

Техническое  
обслуживание и  
текущий ремонт  
сцепления,  
коробки  
передач,  
карданной  
передачи

ВЫПОЛНИЛ  
СТУДЕНТ ГРУППЫ 17-  
ТОР: БРЫЗГАЛОВ В.А  
ПРОВЕРИЛ: РЫСЕВ А.  
А

# Техническое обслуживание сцепления.

При **ЕО** проверяют: действие сцепления при трогании автомобиля с места и переключении передач в режиме движения; уровень жидкости в бачке гидропривода сцепления.

При **ТО-1** проверяют: действие привода и свободный ход педали сцепления (при необходимости устраняют неисправности в приводе сцепления и регулируют свободный ход педали сцепления); герметичность гидропривода механизма выключения сцепления (при необходимости устраняют негерметичность); крепления пневмоусилителя сцепления.

При **ТО-2** проверяют и при необходимости подтягивают крепления картера сцепления и цилиндров гидравлического привода сцепления.

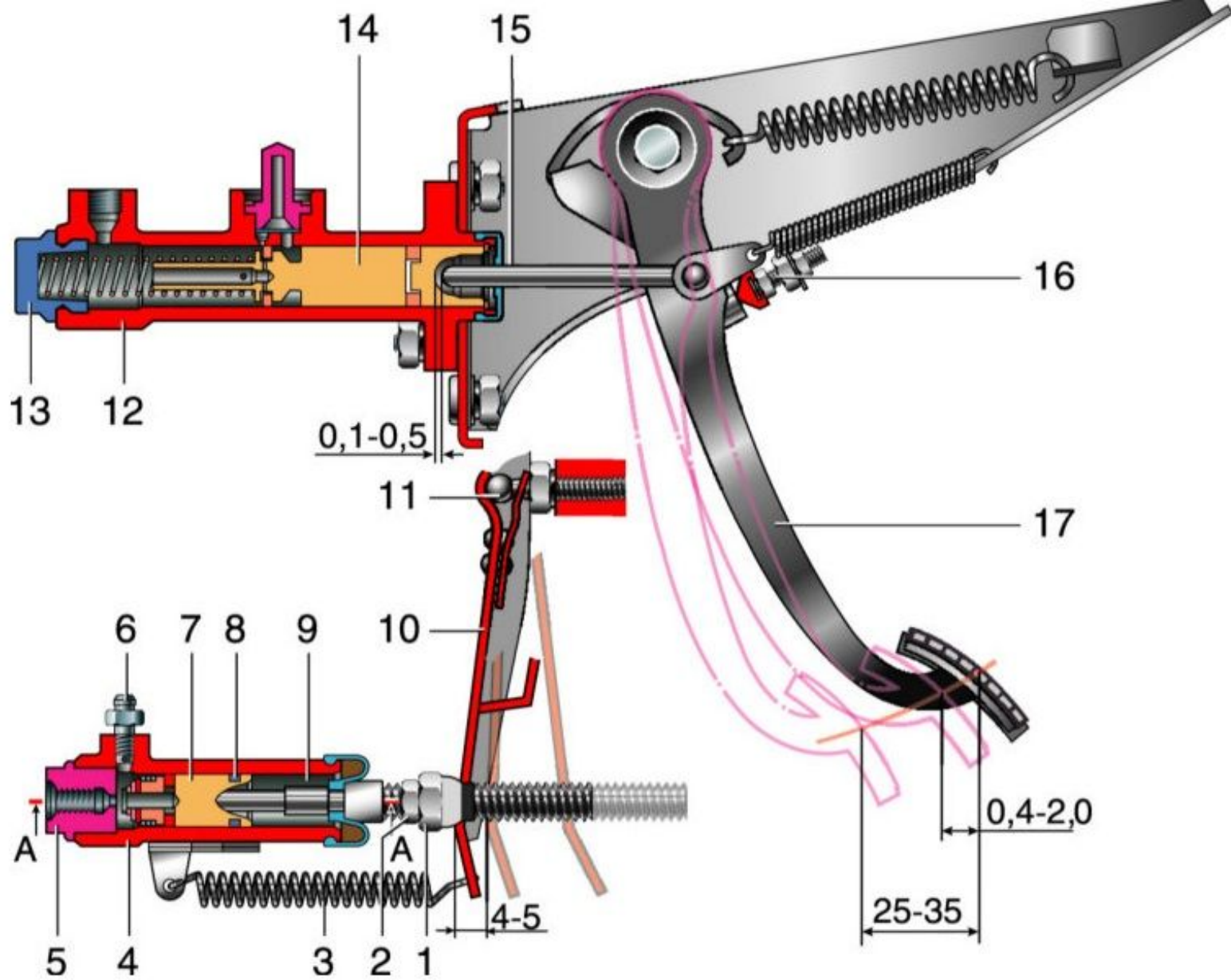
# Диагностирование сцепления.

---

Исправность сцепления проверяют при работающем двигателе. Выжав педаль сцепления, поочередно включают передачи. Если включение передач затруднено и сопровождается скрежетом, то сцепление полностью не выключается («ведет»). Полноту включения сцепления проверяют, затянув ручной тормоз. Затем включают высшую передачу и плавно отпускают педаль сцепления, одновременно нажимая на педаль управления дроссельными заслонками. Если двигатель при этом останавливается, то сцепление исправно. Продолжение работы двигателя указывает на неполное включение (пробуксовку) сцепления. Пробуксовка проявляется и при движении автомобиля (медленный разгон и недостаточная тяга автомобиля с номинальной мощностью двигателя). При проверке сцепления могут быть обнаружены следующие неисправности: резкое включение, чрезмерный нагрев деталей, шумы, вибрации и рывки при включении. Диагностирование сцепления может проводиться на стенде для проверки тягово-экономических показателей с помощью стробоскопического устройства.

# Регулировки и ремонт сцепления.

В процессе эксплуатации сцепление регулируют, но перед этим проверяют свободный ход педали сцепления. Для этого используют линейку с делениями и двумя движками. Один конец линейки устанавливают на пол кабины, а верхний движок совмещают с площадкой педали сцепления. Затем нажимают на педаль до момента резкого возрастания сопротивления при ее перемещении. Это положение отмечают на линейке вторым движком, и оно соответствует выборке свободного хода. Расстояние между движками на линейке и будет значением свободного хода педали сцепления.



При *механическом приводе сцепления* свободный ход педали регулируют изменением длины основной тяги, отворачивая или наворачивая регулировочную гайку по тяге (при отворачивании гайки свободный ход педали увеличивается, при наворачивании – уменьшается).

При *гидравлическом приводе* свободный ход педали складывается из свободных ходов и зазоров в механической и гидравлической частях привода. Перед регулировкой измеряют полный ход толкателя рабочего цилиндра. Если ход толкателя меньше требуемого значения, то это свидетельствует о нарушении регулировки свободного хода педали или о попадании воздуха в систему гидропривода. В этом случае необходимо прокачать гидропривод, а затем отрегулировать свободный ход педали сцепления. Гидропривод сцепления прокачивают в следующей последовательности: снимают колпачок с головки перепускного клапана на рабочем цилиндре, на клапан надевают резиновый шланг, конец которого опускают в прозрачную емкость с небольшим количеством тормозной жидкости. На резьбовой наконечник пробки главного цилиндра наворачивают шланг воздушного насоса и, отвернув на пол-оборота перепускной клапан, создают насосом давление внутри главного цилиндра. Давление в системе можно создавать нажатием на педаль сцепления. В этом случае при нажатии на педаль клапан отворачивают, а при отпуске – заворачивают (это необходимо для избежания попадания воздуха в систему через клапан). Под действием давления жидкость начинает вытекать в емкость и вместе с ней выходит воздух в виде пузырьков. Как только выделение пузырьков воздуха прекращается, прокачку заканчивают, заворачивают перепускной клапан и надевают на него колпачок. Далее проверяют и при необходимости устанавливают требуемый зазор между толкателем и поршнем главного цилиндра. Предварительная грубая установка зазора производится изменением длины тяги, окончательная регулировка – поворотом эксцентрикового болта. Оценку этой регулировки проводят по ходу педали, который должен составлять до упора толкателя в поршень 3,5...10 мм. Зазор между выжимным подшипником и отжимными рычагами устанавливают, изменяя длину толкателя рабочего цилиндра. При снятой оттяжной пружине вилки ход ее наружного конца должен быть в пределах 4...5 мм, если регулировка проведена правильно.

# Неисправности сцепления

Неисправности сцепления хорошо диагностируются по внешним признакам. Вместе с тем, один внешний признак может соответствовать нескольким неисправностям сцепления. Поэтому конкретные неисправности сцепления устанавливаются, как правило, при его разборке.

Характерные признаки неисправности сцепления: неполное включение (пробуксовка), неполное выключение (сцепление «ведет»), резкое включение, рывки при работе сцепления; вибрация при включении сцепления; шум при выключении сцепления.

*Неполное включение сцепления* характеризуется запахом от горения фрикционных накладок ведомого диска, недостаточной динамикой автомобиля, перегревом двигателя, повышенным расходом топлива. Пробуксовка сцепления может быть вызвана отсутствием свободного хода педали сцепления, износом, короблением или замасливанием фрикционных накладок ведомых дисков, поломкой или ослаблением нажимных пружин и оттяжной пружины муфты выключения сцепления.

# Неполное выключение

**Неполное выключение** сопровождается затрудненным включением передач на работающем двигателе, шумом, треском при переключении передач, увеличением свободного хода педали сцепления. Неполное выключение сцепления возможно при увеличении свободного хода педали сцепления, короблении или перекосе дисков, заедании ведомых дисков, поломке фрикционных накладок, поломке отжимных рычагов. Кроме того, на автомобилях с гидроприводом сцепления неполное выключение сцепления может быть обусловлено попаданием воздуха в гидросистему, утечкой рабочей жидкости, разрушением резинового уплотнительного кольца толкателя поршня главного цилиндра.

*Резкое включение* сцепления происходит при заедании муфты выключения сцепления на ведущем валу коробки передач, потере упругости или поломке нажимных пружин, износе или задире рабочих поверхностей нажимного диска или маховика, при износе фрикционных накладок ведомого диска или ослаблении заклепок.

Нагрев деталей, шумы, вибрация и рывки происходят из-за износа, разрушения или недостаточной смазки выжимного подшипника, ослабления заклепок накладок ведомого диска, увеличенного зазора в сопряжении ступицы ведомого диска и шлицев ведущего вала коробки передач. Появление шипящего звука высокого тона свидетельствует о неисправностях подшипника.

| Признаки                         | Неисправности  |
|----------------------------------|--|
| Сцепление «ведет»                | · Деформация ведомого диска. · Износ шлицев ведомого диска. · Износ или повреждение накладок ведомого диска. · Поломка или ослабление диафрагменной пружины. · Неисправность рабочего цилиндра. · Засорение гидропривода. · Нарушение герметичности привода. · Заедание, удлинение или повреждение троса. · Повреждение рычажной системы |
| Сцепление «буксует»              | · Износ или повреждение накладок ведомого диска. · Замасливание ведомого диска. · Поломка или ослабление диафрагменной пружины. · Износ рабочей поверхности маховика. · Засорение гидропривода. · Неисправность рабочего цилиндра. · Заедание троса. · Заедание вилки выключения сцепления   |
| Рывки при работе сцепления       | · Износ или повреждение накладок ведомого диска. · Замасливание ведомого диска. · Заедание ступицы ведомого диска на шлицах. · Деформация диафрагменной пружины. · Износ или поломка демпферных пружин. · Коробление нажимного диска. · Ослабление опор крепления двигателя  |
| Вибрация при включении сцепления | · Износ шлицев ведомого диска. · Деформация ведомого диска. · Замасливание ведомого диска. · Деформация диафрагменной пружины. · Ослабление опор крепления двигателя   |
| Шум при выключении               | · Износ или повреждение выжимного подшипника износ   |

# Основные признаки и соответствующие им неисправности сцепления.

---

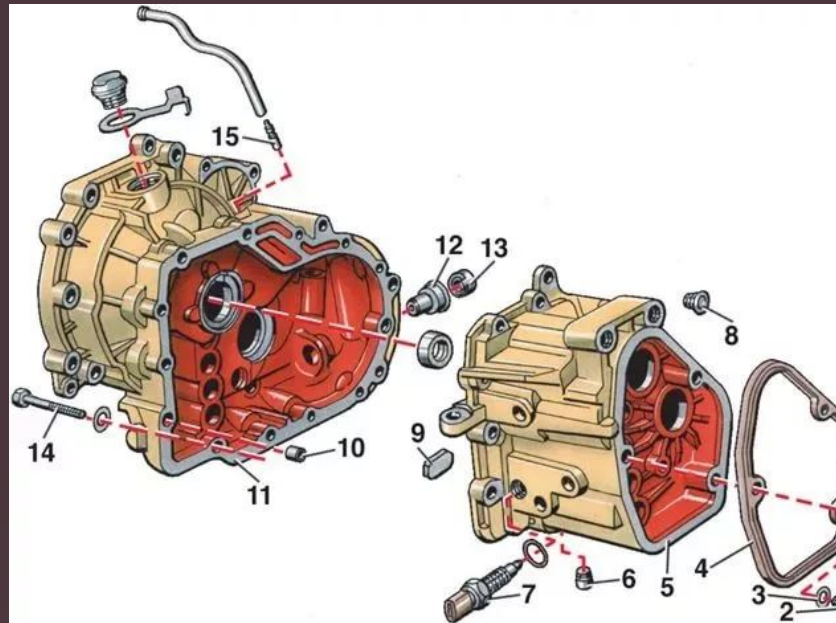


# Техническое обслуживание коробки передач и раздаточной коробки.

При **ЕО** визуально проверяют наличие подтеков масла из уплотнений и корпусов коробок, проверяют действие КП и РК при движении автомобиля и переключении передач.

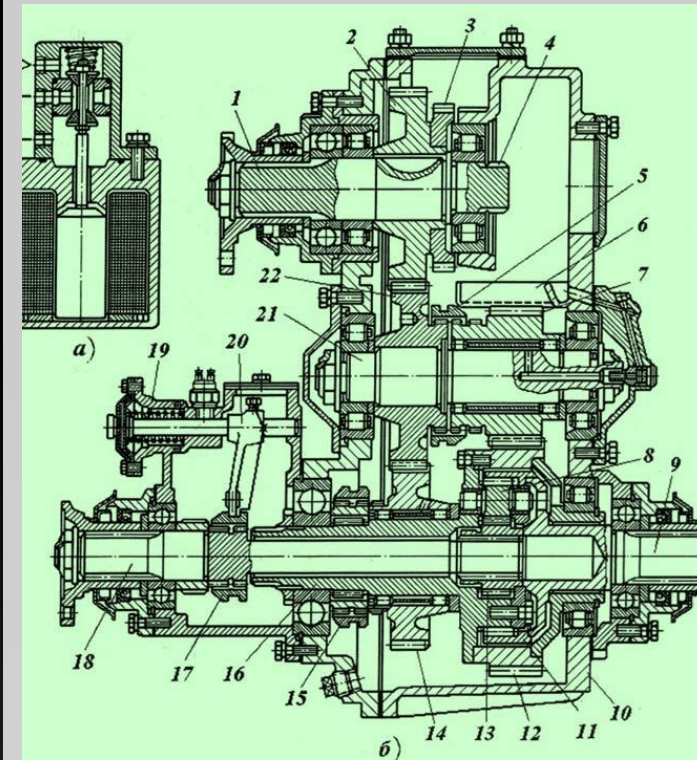
При **ТО-1** очищают корпуса КП и РК от грязи, проверяют (при необходимости восстанавливают) уровень масла в корпусах коробок, состояние и герметичность КП и РК (обнаруженные нарушения герметичности устраняют), крепление картера коробки передач к картеру сцепления, фланца на ведомом валу коробки передач, крепление раздаточной коробки к раме (при необходимости подтягивают соединения).

При **ТО-2** проверяют и при необходимости закрепляют верхние крышки КП и РК, крышки задних подшипников ведущего и промежуточного валов. По графику смазки заменяют масло в картерах КП и РК.



## Диагностирование коробки передач и раздаточной коробки.

Исправность коробки передач и раздаточной коробки проверяют в режиме движения автомобиля и при внешнем осмотре. Внешний осмотр помогает определить наличие трещин и пробоин корпуса коробки. При осмотре и опробовании на ходу особое внимание обращают на отсутствие течи масла из уплотнений, на легкость и бесшумность переключения передач. В проверяемых агрегатах не должно быть посторонних стуков и шумов во время работы, передачи при включении должны фиксироваться (самопроизвольное выключение передач не допускается). Корпус коробки передач сразу после работы не должен вызывать ощущения ожога при касании рукой (т.е. степень нагрева – оптимальная).



Раздаточная коробка автомобиля КамАЗ-4310: а – электромагнитный клапан авлиения; б – редуктор раздаточной коробки; I – из пневмосистемы; II – к пк камерам; III – в окружающую среду; 1 – первичный вал; 2 – ведущее зубчатое колесо вичного вала; 3 – зубчатое колесо отбора мощности; 4 – зубчатое колесо привода; 5 – муфта включения передач; 6 – маслосборник; 7, 22 – зубчатые колеса по валу; 8 – сателлит; 9 – вал привода заднего моста; 10 – картер; 11 – корпус; 12 – ведущее зубчатое колесо дифференциала; 13 – солнечное зубчатое колесо повышающей передачи; 16 – воило; 17 – муфта включения дифференциала; 18 – вал привода переднего моста; 19 – пневматическая камера; 20 – вилка; 21 – промежуточный вал

При диагностировании определяют суммарный угловой люфт в коробке передач и раздаточной коробке от ведущего до ведомого вала. Люфт измеряется люфтомером. Люфт увеличивается в результате изнашивания деталей коробки передач (КП) или раздаточной коробки (РК) и увеличения зазора в сопряжениях. У новых обкатанных автомобилей суммарный угловой люфт коробки передач на различных передачах составляет 2,5...6° (наибольший люфт – на прямой передаче). Люфт от 5 до 15° свидетельствует о необходимости ремонта коробки передач. При проверке автомобиля на тяговом стенде работа КП и РК прослушивается стетоскопом. При работе КП и РК не должно быть громких, резких и щелкающих звуков. По шумам в коробках и месту их возникновения определяют неисправности деталей коробки.

# Ремонт коробки передач и раздаточной коробки.

---

*Замена масла в картере КП или РК производится в следующей последовательности. Отвернув пробку, сливают масло из картера коробки. После этого заливают в картер промывочное масло. Вывесив одно колесо ведущего моста автомобиля, запускают двигатель и включают первую передачу в КП (в РК – пониженную). Трансмиссия начинает работать, благодаря чему внутренняя полость коробки промывается и очищается от отложений. Через несколько минут работы промывочное масло сливают и в корпус коробки заливают свежее трансмиссионное масло. При замене масла очищают магнит пробки сливного отверстия.*

# Неисправности коробки передач.

Механические коробки передач, устанавливаемые на современные автомобили, имеют существенные различия в конструкции и характерные неисправности. Однако можно выделить общие неисправности механической коробки передач. Условно их можно разделить на неисправности собственно коробки передач и неисправности механизма переключения передач.

К общим **неисправностям коробки передач** относятся следующие: износ муфт синхронизаторов; износ шлицевого соединения муфт синхронизаторов; износ шестерен; пониженный уровень масла в коробке; износ подшипников ведущего, ведомого, промежуточного валов; ослабление резьбовых соединений крепления коробки передач; износ сальников.

К **основным неисправностям механизма переключения передач** относятся следующие: ослабление крепления, заедание или повреждение троса (тяги) привода; износ или повреждение штока переключения передач; износ или деформация блокирующего устройства; износ вилки переключения передач.

| Признаки                            | Неисправности  |
|-------------------------------------|--|
| Шум в нейтральном положении         | · Износ подшипника ведущего вала. · Низкий уровень масла в коробке   |
| Шум при включении передач           | · Износ или деформация блокирующего устройства. · Износ муфт синхронизаторов. · Ослабление резьбовых соединений крепление коробки передач. · Неполное выключение сцепления   |
| Шум при работе коробки              | · Износ подшипников. · Износ муфт синхронизаторов. · Низкий уровень масла в коробке  |
| Затрудненное включение передач      | · Износ муфт синхронизаторов. · Износ шестерен. · Низкий уровень масла в коробке. · Износ или повреждение штока переключения. · Ослабление крепления или повреждение троса (тяги) привода. · Неполное выключение сцепления   |
| Самопроизвольное выключение передач | · Ослабление резьбовых соединений крепление коробки передач. · Заедание троса (тяги) привода. · Износ муфт синхронизаторов. · Износ шлицевых соединений муфт синхронизаторов. · Износ шестерен. · Износ штока переключения. · Износ вилки переключения. · Износ подшипников ведомого (промежуточного) вала |
| Подтекание масла                    | · Ослабление резьбовых соединений крепления коробки передач. · Износ сальников   |

# Внешние признаки и соответствующие им неисправности механической коробки передач

---



# Техническое обслуживание карданной передачи.

**ЕО** – при работе на линии необходимо следить за характером работы карданной передачи – при наличии вышеуказанных неисправностей, при больших динамических нагрузках, возможно полное разрушение карданной передачи.

На долговечность и надежность работы карданных передач влияет как езда по бездорожью, так и неправильные приемы вождения автомобиля; например, негативное влияние оказывает резкий переход с одного режима движения на другой. Большое значение имеет своевременное и качественное обслуживание с проведением необходимых смазочных работ (в соответствии с заводскими ТУ не допускается использование смазок не рекомендуемых заводом-изготовителем). Износ деталей и узлов карданных передач напрямую зависит и от технического состояния и работы механизма сцепления, КП, в т. ч. и делителя (в соответствующих моделях автомобилей). Резкое включение сцепления и делителя, наличие значительного люфта на вторичном валу КП – все это создает ударные нагрузки, передающиеся на узлы и детали карданной передачи, приводящие к сокращению срока их службы. Наличие повышенных люфтов в карданной передаче, в свою очередь, негативно отражается на работе главной передачи.

**ТО-1** – провести контрольно-осмотровые работы, особое внимание обратить на состояние сальников крестовин карданных шарниров (течь масла свидетельствует о необходимости их замены). Проверить состояние подушки промежуточной опоры (не допускаются трещины и разрывы). Провести крепежные работы. Затяжку фланцев шарниров производить с усилием, определенным ТУ для конкретной модели автомобиля (не допускается использование нестандартных крепежных изделий собственного изготовления). Охватив кистями рук смежные валы и покачивая их резко в противоположные стороны, проверить, нет ли люфта в карданных шарнирах и в шлицевых соединениях. Покачивая вал в вертикальной плоскости, проверить, нет ли люфта в подшипнике промежуточной опоры и состояние подушки опоры. При проверке люфтов в карданных шарнирах и шлицевых соединениях удобно использовать прибор КИ-4832 (рис. 8.4). Установив и закрепив подвижные губки прибора на торцах вилки кардана (удерживая в этот момент вилку смежного кардана неподвижно с помощью монтировки), прикладывая к рукоятке динамометра усилие в соответствии с ТУ, определяют с большой точностью возможный люфт по градуированной шкале. С помощью этого же прибора определяют суммарные люфты в КП, раздаточных коробках и главных передачах. Смазку игольчатых подшипников карданных шарниров следует производить только соответствующими трансмиссионными маслами через специальные масленки.

**ТО-2** – дополнительно к объему ТО-1, при наличии в АТП стенда для Т-М испытаний с беговыми барабанами, используя прибор КИ-8902А (рис. 8.5), можно проверить карданные валь: на радиальное биение.

Рис. 8.5. Устройство для проверки биения карданных валов непосредственно на автомобиле мод. КИ-8902А:

1 – электромагнит; 2 – рукоятка; 3 – рычаг; 4 – сухарик; 5 – зажим; 6 – корпус; 7 – индикатор; 8 – крышка

При проверке пускают двигатель автомобиля, установленного ведущими колесами на беговых барабанах, включают 1-ю передачу и поддерживают минимальную частоту вращения КВ двигателя. Прибор с электромагнитом подключают к электрической сети 12 В автомобиля и закрепляют электромагнит к одной из металлических частей снизу автомобиля так, чтобы головка индикатора находилась по центру и посередине проверяемого карданного вала. Допустимое биение труб валов у автомобилей ГАЗ 1,2 мм, у ЗИЛ-130 – 0,8 мм.

При ТО-2, в порядке сопутствующего ремонта, можно заменять как отдельные неисправные узлы и детали, так и целиком карданные валы вместе с промежуточными опорами.

## **Диагностирование карданной передачи.**

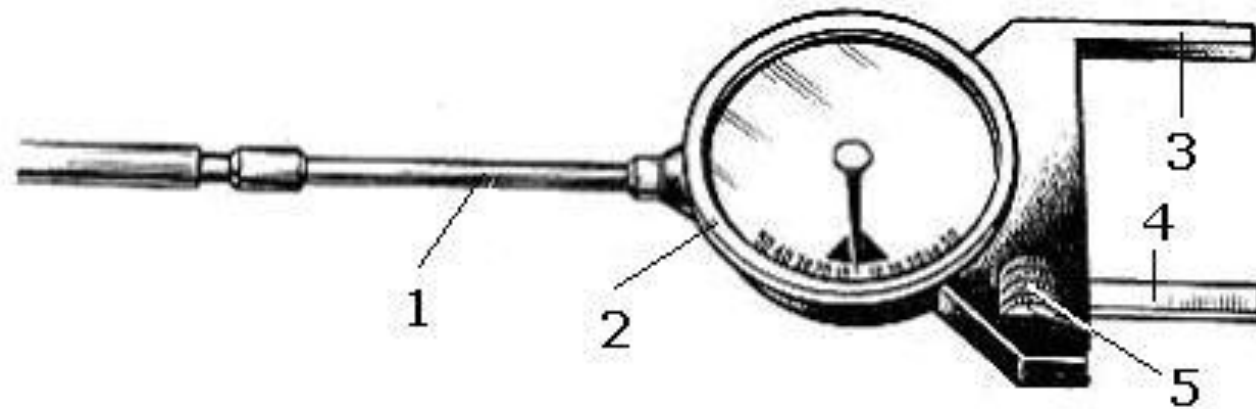
Техническое состояние карданной передачи проверяют, поворачивая карданный вал руками в одну и другую стороны до окончания люфта или с помощью люфтомера-динамометра. При наличии увеличенного люфта карданная передача нуждается в ремонте. Надежность затяжки болтов крепления фланцев карданных валов, кронштейна опоры промежуточного карданного вала к раме и крышек игольчатых подшипников карданных шарниров проверяют при помощи гаечных ключей, подтягивая до отказа слабо затянутые болты. Характерным признаком неисправностей карданной передачи являются стуки, хорошо прослушиваемые при трогании автомобиля с места и при резком изменении режима движения.

Углубленное диагностирование карданной передачи проводят с помощью люфтомера (например, К428А или КИ-4832) и устройств (например, КИ-8902А) для проверки биений карданных валов. Прибор КИ4832 или К428А предназначен для измерения окружных суммарных люфтов в соединениях агрегатов трансмиссии: коробки передач, карданной и главной передач (рис. 82). Сущность этого измерения заключается в приложении через рукоятку и упругий элемент прибора определенного усилия к объекту проверки, в результате чего стрелка прибора отклоняется на угол, характеризующий величину люфта. Определенное усилие (15 и 20 Н) регистрируется подачей предупредительного звукового сигнала. Элементами динамометрического устройства являются плоские стальные пружины и разжимной кулачок, жестко связанный через вилку с рукояткой прибора. Сигнализатор представляет собой комбинацию штифтов, которые приходят в соприкосновение со специальной пружиной. Усилие, требуемое для срабатывания сигнализатора, составляет не более 15...20 Н. Выход штифтов сопровождается щелчками.



# Определение люфта

Для измерения люфта люфтомер устанавливают навилку карданного вала (ближнюю к ведущему мосту) и затормаживают автомобиль стояночным тормозом. С определенным усилием на динамометрической рукоятке люфтомера выбирают люфт в одном направлении и устанавливают градуированный диск на ноль по уровню жидкости. Затем с таким же усилием выбирают люфт, вращая динамометр в обратном направлении, и определяют по шкале диска угловой люфт в карданной передаче (допустимый люфт – не более  $2^\circ$ ). Для проверки биений валов карданной передачи автомобиль устанавливают на тяговый или тормозной стенд, закрепляют измерительное устройство на лонжерон рамы сначала к середине промежуточного, а затем – к середине основного карданного вала и, проворачивая вал, по шкале прибора определяют значение его биения. При необходимости проверяют биение других карданных валов. Значения биений не должны превышать допустимых для данного автомобиля значений.



**Люфтометр-динамометр:** 1 – рукоятка, 2 – измерительное устройство, 3 – установочная скоба, 4 – захватная губка, 5 – червяк

# Ремонт и регулировка а карданной передачи

---

В процессе эксплуатации в карданной передаче появляются следующие дефекты:

---

износ шеек крестовины;

---

износ подшипников и сальников крестовины;

---

разработка отверстий вилок;

---

износ шлицев на валах и в вилках;

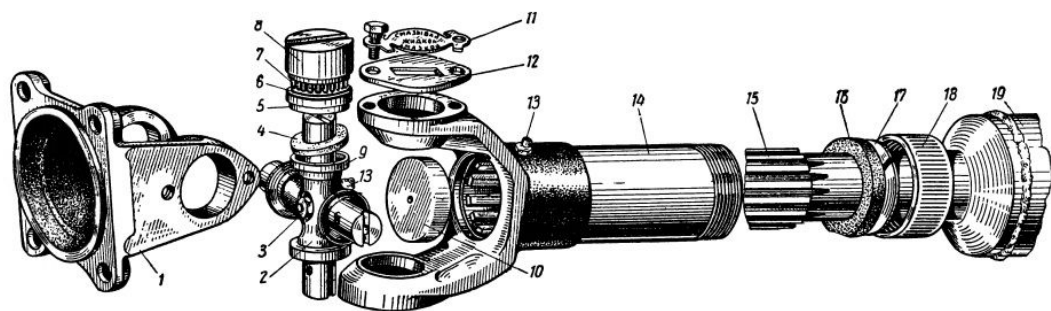
---

прогиб или скручивание валов;

---

износ опорного подшипника промежуточного вала.

# Разборка "кардана"



Для устранения дефектов в карданной передаче ее разбирают в следующем порядке:

1. Отвертывают болты фланцев, соединяющие карданные шарниры с ведущей шестерней главной передачи и с ведомым валом коробки передач, и снимают карданную передачу. При закрытой карданной передаче сначала отъединяют карданную трубу, откатывают задний мост, а затем отъединяют валы. При наличии промежуточного вала (автомобиль ГАЗ-51) прежде отвертывают фланец от ведущей шестерни главной передачи и удаляют основной вал, затем отвертывают от рамы подушку с опорой промежуточного вала и фланец промежуточного вала от ведомого вала коробки передач.
2. После снятия карданной передачи разбирают карданные шарниры. При разборке карданного шарнира, имеющего игольчатые подшипники, отвертывают болты, снимают стопорные пластинки и крышки и вынимают игольчатые подшипники. После удаления всех подшипников вынимают крестовину и разъединяют вилки. С шеек крестовины снимают держатели с пробковыми сальниками.
3. При разборке карданного шарнира, имеющего скользящие подшипники (автомобили ЗИС-5 и ГАЗ-ММ), вынимают замочные кольца, стальные втулки и разъединяют вилки. Прогиб карданного вала определяют в центрах индикатором. Если величина прогиба в средней части вала превышает 0,5 мм, вал правят в холодном состоянии под прессом. Валы, шлицы которых скручены, изношены или смяты, заменяют новыми.

# Сборка "кардана"

При сборке карданной передачи необходимо:

- 1.напрессовать на шейки крестовины 2 держатели сальников 9 игольчатых подшипников с натягом 0,02—0,03 мм, ввернуть клапан и масленку;
- 2.пропитать цилиндрическим маслом пробковые сальники 4 и установить их в держатели;
- 3.вставить крестовину в вилку 1 (при сборке скользящей вилки, прежде чем устанавливается крестовину, вставить заглушку 10 шлицевого соединения вилки), надеть на шейки опорные шайбы 6, стаканы 8 с игольчатыми подшипниками 7, крышки подшипников 12 и привинтить винтами стопорные пластины 11; в такой же последовательности соединить крестовину со второй вилкой; если карданный шарнир имеет стальные втулки, установить их на шейки крестовины с зазором 0,07—0,15 мм, а в гнезде вилки — с натягом 0,04—0,08 мм;
- 4.ввернуть в крестовину масленку 13 и предохранительный клапан 3;
- 5.надеть на шлицованный конец 15 карданного вала крышку 18 сальника и его опорную шайбу 17, а также сальник 16, предварительно пропитанный маслом;
- 6.вставить шлицованный конец вала в вилку и завернуть от руки крышку сальника 18 при установке скользящей вилки проследить, чтобы оси обеих крестовин лежали в одной плоскости (у автомобиля ГАЗ-51 на вилке и валу имеются указательные стрелки, которые при сборке должны быть расположены на одной прямой);
- 7.установить в шлицевую вилку масленку 13.