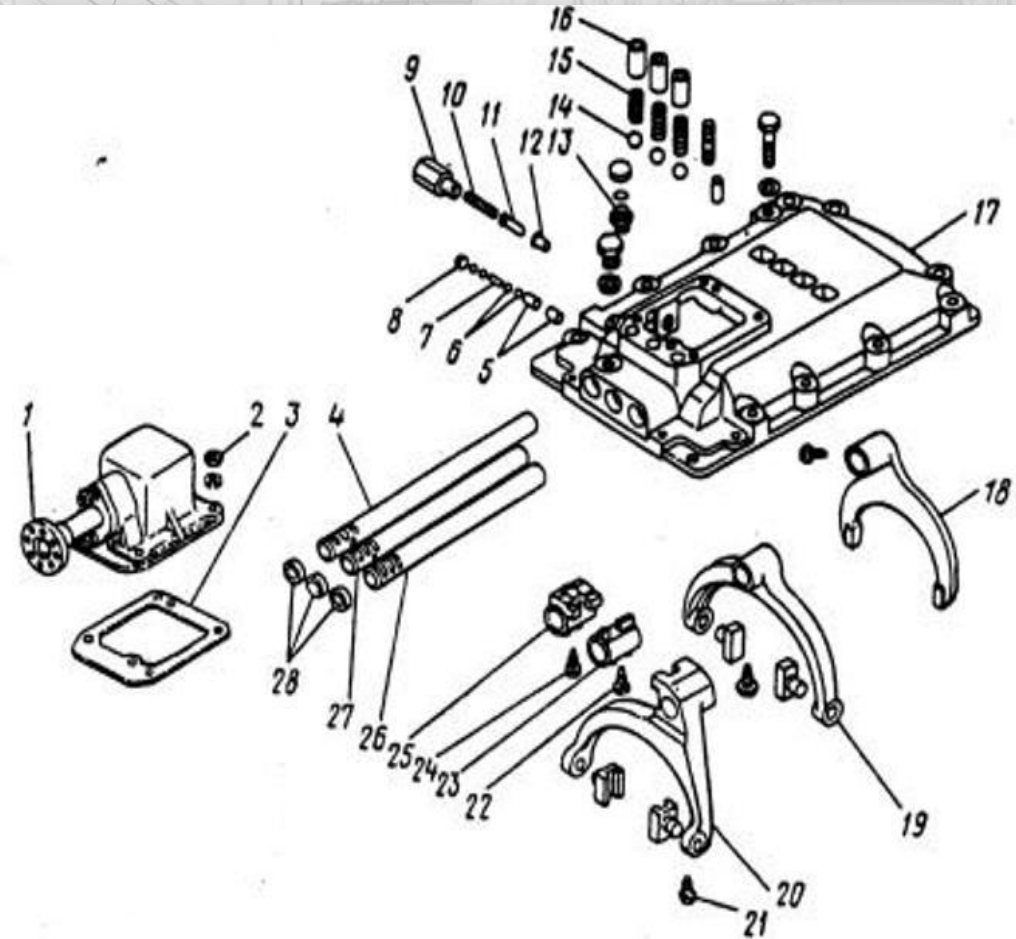
# Валы и шестерни коробки передач



1 — шестерня третьей передачи; 2 — вал промежуточный; 3 — шпонка сегментная; 4 — кольцо; 5, 13, 18, 22, 26, 32 — роликоподшипники; 6 — синхронизатор четвертой и пятой передач в сборе; 7, 20 — шайбы упорные; 8 — шестерня четвертой передачи; 9 — ролик; 10 — втулка промежуточная; 11 — втулка шестерни четвертой передачи; 12 — шестерня третьей передачи в сборе; 14 — синхронизатор второй и третьей передач в сборе; 15 — шпонка замковая; 16 — пружина; 17 — вал вторичный; 19 — шестерня второй передачи; 21 — шестерня первой передачи; 23 — втулка; 24 — муфта включения первой передачи и заднего хода; 25 — шестерня заднего хода; 27 — втулка; 28 — шестерня четвертой передачи; 29 — втулка распорная; 30 — шестерня привода промежуточного вала; 31 — кольцо

# Механизм переключения передач

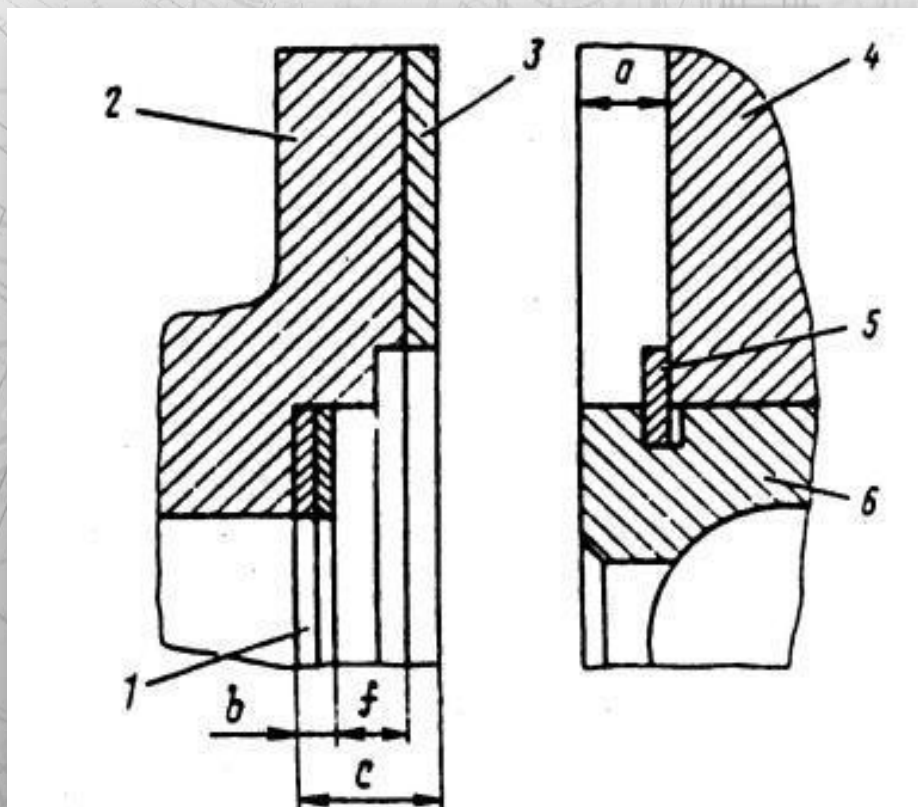
## передач



1 — опора переключения передач; 2 — гайка; 3 — прокладка; 4 — шток вилки включения первой передачи и заднего хода; 5 — втулка; 6, 14 — шарики; 7 — штифт замка штоков; 8, 28 — чашечные заглушки; 9, 16 — стаканы пружин; 10, 15 — пружины; 11 — предохранитель; 12 — втулка; 13 — сапун коробки передач в сборе; 17 — передняя часть крышки; 18, 19, 20 — вилки; 21 — установочный винт крепления вилки переключения четвертой и пятой передач; 22 — установочный винт крепления вилки переключения второй и третьей передач; 23, 25 — головки; 24 — установочный винт крепления вилки переключения первой передачи и заднего хода; 26 — шток вилки включения четвертой и пятой передач; 27 — шток вилки включения второй и третьей передач



# Схема измерения для регулирования осевых зазоров в подшипниках вторичного и первичного валов



- 1 — прокладки регулировочные;
- 2 — крышка подшипника;
- 3 — прокладка уплотнительная;
- 4 — картер;
- 5 — кольцо упорное;
- 6 — подшипник