

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	
Раздел I. Устройство трансмиссии автомобиля КамАЗ-5511 ...	
1.1 Сцепление	
1.2 Коробка передач	
1.3 Раздаточная коробка	
Раздел II. Работа и техническое обслуживание трансмиссии автомобиля КамАЗ-5511.....	
2.1 Работы, выполняемые при техническом обслуживании коробки передач автомобиля КамАЗ-5511	
Раздел III. Ремонт и возможные неисправности в трансмиссии и методы их устранения автомобиля КамАЗ-5511 .....	
3.1 Ремонт сцеплений автомобиля КамАЗ	
3.2 Ремонт коробки передач	
3.3 Дефекты картера коробки передач и способы их устранения	
3.4 Дефекты валов, шестерен, синхронизаторов и способы их устранения	
Раздел IV. Техника безопасности и охрана труда при работе с трансмиссией автомобиля КамАЗ-5511	
4.1. Техника безопасности автомобиля КамАЗ-5511	
4.2. Охрана труда при ремонте автомобиля КамАЗ-5511.....	
Заключение.....	
Список используемых источников.....	

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобили КамАЗ выпускает Камский автомобильный завод, одно из крупнейших предприятий страны.

Конструкторскую документацию на эти автомобили разработал Московский автомобильный завод им. И.А. Лихачева совместно с КамАЗ.

Высокий уровень конструктивных и технических решений обеспечил создание современного высокоэффективного, экономичного семейства автомобилей, открывших новую страницу в истории отечественного автомобилестроения.

Однако достижение высоких эксплуатационно-технических свойств автомобилей связано с некоторым общим усложнением их конструкции, что предъявляет более высокие требования к организации и уровню эксплуатации. Именно этим обусловлена перестройка системы технического обслуживания автомобилей КамАЗ, развитие сети фирменного обслуживания и централизованного ремонта наиболее сложных агрегатов на заводах Минавтосельхозмаша Российской Федерации.

Грузовые автомобили КамАЗ по мере развития их выпуска играют все более важную роль в народном хозяйстве нашей страны. Знание их характеристик, устройства и работы основных агрегатов и систем, содержания технического обслуживания позволит водителям, работникам автомобильного транспорта более полно использовать технические возможности машин в процессе их эксплуатации.

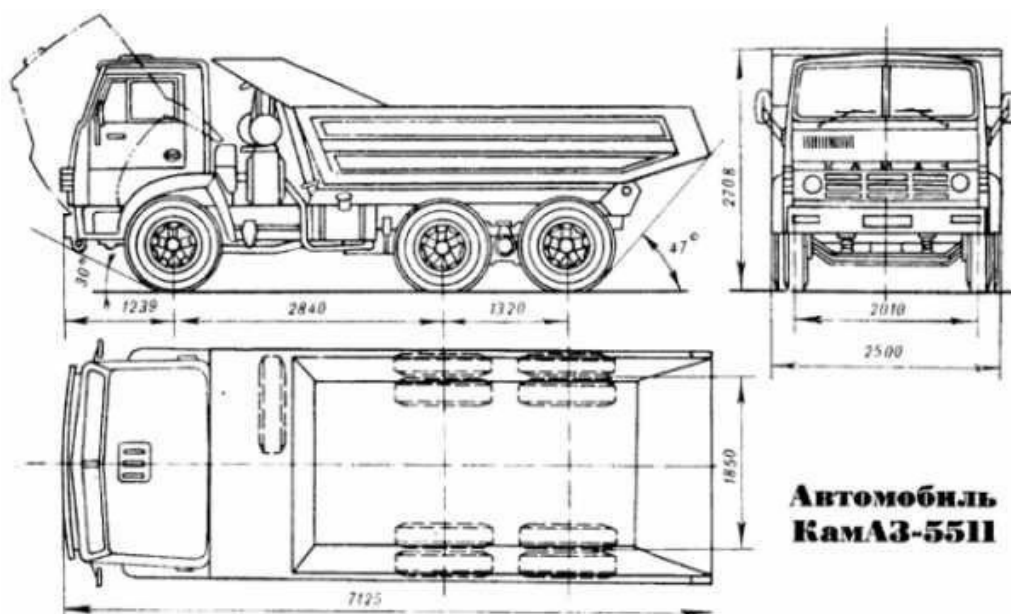


Рис.1

КамАЗ-5511 - популярный грузовик (рис.1), один из символов эпохи СССР. До наших дней сохранились поддерживаемые копии, которые по-прежнему постоянно востребованы в аграрном секторе. Автомобиль хорошо зарекомендовал себя в строительной отрасли во многом благодаря рекордной грузоподъемности и высоким тяговым характеристикам. Надо сказать, что модель 5511 - одна из первых продуктов Камского автозавода.

КамАЗ-5511 выпускался с 1977 по 1990 год. Но на сегодняшний день сохранившиеся экземпляры имеют довольно большой пробег, но этот недостаток не пугает покупателей, и они с удовольствием покупают это транспортное средство. Автомобиль неприхотлив в эксплуатации и с предсказуемой частотой поломок.

СССР в 1970-е годы остро нуждался в такой технике. Дело в том, что в то время в стране было много строительных объектов, на которых требовалось соответствующее оборудование. Другими словами, тогда в СССР был большой экономический подъем, который требовал поддержки с помощью современных технологий. В связи с этим возникла необходимость в самосвале, получившем универсальную конструкцию. Первый показ мифического 5511 состоялся в 1977 году.

Сердце грузовика - прочная трехосная конструкция с колесной формулой 6х4. Эта схема проверена какое-то время и особых проблем не представляет. Напротив, компоновка 6х4 обеспечит грузовику впечатляющие тяговые характеристики на любом дорожном покрытии, включая тяжелое бездорожье. К тому же машина способна ездить по плохим дорогам даже в условиях перегрузки - это только подтверждает высокий потенциал шасси КамАЗ-5511.

Максимальная скорость КамАЗ-5511 составляет 90 км / ч, а высота преодолеваемых подъемов может достигать 25%. Хорошие динамические характеристики были достигнуты благодаря мощному дизельному двигателю КамАЗа. Трансмиссия имеет 8-цилиндровую V-образную конструкцию с продольным передним положением.

**Целью данной работы** является изучение устройство, технического обслуживания и ремонта трансмиссии автомобиля КамАЗ-5511

Для решения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач, а именно:

рассмотреть назначение устройства трансмиссии;

определить принципы работы трансмиссии КамАЗ-5511;

изучить регулировку, техническое обслуживание и ремонт трансмиссии КамАЗ - 5511;

рассмотреть технику безопасности при выполнении работ;

рассмотреть пожарную безопасность.

**Объект исследования:** трансмиссия КамАЗ-5511.

**Предмет исследования:** изучение принципа работы трансмиссии автомобиля КамАЗ-5511.

**Методы исследования:** изучение и анализ литературы по данной теме.

## Раздел I. Устройство трансмиссии автомобиля КамАЗ-5511

Трансмиссия КамАЗ — это один из основных агрегатов автомобиля, без которого приведение транспортного средства в движение не представляется возможным. О разновидностях КПП КАМАЗ, их технических характеристиках, особенностях обслуживания и проведения ремонта, возможных неисправностях и способах их устранения читайте ниже в статье. Трансмиссией автомобиля называется совокупность агрегатов и механизмов, основное назначение которых — передача вращательного момента от двигателя к движителю (в данном случае — к ведущим колесам), а также изменение вращательного момента по направлению и величине.

Трансмиссия (рис. 2) автомобиля КамАЗ механическая и состоит из сцепления, коробки передач, раздаточной коробки, карданной передачи, главных передач, дифференциалов, полуосей.

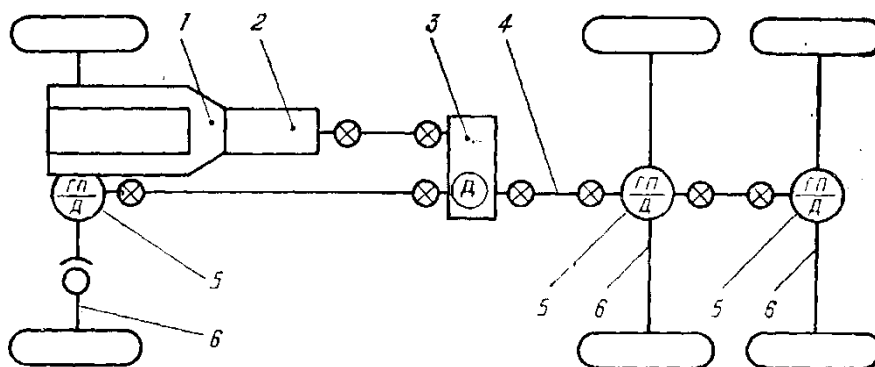


Рис. 2. Компоновочная схема трансмиссии:  
1-сцепление; 2-коробка передач; 3-раздаточная коробка; 4-карданная передача; 5- главная передача и дифференциал; 6-полуоси

### 1.1 Сцепление

Сцепление предназначено для:

- ✓ отсоединения двигателя от трансмиссии при переключении передач, резком торможении;

- ✓ плавного соединения двигателя с трансмиссией при трогании с места;
- ✓ предохранения двигателя и трансмиссии от перегрузок;
- ✓ передачи крутящего момента от двигателя на коробку передач.

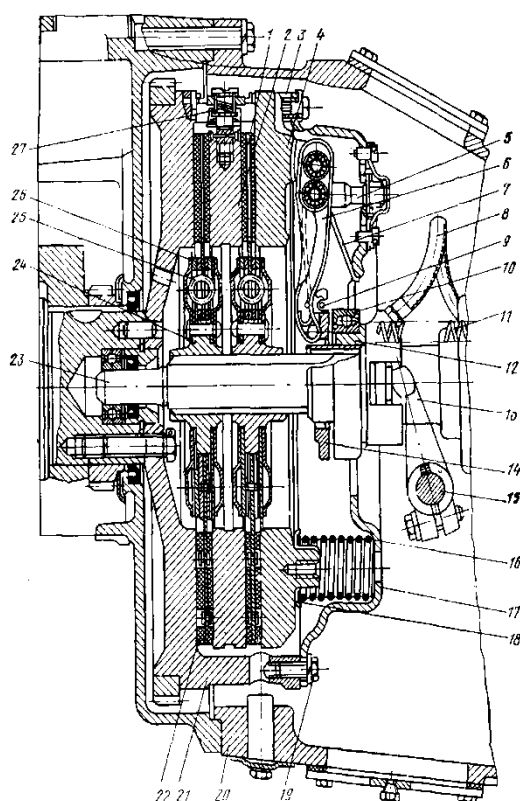
По типу сцепление сухое, двухдисковое, постоянно включенное, с периферийным расположением нажимных пружин.

Расположено оно в картере, закрепленном на двигателе, и состоит из механизма сцепления и привода управления.

### Механизм сцепления

Он состоит (рис. 3) из ведущих деталей, ведомых деталей, нажимного устройства, механизма выключения.

Принцип действия сцепления основан на использовании сил трения, возникающих между дисками. Ведущие диски сцепления воспринимают от маховика крутящий момент двигателя, а ведомые диски передают этот момент двигателя первичному валу коробки передач. Нажимное устройство (12 нажимных пружин) обеспечивает плотное прижатие ведущих и ведомых деталей сцепления для создания необходимого момента трения. Крутящий момент от ведущих деталей передается на ведомые за счет сил трения.



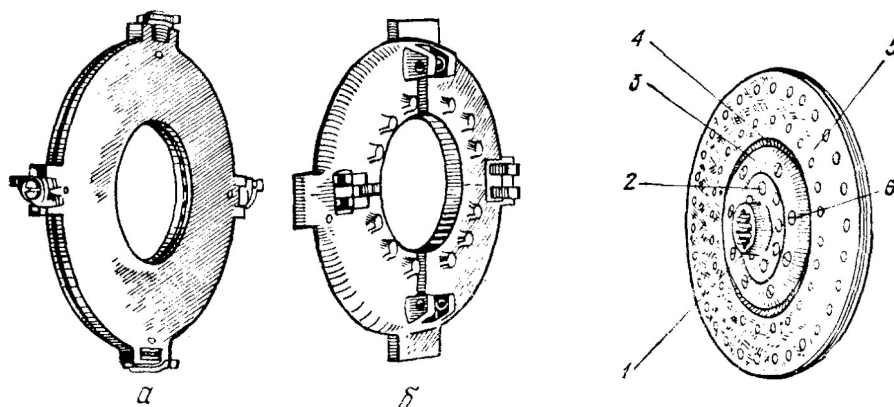
**Рис. 3. Механизм сцепления:**

1- ведомый диск; 2- ведущий диск; 3- установочная втулка; 4- нажимной диск; 5-вилка оттяжного рычага; 6- оттяжной рычаг; 7-пружина упорного кольца; 8-шланг смазывания муфты; 9-петля пружины; 10-выжимной подшипник; 11-оттяжная пружина; 12-муфта выключения сцепления; 13-вилка выключения сцепления; 14- упорное кольцо; 15- вал вилки; 16- нажимная пружина; 17- кожух; 18-теплоизолирующая шайба; 19- болт крепления кожуха; 20- картер сцепления; 21-маховик; 22-фрикционная закладка; 23- первичный вал; 24- диск гасителя крутильных колебаний; 25- пружина гасителя крутильных колебаний; 26-кольцо ведомого диска; 27-механизм автоматической регулировки положения среднего ведущего диска

К **ведущим деталям** относятся средний ведущий диск, нажимной диск, кожух сцепления.

Средний ведущий диск (рис. 4, а) отлит из чугуна и установлен в пазах маховика на четырех шипах, равномерно расположенных по окружности диска. Для обеспечения вентиляции сцепления, лучшего отвода тепла и снижения веса в теле диска выполнены окна, разделенные между собой внутренними ребрами. В шипах размещен рычажный механизм, который механически регулирует положение среднего диска при выключении сцепления с целью обеспечения чистоты выключения.

Нажимной диск (рис. 4, б) отлит из серого чугуна, как и средний ведущий диск, установлен в пазах маховика на четырех шипах. С одной стороны диск имеет шлифованную поверхность, с другой – 12 бобышек для установки нажимных пружин.



**Рис. 4. Диски сцепления:**

а – средний ведущий диск; б - нажимной диск; в - ведомый диск с демпфером в сборе:  
1-ступица; 2-заклепка; 3-обойма демпфера; 4-ведомый диск; 5-фрикционная накладка; 6- пружина демпфера

Каждый шип со стороны кожуха имеет прилив, в котором профрезерован паз и расточены два отверстия для установки оси рычага выключения сцепления.

Кожух сцепления стальной, штампованный, устанавливается на картере маховика на двух установочных втулках и крепится 12 болтами.

В кожухе имеются 12 углублений для установки пружин и отверстия для установки вилок рычагов.

К *ведомым деталям* относятся два ведомых диска с демпфером, ведомый вал сцепления (он же первичный вал коробки передач).

Ведомый диск (рис. 4, в) состоит из диска с фрикционными накладками, ступицы диска, демпфера (гасителя крутильных колебаний).

Ведомый диск изготовлен из стали. В центре диска имеется отверстие для установки ступицы. В диске выполнены восемь окон для пружин демпфера. По периферии диска с обеих сторон приклепаны заклепками фрикционные накладки, изготовленные из асбестовой композиции.

Ступица имеет внутренние шлицы, которыми устанавливается на шлицах первичного вала коробки передач. В ступице также выполнены восемь окон для пружин демпфера.

Демпфер служит для гашения крутильных колебаний, которые возникают в двигателе и трансмиссии.

Из-за неравномерности работы двигателя и упругости коленчатого вала происходит постоянное закручивание и раскручивание вала, т.е. возникают собственные крутильные колебания.

В трансмиссии имеются валы коробки передач, раздаточной коробки, карданной передачи, полуосей. При резком включении сцепления, торможении автомобиля без выключения сцепления, при наезде колес на препятствие в валах трансмиссии возникают вынужденные колебания.

При неравномерной работе двигателя крутильные колебания от двигателя могут передаваться в трансмиссию. Это особенно опасно, когда частота собственных угловых колебаний трансмиссии совпадает с частотой крутильных колебаний. В этом случае наступает резонанс и нагрузка на детали трансмиссии резко увеличивается, что может привести к поломке их. Вынужденные крутильные колебания в трансмиссии, в свою очередь, могут передаваться в двигатель, что резко увеличивает нагрузку на его детали. Поэтому для предохранения от



резонансных крутильных колебаний валов в ведомых дисках сцепления устанавливаются демпферы (гасители крутильных колебаний).

Демпфер имеет упругий и фрикционный элементы.

Упругий элемент служит для изменения частоты колебаний валов и предотвращения явления резонанса, т.е. совпадения частот собственных угловых колебаний и крутильных колебаний, и состоит из восьми цилиндрических пружин.

Фрикционный элемент уменьшает амплитуды вынужденных колебаний, преобразуя энергию колебаний в тепло, и состоит из двух обойм, двух дисков, двух фрикционных колец.

К фланцу ступицы с обеих сторон приклепаны диски демпфера и обоймы.

К ведомому диску с обеих сторон приклепаны фрикционные кольца. Фрикционные кольца и диски демпфера также имеют по восемь окон, окна для пружин совпадают с окнами в ведомом диске и фланце ступицы. В окнах устанавливаются восемь цилиндрических пружин.

Таким образом, между ведомым диском и его ступицей нет жесткой связи – они связаны только через восемь пружин. Диски демпфера выполнены в виде тарельчатых пружин и постоянно прижимаются к фрикционным кольцам.

При возникновении крутильных колебаний ступица ведомого диска проворачивается относительно самого диска; пружины демпфера, сжимаясь, изменяют частоту колебаний, обеспечивая несовпадение частот собственных колебаний трансмиссии и вынужденных крутильных колебаний, т. е. предотвращают явление резонанса.

При повороте ступицы диски демпфера скользят по фрикционным кольцам, и за счет трения энергия колебаний превращается в тепло.

**Нажимное устройство** (см. рис. 4) состоит из двенадцати пружин. Пружины опираются на бобышки нажимного диска через шайбы из термоизоляционного материала. Суммарное усилие пружин равно 10500...12200Н (1050...1220 кгс).

**Механизм выключения** состоит из четырех оттяжных рычагов, упорного кольца, муфты выключения сцепления с выжимным подшипником, вилки выключения сцепления с валом, двух оттяжных пружин.

Четыре оттяжных рычага устанавливаются на нажимном диске и соединяются с кожухом с помощью вилок. Оттяжные рычаги соединяются с нажимным диском и вилками-пальцами. Пальцы установлены в диске и вилках на игольчатых подшипниках.

На оси рычага в вилке устанавливается пружина упорного кольца, которая одним усиком упирается в кожух, а другим через петлю постоянно прижимает упорное кольцо к оттяжным рычагам. Упорное кольцо предохраняет оттяжные рычаги от износа.

Для выключения сцепления на крышку первичного вала коробки передач установлена муфта выключения сцепления с подшипником в сборе. Муфта под действием пружин постоянно прижимается запрессованными в нее сухарями к лапкам вилки выключения сцепления.

Для смазки муфты и подшипника установлены шланг подачи смазки и масленка на картере сцепления.

Вилка выключения сцепления установлена на валу привода, который, в свою очередь, установлен на втулках в расточках картера сцепления. На наружный конец вала установлен рычаг вала вилки.

## **1.2 Коробка передач**

Коробка передач модели 14 автомобиля Камаз (рис. 5) состоит из указанных основных узлов: картер: 34 коробки передач, в котором смонтированы ведущий 1, ведомый 35 и средний 33 валы в сборе с шестернями, синхронизаторами и подшипниками; блока шестерен 14 заднего хода; верхней крышки 18 коробки с устройством переключения передач в сборе. К переднему торцу картера коробки передач прикреплен картер 38 сцепления.

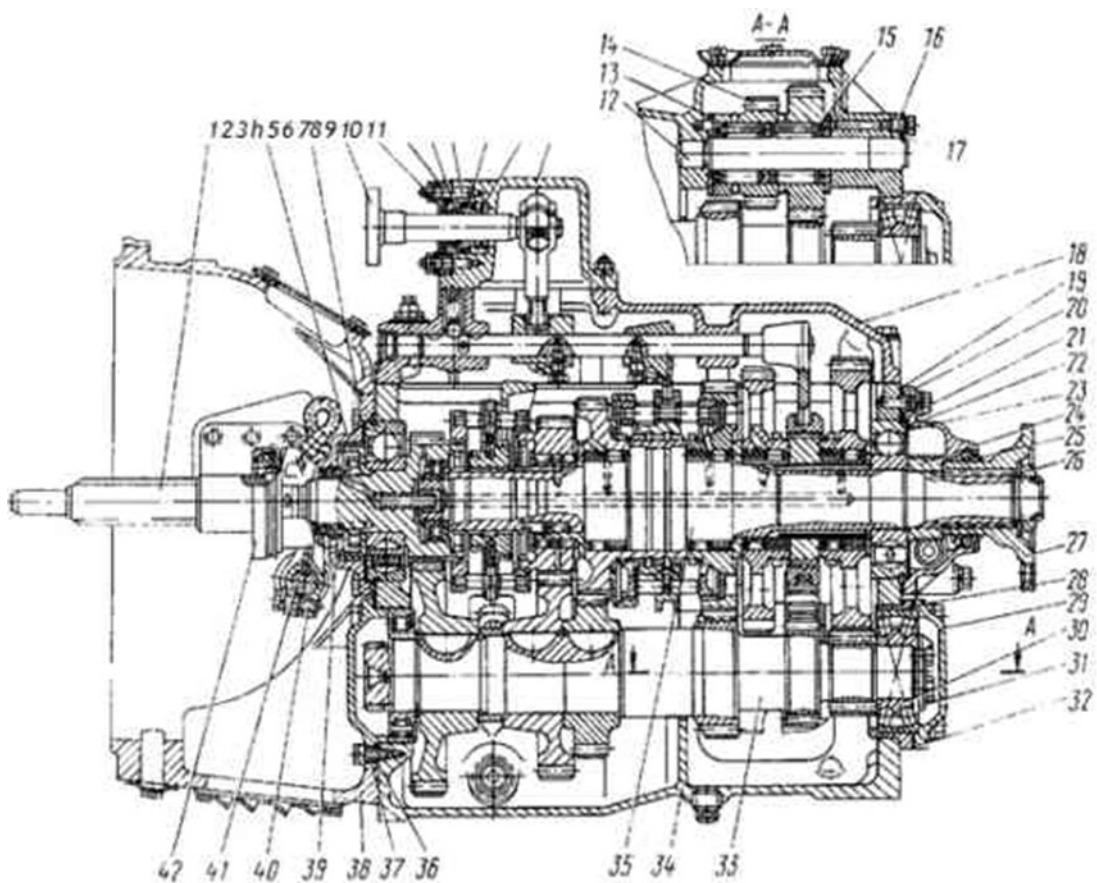


Рисунок. 5. Коробка передач модели 14 автомобиля Камаз

Элементы на рис 1: 1 - вал ведущий; 2 - крышка заднего подшипника основного вала; 3, 23 - прокладки регулировочные; 4 - шток рычага; 5 - кольцо защитное; 6 - крышка опоры рычага; 7 - сухарь опоры рычага; 8 - кольцо уплотнительное; 9 - подушка штока; 10 - пружина; 11 - подушка рычага переключения передач; 12 - ось блока шестерен заднего хода; 13, 31 - шайбы упорные; 14 - блок шестерен заднего хода; 15 - роликоподшипник; 16 - болт со штифтом; 17 - шайба стопорная; 18 - крышка верхняя; 19, 32, 36 - прокладки уплотнительные; 20 - крышка заднего подшипника ведомого вала; 21 - кольцо упорное; 22 - шарикоподшипник тыльный ведомого вала; 24 - червяк привода спидометра; 25, 39 - манжеты уплотнительные; 26 - гайка фиксации фланца; 27 - фланец фиксации карданного вала; 28 - стакан заднего подшипника промежуточного вала; 29 - крышка подшипника; 30 - роликоподшипник сферический; 33 - вал средний; 34 - картер коробки передач; 35 - вал ведомый; 37 - крышка переднего подшипника

промежуточного вала; 38 - картер сцепления; 40 - вилка выключения сцепления; 41-вал вилки выключения сцепления; 42 - муфта выключения сцепления

Подшипники валов закрыты крышками с уплотнительными прокладками.

Крышка 2 заднего подшипника основного вала внутренней расточкой центрируется по внешней обойме подшипника; плоскость крышки, обработанная по внешнему диаметру, является центрирующей поверхностью для картера сцепления. Во внутреннюю углубление крышки вставлены две самоподжимные манжеты 39. Рабочие кромки манжет имеют правую насечку. Внутренняя углубление большего диаметра predetermined для расположения в ней маслonaгнетающего механизма; спиральные лопатки на торце крышки препятствуют раскручиванию масла в полости нагнетания масло- нагнетающим кольцом, уменьшая тем самым центробежные силы, а значит помогают повышению избыточного давления масла в полости нагнетания. В верхней секции крышки присутствует отверстие для подачи смазки из маслonaкопителя коробки передач в углубление нагнетания. Крышка 20 заднего подшипника ведомого вала прикрепляется к заднему торцу картера коробки передач и центрируется по внешней обойме заднего подшипника 22 ведомого вала. В задней секции крышки расположена манжета 25 с пыльником, на рабочей кромке которой присутствует левая насечка. В нижней секции крышки в особой расточке помещен валик, выполненный вместе с шестерней 10 (рис. 6) червячной пары привода спидометра. На выступающем конце валика, имеющем лыску, расположена ведущая шестерня 12 цилиндрической пары сменных шестерен привода спидометра. Ведомая цилиндрическая шестерня 13 расположена на валике 14 привода спидометра, который прокручивается в расточке фланца 16 датчика привода спидометра. Углубление сменных шестерен изолирована от масляной ванны коробки передач, а шестерни смазываются консистентной смазкой Циатим-201, закладываемой при монтаже. От вытекания смазка

удерживается масло- сгонной резьбой, выполненной на валике, и манжетой. Для обеспечения правильности показания спидометра числа зубьев сменных цилиндрических шестерен подбираются в зависимости от передаточного числа главной передачи.

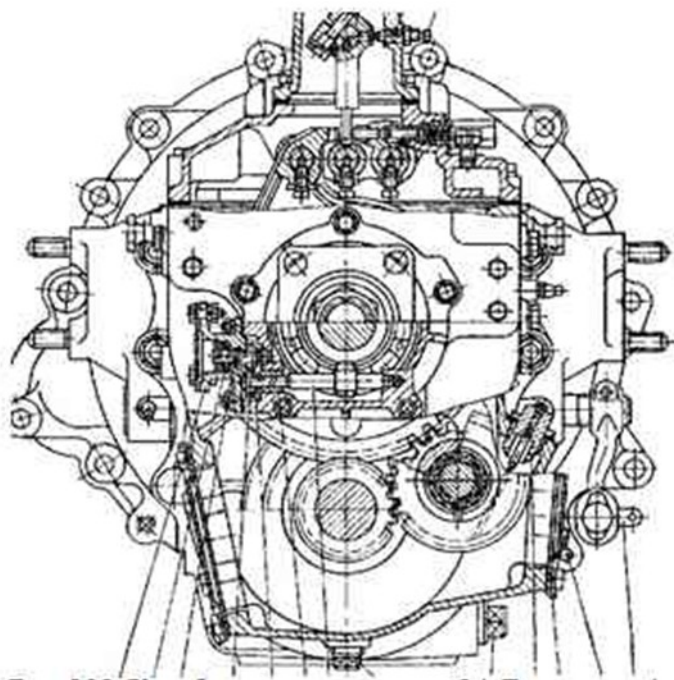


Рисунок. 6. Коробка передач модели 14 автомобиля Камаз.

Основные элементы:

- рычаг переключения передач;
- стержень уплотнительный;
- винт установочный;
- рычаг вала вилки выключения сцепления;
- крышка люка отбора мощности;
- прокладка уплотнительная;
- пробка с указателем уровня масла;
- пробка сливная с магнитом;
- пробка сливная;
- шестерня привода спидометра;
- втулка шестерни;
- шестерня ведущая привода датчика спидометра;
- шестерня ведомая привода датчика спидометра;
- валик привода спидометра;
- манжета уплотнительная;
- фланец датчика спидометра

В приливах правой стенки картера коробки передач автомобиля Камаз выполнена расточка, в которую запрессована ось 12 (см. рисунок. 5) блока шестерен заднего хода. Для предупреждения от выпадания ось зафиксирована стопорной шайбой 17, привернутой болтом 16, имеющим сверление, в которое вставлен пластмассовый стержень. Стержень уплотняет резьбовое соединение и препятствует вытеканию смазки. Масло в коробку передач автомобиля Камаз закачивается через горловину, размещенную на правой стенке картера.

Горловина закрыта пробкой со встроенным масляным щупом. В нижней секции картера в бобышки ввернуты сливные заглушки 8 и 9 (см. рисунок. 6), в заглушку 8 вмонтирован магнит, улавливающий металлические частицы, которые могут находиться в масле. С двух сторон картера имеются люки для установки коробок отбора мощности, которые закрыты крышками 5

с уплотнительными прокладками 6. Люки сделаны по Гост 12323—66. Допустимый выбор мощности по 22064,97 Вт (30 л. с.. с любого люка. Выбор мощности при движении автомобиля Камаз не разрешается. Во внутренней полости картера в передней секции левой стенки отлит маслосборник, куда при проворачивании шестерен забрасывается масло и по сверлению в передней стенке картера подается в углубление задней крышки основного вала и на маслоснабжающее кольцо. В верхней правой секции задней стенки произведен масляный карман, куда масло забрасывается проворачиванием шестерен. Из масляного кармана масло по сверлению в стенке картера подается в углубление задней крышки ведомого вала для смазывания червячной пары привода спидометра. Шестерни коробки передач комплектованы попарно с сопрягаемыми шестернями по пятну контакта и уровню шума.

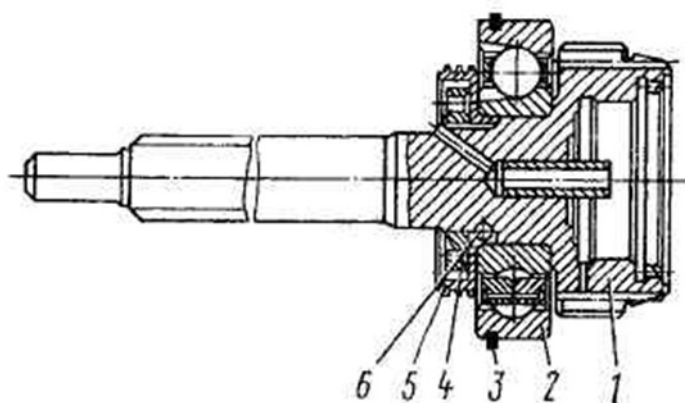


Рисунок. 7. Ведущий вал коробки передач автомобиля Камаз в сборе

Элементы на рис.7: 1 - вал ведущий; 2 - подшипник шариковый; 3 - кольцо упорное подшипника; 4 - гайка кольцевая; 5 - кольцо маслоснабжающее; 6 - шарик стопорный

Ведущий вал коробки передач (рис. 7) произведен вместе с шестерней; его передней опорой является шариковый подшипник, размещенный в расточке коленчатого вала. Углубление подшипника заполнена смазкой 158 и уплотнена манжетой. На тыльный конец вала с упором в торец шестерни





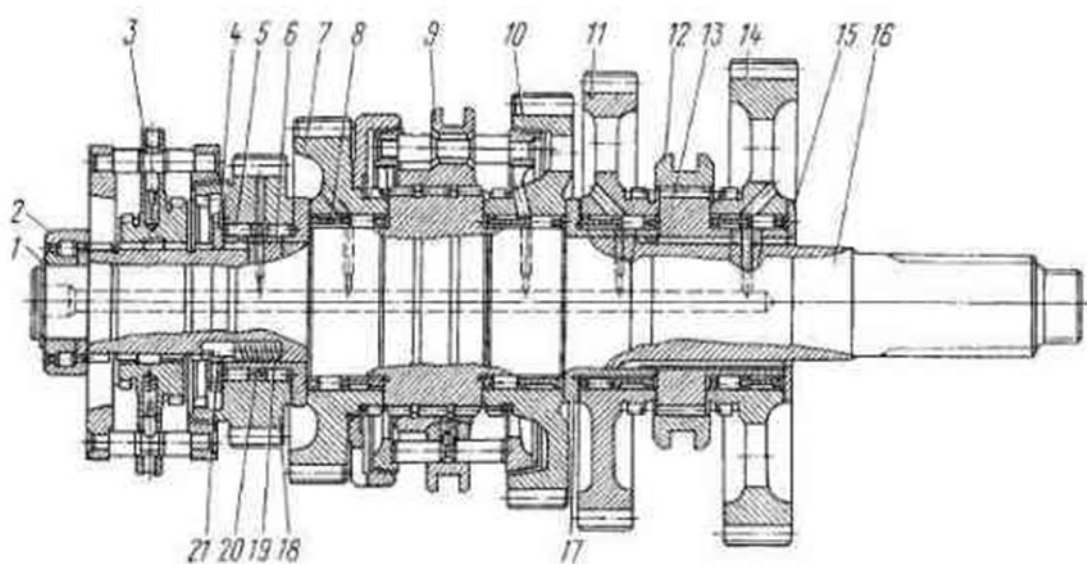


Рисунок. 9. Ведомый вал коробки передач автомобиля Камаз в сборе:

Элементы на рис.9: 1 - кольцо упорное; 2 - подшипник передний роликовый; 3 - синхронизатор IV и V передач; 4 - кольцо упорное; 5-ролики подшипника IV передачи; 6 - втулка шестерни IV передачи; 7 - шестерня III передачи; 8 - подшипник роликовый; 9 - синхронизатор II и III передач; 10 - шестерня II передачи; 11 - шестерня заднего хода; 12 - муфта подключения I передачи и заднего хода; 13 - втулка шестерни I передачи; 14 - шестерня I передачи; 15 - шайба упорная; 16 - вал ведомый; 17 - втулка шестерни заднего хода; 18 - шестерня IV передачи; 19 - пружина; 20 - втулка промежуточная; 21 - шпонка замковая

На переднем конце вала посажен подшипник 2 с приставным внутренним кольцом, все шестерни вала размещены на роликовых подшипниках, из которых подшипник шестерни четвертой передачи насыпной, без сепаратора. Шестерни 18 и 7 четвертой и третьей передач в осевом направлении зафиксированы упорным кольцом 4 с внутренними шлицами, которое размещено в выточке вала таким образом, что его шлицы размещены против шлицев вала, и застопорено от прокручивания подпружиненной замковой шпонкой 21.

По оси вала просверлен канал для подачи смазки по радиальным отверстиям к подшипникам шестерен. Масло в канал поступает

маслонагнетающим устройством, расположенным на ведущем валу. Для безударного переключения второй, третьей, четвертой и пятой передач присутствует 2 пальчиковых синхронизатора 3 и 9 инерционного типа. Устройство переключения передач автомобиля Камаз смонтировано в верхней крышке 2 коробки передач и состоит из трех штоков, трех вилок 3, 6, 7 переключения, двух головок штоков, трех фиксаторов, предохранителя 2 подключения первой передачи и заднего хода а также замка штоков.

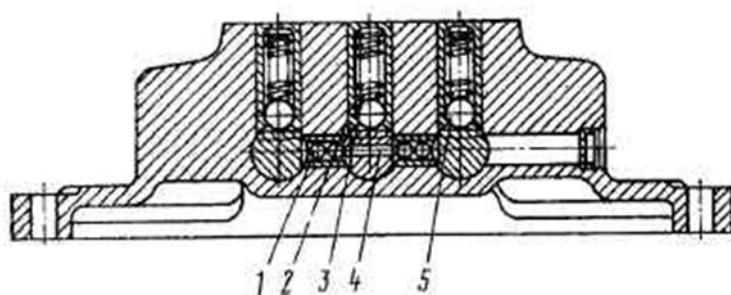


Рисунок. 10. Замок и стопоры устройства переключения коробки передач автомобиля Камаз

Элементы на рис.10: 1 - шарик замка; 2 - стакан стопорного шарика; 3 - пружина стопорного шарика; 4 - стержень замка; 5 - шарик стопорный фиксатора

Замок штоков состоит из двух пар шариков 1 (см. рисунок. 10) и штифта. 4. Шарик размещен между штоками во втулках, стержень располагается в отверстии среднего штока между шариками. Диаметры шариков и интервала между штоками выбраны таким образом, что при перемещении каждого штока из среднего положения шарик выходит из лунок перемещаемого штока, и вступают в лунки неподвижных штоков, блокируя их с корпусом. Сверху на крышку устройства переключения расположена подушка 11 рычаг со штоком 4, перемещающимся в сферической опоре.

### **1.3 Раздаточная коробка**

Раздаточная коробка служит для распределения и передачи крутящего момента к переднему мосту автомобиля КамАЗ и мостам задней тележки. Она установлена на лонжероне рамы и продольной балке, расположенной между поперечинами, на кронштейнах с четырьмя резиновыми подушками.

Картер раздаточной коробки литой, с вертикальным разъемом. В верхней части картера имеется люк, закрытый крышкой 6, для установки коробки отбора мощности. В гнездо заднего торца картера установлена односкоростная коробка 10 отбора мощности, которая состоит из выходного вала, установленного в корпусе стакана подшипников на двух шариковых подшипниках. На шлицах выходного вала закреплен фланец с отражателем для присоединения карданного вала привода лебедки. По шлицам переднего конца выходного вала перемещается подвижная муфта включения отбора мощности, входящая в зацепление со шлицами первичного вала раздаточной коробки. Стакан подшипников закрыт крышкой, уплотненной прокладкой. Для предотвращения вытекания масла в крышке стакана установлена резиновая манжета с пружиной. Коробка отбора мощности включается пневматическим механизмом мембранного типа с дистанционным управлением. Редуктор раздаточной коробки состоит из первичного вала 2, промежуточного вала 39, вала 32 привода переднего моста, межосевого дифференциала. Все зубчатые колеса редуктора постоянного зацепления, косозубые. Первичный и промежуточный валы вращаются на цилиндрических радиальных подшипниках 4, 8, 13 и 40, дифференциал — на радиальном цилиндрическом 16 и шариковом 29 подшипниках. Шариковый подшипник 3 первичного вала воспринимает только осевые нагрузки и установлен в крышке первичного вала с радиальным зазором.

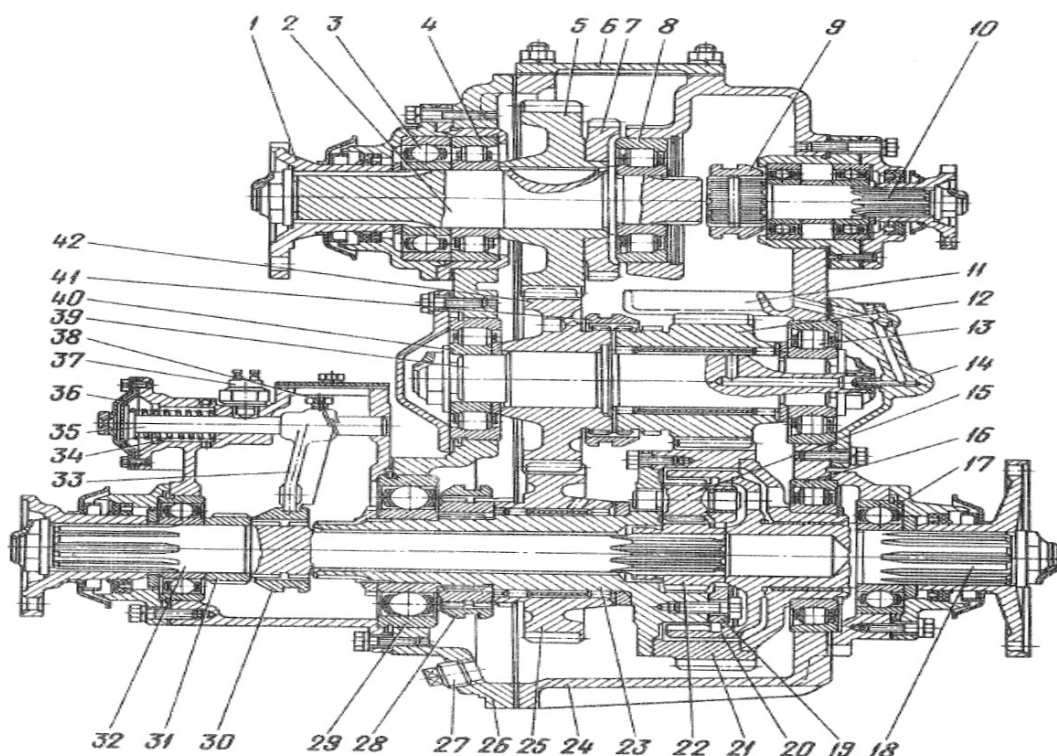


Рис. 11 Раздаточная коробка автомобиля КамАЗ: Раздаточная коробка: 1 — фланец первичного вала; 2 — первичный вал; 3, 4, 8, 13, 16, 17, 29, 40 — подшипники; 5 — ведущее зубчатое колесо; 6 — крышка верхнего люка; 7 — зубчатое колесо отбора мощности; 9 — муфта включения коробки отбора мощности; 10 — коробка отбора мощности; 11 — маслосборник; 12 — зубчатое колесо низшей передачи; 14 — крышка подшипника; 15 — сателлит; 18 — вал привода задних мостов; 19 — задняя обойма дифференциала; 20 — коренное зубчатое колесо; 21 — зубчатое колесо низшей передачи дифференциала; 22 — солнечное зубчатое колесо; 23 — передняя обойма; 24 — картер раздаточной коробки; 25 — зубчатое колесо высшей передачи; 26 — крышка картера раздаточной коробки; 27 — магнитная пробка; 28, 30, 41 — муфты; 31 — ведущее зубчатое колесо привода преобразователя электрического спидометра; 32 — вал привода переднего моста; 33 — вилка; 34 — пружина; 35 — шток; 36 — мембрана; 37 — выключатель; 38 — стопорный болт; 39 — промежуточный вал; 42 — зубчатое колесо постоянного зацепления

К ведущему зубчатому колесу 5 первичного вала приварено зубчатое колесо 7 отбора мощности.

Зубчатое колесо 12 низшей передачи и зубчатое колесо 25 высшей передачи установлены на роликах.

Дифференциал планетарного типа с четырьмя сателлитами 15, солнечным 22 и коренным 20 зубчатыми колесами, коренное зубчатое колесо 20 соединено

с валом 18 привода задних мостов. Момент вращения солнечного зубчатого колеса передается на вал 32 привода переднего моста. При работающем (разблокированном) дифференциале обеспечивается постоянная и равномерная тяга всех мостов, и устраняются дополнительные нагрузки в трансмиссии. В зависимости от дорожных условий дифференциал может быть выключен (заблокирован), и тогда валы привода переднего и задних мостов вращаются как одно целое.

## Глава II. Работа и техническое обслуживание трансмиссии автомобиля КамАЗ-5511

Большая часть эксплуатируемых сегодня грузовиков КамАЗ оснащено пятиступенчатыми механическими коробками передач. Схема переключения скоростей в подобных КПП (рис. 12) довольно привычна: водитель выжимает сцепление и смещает рычаг в требуемое положение. При этом важно понимать, что автомобили КамАЗ — это большегрузные грузовые автомашины, то есть регулировка положения рычага должна производиться строго поэтапно.

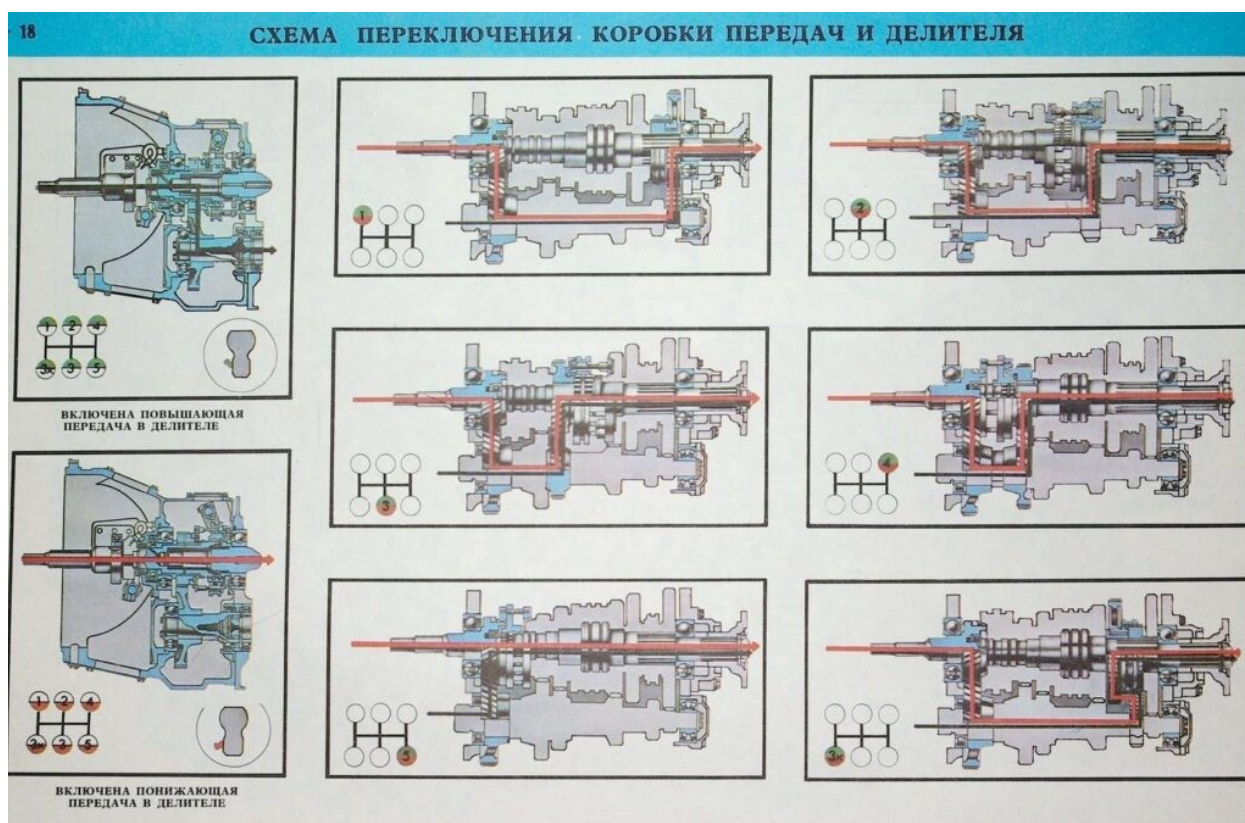


Рисунок 12. Схема переключения скоростей в подобных КПП

Привычными для трансмиссии грузовика с дизельным двигателем являются пониженный («Н») и повышенный («В») режимы работы. Разработка этих двух вариантов велась специально в целях минимизации нагрузки на мотор машины как с максимальным грузом, так и в порожнем состоянии. Многие

модели автомобилей КамАЗ позволяют переключать эти режимы без использования рычага КПП.

Водителю нужно просто поднять или опустить специальный переключатель делителя и буквально на секунду выжать сцепление.

Регулировка режима происходит автоматически: опущенный переключатель активирует облегченный режим езды, поднятый — усиленный.

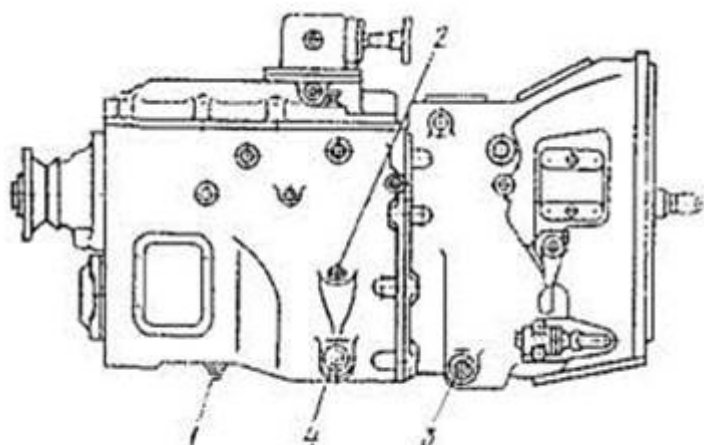
Разобраться с переключением режимов КПП на грузовиках КамАЗ относительно просто. Для переключения скоростей 1-5 используется соответствующий рычаг, расположенный правее сиденья водителя. Например, разгон грузовика предусматривает использование следующей схемы переключения скоростей: 1В-2В-3В-4Н-4В-5Н-5В. На забитой трассе или в сложных дорожных условиях применяют 1Н-2Н-3Н-4Н-4В-5Н-5В.

Следует иметь в виду, что устройство КПП КамАЗ позволяет переключать скорости только с условием отключения сцепления. Для переключения с верхнего режима на нижний и наоборот нужно передвинуть переключатель в соответствующую позицию и только потом до упора и максимально резко выжать сцепление. Буквально через секунду надо отпустить педаль, чтобы включилась нужная главная передача.

В процессе эксплуатации автомобиля очень важно следить за тем, сколько масла в КПП КамАЗ, и по мере необходимости своевременно доливать смазку, предотвращая возможные проблемы и неполадки.

## **2.1 Работы, выполняемые при техническом обслуживании коробки передач автомобиля КамАЗ-5511.**

Техническое обслуживание коробок передач состоит в содержании их в чистоте, проверке креплений, поддержании нормального уровня масла. При безгаражном хранении автомобиля в зимнее время рычаг переключения передач ставят в нейтральное положение. У автомобиля КамАЗ-5320 проверяют герметичность воздухопроводов пневмосистемы управления делителем. Также проверяют герметичность коробки передач, крепежные соединения, снимают с коробки передач редукционный клапан и проверяют его на давление выходящего воздуха. Замеряют величину зазора между торцом крышки и ограничителем клапана включения делителя, при необходимости регулируют. Перед выездом на линию на ходу автомобиля проверять работу коробки и делителя. Передачи должны включаться и выключаться без шума и без стуков. Не должно быть самопроизвольного выключения передач. При контрольном осмотре в пути проверять нагрев коробок на ощупь. Нагрев следует считать нормальным, если он не вызывает ощущения ожога ладони руки. Смену масла в картерах передач ( рис. и других коробках нужно производить сразу же после движения, пока масло горячее.



Проверка уровня масла в картере коробки передач



После слива отработавшего масла картеры коробок промывают маловязким маслом. Для промывки в картер заливают 2,5-3,0 л масла, выключают передний мост, вывешивают одно из колес заднего моста, включают первую передачу и пускают двигатель, который, работая на минимальной частоте вращения в течение 7-8 мин (для автомобилей малой и средней грузоподъемности - 2,5-3,0 мин), прокручивают трансмиссию. После этого останавливают двигатель, сливают промывочное масло в противень и заливают в картер коробки рекомендуемое масло до нормы. Регулирование дистанционного привода управления механизмом переключения передач автомобиля КамАЗ-5320. Устанавливают в нейтральное положение рычаг переключения коробки передач. Ослабляют стяжные болты регулировочного фланца. Выворачивают четыре соединительных болта. Навертывают на один-два оборота регулировочный фланец на промежуточную тягу. Отворачивают контргайки установочных винтов. Стопорят головку передней тяги и шток, ввертывая установочные винты, концы которых совмещаются с отверстиями в рычаге переключения передач и штоке. Свинчивают регулировочный фланец до соприкосновения его торца с торцом фланца штока рычага. Фланец крепят на промежуточной тяге. Установочный винт, расположенный на передней опоре привода, откручивают на 31 мм,- затем на 16 мм винт, расположенный на задней опоре рычага. Винты стопорят контргайками. Регулирование зазора между торцом крышки и ограничителем клапана включения делителя автомобиля КамАЗ-5320. Операции ведут при снятом пылепредохранителе. Проверяют привод выключения сцепления и при необходимости регулируют. Отворачивают гайки упора штока клапана, расположенные на толкателе поршня пневмоусилителя. До упора выжимают

педаль сцепления. Подводят упор клапана включения до соприкосновения со штоком клапана и дополнительно перемещают его в сторону штока клапана, обеспечив зазор 0,2..0,6 мм между торцом крышки клапана и ограничителем хода штока клапана. Упор клапана крепят в указанном положении. Надевают пылепредохранитель на шток и крышку клапана. Проверка на герметичность пневмосистемы автомобиля КамАЗ-5320. Переключатель управления поочередно переключают в положения «Высшая передача», «Низшая передача». При этом нажимают на педаль и прослушивают воздухопроводы пневмосистемы, определяя на слух место утечки воздуха. Обнаруженные неисправности устраняют. Редукционный клапан проверяют на давление выходящего воздуха, которое должно быть в пределах  $0,42+0,02$  МПа ( $4,2\pm\pm 0,2$  кгс/см<sup>2</sup>). Клапан регулируют на специальном стенде с помощью установленных под гайкой регулировочных шайб. После регулировки клапан пломбируют [ 11 ].

## 2 Организация рабочего места при техническом обслуживании автомобиля КамАЗ - 5320

Большое значение для предупреждения производственного травматизма при производстве текущего ремонта автомобилей имеет правильная организация рабочего места. Организация рабочих мест исходит из следующих основных требований: на посты разборки ремонтный фонд должен поступать тщательно вымытый и очищенный; рабочие места должны быть специализированы, то есть каждый рабочий должен выполнять определенные виды работ, что позволяет сократить время на подготовку к работе и более полно использовать инструмент и приспособления; рабочее место должно предусматривать максимальную экономию движений рабочего, что должно быть заложено в конструкции оборудования (высота конвейера, стенда), взаимное расположение рабочих мест и т. д.; рабочее место должно быть оснащено средствами механизации основных и вспомогательных работ, необходимой документацией, местом для инструмента, специализированной тарой [ 12 ]. Участок разборки должен иметь прочные несгораемые стенды. Полы на участке должны быть ровные (без порогов), гладкие, не впитывающие

нефтепродукты. Их необходимо систематически очищать от смазки и грязи. Потолки и стены следует окрашивать краской светлых тонов.

Оборудование должно быть расставлено с соблюдением необходимых разрывов. Нельзя допускать скопления на участке большого количества агрегатов и деталей. Запрещается загромождать проходы, проезды и подходы к доскам с пожарным инструментом и к огнетушителям. Для обеспечения электробезопасности каждое производственное помещение окольцовывают шиной заземления, расположенной на 0,5 м от пола и снабженной надежными контактами. Сопротивление шины заземления в любом месте не должно превышать 4 Ом. Все корпуса электродвигателей, а также металлические части оборудования, которые могут оказаться под напряжением, должны быть занулены и заземлены. Все стационарные светильники должны быть укреплены, чтобы они не давали качающихся теней. Использованный обтирочный материал складывают в металлические ящики с крышкой. В конце смены ящики следует очищать во избежание самовозгорания обтирочного материала [ 13 ].

.3 Работы, выполняемые при ЕО, ТО-1, ТО-2 и СО КПП автомобиля КамАЗ - 5320 При ТО-1 необходимо: проверять и подтягивать элементы крепления коробок и их крышек, проверять уровень масла в картерах и при необходимости доливать масло до нормы смазывать шарнирные соединения привода управления коробками производить очистку вентиляционных трубок сапунов. При ТО-2, кроме работ, выполняемых при ТО-1, нужно: менять масло в картерах коробок (согласно графику) и тщательно промыть их очищать магниты пробок спускных отверстий от металлических частиц. При СО следует производить замену масла в картерах коробок в соответствии с периодом эксплуатации автомобиля (кроме всесезонных масел, которые замене не подлежат). Смену масла в картерах передач и других коробках нужно производить сразу же после движения, пока масло горячее [13 ].

### **Раздел 3. Ремонт и возможные неисправности в трансмиссии и методы их устранения автомобиля КамАЗ-5511**

Технологический процесс капитального ремонта агрегатов трансмиссии автомобиля КамАЗ включает следующие операции: предварительную очистку, мойку и разборку агрегатов; мойку их в подбранном состоянии; разборку агрегатов на детали; мойку, очистку, дефектацию и сортировку деталей на годные, негодные и требующие восстановления; восстановление деталей; комплектовку узлов; сборку, окраску, приработку и испытание агрегатов.

Маршрутная схема технологического процесса капитального ремонта агрегатов трансмиссии автомобиля КамАЗ приведена на рис. 76.

Разборочные работы являются одними из основных видов работ при ремонте агрегатов трансмиссии, так как они влияют на количество повторно используемых деталей.

После предварительной очистки и мойки производится разборка агрегатов: с коробки передач снимается верхняя крышка в сборе, с мостов—редукторы и тормозные барабаны, с переднего моста—тормозные барабаны.

Прежде чем поступить на посты полной разборки на детали, частично разобранные агрегаты подвергаются мойке во вращающихся барабанах в моечной машине роторного типа.

Мелкие детали (штифты, шайбы, сухари и др.) подвергаются обезжириванию горячим моющим раствором.

Детали очищаются от смолистых загрязнений фарфоровой или косточковой крошкой в специальных установках.

Шариковые и роликовые подшипники очищаются керосином в ваннах.

#### **3.1. РЕМОНТ СЦЕПЛЕНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ (1987 год)**

Сцепление автомобилей КамАЗ сухое двухдисковое, с периферийным

расположением нажимных пружин, позволяющее передавать крутящий момент от двигателя к коробке передач

до 650 Н• м. Привод управления сцепления гидравлический, с пневматическим усилителем. Общий вид сцепления показан на рис. 77. Сцепления такого типа установлены на автомобилях с дизельными двигателями МАЗ, КрАЗ.

В процессе эксплуатации и при поступлении в капитальный ремонт у сцепления и его привода могут быть неисправности, которые представлены в табл. 38.

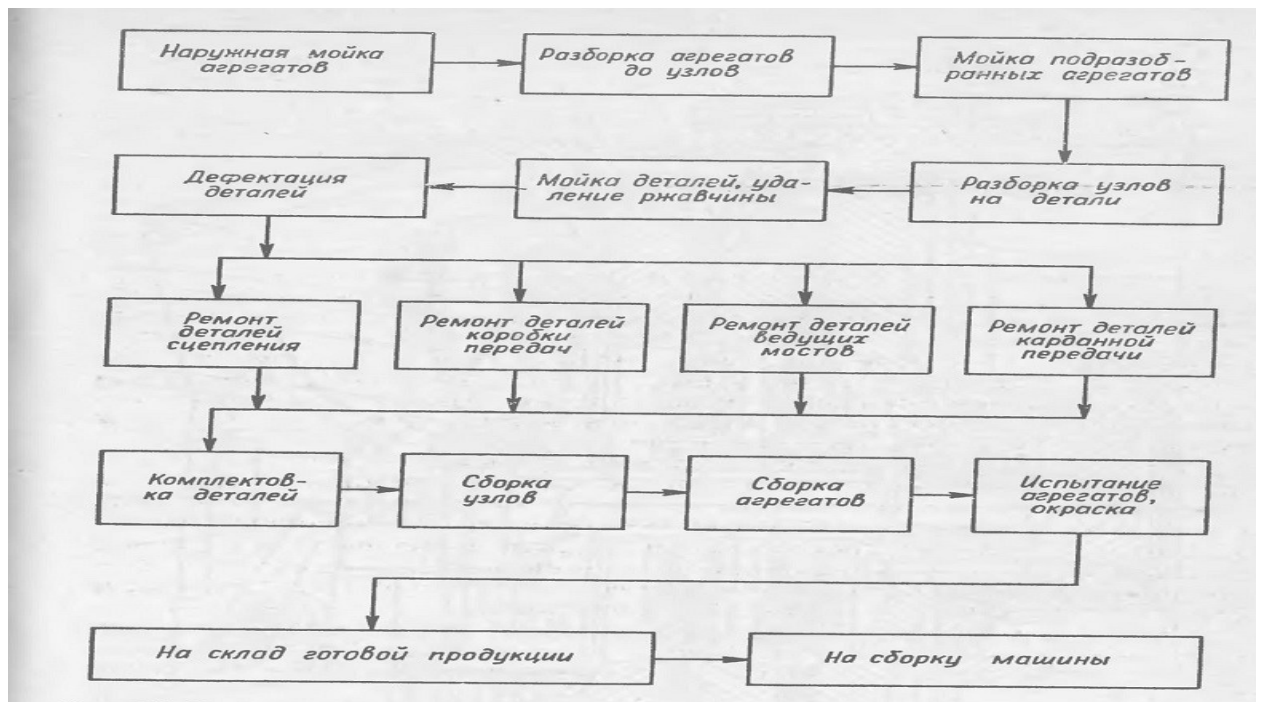


Рис. 76. Схема технологического процесса капитального ремонта агрегатов транс миссии автомобиля КамАЗ

### Возможные неисправности сцепления и его привода

Неисправность	Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Сцепление «буксует» (неполное включение)	Автомобиль медленно набирает скорость или медленно теряет скорость на подъеме.  В кабине ощущается специфический запах горящих накладок	Нет зазора между упорным кольцом и выжимным подшипником (отсутствует свободный ход муфты)	Отрегулировать зазор 3,2...4мм (свободный ход муфты)
		Попадание смазки на поверхность трения	Снять сцепление и промыть поверхности трения
		Износ фрикционных накладок	Заменить фрикционные накладки
		Поломка или потеря	

		упругости нажимных пружин	Заменить нажимные пружины
Сцепление «ведет» (неполное выключение)	Включение передач сопровождается скрежетом  Резко возрастает усилие на рычаге при переключении передач	Большой зазор между упорным кольцом и выжимным подшипником  Коробление ведомых дисков или разрушение и обрыв накладок  Попадание воздуха в гидропривод или утечка жидкости	Зазор отрегулировать  Диски заменить  Жидкость долить, течь устранить, из гидросистемы воздух удалить («прокачать» систему)
Увеличенное усилие на педали сцепления	При нажатии на педаль сопротивление возрастает	Не попадает сжатый воздух в пневмоусилитель (пневмоусилитель не работает)  Закаливание следящего поршня	Заменить клапан  Заменить манжету или кольцо следящего поршня
Сцепление включается резко	Автомобиль трогается с места рывком	Разбухание уплотнительных манжет гидропривода	Заменить уплотнительные манжеты
Шум в механизме сцепления	Повышенный шум в механизме сцепления при его включении	Разрушение подшипника включения сцепления  Повышенное биение упорного кольца оттяжных рычагов	Заменить подшипник  Механизм выключения отрегулировать выставкой рычагов
Запаздывание включения сцепления	Автомобиль трогается с запаздыванием после отпускания педали	Застывание жидкости в гидросистеме  Заклинивание следящего поршня  Задиры в соединениях ведущих дисков	Гидросистему промыть  Заменить манжету следящего поршня  Устранить задиры

*Сцепление не включается («пробуксовывает»)*

*При включении сцепления появляется запах-материала фрикционных накладок, при этом автомобиль разгоняется медленно или вообще не трогается*

*Запаздывание включения сцепления*

*Сцепление не включается («ведет»)*

*Усилие на педали превышает 200 Н*

*Шум в механизме выключения сцепления. При выключении сцепления вибрирует рычаг переключения передачи*

*Шум выжимного подшипника*

После разборки сцеплений при дефектации деталей у них могут быть выявлены следующие дефекты:

износ шипов среднего и нажимного дисков; разрушение шипов среднего диска; износ фрикционных накладок и шлиц;

ослабление заклепок ведомого диска сцепления; обломы тройничка пневмомагистрали сцепления; разрушение втулок рычагов механизма автоматического регулирования положения среднего ведущего диска;

разрушение двуплечего рычага механизма регулирования; износ опорных поверхностей рычагов; изгиб, поломки осевых пальцев рычагов; разрушение выжимного подшипника.

Ведомые диски, показанные на рис. 78, при ремонте разбираются на составные детали. Детали с трещинами и обломами выбраковываются. Ступицы с изношенными шлицами заменяются новыми.

После восстановления или замены отдельных деталей ведомый диск собирается. На поверхность ведомого диска с обеих сторон приклепываются фрикционные накладки. При клепке головки заклепок должны быть утоплены не менее чем на 1,5 мм по отношению к плоскости поверхности накладок.

Восстановленные ведомые диски сцепления проверяются на биение рабочих поверхностей фрикционных накладок. Для этого ведомый диск устанавливается на шлицы вала индикаторного приспособления, как показано на рис. 79. Ножка индикатора упирается в рабочую поверхность накладки и диск вращается. Биение рабочих поверхностей и фрикционных накладок должно быть не более 0,8 мм, а радиальное биение периферии диска до 1,0 мм.

После сборки каждый ведомый диск балансируется. Значение момента дисбаланса должно быть не более 0,25 Н • м. Дисбаланс устраняется установкой грузиков на диске.

Картер сцепления может иметь следующие дефекты: трещины или обломы фланца картера; трещины на необработанных поверхностях; износ внутренней поверхности втулок вала вилки выключения сцепления;

коробление поверхности фланца;

срыв или износ резьбовых отверстий крепления крышек картера сцепления.

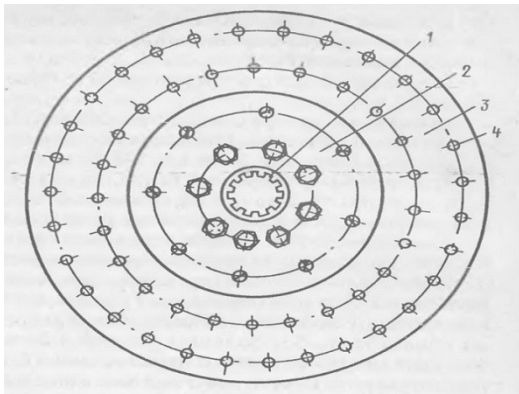
При наличии трещин, проходящих более чем через одно отверстие под болты

крепления, а также при наличии трещин, захватывающих более половины периметра, картер бракуется.

Трещины и обломы устраняются электродуговой сваркой. Трещины, проходящие через поверхности, не несущие нагрузок, устраняются заделкой эпоксидными композициями.

Вилка выключения сцепления, показанная на рис. 80, может иметь износ внутренних поверхностей во втулках, шпоночного паза, наружной поверхности кулачка. Вал вилки может иметь износ наружной поверхности.

Изношенные втулки вилки выключения сцепления заменяются новыми. Внутренняя поверхность втулки развертывается до размера, указанного на рабочем чертеже.



*Рис. 78. Ведомый диск сцепления:*

*1 — шлицы; 2 — ступица; 3 — фрикционная накладка; 4 — заклепка*

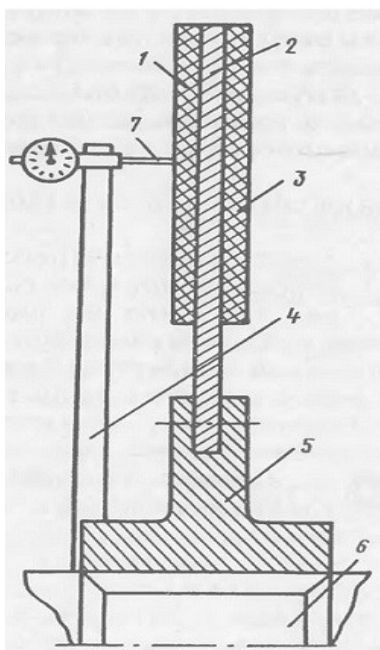




Рис. 79. Контроль биения диска сцепления по боковым поверхностям:  
 1,3 — фрикционные накладки, 2 — диск; 4 — стойка индикатора; 5 — ступица;  
 6 — шлицеванный вал для установки и контроля диска сцепления; 7 — ножка  
 индикатора

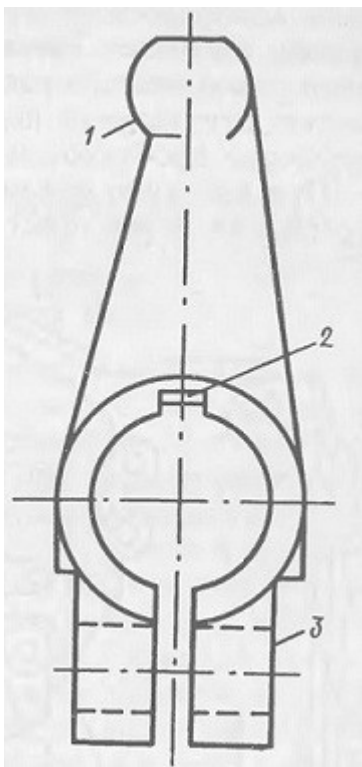


Рис. 80. Дефекты вилки выключения сцепления:

1 — износ рабочих поверхностей кулачков; 2 — износ шпоночного паза 3 — износ отверстия под болт

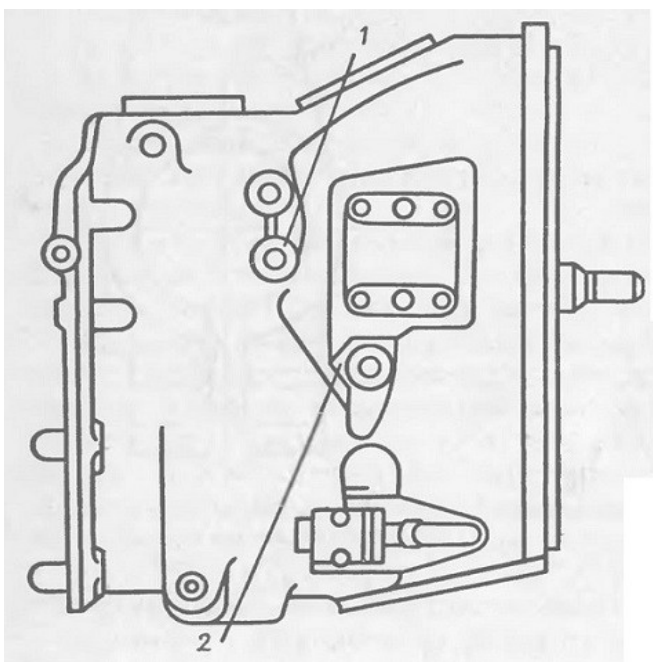


Рис. 81. Размещение пресс-масленок

на картере сцепления:

*1 — пресс-масленка выжимного подшипника; 2 — пресс-масленка опоры вала вилки выключения сцепления*

Вал вилки выключения сцепления восстанавливается осталиванием с последующим шлифованием его поверхности и шлифованием шпоночного паза.

Ведущий диск сцепления может иметь следующие дефекты:

задиры на поверхностях прилегания ведомых дисков;

трещины, обломы или износ шипов дисков;

срыв резьбы под болт автоматической регулировки.

Изношенные шипы восстанавливаются наплавкой с последующей шлифовкой. Задиры на поверхности прилегания ведомых дисков устраняются шлифовкой на плоскошлифовальном станке.

Сцепление после сборки устанавливается на двигатель и проверяется его работа в выключенном и включенном положениях.

Двигатель запускается и прогревается. Нажатием на педаль сцепления проверяется отсутствие заеданий в приводе и механизме выключения сцепления. Включение и переключение передач должно происходить без больших усилий и бесшумно. Если переключение передач происходит с шумом, значит, сцепление полностью не выключается. Такую неисправность называют сцепление «ведет».

Во включенном состоянии сцепление проверяется на отсутствие пробуксовывания. Нажатием на педаль выключается сцепление и включается высшая передача. Автомобиль затормаживается стояночным тормозом. После этого плавно отпускается педаль сцепления и одновременно увеличивается подача топлива. Если при полностью отпущенной педали сцепления двигатель не глохнет, то сцепление пробуксовывает.

При заедании механизма выключения сцепления производится его смазка через пресс-масленки.

Размещение пресс-масленок на картере сцепления показано на рис. 81

Для смазывания вала вилки выключения сцепления и муфты выключения сцепления применяется «Литол-24».

Уровень жидкости в главном цилиндре проверяется щупом в компенсационной полости цилиндра: при снятом защитном чехле он должен быть на 20 мм ниже

заливной горловины. Полный объем заправленной жидкости 0,28 л.

Щуп находится в комплекте инструмента водителя.

При нарушении герметичности системы гидропривода в нее попадает воздух. Удаление воздуха из системы гидропривода осуществляется прокачкой ее следующим образом:

снимается защитный колпачок клапана выпуска воздуха на пневмоусилителе;

на головку клапана надевается шланг;

свободный конец шланга опускается в сосуд с жидкостью «Нева» и отвертывается клапан на один оборот;

снимается защитный чехол и заполняется жидкостью компенсационная полость главного цилиндра;

резкими нажатиями на педаль гидропривод прокачивается до полного исчезновения пузырьков воздуха, выходящих вместе с жидкостью из шланга в сосуд;

при нажатой педали сцепления клапан завертывается, снимается шланг, на чистую головку клапана надевается защитный колпачок; уровень жидкости в компенсационной полости главного цилиндра доводится до нормального.

Для слива конденсата из пневмоусилителя необходимо отвернуть контрольную пробку в крышке силового цилиндра, слегка нажать на педаль выключения сцепления и после слива конденсата завернуть контрольную пробку.

### **3.2 Ремонт коробки передач**

Разборка коробок передач. При разборке коробок передач необходимо обеспечить предохранение деталей и узлов от повреждений. Для этого применяют съемники и приспособления. Использовать стальные выколотки и применять ударные нагрузки при снятии подшипников запрещается.

Разборочный процесс включает в себя следующие виды работ: моечно-очистные, собственно разборочные работы, подъемно-транспортные по перемещению деталей, узлов и контрольно-сортировочные. Для наружной мойки коробок передач применяют "Лабомид-203" концентрацией 5—10 г/л,

а для очистки деталей 25—30 г/л. Разборку коробок передач производят на стендах в следующей последовательности. Снимают и разбирают механизм переключения передач, кран управления делителем, опоры рычага переключения передач и редукционный клапан пневмосистемы. После снятия фланцев карданного вала и крышек подшипников первичного, вторичного, промежуточного валов извлекают подшипники, выпрессовывают ось блока шестерен с помощью съемников и приспособления. Задний и передний подшипники вторичного вала и внутреннее кольцо переднего подшипника промежуточного вала извлекают из картера коробки передач захватами Й-801.30.100, И-801.30.200 и И-800.30.300 с помощью съемника И-801.30.000. Стакан заднего подшипника вместе с подшипником промежуточного вала снимают и устанавливают приспособлением И-801.31.000. Ось блока шестерен извлекают из картера коробки передач съемником И-801.32.000. Отдельно разбирают вторичный вал коробки передач, синхронизаторы, делитель передач.

Дефекты картера коробки передач и способы их устранения. Картер коробки передач отливают из серого чугуна СЧ 21, твердость материала НВ 170-217. Картер коробки передач может иметь следующие дефекты: трещины, износ внутренних поверхностей посадочных мест под подшипники и оси шестерен заднего хода, ослабление посадки штифта и износ или повреждение резьбы.

Возможные места расположения дефектов в картере коробки передач показаны на рис. 6. Трещины в картере восстанавливают сваркой. Трудность сварки стенок картера, изготовленного из серого чугуна, состоит в том, что в результате быстрого нагрева и охлаждения наплавленного металла и большой усадки чугуна при охлаждении из расплавленного состояния в деталях возникают значительные внутренние напряжения, что может привести к образованию трещин.

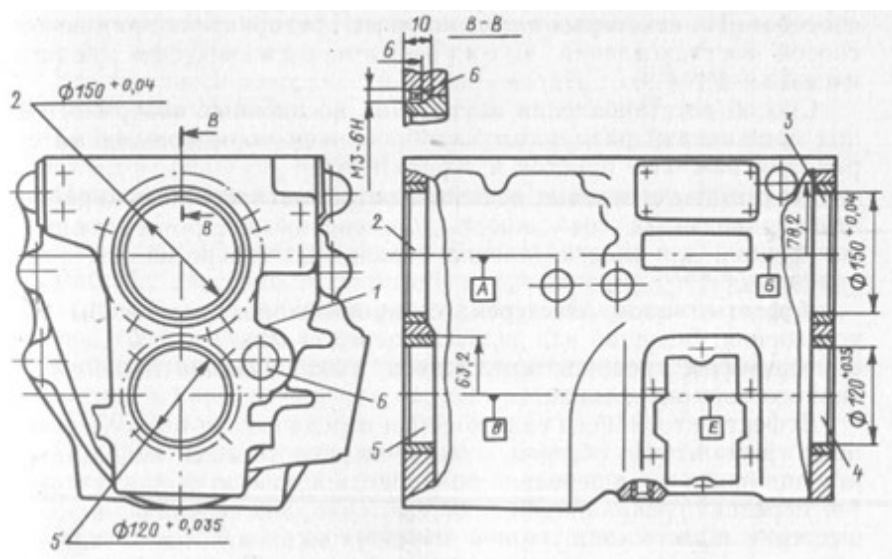


Рис. 6. Места расположения возможных дефектов на картере коробки передач: 1 — трещины на стенке картера; 2, 3, 4, 5 — износ отверстий под подшипники первичного, вторичного и промежуточного валов коробки передач; 6 — износ отверстия под ось блока шестерен

При восстановлении картеров применяют два способа сварки: горячая с подогревом картера и холодная без его подогрева.

При горячем способе сварки картер подогревается в специальных печах до температуры 600-650°C. Сварку ведут в ацетиле-но-кислородной среде.

Горячий способ сварки чугуна обеспечивает высокое качество сварки. Однако технология этого способа очень сложна, и поэтому он применяется сравнительно редко.

Холодный способ сварки чугуна в технологическом отношении проще, и поэтому в авторемонтном производстве он нашел широкое применение. Наиболее часто при этом применяют ручную и полуавтоматическую электродугую сварку стальными электродами и электродами из цветных металлов и сплавов.

Наилучшие результаты дает сварка электродами МНЧ-1. Сварочный шов при этом состоит из железоникелевого сплава и обладает высокой прочностью и пластичностью.

При диаметре электрода 1,2—1,6 мм режим сварки следующий: сила

тока — 110—220 А; напряжение дуги — 18—22 В; скорость сварки — 10—15 см/мин.

Восстановление внутренних поверхностей под подшипники валов коробки передач возможно проводить железнением (осталиванием) или размерным калиброванием после нанесения клеевой композиции. Осталивание производится безванновым способом. На некоторых авторемонтных предприятиях применяют способ восстановления электронатирированием на установках Р144.

Способ восстановления внутренних посадочных поверхностей под подшипники размерным калиброванием полимерными материалами наиболее простой и экономичный.

Результаты стендовых испытаний отремонтированных коробок передач показали возможность применения быстротвердеющей композиции для восстановления посадочных отверстий под подшипники.

Дефекты валов, шестерен, синхронизаторов и способы их устранения. Ведущий вал делителя передач может иметь следующие дефекты: трещины или обломы, выкрашивание цементированного слоя на шлицах.

Дефекты вторичного вала коробки передач могут быть следующие: трещины или обломы, износ поверхности шеек под втулки и подшипники (под передний роликоподшипник, втулку шестерни 4-й передачи, роликоподшипник шестерни 3-й передачи, втулку шестерни заднего хода, задний шарикоподшипник), износ шлицевой части вала (под фланец карданного вала, муфту включения 1-й передачи и заднего хода, ступицу синхронизатора 4-й и 5-й передач), срыв или износ резьбы под гайку крепления фланца карданного вала.

Основной дефект шестерен — износ зубьев.

Замена синхронизатора в КПП проходит в несколько этапов, и для начала нам необходимо снять саму коробку передачи очистить ее от грязи. Затем следует снять кронштейн троса сцепления. Открутить 4 гайки, которые закрепляют заднюю крышку, и убрать ее. Следом вам придется открутить

болт крепления вилки у пятой передачи, включить ее, то есть переместить муфту синхронизатора вниз вместе свилкой, но так чтобы шлицы у муфты были в сцепке с шестерней, после это надо включить третью или четвертую передачу.

Далее снимите гайку, которая крепит первичный вал. Для того чтобы ее сдвинуть с места, необходимо приложить много усилий, так как она затянута с большим моментом. То же самое следует проделать и с гайкой, которая крепит вторичный вал. В заключении надо будет приподнять ведомую шестерню пятой передачи, снять ее вместе с синхронизатором ивилкой вторичного вала, при этом надо проконтролировать, чтобы муфта не сходила со ступицы. Установка нового синхронизатора проводится в уже известном обратном порядке, хотя и потребует внимательности.

Сборка коробок передач. Сборку коробок передач производят тупиковым или поточным методом. Коробки передач собирают после восстановления и замены деталей. Наиболее прогрессивный метод сборки поточный, выполняемый на конвейере.

Каждая коробка передач должна быть собрана в соответствии с чертежами и испытана в соответствии с требованиями технических условий.

Одна из основных неисправностей, которые случаются в коробе передач - это самопроизвольное выключение передачи.

Причины данного дефекта могут быть следующими:

- разбитие упругих элементов;
- грязь, попавшая в узел выбора передачи, изнашивает фиксаторы положения рычага.

- износ синхронизирующих элементов.

Для выявления этих причин необходимо выполнить:

- проверку ступиц синхронизатора, шестерни и муфту, так как деформация шлицов и ведет к самопроизвольному выключению.

- диагностику механизма выбора передач. В большинстве случаев изношенные штоки или ослабленные пружины и являются причинами

данной неисправности. Данная неисправность может стать и причиной другого дефекта – затруднения выключения одной из передач.

- проверку опоры силового агрегата. Разрушение этих деталей может так же привести к самопроизвольному выключению.

Во всех этих случаях необходимо сломанные или изношенные детали заменить новыми. Такой ремонт осуществляется в несколько этапов:

- снятие коробки передач;
- детальная разборка;
- промывка всех деталей;
- дефектовка и замена изношенных деталей;
- полная сборка.

Детали коробки передач, поступающие на сборку, следует тщательно промыть, узлы проверить на соответствие требованиям сборочных чертежей.

При сборке коробки передач необходимо обеспечить предохранение деталей и узлов от повреждений. Использовать стальные выколотки запрещается. При установке подшипников применение ударной нагрузки недопустимо.

Гайки подшипников и фланца карданного вала затягиваются с моментом силы 200—240 Н·м.

Гайки шпилек крепления картера делителя передач или картера сцепления к картеру коробки передач затягивают моментом силы 140—200 Н·м. Валы коробки передач должны свободно без заедания вращаться при любой включенной передаче в основной коробке и делителе передач при вращении первичного вала от усилия руки.

После проверки правильности сборки коробку передач подвергают обкатке (приработке и испытанию). Приработку производят при подготовке коробки передач к эксплуатации. Приработку и испытание коробок передач производят на маслах пониженной вязкости. Такие масла позволяют лучше удалять механические примеси при сливе их после обкатки из картера коробки передач через сливные отверстия. Стенд для обкатки коробок



передач. Для обкатки коробок передач применяют стенд с порошковым тормозом, показанный на рис. 6.

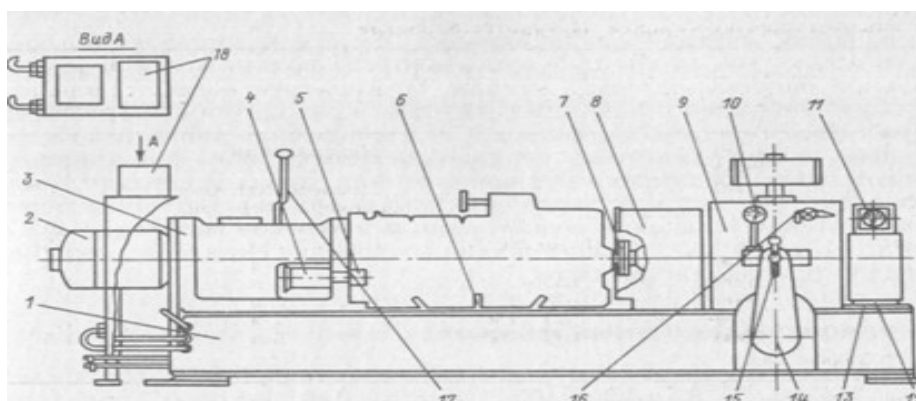


Рис. 6. Стенд для приработки и испытания коробок передач:

1 — рама стенда; 2 — электромотор; 3 — сцепление автомобиля КамАЗ, входящее в конструкцию стенда; 4 — цилиндр пневмоприжима испытуемой коробки передач; 5 — прижим; 6 — тележка; 7 — соединительная муфта испытуемой коробки передач с порошковым тормозом; 8 — металлический защитный чехол; 9 — нагрузочный порошковый тормоз; 10 — амперметр; 11 — термометр; 12 — направляющая плита; 13 — подвижная плита; 14 — корпус реечного механизма; 15 — рычаг перемещения тормоза; 16 — вентиль крана подвода охлаждающей жидкости; 17 — рычаг выключения сцепления; 18 — пульт управления

Коробку передач устанавливают на стенд привалочной поверхностью так, чтобы проушины картера вошли в стыки вертикальной опорной площади стенда. После этого коробку передач прижимают двумя прижимами, которые приводятся в действие от двух пневматических цилиндров. Соединение вала двигателя с первичным валом делителя передач осуществляют фрикционной муфтой. Для соединения первичного вала коробки передач с валом электромотора и отсоединения валов при переключении передач на стенде установлено постоянно включенное сцепление автомобиля КамАЗ-5320. Включение и выключение сцепления коробки передач производят рычагом.

## Неисправности КПП автомобиля КамАЗ

Основные неисправности коробок передач и способы их устранения приведены в таблице 1

**Таблица 1. Основные неисправности КПП и способы их устранения**

Неисправность	Причины неисправности	Способы устранения или предотвращения
Трудность переключения передач	Ослабли крепления вилок механизма переключения передач	Крепление вилок надежно закрепить
Погнутость вилок и заедание ползунов		Погнутые вилки выпрямить или заменить. Устранить заедание ползунов
Заусенцы на внутренней поверхности зубьев муфт синхронизаторов или зубьев шестерен		Зачистить заусенцы
Одновременное включение двух передач	Износ замков штоков или толкателя замков	Заменить изношенные детали
Ослабление пружин фиксаторов		Заменить пружины
Неполное включение передачи		Проверить размер штока и вилки. В случае большого износа заменить
Увеличенный зазор между шестерней заднего хода и ступицей		Заменить изношенные сопряженные детали
Значительный износ вилки включения заднего хода		Заменить вилку в сборе с сухарем
Шум в коробке передач	Износ подшипников валов	Заменить
Износ или выкрашивание рабочей поверхности зубьев шестерен		Заменить

Отсутствие масла в коробке передач или уровень масла пониженный		Проверить уровень масла и при необходимости долить
Неполное включение сцепления		Провести регулировку
Ослабли гайки крепления крышек подшипников и фланцев кардана		Гайки подтянуть
Течь масла из коробки передач	Повышенный уровень масла в картере коробки передач	Проверить уровень масла
Износ сальников коробки передач		Заменить поврежденные сальники
Разрыв прокладок крышек или забоины и повреждения на привалочных поверхностях		Заменить поврежденные прокладки или зачистить забоины и притереть привалочные плоскости
Ослабление пробок картера и удлинителя, болтов крепления крышек		Подтянуть пробки, затянуть болты

### 3.3 Дефекты картера коробки передач и способы их устранения

Картер коробки передач изготавливается из серого чугуна СЧ 21-40, твердость материала НВ 170—217. Картер коробки передач может иметь следующие дефекты: трещины, износ внутренних поверхностей посадочных мест под подшипники и оси шестерен заднего хода, ослабление посадки штифта и износ или повреждение резьб.

Возможные места расположения дефектов в картере коробки передач показаны на рис. 86.

Трещины в картере восстанавливаются сваркой. Трудность сварки стенок картера, изготовленного из серого чугуна, состоит в том, что в результате быстрого нагрева и охлаждения наплавленного металла и большой усадки чугуна при охлаждении из расплавленного состояния в деталях возникают значительные внутренние напряжения, что может привести к образованию

трещин.

При восстановлении картеров применяются два способа сварки: горячая с подогревом картера и холодная без его подогрева.

При горячем способе сварки картер подогревается в специальных печах до температуры 600...650 °С. Сварка ведется в ацетилено-кислородной среде.

Горячий способ сварки чугуна обеспечивает высокое качество сварки. Однако технология этого способа очень сложна, и поэтому он применяется сравнительно редко.

Холодный способ сварки чугуна в технологическом отношении проще, и поэтому в авторемонтном производстве он нашел широкое применение.

Наиболее часто при этом применяется ручная и полуавтоматическая электродуговая сварка стальными электродами и электродами из цветных металлов и сплавов.

Наилучшие результаты дает сварка электродами МНЧ-1. Сварочный шов при этом состоит из железоникелевого сплава и обладает высокой прочностью и пластичностью.

При диаметре электрода 1,2— 1,6 мм режим сварки следующий: сила тока — 110—220 А; напряжение дуги — 18—22 В; скорость сварки — 10—15 см/мин.

Восстановление внутренних поверхностей под подшипники валов коробки передач возможно проводить железнением (оста-ливанием) или размерным калиброванием после нанесения клеевой композиции. Остаивание производится безванновым способом. На некоторых авторемонтных предприятиях применяется способ восстановления электронатиранием на установках Р144.

Способ восстановления внутренних посадочных поверхностей под подшипники размерным калиброванием полимерными материалами наиболее простой и экономичный.

Результаты стендовых испытаний отремонтированных коробок передач показали возможность применения быстротвердеющей композиции для восстановления посадочных отверстий под подшипники.

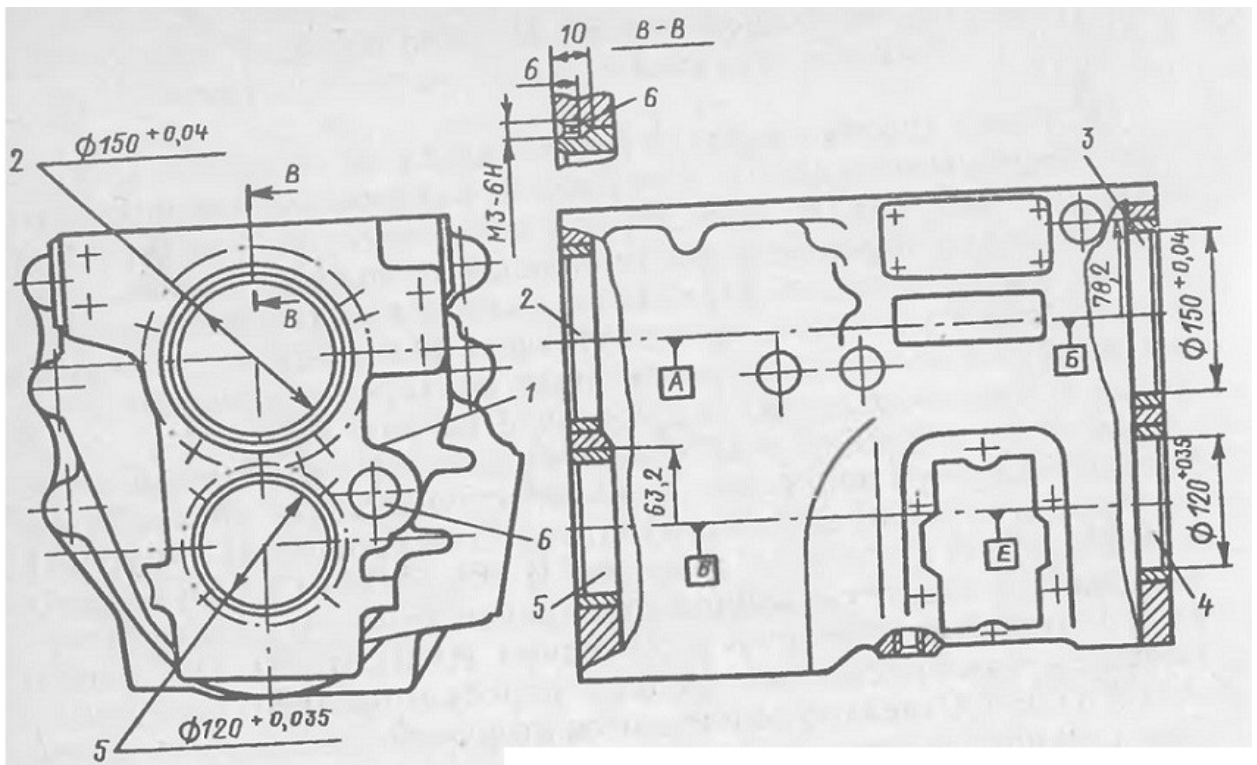


Рис. 86. Места расположения дефектов на картере коробки передач:  
 1 — трещины на стенке картера; 2, 3, 4, 5 — износ отверстий под подшипники  
 первичного, вторичного и промежуточного валов коробки передач; 6 — износ  
 отверстия под ось блока шестерен

### 3.4 Дефекты валов, шестерен, синхронизаторов и способы их устранения

Ведущий вал делителя передач может иметь следующие дефекты: трещины или обломы, выкрашивание цементированного слоя на шлицах.

Дефекты вторичного вала коробки передач могут быть следующие: трещины или обломы, износ поверхности шеек под втулки и подшипники (под Передний роликоподшипник, втулку шестерни 4-й передачи, роликоподшипник шестерни 3-й передачи, втулку шестерни заднего хода, задний шарикоподшипник), износ шлицевой части вала (под фланец карданного вала, муфту включения 1-й передачи и заднего хода, ступицу синхронизатора 4-й и 5-й передач), срыв или износ резьбы под гайку крепления фланца карданного вала.

Основной дефект шестерен—износ зубьев.

Указанные дефекты валов и шестерен устраняются наплавкой. Синхронизаторы 2 и 3, 4 и 5-й передач и синхронизатор делителя передач могут иметь следующие дефекты:

трещины или обломы на каретке синхронизатора; износ или облом зубьев каретки с торца ее включения; износ шлицев и зубьев каретки по толщине; износ внутренней поверхности конусного кольца; наволакивание металла на поверхностях конусного кольца. Неисправные синхронизаторы заменяются, восстановление их не производится.

## **Раздел 4. Техника безопасности и охрана труда при работе с трансмиссией автомобиля КамАЗ-5511**

### **4.1 Техника безопасности**

При постановке автомобиля на пост технического обслуживания или ремонта, не связанного с регулировкой тормозов, автомобиль следует затормозить ручным тормозом и включить низшую передачу. В тех случаях, когда выполняются ремонтные операции, связанные со снятием колес, необходимо поставить под автомобиль козелки, а под неснятые колеса - упоры (башмаки). Производство каких-либо работ на автомобиле со снятыми колесами, вывешенном только на одних подъемных механизмах (домкратах, таях) запрещается. При снятии и постановке рессор необходимо предварительно разгрузить автомобиль от веса кузова путем поднятия кузова подъемным механизмом с последующей постановкой козелков. Конструкция козелков должна гарантировать автомобиль от падения. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля-самосвала при поднятом кузове производится после укрепления кузова прочными металлическими упорами (штангами), исключающими возможность его самопроизвольного или случайного опускания. Использование вместо упора различных подкладок (ключей, ломов, деревянных брусьев и т.д.) воспрещается. Работать под поднятым кузовом без установки упора запрещается. Снимать, транспортировать и устанавливать двигатель, коробку передач, задний мост, передний мост, кузов и раму следует при помощи подъемно-транспортных механизмов, оборудованных приспособлениями (захватами), гарантирующими полную безопасность работ. Запрещается снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зачалке их тросом и канатами. Тележки для транспортирования должны иметь стойки и упоры, предохраняющие агрегаты от перемещения по платформе и падения. Инструменты и приспособления для технического обслуживания и ремонта автомобилей должны быть исправными и соответствовать своему назначению. Пользоваться неисправными инструментами и

приспособлениями запрещается. Проверку технического состояния автомобиля и его агрегатов при выпуске автомобиля на линию и возвращении с линии необходимо производить при неработающем двигателе и заторможенных колесах. Исключение из этого правила составляют случаи опробования тормозов, проверки работы двигателя и приемки автомобиля на ходу (лицо, принимающее автомобиль, должно находиться в кабине водителя). Для осмотра автомобиля применяют переносную электролампу напряжением не выше 36 В с предохранительной сеткой, а при работе в смотровой канаве - 12 В. При ремонте автомобилей на смотровой канаве, лица производящие ремонт обязаны надеть защитные каски и защитные очки. Техническое состояние переднего моста должно обеспечивать надежность установки передних колес и крепления деталей рулевого привода к деталям ходовой части. Передний мост не должен иметь погнутости, трещин в балке или деталях независимой подвески, люфта передних колес более положенного (по паспорту завода изготовителя), заеданий и повреждений в подшипниках передних колес.

## **4.2 Охрана труда**

### Общие требования

1.1. Все вновь поступающие на работу допускаются к исполнению обязанностей только после прохождения вводного инструктажа по охране труда, инструктажа на рабочем месте, а также медицинского осмотра.

1.2. Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый, текущий проводит непосредственный руководитель работ. О проведении инструктажа и проверке знаний делается запись в журнале регистрации с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

1.3. Повторный инструктаж проходят все рабочие, независимо от



квалификации, образования и стажа работы, один раз в три месяца.

1.4. Администрация издательства в течение трех месяцев со дня зачисления работника в штат должна обучить его безопасным методам ведения работ.

1.5. При переводе на новую работу, с временной на постоянную, с одной операции на другую работники должны пройти новый инструктаж по охране труда на рабочем месте с оформлением в журнале регистрации.

1.6. Администрация обязана обеспечивать рабочих спецодеждой, а также средствами защиты в соответствии с выполняемой ими работой и согласно действующим нормам.

1.7. Каждый работник обязан соблюдать требования общей и настоящей Инструкции, трудовую и производственную дисциплину, правила технической эксплуатации оборудования, правила внутреннего распорядка, личной гигиены, требования электробезопасности и предупреждать своих товарищей о недопустимости нарушения этих правил и Инструкций.

1.8. Выполнение работ разрешается при включенной и эффективно работающей вентиляции, достаточном освещении рабочих помещений и мест.

1.9. Разрешается обслуживать только тот вид устройств, по которому проведено обучение и инструктаж.

2. Перед началом работы

2.1. Надеть костюм, застегнуть его на все пуговицы, волосы убрать под головной убор.

2.2. Проверить наличие и исправность ручного инструмента, приспособлений и средств индивидуальной защиты:

гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек и головок болтов, не иметь трещин и выбоин; губки ключей должны быть строго параллельны и не закатаны;

раздвижные ключи не должны быть ослаблены в подвижных частях (класть подкладки между губками ключей и головкой болта, а также удлинять рукоятки с помощью труб и болтов или других предметов запрещается).

2.3. О замеченных недостатках и неисправностях на рабочем месте немедленно сообщить руководителю работ и до устранения неполадок и разрешения к работе не приступать.

### 3. Во время работы

3.1. Привести рабочее место в надлежащий порядок. Убрать все мешающие работе посторонние предметы.

3.2. Проверить, есть ли на переносной электролампе защитная сетка, исправны ли шнур и изоляционная резиновая трубка.

Напряжение переносных электроламп и ламп освещения в осмотровой яме должно быть не выше 12 В.

3.3. Приготовить подстилку для работы под автомобилем (лежанку или специальную тележку).

3.4. Не допускать к своему рабочему месту посторонних лиц.

3.5. При капитальном, среднем ремонте автомобиля убедиться в том, что бензобаки и бензопроводы освобождены от остатков бензина.

3.6. Сливать масло и воду из агрегатов автомобиля только в специальную тару. Не допускать слив бензина, керосина и других растворителей в канализацию. Случайно пролитое на пол масло или оброненный солидол засыпать опилками или сухим песком и собрать в специальную тару; пол протереть насухо.

3.7. При сварочных работах соблюдать требования «Правил пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ».

3.8. Не работать под автомобилем, находящимся на наклонной плоскости. В случае крайней необходимости принять меры,

обеспечивающие безопасность работы: поставить автомобиль на тормоз и включить низшую передачу, подложить клинья под колеса, ключ от замка зажигания убрать, а кабину закрыть.

3.9. При снятии и установке агрегатов (задние и передние мосты, рессоры, колеса и т.п.) установить раму автомобиля на специальные металлические козлы, а под колеса автомобиля подложить клинья.

3.10. При работе с домкратом устанавливать его только на твердом грунте. В случае необходимости установить домкрат на нерыхлой или вязкой почве, под домкрат нужно подкладывать специальные доски, обеспечивающие его устойчивое положение.

3.11. Не работать и не находиться под автомобилем, если последний стоит на домкрате без страхующих специальных подставок.

3.12. Залезать под автомобиль и вылезать из-под него только со стороны, противоположной проезду. Работая под автомобилем, размещаться следует между колесами вдоль машины.

3.13. При работе под автомобилем лежа необходимо использовать защитные очки.

3.14. Использованный обтирочный материал собирать в специально установленные металлические ящики с крышками. По окончании работы (ежедневно) обтирочный и промасленный материал удалять из рабочего помещения.

3.15. Не подходить к открытому огню, если руки или спецодежда смочены бензином, не курить и не зажигать спичек (зажигалок).

3.16. Накачку шин сжатым воздухом производить только в специальном ограждении (клетки), убедившись в том, что запорное кольцо полностью легло в замковый паз диска.

3.17. Для подъема, снятия, установки и транспортирования тяжелых агрегатов, узлов и деталей автомобиля использовать исправные подъемно — транспортные механизмы и приспособления,

обеспечивающие безопасность работ.

3.18. Не работать и не находиться под автомобилем, висящем на тросе грузоподъемного механизма.

3.19. Перед работой по ремонту автомобиля, установленного над осмотровой ямой (канавой), необходимо:

проверить правильность установки колес;

поставить автомобиль на тормоза и подложить под колеса

распорные подкладки;

убедиться в наличии свободного доступа в яму, исправности лестницы и напольной решетки.

3.20. Находясь в осмотровой яме (канаве), осмотр и ремонт автомобиля производить в защитных очках.

3.21. При работе с переносной электродрелью, гайковертом, шлифовальной машиной соблюдать требования «Инструкции по безопасности труда для работающих с электроинструментом».

3.22. Заменять рессоры только после их разгрузки и установки козелков под раму автомобиля. Совпадение отверстий ушка рессоры и серьги проверять только с помощью бородки или оправки.

3.23. При разборке и сборке рессор пользоваться слесарными специальными зажимными приспособлениями.

3.24. Работая молотком или кувалдой, принять все меры предосторожности по отношению к себе и находящимся рядом людям.

3.25. При использовании подъемника необходимо соблюдать требования инструкции по его эксплуатации.

3.26. При работе с подъемником необходимо следить за правильной установкой пяток под автомобиль. Выполнение работ под автомобилем допускается только после подъема его на определенную высоту и выключения механизма подъемника.

3.27. Работая у верстака, следить за тем, чтобы поверхность его была гладкой, обитой листовой сталью, не имела заусенцев.

3.28. При рубке, чеканке и подобных работах надевать защитные очки. Для защиты окружающих от отлетающих частиц металла на верстаке должны быть поставлены предохранительные сетки или щиты высотой не менее 1 м.

3.29. Сметать пыль и стружку с верстака и оборудования щеткой или щеткой — сметкой. Сдувать пыль и стружку сжатым воздухом или убирать стружку рукой запрещается.

3.30. При работе на сверлильном станке соблюдать требования безопасности при выполнении работ на сверлильных станках.

3.31. Работая на наждачном заточном станке, пользоваться защитным экраном или надевать очки. Следить за тем, чтобы зазор между абразивным кругом и подручником был не более 3 мм, а подручник надежно закреплен. Затачиваемую деталь или инструмент плотно прижимать к подручнику и плавно подводить к абразивному кругу.

3.32. Не ремонтировать отдельные части автомобиля, находящиеся в движении, а также не находится под автомобилем при работающем двигателе.

3.33. При работе вблизи крыльчатки вентилятора во избежание несчастного случая снять с него приводной ремень.

3.34. При работе, выполняемой несколькими лицами, им необходимо согласовать свои действия.

3.35. При пуске двигателя (в случае необходимости) при открытом капоте не допускать близко к нему людей.

3.36. При запуске двигателя держать заводную рукоятку так, чтобы все пальцы руки обхватывали эту рукоятку с одной стороны.

3.37. При обкатке двигателя на стенде не производить никаких регулировок и не касаться вращающихся частей двигателя.

3.38. Во избежание создания загазованности воздуха не допускать продолжительной (более 5 мин.) работы двигателя в

закрытом невентилируемом помещении.

3.39. При ремонте и обслуживании двигателя, работающего на этилированном бензине, соблюдать «Инструкцию по безопасности труда для работающих с этилированным бензином».

3.40. Не хранить на рабочем месте легковоспламеняющуюся и горючую жидкости в количестве, больше установленной нормы, согласно действующим «Правилам пожарной безопасности».

3.41. Для перегонки автомобиля на стоянку и проверки тормозов на ходу вызывать дежурного или основного водителя.

3.42. Запрещается:

подкладывать под раму и колеса случайные предметы (кирпичи, обрезки дерева и пр.);

применять для страховки поднятого кузова ломы, доски и другие случайные предметы.

4. В аварийных ситуациях

4.1. При возникновении возгорания немедленно сообщить администрации о пожаре и всем работающим в помещении приступить к тушению очага возгорания имеющимися средствами пожаротушения.

4.2. При несчастном случае необходимо, в первую очередь, освободить пострадавшего от травмирующего фактора. При освобождении пострадавшего от действия электрического тока следите за тем, чтобы самому не оказаться в контакте с токоведущей частью и под напряжением тока.

4.3. Пострадавшему необходимо оказать первую медицинскую помощь и сообщить администрации о происшедшем случае.

5. По окончании работы

- 5.1. Привести в порядок рабочее место, сделать запись в журнале о техническом состоянии оборудования.
- 5.2. О замеченных неисправностях в оборудовании сообщить руководителю работ.
- 5.3. Снять спецодежду, убрать ее в отведенное для этого место (шкаф).
- 5.4. Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом.
- 5.5. По окончании работ находиться в рабочем помещении не разрешается.

## Заключение

Анализируя тему письменной экзаменационной работы по «Техническому обслуживанию и ремонту коробки передач автомобиля КамАЗ-5320», можно сделать выводы, что коробка передач это очень сложный механизм в плане работы и конструкции. И специалисты по обслуживанию подобных агрегатов очень востребованы в наше время.

Так же была рассмотрена тема «Техническое обслуживание и ремонт топливного насоса высокого давления автомобиля КамАЗ 5320»

Система питания должна обеспечивать получение на всех режимах работы двигателя требуемых мощностных и экономических показателей. ТНВД является одним из важнейших агрегатов в системе питания и без него о движении автомобиля не может быть и речи.

Насколько мне известно, в городе Челябинске очень мало предприятий, которые могут провести полное техническое обслуживание и ремонт топливного насоса высокого давления и дизельного двигателя в целом. Я предлагаю организовать на базе одного из крупных СТО Челябинска центр по обслуживанию дизельных двигателей и систем питания. Подготовить квалифицированных работников и обеспечить их всем необходимым, для обслуживания дизельных автомобилей.

Анализируя тему письменной экзаменационной работы «Организация автотранспортной деятельности предприятия ООО «Автотранс»», можно сделать выводы:

Предприятие «Авто-транс» оказывает услуги по доставке грузов предприятию «Люкс-Вода» в соответствии с принятыми обязательствами договора перевозки.

Это предприятие осуществляет свою деятельность на рынке услуг около 10 лет и имеет в штате опытных экспедиторов – перевозчиков грузов.

Предприятие «Авто-транс» доставляет бутилированную воду во многие предприятия города и области.



По мере развития рыночных отношений и создания рыночной инфраструктуры происходят изменения, которые затрагивают и «Авто-транс». Проведенная нами работа показала, что рынок транспортно-экспедиторского обслуживания в Челябинске и области уже сформирован. В условиях рыночной экономики, научно-технического прогресса критерий конкуренции ведет к улучшению качества обслуживания в работе с клиентами и подтверждением вышесказанного может служить работа ООО «Авто-транс».

Мои предложения:

Постоянный рост объемов перевозок товаров автомобильным транспортом вызывает необходимость более эффективного его использования. К числу факторов, определяющих более интенсивное использование автомобильного транспорта, относятся:

- улучшение использования грузоподъемности транспортных средств;
- повышение коэффициента сменности работы транспорта;
- сокращение простоя; улучшение использования пробега;
- ускорение погрузочно-разгрузочных работ (механизировать погрузку-разгрузку).

В ходе работы мной изучено 14 источников, описаны примеры из практики, разработано 2 чертежа, произведён расчёт себестоимости замены масла в коробке передач.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Титунин Б.А. . Ремонт автомобилей КамАЗ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 320 с., ил.
2. Буралёв Ю.В. и др. Устройство, обслуживание и ремонт автомобилей КамАЗ: Учебник для сред. проф. -техн. училищ / Ю.В. Буралёв, О.А. Мортиров, Е.В. Клетенников. – М.: Высш. школа, 1979. – 256 с.

3. Барун В.Н., Азаматов Р.А., Машков Е.А. и др. Автомобили КамАЗ: Техническое обслуживание и ремонт. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1988. – 325 с., ил.25.

4. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей КамАЗ-5320, - 53211, - 53212, - 53213, - 5410, - 54112, - 55111, - 55102. – М.: Третий Рим, 2000. – 240 с., ил.15.

5. 5. Медведков В.И., Билык С.Т., Чайковский И.П., Гришин Г.А. Автомобили КамАЗ – 5320. Учебное пособие. – М.: Издательство ДОСААФ СССР, 1981. – 323 с.