**Министерство общего и**

**профессионального образования РФ**

**Вологодский государственный**

**технический университет**

**Кафедра Автомобили**

**и автомобильное хозяйство**

***Отчёт по первой технологической***

***практике***

**Выполнил: Кузнецов Сергей**

**группа МАХ-31**

 **Проверил: Фомягин Л.Ф.**

**г. Вологда, 2000 г.**

**Содержание**

Введение 3

1. Индивидуальное задание 3

2. Выбор автомобиля 3

3. Особенности устройства сцепления с периферийным расположением пружин 3

3.1 Снятие сцепления 5

3.2 Разборка нажимного диска 6

3.3 Осмотр и дефектовка деталей сцепления 6

3.4 Сборка сцепления 7

3.5 Регулировка положения отжимных рычагов 7

3.6 Установка сцепления 7

4. Особенности устройства пятиступенчатой коробки передач 7

4.1 Снятие коробки передач 9

4.2 Разборка коробки передач 9

4.3 Разборка вторичного вала 10

4.4 Разборка первичного вала 11

4.5 Разборка промежуточного вала 11

4.6 Разборка оси промежуточной шестерни заднего хода 11

4.7 Разборка рычага переключения передач 11

4.8 Разборка синхронизатора 11

4.9 Осмотр и дефектовка деталей коробки передач 11

4.10 Сборка синхронизатора 12

4.11 Сборка рычага переключения передач 12

4.12 Сборка оси промежуточной шестерни заднего хода 12

4.13 Сборка промежуточного вала 13

4.14 Сборка первичного вала 13

4.16 Сборка вторичного вала 13

4.17 Сборка коробки передач 13

4.18 Регулировка осевого зазора блока шестерён 15

4.19 Установка коробки передач 15

5. Техническое обслуживание агрегатов 15

5.1 Техническое обслуживание сцепления 15

5.2 Техническое обслуживание коробки передач 15

6. Применяемое оборудование и инструмент 16

6.1 Подъёмно-осмотровое оборудование 16

6.2 Специализированное оборудование для ТО и ТР 16

7. Нормы времени на выполнение работ по ТО и ТР 16

7.1 Нормы времени на ТО и Р сцепления 17

7.1 Нормы времени на ТО и Р коробки передач 17

8. Охрана труда на авторемонтных предприятиях 17

8.1 Основные положения по безопасности труда 17

8.2 Требования к технологическим процессам 17

8.3 Требования к рабочим помещениям 18

9. Автотранспорт и окружающая среда 18

10. Список использованной литературы 19

#

# Введение

Цель первой технологической практики – формирование технологических навыков по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля. Её основные задачи:

* детальное изучение технологии и получение практических навыков на рабочем месте слесаря по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей;
* изучение технологических процессов ТО-1, ТО-2 одной марки автомобилей: назначение операций, приёмы по их выполнению, применяемое оборудование и инструмент, нормы времени;
* изучение технологического процесса текущего ремонта двигателя и остальных агрегатов автомобиля (переднего и заднего мостов, коробки передач, карданного вала, сцепления, рулевого управления), основных дефектов, технологических способов их устранения, назначение операций, применяемое оборудование и инструмент, нормы времени;
* изучение должностных обязанностей бригадира, мастера, методы организационной работы в трудовом коллективе;
* изучение правил охраны труда непосредственно на рабочем месте и на участке. Изучение мероприятий по охране окружающей среды.

Место прохождения практики: ООО "ВологдаАвтоДвигательСервис" – официальный представитель Заволжского моторного завода по Северо-западному региону Российской Федерации, расположено по адресу: ул. Клубова, д. 5 (на территории ВМЗ).

Характер выполняемой работы: проведение технического обслуживания и ремонта автомобилей ГАЗ.

# 1. Индивидуальное задание

Изучить конструкцию сцепления и коробки переключения передач автомобиля ГАЗ.

# 2. Выбор автомобиля

Для выполнения индивидуального задания выбраны агрегаты автомобиля ГАЗ-3110 с двигателем ЗМЗ-402: сцепление с периферийным расположением пружин и пятиступенчатая КПП.

# 3. Особенности устройства сцепления с периферийным расположением пружин

Сцепление автомобиля однодисковое сухое, с периферийным расположением пружин, с гидравлическим приводом. Подшипник 22 (рис. 3.1) выключения сцепления находится в постоянном контакте с тремя отжимными рычагами 19. Свободный ход вилки 2 выключения сцепления не регулируется.

Девять комплектов нажимных пружин 6 и 7 установлены между кожухом 24 сцепления и нажимным диском 15. Каждый комплект состоит из двух пружин 6 и 7, вставленных одна в другую с противоположным направлением витков.

Картер сцепления состоит из двух частей: верхняя отлита из алюминиевого сплава, нижняя изготовлена путём штамповки из стального листа. Верхняя часть 1 картера сцепления крепится к блоку цилиндров шестью болтами разной длины, а нижняя часть 4 – четырьмя болтами к верхней.

Нажимной диск 15 соединён с кожухом 24 шарнирно через узлы отжимных рычагов 19.

Ведомый диск 18 состоит из ступицы с гасителем крутильных колебаний и диска с фрикционными накладками 20, которые приклёпаны к пластинчатым пружинам диска алюминиевыми заклёпками с обеих сторон.

Рис. 3.1 **Сцепление с периферийным расположением пружин:**

1 – верхняя часть картера сцепления; 2 – вилка выключения сцепления; 3 – шаровой палец; 4 - нижняя часть картера сцепления; 5 – грязезащитный чехол; 6 – внутренняя нажимная пружина; 7 - наружная нажимная пружина; 8 – защитный чехол; 9 – толкатель; 10 – поршень; 11 – манжета; 12 – пружина; 13 – клапан; 14 – рабочий цилиндр; 15 – нажимной диск; 16 – теплоизоляционная шайба; 17 – маховик; 18 – ведомый диск; 19 – отжимной рычаг; 20 – фрикционная накладка; 21 – опорная вилка; 22 – подшипник выключения сцепления; 23 – муфта выключения сцепления; 24 – кожух сцепления; 25 – крышка переднего подшипника переднего подшипника первичного вала с направляющей втулкой.

Гидравлический привод выключения сцепления аналогичен приводу выключения сцепления с диафрагменной пружиной и состоит из главного 18 (рис. 3.2) и рабочего14 (см. рис. 3.1) цилиндров, педали 1 (см. рис. 3.2) сцепления, трубки гидропривода выключения сцепления и шланга 25. Педаль сцепления соединена с главным цилиндром при помощи толкателя 5, который имеет регулировочный узел.

Вилка 2 выключения сцепления (см. рис. 3.1) штампованная. Она передаёт усилие от толкателя 9 рабочего цилиндра к подшипнику 22 выключения сцепления. Осью поворота вилки является шаровой палец 3, который прикреплён к задней части картера сцепления болтом. Для защиты от пыли и грязи деталей сцепления применяется грязезащитный чехол 5, закреплённый к картеру сцепления одним болтом.

Подшипник 22 выключения сцепления закрытого типа и не требует смазки в процессе эксплуатации. Он напрессован на муфту 23 выключения сцепления.

Предельно допустимые величины и регулировочные размеры:

Диаметр фрикционной накладки, мм:

наружный ………………………….………… 225

внутренний ………………………………….. 150

Толщина фрикционной накладки, мм ……….. 3,5

Минимальный размер утопания

головки заклёпки относительно

фрикционной накладки, мм ……………....….. 0,2

Ход педали сцепления, мм ……………… 145-160

## 3.1 Снятие сцепления

3.1.1 Установить автомобиль на смотровую яму или подъёмник.

3.1.2 Снять коробку передач:

* Отсоединить "минусовой" провод от аккумуляторной батареи.
* Слить масло из коробки передач:

1). Сливать масло нужно непосредственно после поездки.

2). Перед сливом масла необходимо очистить сапун от загрязнения.

3). Подставить ёмкость под отверстие для слива масла коробки передач.

4). Отвернуть маслосливную пробку и слить масло. Завернуть маслосливную пробку.

* Установить рычаг переключения коробки передач в нейтральное положение.
* Изнутри салона подцепить отвёрткой и снять переднюю вставку консоли.
* Сдвинуть вверх резиновый чехол. Отвернуть колпак рычага. Если колпак невозможно отвернуть рукой, необходимо воспользоваться клещами типа "кобра".

Рис. 3.2 **Привод сцепления:**

1 – педаль сцепления; 2 – ось толкателя; 3 – проушина толкателя; 4 – гайка; 5 – толкатель; 6 – стопорное кольцо; 7 – манжета; 8 – поршень; 9 – клапан; 10 – внутренняя манжета; 11 – пружина; 12 – обойма клапана; 13 – упорное кольцо; 14 – прокладка; 15,16 – штуцера; 17 – бачок; 18 – главный цилиндр; 19 – упорная шайба; 20 – защитный колпак; 21 – ось педали сцепления; 22 – кронштейн; 23 – возвратная пружина; 24 – трубка; 25 – шланг; 26 – педаль тормоза.

* Вынуть рычаг переключения передач в сборе.
* Снять карданную передачу:

1). Очистить от пыли и грязи резьбовые соединения крепления карданной передачи.

2). Отвернуть две гайки крепления кронштейна промежуточной опоры к кузову, два болта крепления кронштейна к промежуточной опоре и снять кронштейн.

3). Отвернуть четыре болта крепления карданной передачи к фланцу ведущей шестерни заднего моста, промаркировав предварительно взаимное расположение фланцев.

4). Снять карданную передачу.

* Для предотвращения вытекания масла из коробки передач вставить заглушку в удлинитель заднего картера коробки передач.
* Отсоединить провода от контактов выключателя света заднего хода.
* Отсоединить колодку с проводами от датчика скорости и вынуть провод из держателя.
* Отвернуть болт и отсоединить приёмную трубу от кронштейна коробки передач.
* Отвернуть две гайки крепления задней опоры силового агрегата к коробке передач. Отвернуть четыре болта крепления кронштейна задней опоры силового агрегата к кузову.
* Отвернуть два болта крепления фланца выхлопной трубы к глушителю и разъединить глушитель и выхлопную трубу.
* Отсоединить глушитель от кронштейна крепления его к кузову.
* Отвернуть два болта крепления рабочего цилиндра к картеру сцепления. Отвернуть болт крепления рамки чехла вилки выключения сцепления и снять вилку вместе с рамкой и чехлом.
* Отвернуть четыре гайки крепления коробки передач к картеру сцепления.
* Снять коробку передач, повернув её по часовой стрелке.

3.1.3 Отвернуть четыре болта крепления и снять нижнюю часть картера сцепления.

3.1.4 Промаркировать маховик и кожух нажимного диска, если на них отсутствуют метки. Проворачивая коленчатый вал двигателя, равномерно по диагонали отвернуть шесть болтов крепления кожуха сцепления к маховику через нижнее отверстие в картере сцепления.

3.1.5 Вынуть кожух с нажимным диском в сборе и ведомый диск.

## 3.2 Разборка нажимного диска

3.2.1 Промаркировать взаимное расположение кожуха сцепления, нажимного диска и оттяжных рычагов.

3.2.2 Установить нажимной диск с кожухом в сборе на снятый или запасной маховик, предварительно подложив под рабочую часть нажимного диска металлические прокладки толщиной 8 мм, и привернуть шестью болтами с длиной резьбовой части не менее 45 мм к маховику. Подложить под маховик подставку, чтобы болты не упирались в рабочий стол. Постепенно и равномерно завёртывать болты, притягивая кожух к маховику. После того как отжимные рычаги будут разгружены, расконтрить регулировочные гайки и отвернуть их. Постепенно и равномерно отвернуть шесть стяжных болтов, тем самым, снимая усилие в пружинах, и снять кожух сцепления.

3.2.3 Снять пружины с теплоизоляционными шайбами.

3.2.4 Расшплинтовать, вынуть пальцы с игольчатыми подшипниками и снять отжимные рычаги и вилки.

## 3.3 Осмотр и дефектовка деталей сцепления

3.3.1 Очистить от пыли и грязи нажимной и ведомый диски, а также рабочую поверхность маховика.

3.3.2 Осмотреть ведомый диск. Трещины на его деталях не допускаются. Проверить износ фрикционных накладок. Если головки заклёпок утоплены менее чем на 0,2 мм, поверхность фрикционных накладок замаслена или ослаблены заклёпочные соединения, то ведомый диск или фрикционные накладки заменяют. Проверить надёжность фиксации демпферных пружин в гнёздах ступицы ведомого диска. Если пружины сломаны, диск также нужно заменить. На фрикционной шайбе, расположенной под нажимной пружиной демпфера, не допускается наличие следов износа, перегрева или механических повреждений. Проверить биение ведомого диска, если при визуальном осмотре обнаружено его коробление. Если величина биения превышает 0,7 мм, диск нужно заменить.

3.3.3 Осмотреть рабочие поверхности трения маховика и нажимного диска, обратив внимание на отсутствие глубоких рисок, надиров, забоин, явных следов износа и перегрева. При их наличии дефектные узлы рекомендуется заменить.

3.3.4 Внешним осмотром оценить состояние нажимного диска. Места контакта отжимных рычагов с подшипником выключения сцепления должны находиться в одной плоскости и не иметь явных следов износа. Проверку расположения концов отжимных рычагов и их регулировку производят на специальном приспособлении или на снятом маховике.

3.3.5 Проверить состояние отжимных рычагов, опорных вилок, пружин, кожуха и вилки выключения сцепления. При обнаружении поломок, погнутостей, трещин, явных следов износа и перегрева детали заменить.

3.3.6 Проверить нажимные пружины по усилию. Поставляемые в запасные части пружины разбиты на две группы по упругости: А и Б. Группа А маркируется серой краской, Б – чёрной. При сжатии пружины до размера 39 мм усилие на внутреннюю пружину должно быть 26,2-28 кгс для группы А и 29-29,4 кгс для группы Б, а для наружной – 41-43 кгс для группы А и 39-41 кгс для группы Б. Если при проверке часть пружин не соответствует предъявляемым требованиям, необходимо заменить комплект пружин или нажимной диск с кожухом в сборе. Устанавливаемые пружины должны быть одной группы.

## 3.4 Сборка сцепления

Сборку нажимного диска проводят в порядке, обратном снятию, в соответствии с ранее сделанным метками. Во избежание выпадения игл подшипников рекомендуется использовать резиновый шарик, поставляемый в комплекте с подшипником, или пруток диаметром 8 мм с последующей его заменой на палец. После сборки провести регулировку положения отжимных рычагов.

## 3.5 Регулировка положения отжимных рычагов

3.5.1 Установить нажимной диск на снятый маховик и привернуть его болтами, предварительно подложив под рабочую поверхность нажимного диска три шайбы толщиной 8 мм, расположив их по отношению друг к другу под углом приблизительно 120°. Положить ровную пластину, замерив предварительно её толщину, на торец маховика. При помощи регулировочных сферических гаек добиться того, чтобы расстояние от торца маховика до контактной лапки каждого из рычагов было 51±0,25 мм. Это расстояние определяют суммирование фактически измеренного размера А (рис. 3.3) и толщины пластины.

3.5.2 Закернить регулировочные сферические гайки.

Рис. 3.3 **Регулировка положения отжимных рычагов:**

1 – шайбы; 2 – пластина; 3 – маховик.

## 3.6 Установка сцепления

Устанавливают сцепление в порядке, обратном снятию. Болты крепления кожуха сцепления к маховику затягивают равномерно моментом 20-25 Н×м (2,0-2,5 кгс×м), предварительно отцентрировав ведомый диск с помощью запасного первичного вала или оправки, сделанной по размерам первичного вала.

# 4. Особенности устройства пятиступенчатой коробки передач

Пятиступенчатая коробка передач имеет трёхвальную схему (рис. 4.1).

Картер коробки передач изготовлен из алюминиевого сплава и состоит из двух частей – передней 23 и задней 1. Для обеспечения соосности опор валов и отверстий под штоки механизмов переключения передач картеры центрируются установочными втулками, запрессованными в передний картер. Передний и задний картеры соединены между собой десятью болтами 6. Для герметичности между картерами установлена паронитовая прокладка 10 толщиной 0,33 мм.

Шестерня первичного вала 30, а также шестерни 1-й, 2-й, 3-й, 5-й передач и передачи заднего хода находятся в постоянном зацеплении с блоком шестерён 5. Эти шестерни косозубые и вращаются на игольчатых подшипниках 20 с пластмассовыми сепараторами. Промежуточная шестерня 14 заднего хода вращается на насыпных роликах ∅ 3 мм на оси 12, опоры которых крепятся в обоих картерах болтами 11 и 16.

Передачи переднего и заднего хода снабжены инерционными синхронизаторами. Торцы зубьев муфт синхронизаторов и блокирующих колец имеют внутренний скос под углом 4°.

Осевые перемещения деталей вторичного вала 2 ограничены стопорными кольцами 34 и 74, упорным кольцом 72, двумя упорными полукольцами 22, удерживаемыми стопорным кольцом 43, и буртиком вторичного вала.

Шариковый подшипник первичного вала фиксируется в картере стопорными кольцами 26 и 27. Задний подшипник 75 вторичного вала также фиксируется стопорным кольцом.

Рис. 4.1 **Пятиступенчатая коробка передач:**

1 – задняя часть картера коробки передач с удлинителем; 2 – вторичный вал; 3 – привод спидометра; 4 – подшипник блока шестерён; 5 – блок шестерён; 6 – болт; 7 – блокирующее кольцо шестерни 5ой передачи; 8 – синхронизатор 5-ой передачи и передачи заднего хода; 9 – блокирующее кольцо шестерни заднего хода; 10 – прокладка; 11 – болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода; 12 – ось промежуточной шестерни заднего хода; 13 – игольчатый подшипник; 14 – промежуточная шестерня заднего хода; 15 – штифт; 16 – болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода; 17 – блокирующее кольцо шестерни 1-ой передачи; 18 – синхронизатор 1-ой и 2-ой передач; 19 – блокирующее кольцо шестерни 1-ой передачи1-ой передачи; 20 – игольчатый подшипник; 21 – маслозаливная пробка; 22 – полукольцо; 23 – передняя часть картера коробки передач; 24 – регулировочное кольцо; 25 – упорная шайба; 26,27 – стопорные кольца; 28 – сальник; 29 – крышка подшипника; 30 – первичный вал; 31 – выключатель света заднего хода; 32 – подшипник первичного вала; 33 – передний роликовый насыпной подшипник вторичного вала; 34 – стопорное кольцо; 35 – блокирующее кольцо шестерни

4-ой передачи; 36 – сапун; 37 – вилка переключения 3-ей и 4-ой передач; 38 – болт; 39 – синхронизатор 3-ей и 4-ой передачи; 40 – блокирующее кольцо шестерни 3-ей передачи; 41 – шток включения 3-ей и 4-ой передач; 42 – шестерня 3-ей передачи; 43 – стопорное кольцо полуколец; 44 – стопорный шарик; 45 – шестерня 2-ой передачи; 46 – вилка переключения 1-ой и 2-ой передач; 47 – шток включения 1-ой и 2-ой передач; 48 – вилка переключения 5-ой передачи и передачи заднего хода; 49 – шток включения шток включения 5-ой передачи и передачи заднего хода; 50 – шарик фиксатора; 51 – пружина фиксатора; 52 – болт; 53 – пластина фиксаторов; 54 – рукоятка; 55 – верхняя часть рычага переключения передач; 56 – упорный конус; 57 – верхняя подушка рычага; 58 – распорная втулка; 59 – нижняя подушка рычага; 60 – запорная втулка; 61 – уплотнитель верхней втулки; 62 – пружина рычага; 63 – штифт; 64 – нижняя часть рычага переключения передач; 65 – стопорный палец штоков; 66 - стопорный плунжер штоков; 67 – головка штока; 68 – болт; 69 – блокировочная втулка; 70 – пружина блокировочной втулки; 71 – корпус рычага переключения передач; 72 – упорное кольцо; 73 – штифт; 74 – стопорное кольцо; 75 – задний подшипник вторичного вала; 76 – сталебаббитовая втулка; 77 – сальник.

Блок шестерён 5 вращается на шариковых подшипниках 4, установленных в посадочных местах передней и задней части картеров. Осевой зазор блока шестерён регулируют при сборке подбором толщины пакета регулировочных колец 24, устанавливаемых в посадочное место переднего картера. Венцы блока шестерён 5 на промежуточный вал установлены с натягом.

Блокировочное устройство механизма переключения передач состоит из двух стопорных плунжеров 66 и стопорного пальца 65. От случайного включения передачи заднего хода предусмотрена блокировочная втулка с пружиной. Штоки переключения передач фиксируются шариками 50, нагруженными пружинами 51.

Рычаг переключения передач снабжён демпфирующим устройством, устраняющим его вибрацию при большой частоте вращения коленвала.

Герметичность коробки передач обеспечивается тремя сальниками, один из которых 28 установлен на первичном валу в крышке подшипника первичного вала 30, а два других 77 – в удлинителе заднего картера.

Маслосливная пробка снабжена магнитом для улавливания металлических продуктов износа коробки передач.

## 4.1 Снятие коробки передач

Описание процесса снятия коробки передач см. п. 3.1.2.

## 4.2 Разборка коробки передач

4.2.1 Очистить от грязи и вымыть снаружи коробку передач.

4.2.2 Снять выжимной подшипник сцепления и поролоновое кольцо с направляющей втулки.

4.2.3 Вывернуть выключатель света заднего хода с прокладкой.

4.2.4 Отвернуть болт крепления стопора привода спидометра, снять стопор и привод спидометра.

4.2.5 Вывернуть сапун.

4.2.6 Отвернуть четыре болта и снять корпус рычага переключения передач с прокладкой.

4.2.7 Отвернуть три болта и снять крышку подшипника первичного вала с направляющей втулкой выжимного подшипника сцепления с прокладкой.

4.2.8 Отвернуть болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода на переднем картере коробки передач.

4.2.9 Снять стопорное кольцо с первичного вала.

4.2.10 Отвернуть десять болтов крепления переднего картера коробки передач к заднему картеру.

4.2.11 Разъединить передний и задний картеры коробки передач. Для этого можно зажать удлинитель в тисках с мягкими накладками на губки и ударять медным молотком по приливам с отверстиями крепления переднего картера к картеру сцепления. При этом стараться не порвать прокладку.

4.2.12 Вынуть из посадочного места под передний подшипник промежуточного вала на переднем картере коробки передач регулировочные кольца 24 (см рис. 4.1), если они были установлены.

4.2.13 Отвернуть два болта крепления и снять пластину фиксаторов штоков с прокладкой.

4.2.14 Вынуть три пружины фиксаторов.

4.2.15 Установить шток включения 5-й передачи и заднего хода в положение включения заднего хода.

4.2.16 Отвернуть стопорные болты крепления вилок переключения к штока.

4.2.17 Промаркировать вилки переключения передач (их принадлежность к штокам и ориентация). Выбить штоки выколоткой из мягкого материала и снять их. Первым снимают шток 3 включения 5-й передачи и передачи заднего хода, вторым – шток 1 включения 1-й и 2-й передач, а последним – шток 2 включения 3-й и 4-й передач. При снятии штока включения 3-й и 4-й передач следить за тем, чтобы не потерять стопорный палец. Снять вилки переключения 1-й и 2-й и 3-й и 4-й передач со скользящих муфт синхронизаторов.

4.2.18 Вынуть шарики фиксаторов, подставив руку и протолкнув отвёрткой через отверстия внутрь картера шарики.

4.2.19 Вынуть два стопорных плунжера с помощью специального инструмента или проволоки, загнутой крючком.

4.2.20 Для разборки штока включения 5-й передачи и заднего хода нужно сначала вывернуть стопорный болт, а затем снять со штока головку, блокировочную втулку и пружину.

4.2.21 Отвернуть болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода на заднем картере коробки передач.

4.2.22 Разжать щипцами стопорное кольцо наружного подшипника вторичного вала и, ударяя выколоткой из мягкого материала по торцу, выпрессовать вторичный вал.

4.2.23 Вынуть одновременно из заднего картера коробки передач вторичный вал в сборе с первичным, промежуточный вал и ось промежуточной шестерни заднего хода.

4.2.24 Проверить, что синхронизатор 3-й и 4-й передач установлен в нейтральном положении.

4.2.25 Разъединить первичный и вторичный валы, обратив внимание на то, что насыпные ролики (14 шт.) переднего подшипника вторичного вала могут выпасть из гнезда первичного вала.

4.2.26 Если в процессе эксплуатации выявилась течь масла из коробки передач через сальники, дефектные сальники необходимо выпрессовать.

## 4.3 Разборка вторичного вала

4.3.1 Установить вторичный вал в вертикальное положение.

4.3.2 Снять стопорное и пружинное кольца синхронизатора 3-й и 4-й передач.

4.3.3 Поддеть двумя отвёртками шестерню 3-й передачи и сдвинуть её вверх вместе с синхронизатором. Снять синхронизатор 3-й и 4-й передач. Затем снять шестерню 3-й передачи с блокирующим кольцом. Промаркировать блокирующее кольцо относительно шестерни.

4.3.4 Снять игольчатый подшипник шестерни 3-й передачи и промаркировать его.

4.3.5 Снять стопорное кольцо упорных полуколец вторичного вала.

4.3.6 Снять два упорных полукольца.

4.3.7 Вынуть стопорный шарик.

4.3.8 Снять шестерню 2-й передачи с блокирующим кольцом. Промаркировать блокирующее кольцо относительно шестерни.

4.3.9 Снять игольчатый подшипник шестерни 2-й передачи и промаркировать его.

4.3.10 Снять синхронизатор 1-й и 2-й передач и шестерню 1-й передачи. Операция проводится аналогично снятию синхронизатора 3-й и 4-й передач и шестерни 3-й передачи (см. п. 4.3.3, 4.3.4).

4.3.11 Перевернуть вал.

4.3.12 Снять стопорное и пружинное кольца ведущей шестерни привода спидометра.

4.3.13 Снять ведущую шестерню привода спидометра, вынув предварительно стопорный шарик.

4.3.14 Спрессовать шариковый подшипник и снять упорную шайбу. Снять шестерню 5-й передачи с блокирующим кольцом. Промаркировать блокирующее кольцо относительно шестерни.

4.3.15 Снять игольчатый подшипник и распорную втулку. Промаркировать игольчатый подшипник.

4.3.16 Снять стопорное кольцо.

4.3.17 Снять синхронизатор 5-й передачи и передачи заднего хода. Операция производится аналогично снятию синхронизатора 3-й и 4-й передач и шестерни 3-й передачи (см. п. 4.3.3, 4.3.4).

## 4.4 Разборка первичного вала

4.4.1 Промаркировать блокирующее кольцо относительно шестерни 4-й передачи и снять его.

4.4.2 Вынуть насыпные ролики (14 шт.) переднего подшипника вторичного вала.

4.4.3 Снять стопорное кольцо и пружинную шайбу шарикового подшипника первичного вала. Спрессовать шариковый подшипник с первичного вала.

## 4.5 Разборка промежуточного вала

Спрессовать с промежуточного вала шариковые подшипники и при необходимости насадные венцы.

## 4.6 Разборка оси промежуточной шестерни заднего хода

Выпрессовать пружинный штифт и снять втулку. После этого можно снять промежуточную шестерню заднего хода с игольчатым подшипником.

## 4.7 Разборка рычага переключения передач

4.7.1 Отвернуть рукоятку рычага переключения передач.

4.7.2 Снять чехол рычага переключения передач.

4.7.3 Отжать с помощью отвёрток лепестки пластмассовой запорной втулки.

4.7.4 Разъединить нижнюю и верхнюю части рычага переключения передач.

4.7.5 Отжать лепестки распорной втулки и снять её. Снять нижнюю подушку.

4.7.6 Снять пластмассовую запорную втулку, колпак рычага с уплотнителем, седло пружины и пружину.

## 4.8 Разборка синхронизатора

4.8.1 Проверить наличие совмещённых меток на ступице и скользящей муфте синхронизатора и, если их нет, промаркировать.

4.8.2 Снять со ступицы скользящую муфту.

4.8.3 Вынуть три сухаря.

4.8.4 Вынуть из ступицы две пружины.

## 4.9 Осмотр и дефектовка деталей коробки передач

4.9.1 Промыть тщательно детали и узлы коробки передач и продуть сжатым воздухом.

4.9.2 Произвести внешний осмотр деталей и узлов.

4.9.3 Заменить повреждённые прокладки.

4.9.4 Проверить состояние валов: при наличии питтинга (раковин) на шейках и гнёздах подшипников, следов видимого износа валы необходимо заменить. При замене первичного вала необходимо проверить лёгкость его перемещения в ведомом диске сцепления: для этого нужно вставить его в отверстие ведомого диска (сцепление при этом можно не разбирать) и продвигать первичный вал

4.9.5 Проверить состояние шестерён коробки передач. При наличии сколов и выкрашивания зубьев, задиров во внутренних отверстиях шестерни заменить.

4.9.6 Проверить состояние подшипников. При наличии питтинга на беговых дорожках и телах качения, следов вдавливания тел качения на беговых дорожках, повреждения сепараторов подшипники заменить.

4.9.7 Проверить состояние синхронизаторов. При наличии сколов и забоин на шлицах ступицы и скользящей муфты, износа сухарей и поломки пружины синхронизатор необходимо заменить.

4.9.8 Проверить зазор между шестернями и соответствующими блокирующими кольцами, который должен находиться в пределах 1,1-1,5 мм. В противном случае блокирующее кольцо необходимо заменить.

4.9.9 Проверить состояние штоков включения передач. При наличии погнутости, задиров и заусенцев, разбалтывания отверстия стопорный палец, выработки лунок под фиксаторы штоки необходимо заменить.

4.9.10 Проверить состояние вилок переключения передач. При наличии износа лапок и погнутости вилки заменить.

4.9.11 При обнаружении в процессе эксплуатации течи масла через сальники, а также износе рабочих кромок сальники заменить.

4.9.12 Проверить состояние картеров коробки передач. При обнаружении трещин, забоин и глубоких рисок на сопрягаемых поверхностях, смятия и выработки в гнёздах под подшипники картеры заменить.

4.9.13 При обнаружении задиров и деформации на упорных шайбах и стопорных кольцах, а также при потере упругости стопорных колец их необходимо заменить.

## 4.10 Сборка синхронизатора

4.10.1 Смазать детали синхронизатора тонким слоем трансмиссионного масла.

4.10.2 Установить одну пружину в ступицу синхронизатора.

4.10.3 Установить сухари в ступицу синхронизатора.

4.10.4 Установить скользящую муфту на ступицу в соответствии с метками.

4.10.5 Установить вторую пружину так, чтобы загнутые концы обеих пружин находились в одном сухаре, в витки пружин были направлены в разные стороны.

4.10.6 Проверить лёгкость осевого перемещения деталей синхронизатора.

4.10.7 Боковой зазор между ступицей и скользящей муфтой должен быть в пределах 0,01-0,05 мм.

## 4.11 Сборка рычага переключения передач

Сборка рычага переключения передач производится в порядке, обратном разборке.

## 4.12 Сборка оси промежуточной шестерни заднего хода

4.12.1 Смазать детали оси промежуточной шестерни заднего хода о промежуточной шестерни заднего хода тонким слоем трансмиссионного масла.

4.12.2 Вставить иглы (21 шт.) подшипника в отверстие промежуточной шестерни заднего хода. Для удобства их установки допускается смазать посадочное место консистентной смазкой.

4.12.3 Установить промежуточную шестерню заднего хода на ось.

4.12.4 Установить втулку на ось и повернуть её таким образом, чтобы фаски под крепёжные болты оси во втулке и головке находились в одной плоскости.

4.12.5 Запрессовать пружинный штифт.

## 4.13 Сборка промежуточного вала

4.13.1 Нагреть шестерни до температуры 150° С, а промежуточный вал охладить в течении 30 мин и напрессовать шестерни на вал.

4.13.2 Смазать остывший вал и остальные детали тонким слоем трансмиссионного масла.

4.13.3 Установить стопорное кольцо.

4.13.4 Напрессовать на вал подшипники, прикладывая усилие к внутренним кольцам подшипников.

## 4.14 Сборка первичного вала

4.14.1 Смазать детали первичного вала тонким слоем трансмиссионного масла.

4.14.2 Напрессовать на вал подшипник, прикладывая усилие к внутреннему кольцу подшипника.

4.14.3 Вставить насыпные ролики (14 шт.) в посадочное место первичного вала. Для удобства их установки допускается смазать посадочное место консистентной смазкой.

4.15.4 Установить блокирующее кольцо. Новое блокирующее кольцо необходимо притереть к конусу шестерни.

## 4.16 Сборка вторичного вала

Сборку вторичного вала производят в порядке, обратном разборке. Перед сборкой смазать детали вторичного вала тонким слоем трансмиссионного масла. Обратить внимание на то, чтобы при сборке сухари синхронизаторов вошли в пазы блокирующих колец. Шариковый подшипник необходимо напрессовывать на вал, прикладывая усилие только к внутреннему кольцу подшипника.

## 4.17 Сборка коробки передач

4.17.1 Запрессовать в удлинитель заднего картера два сальника (если их снимали и меняли) заподлицо с торцом удлинителя.

4.17.2 Установить в канавку заднего картера стопорное кольцо шарикового подшипника вторичного вала, если его снимали.

4.17.3 Установить на вторичном валу скользящую муфту синхронизатора 5-й передачи и передачи заднего хода в положение включения заднего хода.

4.17.4 Надеть на носик вторичного вала первичный вал так, чтобы не выпали насыпные ролики. При этом следить, чтобы выступы блокирующего кольца на первичном валу вошли пазы ступицы синхронизатора 3-й и 4-й передач.

4.17.4 Соединить между собой вторичный вал в комплекте с первичным, блок шестерён и ось промежуточной шестерни заднего хода, введя соответствующие шестерни в зацепление. Для удобства монтажа можно связать получившийся комплект верёвкой.

4.17.5 Установить в вертикальное положение в тисках заднюю часть картера.

4.17.6 Вставить в заднюю часть картера комплект валов, разжать стопорное кольцо и запрессовать в посадочные места на задней части картера шариковые подшипники вторичного вала и блока шестерён, прикладывая усилие попеременно на торец шестерни 1-й передачи вторичного вала и торец промежуточного вала до тех пор, пока стопорное кольцо не будет обжимать наружное кольцо шарикового подшипника. После этого произвести окончательную запрессовку до момента посадки стопорного кольца одновременно в канавку задней части картера и в канавку подшипника.

4.17.7 Установить в посадочное место на задней части картера ось промежуточной шестерни заднего хода и завернуть болт крепления, не затягивая его.

4.17.8 Установить заднюю часть картера коробки передач в горизонтальное положение.

4.17.9 Вставить в пазы скользящих муфт синхронизаторов вилки переключения соответствующих передач.

4.17.10 Установить стопорные плунжеры между отверстиями для штоков 3-й и 4-й, 1-й, 2-й, 5-й передачи и передачи заднего хода. Для монтажа плунжеров рекомендуется использовать оправку и бородок, но для этого придётся удалить заглушку и после монтажа установить новую.

4.17.11 Установить в отверстие штока переключения 3-й и 4-й передач в отверстие картера и головку вилки переключения 3-й и 4-й передач. Закрепить вилку на штоке стопорным болтом.

4.17.12 Установить шток переключения 1-й и 2-й передач в отверстие картера и головку вилки переключения 1-й и 2-й передач. Закрепить вилку на штоке стопорным болтом.

4.17.13 Установить стопорный плунжер до упор в шток переключения 3-й и 4-й передач.

4.17.14 Произвести сборку штока переключения 5-й передачи и передачи заднего хода, если он подвергался разборке.

4.17.15 Вставить шток в отверстие картера и головку вилки переключения 5-й передачи и передачи заднего хода. Закрепить вилку на штоке стопорным болтом. При монтаже штока необходимо обратить внимание на правильность установки пружины блокировочной втулки (один конец её должен быть вставлен в отверстие в стенке заднего картера, а другой заведён в выемку блокировочной втулки так, чтобы ус блокировочной втулки был прижат к головке штока переключения 5-й передачи и передачи заднего хода).

4.17.16 Установить шток переключения 5-й передачи и передачи заднего хода в нейтральное положение.

4.17.17 Установить шарики и пружины фиксаторов в соответствующие отверстия.

4.17.18 Установить пластину фиксаторов штоков с прокладкой на место и затянуть два болта крепления пластины.

4.17.19 Если при ремонте коробки передач заменяли хотя бы одну из частей картера коробки, а также блок шестерён (или его детали), то необходимо определить размер толщины регулировочных колец 24 (см. рис. 4.1), чтобы обеспечить необходимый осевой зазор блока шестерён (см. п. 4.18). После этого установить подобранный по требуемой толщине пакет регулировочных колец в посадочное гнездо подшипника на передней части картера.

4.17.20 Установить в вертикальное положение в тисках заднюю часть картера с валами.

4.17.21 Установить паронитовую прокладку.

4.17.22 Установить переднюю часть картера, совместив соответствующие отверстия с установочными втулками, и напрессовать его на шариковые подшипники первичного вала и блока шестерён, ударяя молотком из мягкого металла по приливам передней части картера. При этом первичный вал необходимо вытягивать вверх.

4.17.23 Завернуть десять болтов крепления переднего и заднего картеров равномерно по диагонали моментом 14-18 Н×м (1,4-1,8 кгс×м). При этом нужно учесть, что два верхних болта длинные (размер М8-6g×35), а остальные восемь болтов имеют размер М8-6g×30.

4.17.24 Установить стопорное кольцо в канавку шарикового подшипника первичного вала.

4.17.25 Если заменялся сальник первичного вала, то его необходимо запрессовать в крышку подшипника до упора с помощью оправки.

4.17.26 Установить крышку подшипника с прокладкой и завернуть три болта крепления моментом 14-18 Н×м (1,4-1,8 кгс×м).

4.17.27 Завернуть в передний картер болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода и окончательно затянуть оба болта крепления оси моментом 44-56 Н×м (4,4-5,6 кгс×м).

4.17.28 Завернуть в передний картер сапун.

4.17.29 Ввернуть в передний картер выключатель света заднего хода с прокладкой.

4.17.30 Установить корпус рычага переключения передач с прокладкой и завернуть четыре болта крепления моментом 14-18 Н×м (1,4-1,8 кгс×м).

4.17.31 Смазать трансмиссионным маслом направляющую втулку выжимного подшипника сцепления.

4.17.32 Установить поролоновую прокладку на направляющую втулку, смазав её предварительно трансмиссионным маслом.

4.17.33 Установить на направляющую втулку выжимной подшипник с обоймой.

## 4.18 Регулировка осевого зазора блока шестерён

4.18.1 Регулировку осевого зазора блока шестерён выполняют подбором толщины регулировочных колец, обеспечивающих необходимый осевой зазор. Толщину пакета регулировочных колец определяют по формуле Т=А-З-В+С, где А – расстояние от посадочного места под передний подшипник блока шестерён в переднем картере до заднего торца переднего картера (поверхности, сопрягающейся с задним картером), мм:

З – необходимый осевой зазор блока шестерён, равный 0-0,2 мм;

В – расстояние от переднего конца заднего картера (поверхности, сопрягающейся с передним картером) до торца наружного кольца переднего подшипника блока шестерён;

С – расчётная толщина паронитовой уплотнительной прокладки между картерами в сжатом состоянии, равная 0,33 мм.

4.18.2 Подобрать в соответствии с рассчитанным размером Т пакет регулировочных колец.

## 4.19 Установка коробки передач

Устанавливают коробку передач в порядке, обратном снятию. При этом затянуть гайки крепления коробки передач к картеру сцепления моментом 50-62 Н×м (5,0-6,2 кгс×м).

# 5. Техническое обслуживание агрегатов

Техническое обслуживание должно производиться в соответствии с "Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта" (Москва, "Транспорт", 1986 г.).

Периодичность первого и второго технического обслуживаний устанавливается в зависимости от условий эксплуатации автомобиля:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория условий эксплуатации | Периодичность ТО-1 | Периодичность ТО-2 |
| IIIIIIIV | 5000450040003500 | 20000180001600014000 |

## 5.1 Техническое обслуживание сцепления

При ТО-1необходимо визуально проверить состояние и герметичность гидропривода сцепления, при чём подтекание жидкости не допускается.

## 5.2 Техническое обслуживание коробки передач

5.2.1 При ТО-1необходимо визуально проверить состояние коробки передач, при чём подтекание масла не допускается.

5.1.2 При ТО-2 необходимо провести операции, проводимые при ТО-1, а также через два ТО-2 заменить в коробке передач масло.

5.1.3 Порядок смены масла в коробке передач:

1). Сливать масло нужно непосредственно после поездки.

2). Перед сливом масла необходимо очистить сапун от загрязнения.

3). Подставить ёмкость под отверстие для слива масла коробки передач.

4). Отвернуть маслосливную пробку и слить масло. Завернуть маслосливную пробку и отвернуть маслозаливную пробку.

5). При сильно загрязнённом слитом масле или при наличии механических примесей в нём необходимо сделать следующее:

залить в картер 0,9 л промывочного масла и установить маслозаливную пробку на место;

вывесить одно или оба колеса, включить 1-ю передачу и запустить двигатель на 2-3 мин;

слить промывочное масло;

протереть маслосливную пробку и установить её на место.

6). Заправить с помощью шприца картер коробки передач свежим маслом. Заправку проводить до уровня маслосливного отверстия (1,2 л).

7). Установить маслосливную пробку на место.

# 6. Применяемое оборудование и инструмент

Технологическое оборудование, используемое на СТО, в зависимости от его назначения подразделяется на *подъёмно-осмотровое*, *подъёмно-транспортное*, *специализированное оборудование для ТО и специализированное оборудование для ТР автомобилей*.

Первая группа включает оборудование и устройства, обеспечивающие при ТО и ТР удобный доступ к агрегатам, механизмам и деталям, расположенным снизу и сбоку автомобиля. Сюда входят осмотровые канавы, эстакады, подъёмники, опрокидыватели и гаражные домкраты.

Вторая группа включает оборудование для подъёма и перемещения агрегатов, узлов и механизмов автомобиля: передвижные краны, электротельферы, кран-балки, грузовые тележки и конвейеры.

Третья группа – специализированное оборудование, предназначенное для выполнения технологических операций ТО: уборочно-моечных, крепёжных, смазочных, диагностических, регулировочных и заправочных.

Четвёртая группа – специализированное оборудование, предназначенное для выполнения технологических операций ТР: разборочно-сборочное, слесарно-механическое, кузнечное, сварочное, медницкое, кузовное, шиномонтажное и вулканизационное, электротехническое и для ремонта систем питания.

## 6.1 Подъёмно-осмотровое оборудование

К подъёмно-осмотровому оборудованию, применяемому при ТО и ТР сцепления и коробки передач относится стационарный двухстоечный электромеханический подъёмник П133 грузоподъёмностью 2 т или четырёхстоечный электромеханический подъёмник П150.

## 6.2 Специализированное оборудование для ТО и ТР

К специализированному оборудованию, применяемому при ТО и ТР сцепления и коробки передач относится: моечная машина для мойки деталей и узлов модели М316, пистолет для обдува деталей сжатым воздухом, шприц для смазки, комплект инструмента модели 2446, штангенциркуль ШЦ-III, динамометрический ключ, ленточный щуп.

# 7. Нормы времени на выполнение работ по ТО и ТР

Трудоёмкость представляет собой затраты труда на выполнение операции или группы операций технического обслуживания или ремонта, измеряемые в человеко-часах или нормо-часах.

Норматив трудоёмкости необходим для определения числа исполнителей и оплаты их труда за фактически выполненную работу с учётом требуемой квалификации рабочего (тарифной ставки).

Фактическое время или трудоёмкость выполнения операций ТО и ремонта является случайной величиной, имеющей значительную вариацию, зависящую от технического состояния и срока службы автомобиля, условий выполнения работы, применяемого оборудования, квалификации персонала и других факторов.

При определении или измерении норм используют так называемую фотографию рабочего времени, хронометражные наблюдения, метод микроэлементных нормативов времени.

## 7.1 Нормы времени на ТО и Р сцепления

|  |  |
| --- | --- |
| Операции | Норма времени, нормо-часов |
| Диск сцепления нажимной и ведомый – снятие и установка (снять, очистить, проверить и установить диски сцепления нажимной и ведомый, отрегулировать привод выключения сцепления со снятием и установкой коробки передач).Диск сцепления нажимной с кожухом в сборе (разобрать, промыть, продефектовать, заменить повреждённые детали, собрать и отрегулировать).Регулировка нажимного диска  | 3,851,050,20 |

## 7.1 Нормы времени на ТО и Р коробки передач

|  |  |
| --- | --- |
| Операции | Норма времени, нормо-часов |
| Коробка передач в сборе – снятие и установка.Коробка передач – сборка, разборка.Вторичный вал – сборка, разборка.Первичный вал – сборка, разборка.Промежуточный вал – сборка, разборка.Оси промежуточных шестерён заднего хода – сборка, разборка.Механизм переключения передач в сборе – снятие и установка.Рычаг переключения коробки передач в сборе – снятие и установка. | 3,423,901,400,330,250,301,200,43 |

# 8. Охрана труда на авторемонтных предприятиях

## 8.1 Основные положения по безопасности труда

Под *охраной труда* понимают систему законодательных актов и соответствующих им мероприятий, направленных на сохранение здоровья и работоспособность трудящихся.

Систему организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих производственный травматизм, называют *техникой безопасности*.

Систему организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств, предотвращающих заболеваемость работающих, называют *производственной санитарией*.

Основные положения по охране труда изложены в Кодексе законов о труде (КЗоТ).

На авторемонтных предприятиях организация работ по технике безопасности и производственной санитарии возложена на главного инженера.

Одно из основных мероприятий по обеспечению безопасности труда – обязательный инструктаж вновь принимаемых на работу и периодический инструктаж всех работников предприятия. Инструктаж проводит главный инженер. Вновь принимаемых на работу знакомят с основными положениями по охране труда, правилами внутреннего распорядка, противопожарными правилами и особенностями работы предприятия, обязанностями работников по соблюдению правил техники безопасности и производственной санитарии, порядком движения на предприятии, средствами защиты работающих и способами оказания доврачебной помощи пострадавшим.

## 8.2 Требования к технологическим процессам

При техническом обслуживании и ремонте автомобилей необходимо принимать меры против их самостоятельного перемещения. Запрещается техническое обслуживание и ремонт автомобилей с работающим двигателем (кроме случаев регулировки двигателя).

Подъёмно-транспортное оборудование должно быть в исправном состоянии и использоваться только по своему прямому назначению. К работе с этим оборудованием допускаются лица, прошедшие соответствующую подготовку и инструктаж.

Во время разборки и сборки узлов и агрегатов необходимо применять специальные съёмники и ключи.

Запрещается загромождать деталями и узлами проходы между рабочими местами, а также скапливать большое количество деталей на местах разборки.

Повышенную опасность представляют операции снятия и установки пружин, поскольку в них накоплена значительная энергия. Эти операции необходимо выполнять на стендах или с помощью приспособлений, обеспечивающих безопасную работу.

Гидравлические и пневматические устройства должны быть снабжены предохранительными и перепускными клапанами. Рабочий инструмент должен находиться в исправном состоянии.

## 8.3 Требования к рабочим помещениям

Помещения, в которых рабочий должен находиться под автомобилем, должны быть оборудованными осмотровыми канавами, эстакадами с направляющими предохранительными ребордами или подъёмниками.

Приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечивать удаление выделяемых паров и газов и приток свежего воздуха.

Рабочие места должны быть обеспечены естественным и искусственным освещением, достаточным для безопасности выполнения работ.

На территории предприятия должны быть оборудованы санитарно-бытовые помещения: гардеробные, душевые, умывальники (с обязательным наличием горячей воды при работе с этилированным бензином).

# 9. Автотранспорт и окружающая среда

Воздействие транспорта и обеспечение функционирования его инфраструктуры на окружающую среду сопровождается значительным её загрязнением. В качестве основных видов воздействия транспортно-дорожного комплекса России можно отметить загрязнение атмосферного воздуха токсичными компонентами отработавших газов транспортных двигателей, выбросы в атмосферу стационарных источников загрязнения, образование производственных отходов и воздействие транспортного шума.

С транспортно-дорожным комплексом связаны газообразные, жидкие и твёрдые отходы, поступающие в атмосферу, подземные воды и поверхностные водоёмы. В результате сжигания органического топлива в двигателях транспортных средств в атмосферу поступает значительное количество углекислого газа и вредных веществ – свинца, углеводородов, оксидов углерода, серы и азота.

По данным Госкомстата РФ, ежегодно около 53% выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приходится на выбросы транспортных средств. Общий объём выбросов загрязняющих веществ автомобильным транспортом РФ составляет ≈70% от всех видов транспорта, или около 40% общего количества антропогенного загрязнения атмосферы.

Находящийся в эксплуатации автотранспорт в значительном числе случаев не отвечает экологическим требованиям. Доля автомобилей, не соответствующих нормативам по токсичности и дымности отработавших газов, составляет 14,5%. В отдельных регионах число таких автомобилей существенно больше: в Читинской обл. – 51%, в Мордовии – 43,8%, в Вологодской обл. – 33,8%.

Снижение токсичности отработавших газов реализуется путём совершенствования рабочего процесса двигателей, снижения концентрации вредных компонентов в отработавших газах (использование каталитических нейтрализаторов и дожигателей), разработки новых двигателей, работающих на альтернативных топливах (природный газ, бензин в смеси с водородом, синтетические спирты, водород, метанол, использование электроэнергии аккумуляторных батарей и фотоэлементов), поддержания рациональных режимов работы, обеспечения исправного технического состояния.

# 10. Список использованной литературы

1). **Автомобиль "Волга" ГАЗ-31029 и его модификации**.: Руководство по эксплуатации/Под ред. С.А. Батьянова. – Н.Н.: Типография ОАО "ГАЗ", 1996. – 177.: ил.

2). Грибков В.М., Карпекин П.А. **Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.** – М.: Россельхозиздат, 1984. – 233 с., ил.

3). Карагодин В.И., Шестопалов С.К. **Слесарь по ремонту автомобилей**: Учеб. пособие для проф. обучения рабочих на пр-ве. – М.: Высш. шк., 1985. – 192 с., ил. – (Профтехобразование).

4). Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. **Инженерная экология. Общий курс**.: В 2 т. Т 1. Теоретические основы инженерной экологии: учеб. пособие для втузов/Под ред. И.И. Мазура. – М.: Высш. шк., 1996. – 637.: ил.

5). Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М.: Минавтотранс РСФСР, 1986.

5). **Руководство по ремонту автомобиля ГАЗ-3110 "Волга"** – М.: "Издательский дом Третий Рим", 1999. – 168 с., табл., ил.

6). **Техническая эксплуатация автомобилей**: Учебник для вузов/Е.С. Кузнецов, В.П. Воронов, А.П. Болдин и др.; Под ред. Е.С. Кузнецова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.

7). Третьяков А.М., Петров А.Д. **Справочник молодого слесаря по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей**: Учеб. пособие для сред. проф.-техн. училищ. – М.: Высш. шк., 1980. – 192 с., ил. – (Профтехобразование. Автомобильный транспорт).

8). Якубовский Ю. **Автомобильный транспорт и защита окружающей среды**: Пер. с пол. – М.: Транспорт, 1979. –198 с., ил., табл.

9). **Справочник по нормам времени на техническое обслуживание и ремонт автомобилей ГАЗ**. – Н.Н.: Типография ОАО "ГАЗ", 1999.