Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области

«Седельниковский агропромышленный техникум»

Лабораторная работа

**«Коробки передач грузовых автомобилей»**

**МДК 01.02 Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей**

**по профессии СПО 23.01.03 Автомеханик**

Составил: Баранов Владимир Ильич мастер производственного обучения

Седельниково, Омской области, 2017

Министерство образования Омской области БПОУ «Седельниковский агропромышленный техникум»

Рекомендации разработаны в соответствии с Письмом Минобразования РФ от 05 апреля 1999 N 16-52-58 ин/16-13 "О рекомендациях по планированию, организации и проведению лабораторных работ и практических занятий в образовательных учреждениях среднего профессионального образования", требованиями ФГОС СПО, порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации приказ № 464 от 14 июня 2013 года.

**МДК 01.02 Устройство,** **техническое** **обслуживание и ремонт** **автомобилей**

**Тема: Трансмиссия.**

**Тема занятия:** лабораторная работа ***«Коробки передач грузовых автомобилей».***

**Время:** 6 часов.

Цели работы: изучить устройство и работу коробок передач, синхронизаторов и механизмов управления; приобрести навыки в разборке и сборке коробок передач.

**Задачи занятия:**

***Обучающие:***

Формирование и усвоение приемов проведения разборочно-сборочных работ с изучением устройства и работы коробок передач, синхронизаторов и механизмов управления; приобрести навыки в разборке и сборке коробок передач.

Формирование у студентов профессиональных навыков при выполнении разборочно-сборочных работ коробок передач, синхронизаторов и механизмов управления.

***Развивающие:***

Формирование у студентов умения оценивать свой уровень знаний и стремление его повышать, осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;

Развитие навыков самостоятельной работы, внимания, координации движений, умения осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

***Воспитательные****:*

Воспитание у студентов аккуратности, трудолюбия, бережного отношения к оборудованию и инструментам, работать в коллективе и команде.

Понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, пробуждение эмоционального интереса к выполнению работ.

***Дидактические задачи:***

Закрепить полученные знания, приемы, умения и навыки по выполнению разборочно-сборочных работ с изучением устройства и работы коробок передач, синхронизаторов и механизмов управления.

***Требования к результатам усвоения учебного материала.***

Студент в ходе освоения темы занятия и выполнения лабораторной работы должен:

***иметь практический опыт****:*

- снятия и установки агрегатов и узлов автомобиля.

***уметь:***

- снимать и устанавливать агрегаты и узлы автомобиля.

***знать:***

- устройство и конструктивные особенности обслуживаемых автомобилей;

- назначение и взаимодействие основных узлов ремонтируемых автомобилей.

В ходе занятия у студентов формируются

**Профессиональные компетенции:**

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять неисправности.

**Общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

**Литература:**

Ламака Ф.И. Лабораторно-практические работы по устройству грузовых автомобилей : учеб. пособие для нач. проф. образования /Ф.И.Ламака. — 8-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 224 с.

Кузнецов А.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: в 2 ч. – учебник для нач. проф. образования / А.С. Кузнецов. - М.: Издательский центр «Академия», 2012.

Кузнецов А.С. Слесарь по ремонту автомобилей (моторист): учеб.пособие для нач. проф. образования / А.С. Кузнецов. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013.

Автомеханик / сост. А.А. Ханников. – 2-е изд. – Минск: Современная школа, 2010.

Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Основные и вспомогательные технологические процессы: Лабораторный практикум: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Виноградов, О.В. Храмцова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.

Петросов В.В. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Петросов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.

Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.

Коробейчик А.В. к-68 Ремонт автомобилей / Серия «Библиотека автомобилиста». Ростов н/Д: «Феникс», 2004.

Коробейчик А.В. К-66 Ремонт автомобилей. Практический курс / Серия «Библиотека автомобилиста». – Ростов н/Д: «Феникс», 2004.

Чумаченко Ю.Т., Рассанов Б.Б. Автомобильный практикум: Учебное пособие к выполнению лабораторно-практических работ. Изд. 2-е, доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2003.

Слон Ю.М. С-48 Автомеханик / Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: «Феникс», 2003.

Жолобов Л.А., Конаков А.М. Ж-79 Устройство и техническое обслуживание автомобилей категорий «В» и «С» на примере ВАЗ-2110, ЗИЛ-5301 «Бычок». Серия «Библиотека автомобилиста». – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002.

Оборудование: коробки передач грузовых автомобилей; стенд и приспособления для их разборки и сборки; съемники и выко­лотки; тиски; наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

Содержание работы: изучить устройство коробок передач раз­личных автомобилей, научиться их разбирать и собирать, выучит!, названия основных деталей.

Описание устройства. Четырехступенчатые коробки передач (рис. *1*) устанавливаются на автомобилях ГАЗ-3307 и автобусах ПАЗ-3205. Корпус коробки передач — чугунный литой. Ведущий вал 1 в стенке картера вращается на шариковом подшипнике. Для переднего конца ведущего вала опорой является шариковый под­шипник, запрессованный в выточку коленчатого вала. На перед­нем конце ведущего вала имеются шлицы для установки ведомо­го диска сцепления. Вал изготовляют как одно целое с ведущим зубчатым колесом, которое имеет наружный косозубый зубчатый венец для постоянного зацепления с зубчатым колесом 15 приво­да промежуточного вала 16. Кроме того, имеется прямозубый зубчатый венец с конической поверхностью для включения пря­мой четвертой передачи. В заднем торце ведущего вала выполне­но гнездо для роликоцилиндрического подшипника, являющегося опорой для переднего конца ведомого вала 9. Задний конец это­го вала вращается в шариковом подшипнике, расположенном и стенке картера коробки передач. На шлицах вала установлено и может передвигаться вдоль вала зубчатое колесо включения пер­вой передачи и передачи заднего хода. На гладкой поверхности вала установлено косозубое зубчатое колесо 6 второй передачи, которое находится в постоянном зацеплении с зубчатым колесом 12 второй передачи промежуточного вала. На боковой поверхности зубчатого колеса 6 второй передачи ведомого вала имеется пря­мозубый зубчатый венец для включения третьей передачи. Ему соответствует внутренний зубчатый венец зубчатого колеса 7 включения первой передачи и заднего хода.



Рис. 1. Четырехступенчатая коробка передач:

1 — ведущий вал; 2 — выключатель света заднего хода; 3 — фиксатор; 4 — рычаг переключения передач; 5 и 13 — зубчатые колеса третьей передачи; 6 и 12— зубчатые колеса второй передачи; 7 и 10 — зубчатые колеса первой передачи и заднего хода; 8 — сапун; 9 — ведомый вал; 11— блок зубчатых ко­лес заднего хода; 14 — картер; 15 — зубчатое колесо привода промежуточного пила; 16 — промежуточный вал; 17 — муфта (расположение блока зубчатых колес заднего хода показано условно, в коробке передач этот блок располага­йся сбоку между ведомым и промежуточным валами)

Рядом с зубчатым ко­лесом второй передачи на бронзовой втулке располагается косозубое зубчатое колесо 5 третьей передами, которое находится в постоянном зацеплении с зубчатым колесом 13 третьей передачи промежуточного вала. На зубчатом колесе 5 имеется прямозубый зубчатый венец и конус для включения третьей передачи с помо­щью муфты 17. Ступица муфты 17закреплена на шлицах ведомо­го вала. На заднем конце ведомого вала крепится червячная пара привода спидометра, а на шлицах вала установлена и закреплена гайкой ступица с фланцем крепления карданного шарнира. На крышке заднего подшипника ведомого вала установлен сапун 8 для поддержания атмосферного давления внутри картера короб­ки передач.

Промежуточный вал 16 коробки передач вращается в двух подшипниках: передний конец на роликоцилиндрическом, а зад­ний — на шариковом подшипнике. Промежуточный вал изготов­лен как одно целое с зубчатым колесом 15 привода промежуточ­ного вала, которое находится в постоянном зацеплении с зубча­тым колесом ведущего вала 1. Так же изготовлены косозубые зубчатые колеса 13 и 12 привода третьей и второй передачи. Зуб­чатое колесо 10 включения первой передачи и заднего хода пря­мозубое. Блок зубчатых колес 11 заднего хода имеет два прямо­зубых зубчатых венца и установлен свободно на оси. От провора­чивания ось удерживается специальной стопорной пластиной и болтом (на рисунке расположение блока зубчатых колес заднего хода показано условно). На коробке передач он располагается сбоку между ведомым и промежуточным валами (на рисунке все зубчатые колеса показаны в нейтральном положении, при кото­ром вращение с ведущего вала на ведомый вал не передается).

На отечественных грузовых автомобилях коробки передач имеют, как правило, механическое управление.

Коробки передач легковых автомобилей могут производиться как с ручным (ступенчатые), так и с автоматическим (бесступен­чатые) управлением.

Ступенчатые (механические) коробки передач с ручным управ­лением устанавливаются на автомобилях BA3-2113, -2114, -2115, Hyundai Accent, Renault Logan, Chevrolet Niva, UAZ Hunter, Lada Priora, Ford Focus и др.

На автомобилях Opel, Hyundai Santa Fe, Hyundai Santa Fe Classik, Nissan Pathvinder, Chevrolet Captiva, Opel Antaria, Kia Rio и некоторых других коробки передач могут устанавливаться как с ручным, так и с автоматическим управлением.

Для включения первой передачи зубчатое колесо 7 необходи­мо передвинуть назад и ввести его в зацепление с зубчатым ко­лесом 10 включения первой передачи. Момент вращения с веду­щего вала 1 через зубчатые колеса постоянного зацепления пере­дается на промежуточный вал 16, а затем по валу момент враще­ния передается на зубчатое колесо 10 первой передачи, с него на губчатое колесо 7 и через шлицы на ведомый вал.

Для включения второй передачи зубчатое колесо 7 необходи­мо передвинуть вперед. При этом внутренний зубчатый венец •того зубчатого колеса войдет в зацепление с прямозубым зубча­тым венцом зубчатого колеса 6 второй передачи ведомого вала. Момент вращения с ведущего вала 1 через зубчатые колеса по­стоянного зацепления передается на промежуточный вал 16 и далее по валу передается на зубчатое колесо 12второй передачи промежуточного вала, на зубчатое колесо 6 второй передачи ве­домого вала. Через зубчатый венец вращение передается на внут­ренний зубчатый венец зубчатого колеса 7 первой передачи ведо­мого вала, а с нее через шлицы на ведомый вал.

Для включения третьей передачи требуется муфту 17передви­нуть назад и ввести ее в зацепление с венцом зубчатого колеса 5 третьей передачи ведомого вала. Момент вращения с ведущего нала через зубчатое колесо постоянного зацепления будет пере­даваться на промежуточный вал 16, по валу передается на зубча­тое колесо третьей передачи 13 промежуточного вала и далее на зубчатое колесо 5 третьей передачи ведомого вала. Эти зубчатые колеса находятся в постоянном зацеплении. С зубчатого колеса 5 через зубчатый венец вращение передается на муфту 17, а затем через ступицу муфты и шлицы на ведомый вал.

Для включения четвертой прямой передачи муфту 17необхо­димо передвинуть вперед и ввести ее в зацепление с прямозубым (убчатым венцом зубчатого колеса ведущего вала 1. Момент вра­щения будет передаваться на ведомый вал, минуя промежуточ­ный вал. С зубчатого венца зубчатого колеса ведущего вала вра­щение будет передаваться на муфту 17,а с нее через ступицу и шлицы на ведомый вал и далее на трансмиссию.

При включении заднего хода блок зубчатых колес 11 заднего хода передвигается вперед. Зубчатое колесо с меньшим модулем блока вводят в зацепление с зубчатым колесом 7 первой переда­чи ведомого вала, а большой зубчатый венец блока входи т в за­цепление с зубчатым колесом 10первой передачи и заднего хода промежуточного вала. Таким образом, между промежуточным валом 16 и ведомым валом 9 вводится дополнительное зубчатое колесо, что обусловливает вращение ведомого вала против часо­вой стрелки и обеспечивает движение автомобиля задним ходом.

Вращение с ведущего вала 1 через зубчатые колеса постоянного зацепления передается на промежуточный вал 16, далее по валу на зубчатое колесо 10 первой передачи и заднего хода, с нее че­рез блок зубчатых колес 11 заднего хода на зубчатое колесо 7 первой передачи ведомого вала и через шлицы на ведомый вал.

На корпусе коробки передач с правой стороны по ходу движе­ния автомобиля имеется люк, закрытый крышкой с паранитовой прокладкой, который предназначен для присоединения коробки отбора мощности. С левой стороны внутри нижней части карте­ра установлен грязеуловитель.

Для контроля уровня масла с левой стороны имеется конт­рольное отверстие с пробкой. Для слива масла из картера внизу задней стенки имеется отверстие, которое закрывается пробкой.

На внутренних поверхностях передней и задней крышек под­шипников выполнены маслосгонные канавки, в задней крышке установлена уплотнительная манжета, предотвращающая вытека­ние масла по ведомому валу из коробки передач. На внутренней стороне передней крышки подшипника имеется канал для сбро­са масла в картер коробки передач.

На автомобилях ЗИЛ-431410 и -5301 устанавливают пятисту­пенчатые коробки передач, выполненные по трехвальной схеме (рис. 2). Ведущий вал 1 вращается в двух шариковых подшипниках, один из которых установлен в гнезде коленчатого вала, а второй — в стенке картера коробки передач. Ведомый вал 24 вращается на двух подшипниках: передний конец вала установлен на роликоци­линдрический подшипник в выточке ведущего вала, а задний — в стенке картера коробки.

Промежуточный вал 33 передним концом установлен на роли­коцилиндрическом подшипнике, а задним — на шариковом под­шипнике 22.

Ведущий и промежуточный валы соединяются зубчатыми ко­лесами 4 и 34 постоянного зацепления.

Зубчатые колеса четвертой, третьей и второй передач (соответ­ственно 7, 8и 14) на ведомом валу 24 установлены свободно и на­ходятся в постоянном зацеплении с зубчатыми колесами соответ­ственно 31, 29 и 26 четвертой, третьей и второй передач промежу­точного вала. На промежуточном валу имеется прямозубое зубча­тое колесо 28передачи заднего хода, находящееся в постоянном зацеплении с блоком 41 зубчатых колес передачи заднего хода.

Для включения пятой и четвертой, а также третьей и второй передач на ведомом валу установлены синхронизаторы. Пятая и четвертая передачи включаются синхронизатором 5, а третья и вторая — синхронизатором 13.

Зубчатые колеса постоянного зацепления ведомого вала име­ют конусы для синхронизаторов. Зубчатое колесо 16 первой пе­редачи и передачи заднего хода установлено на ведомом валу на шлицах. Первая передача и передача заднего хода синхрониза­тора не имеют.

Для включения заднего хода на оси установлен блок зубчатых колес, который вращается на роликовых цилиндрических под­шипниках, между ними установлена распорная втулка 40. Ось блока зубчатых колес передачи заднего хода удерживается в кар­тере с помощью стопорной пластины. Зубчатое колесо блока 41 находится в постоянном зацеплении с зубчатым колесом 28 пере­дачи заднего хода промежуточного вала 33.

На промежуточном валу 33 зубчатые колеса 34 постоянного зацепления с зубчатым колесом 4 ведущего вала 1, а также зуб­чатые колеса четвертой передачи, третьей передачи, передачи заднего хода и второй передачи (соответственно 31, 29, 28 и 26) установлены на валу на шпонках. Зубчатое колесо 25первой пе­редачи изготовлено заодно с промежуточным валом. Все зубчатые колеса постоянного зацепления, кроме зубчатых колес постоянно­го зацепления передачи заднего хода, имеют косые зубья.



Рис. 2. Пятиступенчатая коробка передач автомобиля ЗИЛ - 431410:

1— ведущий вал; 2, 17, 22, 35, 37и 39 —подшипники; 3, 21, 23и 36 — стопор­ные кольца; 4 и 34 — зубчатые колеса постоянного зацепления ведущего и проме­жуточного валов; 5 — синхронизатор четвертой и пятой передач; 6 — втулка зуб­чатого колеса четвертой передачи; 7 и 31 — зубчатые колеса четвертой переда­чи; 8 и 29 — зубчатые колеса третьей передачи; 9 — шарик фиксатора; 10 — пру­жина фиксатора; 11 — штифт замка стержней переключения передач; 12 — ша­рик замка; 13 — синх-ронизатор второй и третьей передач; 14 и 26 — зубчатые колеса второй передачи; 15 — вилка переключения первой передачи и передачи заднего хода; 16 — зубчатое колесо первой передачи и передачи заднего хода; 18 — кронштейн стояночного тормозного механизма; 19 — фланец карданного шарнира; 20 и 38 — манжеты; 24 — ведомый вал; 25 — ведущее зубчатое колесо первой передачи; 27, 30 и 32 — стопорные шайбы; 28 — зубчатое колесо пере­дачи заднего хода промежуточного вала; 33 — промежуточный вал; 40 — рас­порная втулка; 41 — блок зубчатых колес передачи заднего хода; 42 —установоч­ная втулка; 43 — пробка контрольно-заливочного отверстия; 44 — крышка люка отбора мощности; 45 — зубчатое колесо привода спидометра; 46 — сливная пробка с магнитом; 47 — сапун; 48 — предохранитель включения первой переда­чи и передачи заднего хода; 49 — ось промежуточного рычага; 50 — фиксатор; 51— рычаг переключения передач; 52 — промежуточный рычаг; 53 — ползун переключения первой передачи и передачи заднего хода; 54 — ползун переклю­чения четвертой и пятой передач; 55 — ползун переключения второй и третьей передач

Для установки коробки отбора мощности имеется специаль­ный люк, закрываемый крышкой 44.

Для слива масла из картера коробки передач имеется отвер­стие с пробкой 46. В пробке имеется постоянный магнит для очи­стки масла от металлической пыли. Заливается масло в коробку передач через отверстие, закрываемое пробкой. Это же отверстие служит и для контроля за уровнем масла.

Для того чтобы масло поступало к узлам трения и обеспечи­вало надежную работу шеек вала, втулок, зубчатых колес, поса­дочные места имеют чередующиеся впадины и выступы. Кроме тогo, эти поверхности подвергают фосфатированию, они покры­ты специальным составом для устранения заеданий в период приработки.

Для того чтобы включить первую передачу, необходимо зубча­тое колесо 16 ввести в зацепление с зубчатым колесом 25 проме­жуточного вала. Момент вращения при этом с ведущего вала че­рез зубчатое колесо постоянного зацепления передается на про­межуточный вал, а затем через зубчатые колеса 25и 16 на ведо­мый вал.

При включении второй передачи синхронизатор 13 нужно вве­сти в зацепление с зубчатым колесом 14 второй передачи. Мо­мент вращения передается с ведущего вала 1 через зубчатые ко­леса постоянного зацепления на промежуточный вал 33, зубчатое колесо 26 второй передачи, а с него на зубчатое колесо 14 и че­рез синхронизатор на ведомый вал.

При включении третьей передачи синхронизатор 13 вводится в зацепление с зубчатым колесом 8 третьей передачи. Вращение с ведущего вала 1 передается через зубчатое колесо постоянного зацепления на промежуточный вал 33, зубчатое колесо 29третьей передачи промежуточного вала, зубчатое колесо 8третьей пере­дачи ведомого вала и через синхронизатор 13на ведомый вал.

Четвертая передача включается синхронизатором 5 включения четвертой и пятой передач, который следует ввести в зацепление с зубчатым колесом 7 четвертой передачи. Момент вращения с ведущего вала 1 передается через зубчатые колеса постоянного зацепления на промежуточный вал 33, зубчатое колесо 7 четвер­той передачи промежуточного вала, а затем на зубчатое колесо четвертой передачи ведомого вала и через синхронизатор 5 на ведомый вал 24.

Пятая передача прямая, включается синхронизатором 5, кото­рый вводится в зацепление с зубчатым колесом 4ведущего вала. Момент вращения при этом передается, минуя промежуточный вал, синхронизатором 5 на ведомый вал 24. Частота вращения коленчатого вала коробкой передач не изменяется.

Для включения передачи заднего хода зубчатое колесо 16пер­вой передачи и передачи заднего хода необходимо ввести в за­цепление с блоком 41 зубчатых колес передачи заднего хода. Вращение с ведущего вала 1через зубчатое колесо 4 постоянно­го зацепления с зубчатым колесом 34промежуточного вала пере­дается на промежуточный вал, далее по валу на зубчатое колесо 28 передачи заднего хода промежуточного вала, на блок 41зубчатых колес передачи заднего хода, на зубчатое колесо 16 первой пере­дачи и передачи заднего хода, затем на ведомый вал 24 и дальше по трансмиссии на ведущие колеса автомобиля. Ведомый вал и трансмиссия будут вращаться в обратную сторону относительно вращений при включении других передач.

Автомобили ГАЭ-32217, -322172 и -322173 оснащены двухсту­пенчатой коробкой передач с межосевым симметричным диффе­ренциалом, который оборудован принудительной блокировкой.

Раздаточная коробка полноприводных автомобилей ГАЗель со­стоит из переднего 4(рис. 3) и заднего 6картеров. В картере установлен ведущий вал 3. Передний конец вала вращается на шариковом подшипнике, задний — на роликоцилиндрическом. На переднем конце вала на шлицах закреплен фланец для присоеди­нения карданной передачи от коробки передач. На ведущем валу свободно на втулках установлены зубчатое колесо 5 понижающей передачи и зубчатое колесо 8высшей передачи. Между ними на зубчатом венце вала установлена муфта 7 переключения передач, которая имеет наружную кольцевую проточку для вилки механиз­ма переключения передач. Зубчатые колеса 5 и 8имеют соответ­ствующие боковые наружные зубчатые венцы для включения пе­редач.

Промежуточный вал 2 выполнен в виде блока зубчатых колес. Оба зубчатых колеса находятся в постоянном зацеплении с соот­ветствующими зубчатыми колесами ведущего вала 3. Промежу­точный вал вращается на двух шариковых подшипниках. На зад­нем конце вала на шариковой шпонке установлено червячное зубчатое колесо с червяком привода спидометра.

Вал 17 привода переднего моста вращается на шариковых под­шипниках. На переднем конце вала на шлицах закреплен фланец для присоединения карданной передачи. Задний конец вала так­же имеет шлицы для установки полуосевого зубчатого колеса межосевого дифференциала. В средней части на валу выполнен зубчатый венец для муфты 16блокировки дифференциала. Здесь же на валу свободно установлено зубчатое колесо 15дифферен­циала, находящееся в постоянном зацеплении с зубчатым колесом промежуточного вала.



Рис. 3. Раздаточная коробка полноприводного автомобиля ГАЗель (а) и механизм управления раздаточной коробкой (б):

1 —сателлит; 2 —промежуточный вал; 3 — ведущий вал; 4 — передний картер;

— зубчатое колесо понижающей передачи; 6 —задний картер; 7 — муфта переключения передач; 8 — зубчатое колесо высшей передачи; 9 — крышка; 10 —ось сателлита; 11 —корпус дифференциала; 12 — вал привода заднего моста; 13 — датчик; 14— полуосевое зубчатое колесо; 15 —зубчатое колесо дифференциала; 16 —муфта блокировки дифференциала; 17—вал привода переднего моста.

Вал 12 привода заднего моста вращается на шариковых подшип­никах. На внутреннем его конце имеются шлицы для соединения с полуосевым зубчатым колесом 14дифференциала, па шлицах заднего конца вала закреплен фланец карданной передачи.

Управляется раздаточная коробка двумя рычагами, находящи­мися в кабине водителя и соединенными тягами с ползунами пе­реключения передач и блокировки дифференциала. Ползуны име­ют фиксаторы для предотвращения самопроизвольного переклю­чения передач.

Включение высшей передачи (передаточное число 1,07) про­изводится перемещением муфты 7 и введением ее в зацепление с боковым наружным зубчатым венцом зубчатого колеса 8. Вра­щение с ведущего вала передается через муфту 7 на зубчатое колесо 8, ас него на зубчатые колеса промежуточного вала 2, на зубчатое колесо 15 дифференциала и через дифференциал на валы 17 и 12 соответственно приводов переднего и заднего мо­стов.

Если муфта 7 вводится в зацепление с зубчатым колесом 5 понижающей передачи (передаточное число 1,86), то вращение с ведущего вала через муфту 7 передается через зубчатое колесо промежуточного вала 2на зубчатое колесо 15 дифференциала, а затем на валы привода переднего и заднего мостов. Понижаю­щую передачу включают, преодолевая крутые подъемы, а также при движении по мягким грунтам и бездорожью.

Блокировку дифференциала используют кратковременно для преодоления труднопроходимых участков дороги. При выезде на дорогу с твердым покрытием блокировку дифференциалов вы­ключают, для того чтобы избежать повышенного изнашивания шин, трансмиссии, а также для снижения расхода топлива. Кон­троль блокировки дифференциала осуществляется с помощью контрольной лампы на щитке приборов автомобиля.

Включение и выключение передач и блокировку дифференци­ала следует производить или на остановившемся автомобиле, или при движении со скоростью не более 5 км/ч.

Механизм переключения передач располагается в крышке кар­тера коробки передач. В специальных гнездах установлены пол­зун включения первой передачи и заднего хода, ползун включе­ния четвертой и пятой передач и ползун включения второй и третьей передач, на которых болтами закреплены вилки, входя­щие в зацепление с зубчатыми колесами ведомого вала и синхро­низаторами. Вилки включения второй и третьей передач, а также четвертой и пятой передач заканчиваются головками с пазами. На ползуне первой передачи и заднего хода кроме вилки, закреплен­ной на заднем конце ползуна, установлена головка, в паз которой входит промежуточный рычаг включения первой передачи и зад­него хода.

В пазы головок вилок и промежуточного рычага включения первой передачи и заднего хода входит нижний конец рычага переключения передач, установленный в гнезде корпуса рычага переключения передач. Шаровая опора рычага поддерживается конической пружиной.

Передвижением рычага из стороны в сторону его нижний ко­нец вводится в пазы головок, таким образом происходит включе­ние различных передач.

При движении автомобиля по бездорожью зубчатые колеса могут произвольно выходить из зацепления с зубчатыми колеса­ми ведомого вала. Поэтому на ползунах имеются проточки, в ко­торые с помощью пружин поджимаются фиксирующие шарики, предотвращающие самопроизвольное переключение передач.

Если неправильно повернуть рычаг переключения передач, его нижний конец войдет в пазы вилок сразу двух передач и может произойти включение сразу двух передач, что приведет к поломке зубчатых колес. Чтобы этого не случилось, устанавли­вается замок, который состоит из штифта, вставленного в отвер­стие среднего ползуна, и двух пар шариков. На ползунах имеют­ся углубления: на крайних ползунах — по одному со стороны среднего ползуна, на среднем — с обеих сторон. Диаметры ша­риков и длина штифта подобраны так, что при перемещении одного ползуна они входят в углубления двух других и не позво­ляют им передвинуться и ввести в зацепление другие зубчатые колеса.

Для предотвращения случайного включения заднего хода при движении автомобиля вперед имеется предохранитель, который состоит из промежуточного рычага и упора с пружиной. Пере­двигая рычаг, водитель по сопротивлению пружины определяет, какая передача включается — заднего хода или первая.

Спидометр предназначен для контроля за скоростью движе­ния автомобиля и пройденным расстоянием. Он состоит из двух механизмов, объединенных общим кожухом и основанием: указа­теля скорости и счетного узла. По принципу действия спидомет­ры делятся на магнитоиндукционные и электрические; по спосо­бу приведения в действие — на спидометры с приводом с гибким валом и с электроприводом.

Скоростные узлы всех спидометров работают по принципу магнитовихревого действия. Магнит, закрепленный на приводном валике, намагничен таким образом, что оба полюса или несколь­ко пар полюсов располагаются по периферии диска.

На отдельной оси, свободно вращающейся в двух подшипниках, закреплена картушка — колпачок из немагнитного материала (алю­миния), который с некоторым зазором охватывает магнит таким образом, чтобы как можно больше силовых линий магнитного поля проходило через картушку. В этих же целях снаружи картушки с зазором размещают экран из магнитомягкого материала, который концентрирует магнитное поле в рабочем направлении.

При вращении валика поле магнита создает в картушке вихре­вые токи и индуктирует магнитное поле. Взаимодействие двух полей вызывает момент вращения, стремящийся повернуть кар­тушку в направлении вращения магнита. Величина момента вра­щения пропорциональна частоте вращения магнита.

Повороту оси картушки препятствует спиральная пружина, закручивающаяся при увеличении тягового момента и создающая противодействующий момент, величина которого пропорциональ­на углу поворота.

При постоянной частоте вращения магнита картушка, повер­нувшись на определенный угол, остановится в положении, при котором момент взаимодействия магнитных полей станет равным противодействующему моменту со стороны пружины. Угол пово­рота картушки и связанной с ней стрелки прямо пропорционален частоте вращения магнита.

На приводном валике спидометра имеется однозаходный чер­вяк, от которого приводится в действие счетный узел. Счетный барабанчик со стороны привода имеет 20 зубцов, расположенных по периферии, а с другой стороны — два зубца и впадину меж­ду ними. Трибка имеет шесть зубцов, зацепляющихся с барабан­чиками, причем на стороне трибки, соединенной с двузубкой ба­рабанчика, три зубца из шести укорочены через один. Барабанчи­ки и трибки свободно посажены на осях, крайний правый бара­банчик (начальный) связан с входным валиком спидометра.

При вращении начального барабанчика двузубка подводится к укороченному зубцу трибки, поворачивая ее на 1/3 оборота, далее трибка повернет следующий барабанчик на два зубца, т.е. на 1/10 оборота. За то время когда двузубка начального барабанчика со­вершает свой полный оборот, трибка не вращается, ее длинные зубцы скользят по цилиндрической части барабанчика без впа­дин. Таким образом обеспечивается поворот каждого барабанчи­ка на 1 /10 оборота.

В спидометре, как правило, шесть таких барабанчиков. Через 10 тыс. оборотов начального барабанчика все остальные вернут­ся в исходное положение и отсчет показаний начнется с нуля.

Спидометр соединен с коробкой передач с помощью гибкого вала, который состоит из троса с наконечниками, заключенного в оболочку с ниппелями и гайками. Трос передает вращательное движение. Оболочка закреплена неподвижно. Она защищает трос от повреждений и удерживает смазку, которая обеспечива­ет надежную работу троса. Между тросом и оболочкой имеется зазор.

Гибкий трос состоит из нескольких винтовых многозаходных пружин, навитых одна на другую в несколько слоев, с общим внутренним сердечником из прямой проволоки. Направления навивок пружин чередуются. В спидометре между приводным валом и начальным барабанчиком счетного узла имеется три по­нижающие ступени первой, второй и третьей червячных пере­дач с общим передаточным числом 624 или 1 ООО (автомобили ВАЗ).

Входной валик спидометра жестко связан с начальным бара­банчиком. Точность показания пробега автомобиля на счетном узле зависит от передаточного числа редуктора привода спидо­метра и состояния шин автомобиля. Передаточное число приво­да спидометра выбирают в зависимости от передаточного числа главной передачи и радиуса качения колес автомобиля.

Погрешность измерения пройденного автомобилем пути зави­сит от отклонения от расчетного действительного радиуса каче­ния колеса вследствие изнашивания протектора, изменений дав­ления воздуха в шинах и нагрузки на колеса, пробуксовки колес, наличия неровностей на дороге и пр. Погрешность измерения может составлять 10... 15%.

Порядок разборки коробки передач на специальном стенде:

1. отвернуть шесть болтов крепления верхней крышки коробки передач, снять верхнюю крышку, зачистить плоскости разъема;
2. отвернуть три болта крепления крышки заднего подшипни­ка ведомого вала, снять крышку заднего подшипника ведомого вала и ведущее зубчатое колесо спидометра с вала;
3. отвернуть четыре болта крепления крышки подшипника ве­дущего вала, снять крышку подшипника ведущего вала;
4. выпрессовать ведущий вал в сборе с помощью приспособле­ния из картера коробки передач, снять кольцо синхронизатора с вала и вынуть ролики;
5. выпрессовать ведомый вал в сборе из картера коробки пе­редач с помощью приспособления;
6. спрессовать с ведомого вала шариковый подшипник, выве­сти ведомый вал в сборе из картера коробки передач, снять с вала зубчатое колесо первой передачи;
7. отвернуть три болта крепления крышки заднего подшипни­ка промежуточного вала и один болт оси заднего хода, снять крышку заднего подшипника промежуточного вала и упорную пластину блока зубчатых колес заднего хода;
8. выпрессовать ось блока зубчатых колес заднего хода из кар­тера, вынуть блок зубчатых колес заднего хода из картера;
9. отвернуть гайку крепления подшипника блока зубчатых ко­лес промежуточного вала, вывести блок зубчатых колес с задним подшипником. Спрессовать подшипник с блока зубчатых колес. Вынуть блок зубчатых колес промежуточного вала из картера коробки передач;
10. выпрессовать заглушку с наружным кольцом переднего подшипника из картера;
11. спрессовать внутреннее кольцо с блока зубчатых колес промежуточного вала;
12. отвернуть винт крепления грязеуловителя, снять грязе­уловитель;
13. отвернуть маслосливную и маслоналивную пробки.

Порядок сборки коробки передач:

1. установить в картер грязеуловитель и привернуть его вин­том с пружинной шайбой;
2. ввернуть пробки в маслоналивное и маслосливное отвер­стия;
3. установить в картер блок зубчатых колес промежуточного вала и блок зубчатых колес заднего хода, а также ось блока зуб­чатых колес заднего хода;
4. установить в кольцевую канавку шарикового подшипника упорное кольцо, надеть подшипник на шейку блока зубчатых ко­лес промежуточного вала;
5. установить роликовый подшипник и произвести запрессовку шарикового и роликового подшипников на шейки блока зубчатых колес и в отверстия картера до упора. Установить ось блока зубча­тых колес заднего хода заподлицо с наружной плоскостью картера;
6. навернуть на резьбовой конец блока зубчатых колес проме­жуточного вала гайку крепления шарикового подшипника;
7. смазать пастой посадочную часть отверстия картера под заг­лушку переднего подшипника промежуточного вала, запрессовать заглушку до упора;
8. установить заднюю крышку с прокладкой на плоскость кар­тера и привернуть болтами с пружинными шайбами;
9. установить оправку в отверстие картера под подшипник ве­домого вала, надеть на шлицы ведомого вала зубчатое колесо пер­вой передачи и заднего хода, ввести собранный вал в картер, ус­тановив его в отверстие оправки;
10. установить шариковый подшиппик на шлицевую часть ве­домого вала, произвести запрессовку подшипника одновременно па шейку ведомого вала и в отверстие картера до упора, вынуть оправку;
11. укрепить заднюю крышку с прокладкой к картеру с помо­щью болтов с пружинными шайбами;
12. установить в крышку заднего подшипника ведомого вала ведущее и ведомое зубчатые колеса спидометра и штуцер спидо­метра; закрепить штуцер болтом с шайбой и стопором;
13. установить на шлицевую часть ведомого вала муфту, на хвостовик вала шайбу и навернуть гайку крепления муфты;
14. ввести собранный ведущий вал в отверстие картера;
15. шариковый подшипник в сборе с ведущим валом запрессо­вать в отверстие картера до упора упорного кольца в торец кар­тера;
16. укрепить крышку ведущего вала с прокладкой и скобой от­тяжной пружины подшипника выключения сцепления к картеру болтами с пружинными шайбами;
17. установить верхнюю крышку в сборе так, чтобы вилки пер­вой-второй, третьей-четвертой передач и заднего хода вошли в пазы соответствующих им зубчатых колес. Прикрепить верхнюю крышку в сборе с прокладкой к картеру болтами с пружинными шайбами.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите назначение, устройство и работу трехвальных четы­рехступенчатых коробок передач.
2. Опишите назначение, устройство и работу трехвальных пяти­ступенчатых коробок передач автомобилей марки ЗИЛ.
3. Опишите назначение, устройство и работу коробки передач ав­томобилей марки КамАЗ.
4. Опишите назначение, устройство и работу делителя коробки пе­редач автомобилей марки КамАЗ.
5. Опишите назначение, устройство и работу синхронизаторов ко­робок передач автомобилей марки ЗИЛ.
6. Опишите назначение, устройство и работу синхронизаторов ко­робок передач автомобилей марки КамАЗ.
7. Опишите назначение, устройство и работу раздаточной ко­робки.