Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области

«Седельниковский агропромышленный техникум»

Лабораторная работа

**«Мосты автомобиля»**

**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 ***«Мосты автомобиля».***

**Время:** 6 часов.

Цели работы: изучить устройство и работу главных передач и дифференциалов; приобрести навыки в разборке и сборке меха­низмов ведущих мостов.

**Задачи занятия:**

***Обучающие:***

Формирование и усвоение приемов проведения разборочно-сборочных работ с изучением устройства и работы главных передач и дифференциалов; приобрести навыки в разборке и сборке меха­низмов ведущих мостов.

Формирование у студентов профессиональных навыков при выполнении разборочно-сборочных работ главных передач и дифференциалов.

***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 главных передач и дифференциалов.

***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: ведущие мосты автомобилей; приспособления для разборочных работ; наборы рожковых, накидных и торцевых ключей; тиски; круглогубцы; выколотки.

Содержание работы: по плакатам и учебным пособиям изучить устройство и работу главных передач и дифференциалов; на­учиться разбирать и собирать механизмы ведущих мостов.

Описание устройства. Ведущий мост воспринимает силы, дей­ствующие между колесами и подвеской, передает момент враще­ния от карданной передачи к ведущим колесам автомобиля и вос­принимает вертикальные, продольные и поперечные усилия.

Главная передача предназначена для увеличения момента вращения в передаточное число раз и для передачи его под углом 90° на ведущие колеса автомобиля.

Одинарные главные передачи с гипоидным зацеплением уста­навливают на легковые и грузовые автомобили малой и средней грузоподъемности. Такие передачи состоят из ведущего зубчато­го колеса 1(рис. 1), изготовленного как одно целое с ведущим валом. Вал вращается в двух конических роликоподшипниках 4. Передний конец вала имеет шлицы для установки фланца 2, к ко­торому присоединяется карданная передача. Фланец на валу кре­пится гайкой, которая шплинтуется. Ведущее зубчатое колесо 1 находится в постоянном зацеплении с ведомым зубчатым колесом 17, которое болтами крепится к корпусу дифференциала и вмес­те с ним вращается в двух конических роликоподшипниках. В грузовом автомобиле ЗИЛ-433100 ведущее зубчатое колесо установлено в стакане на двух конических роликоподшипниках и одном цилиндрическом, расположенном в перегородке картера главной передачи. На заводе подшипники ведущего зубчатого колеса устанавливают с предварительным натягом. Между внут­ренними кольцами конических подшипников ведущего вала име­ется распорная регулировочная втулка, толщину которой подби­рают так, чтобы обеспечить требуемый предварительный натяг подшипников. Между фланцем стакана подшипников и картером главной передачи установлены регулировочные прокладки. Регу­лированием их толщины устанавливают положение ведущего зуб­чатого колеса в осевом направлении.



Рис. 1. Главная передача заднего моста автомобиля ЗИЛ-433100:

*1* — ведущее зубчатое колесо; 2 — фланец; 3 — уплотнительная манжета; 4 — конические роликоподшипники; 5 — цилиндрический роликоподшипник; 6 — шток муфты блокировки дифференциала; 7 — включатель сигнальной лампы (токировки дифференциала; 8 — камера механизма блокировки; 9— мембра­на; 10 — вилка включения блокировки; 11— муфта включения блокировки дифференциала; 12 — регулировочная гайка подшипника дифференциала; 13—корпус муфты блокировки; 14 — муфта блокировки дифференциала; 7 5 — зубчатое колесо полуоси; 16 — крестовина сателлитов; 17 — ведомое зуб­чатое колесо; 18 — картер главной передачи; 19 — опорный болт; 20 —регули­ровочные прокладки

На автомобилях марки ВАЗ картер главной передачи объеди­нен с картером коробки передач. Ведущее зубчатое колесо глав­ной передачи выполнено как одно целое с ведомым валом короб­ки передач и находится в постоянном зацеплении с ведомым зуб­чатым колесом главной передачи, закрепленным болтами на кор­пусе дифференциала. Вращаются они на конических роликовых подшипниках.

На грузовых автомобилях средней и большой грузоподъемно­сти устанавливают двухступенчатые главные передачи, что обу­словлено необходимостью передавать больший момент вращения, поэтому для уменьшения нагрузки на зубья применяется две пары зубчатых колес: одна — коническая, другая — цилиндриче­ская.

Ведущее коническое зубчатое колесо 11 (рис. 2) изготовле­но как единое целое с ведущим валом, который вращается в двух конических роликоподшипниках 6 и 9, установленных в стакане 7, который болтами крепится к картеру заднего моста. Между ста­каном 7 и картером моста установлены регулировочные проклад­ки 10. С их помощью регулируется затяжка роликоподшипника 9. Роликоподшипник 6 имеет регулировочные шайбы 8. На перед­нем конце ведущего вала имеются шлицы для установки фланца, к которому присоединяется карданная передача. Фланец на валу крепится коронной гайкой. Гайка шплинтуется.

Ведущее коническое зубчатое колесо 11 находится в зацепле­нии с ведомым зубчатым колесом 12, которое с помощью закле­пок закреплено на фланце промежуточного вала, который враща­ется на двух роликоподшипниках 14и 31, установленных на валу. Подшипники закрыты крышками 15 и 32. Под крышками находят­ся регулировочные прокладки 13. Регулируют затяжку подшипни­ков изменением толщины прокладок.



Рис. 2. Ведущий мост автомобиля ЗИЛ – 431410:

*1* — фланец; 2 — манжета; 3, 15, 18 и 32 — крышки; 4 —шайба; 5 — уплотни- м:пьная прокладка; 6, 9, 14, 24 и 31 — роликоподшипники; 7 — стакан; 8 — регулировочная шайба; 10 и *13* — регулировочные прокладки; 11— ведущее кони­ческое зубчатое колесо; 12 — ведомое коническое зубчатое колесо; 16 — цилин­дрическое зубчатое колесо; *17* — картер главной передачи; 19 и 29 —опорные шайбы; 20 и 23 — правая и левая чашки дифференциала; 21 —ведомое цилин­дрическое зубчатое колесо; 22 — полуосевое зубчатое колесо; 25 — регулиро­вочная гайка; 26 — полуось; 27 — картер моста; 28 —сателлит; 30 — крестовина; .43 — распорная втулка.

В средней части промежуточного вала имеется ведущее цилиндрическое зубчатое колесо 16, находящееся в постоянном зацеплении с ведомым цилиндрическим зубчатым колесом 21, которое болтами закреплено между правой 20 и левой 23 чашка­ми дифференциала. Чашки дифференциала вращаются в двух конических роликоподшипниках 24.Затяжка этих подшипников регулируется гайками 25.

На автомобилях марок МАЗ и БелАЗ устанавливают разнесен­ные двойные главные передачи, у которых центральный редуктор расположен в картере заднего моста. Вторая часть главной пере­дачи — колесная (бортовая) находится внугри ступицы задних колес, которые соединяются полуосями.

Центральный редуктор — одноступенчатая передача, состо­ящая из двух зубчатых колес со спиральными зубьями. Все дета­ли главной передачи смонтированы в картере из ковкого чугуна.

Ведущее коническое зубчатое колесо изготовлено как одно це­лое с ведущим валом и вращается на трех подшипниках.

Наружные кольца конических роликоподшипников расположе­ны в картере. Между ними установлено распорное кольцо и ре­гулировочная шайба, изменением толщины которой можно регу­лировать необходимый натяг в конических роликоподшипниках.

На передней части ведущего вала имеются шлицы для установ­ки фланца карданного вала. Все детали, расположенные на веду­щем валу, затянуты коронной гайкой. Гайка зашплинтована.

Ведомое коническое зубчатое колесо закреплено с помощью заклепок на правой чашке дифференциала.

Колесная передача является второй ступенью главной переда­чи и состоит из планетарной передачи, в которую входят зубча­тые колеса, сателлиты внешнего зацепления и зубчатые колеса с внутренним зацеплением.

Подвижные зубчатые колеса на эвольвентных шлицах устанав­ливаются на концах полуосей. Противоположные концы полуосей с помощью шлицов соединены с полуосевыми зубчатыми колеса­ми дифференциала. Осевое перемещение подвижного зубчатого колеса на шлицах полуоси ограничивается стопорным кольцом. Осевое перемещение полуоси в сторону центрального редукто­ра ограничивается зубчатым колесом, а в обратную сторону — упорным сухарем. Сателлиты вращаются на осях, закрепленных в разъемном водиле, которое состоит из внутренней и наружной чашек. Чашки водила соединены между собой тремя болтами. Оси сателлитов в наружной чашке водила фиксируются стопор­ными болтами.

Момент вращения от ведущего конического зубчатого колеса главной передачи передается на ведомое губчатое колесо, корпус дифференциала, через крестовину и сателлиты на полуосевые зубчатые колеса, на полуоси, а с них на подвижные зубчатые колеса колесной передачи и далее через три сателлита на зубча­тое колесо с внутренним зацеплением, а с него на ступицу задне­го ведущего колеса автомобиля.

Дифференциал предназначен для распределения момента вра­щения между ведущими колесами автомобиля, что обеспечивает колесам возможность вращаться с разными угловыми скоростями.

Дифференциал состоит из двух чашек, на одной из которых или между обеими закреплено заклепками или болтами ведомое зубчатое колесо главной передачи. В чашках имеются гнезда для установки крестовины с четырьмя шипами, на которые надевают­ся сателлиты. С ними в постоянном зацеплении находится два молуосевых зубчатых колеса, имеющие внутри шлицы для присо­единения приводных валов (полуосей) колес. Для уменьшения трения и регулировки зазоров между чашками и полуосевыми зубчатыми колесами и сателлитами установлены шайбы. Шайбы со стороны зубчатых колес и сателлитов для удержания масла имеют густую накерненную сетку. Чашки дифференциала стяги­ваются болтами. Вращается дифференциал на двух конических роликоподшипниках, установленных в гнездах картера главной передачи. Регулировка затяжки подшипников осуществляется специальными гайками.

При повороте автомобиля колеса, катящиеся по внутренней колее, замедляются относительно ведомого зубчатого колеса глав­ной передачи, так как двигаются по короткой дуге, что заставля­ет сателлиты вращаться вокруг своей оси. Зубья сателлитов вы­полняют роль рычагов, воздействующих на зубья полуосевых зуб­чатых колес, которые передают усилия равномерно на полуосе­вые зубчатые колеса. Поэтому на сколько одно полуосевое зубча­тое колесо отстанет от ведомого зубчатого колеса главной пере­дачи, на столько другое полуосевое зубчатое колесо должно его обогнать. Частота вращения ведомого зубчатого колеса главной передачи и чашек дифференциала всегда равна полусумме частот вращения правого и левого полуосевых зубчатых колес, а следо­вательно, правого и левого ведущих колес автомобиля.

В автомобиле ЗИЛ-433100 механизм блокировки симметрично­го дифференциала установлен на главных передачах заднего мо­ста. Он состоит из камеры механизма блокировки, закрытой крышкой, под которой закреплена мембрана. Под мембраной ус­тановлена возвратная пружина и шток муфты блокировки диффе­ренциала. На штоке закреплена вилка включения блокировки, которая входит в кольцевую проточку на муфте блокировки. Для контроля за включением блокировки имеется сигнальная лампа, вмонтированная в клавишу включения механизма блокировки на панели приборов.

При включении механизма блокировки электропневматический клапан подает сжатый воздух пневмосистемы автомобиля в камеру механизма блокировки. Под действием воздуха мембрана, передвигаясь, вилкой передвигает муфту блокировки. Муфта включения торцевыми зубьями соединяется с муфтой блокиров­ки, правый приводной вал (полуось) блокируется с чашкой диф­ференциала. Таким образом, две полуоси создают единый вал, что и обеспечивает движение автомобиля. При выезде на дорогу с хорошим покрытием блокировку следует выключить.

Кроме дифференциалов с принудительной блокировкой при­меняют самоблокирующиеся дифференциалы. Если самоблоки­ровка осуществляется вследствие внутреннего трения между де­талями, дифференциал называется дифференциалом повышенно­го трения. Такие дифференциалы устанавливают на автомобилях ГАЗ-66-11.

Основной деталью кулачкового дифференциала является сепа­ратор, выполненный вместе с чашкой дифференциала. К чашке болтами крепится ведомое зубчатое колесо главной передачи. В се­параторе имеется два ряда отверстий в шахматном порядке для установки сухарей. В каждом ряду по 12 отверстий. Сухари на сто­ронах, обращенных друг к другу, имеют срезы. Срезы делаются с обоих концов, но в средней части оставлен поясок, ширина кото­рого меньше толщины сепаратора. Между рядами сухарей снару­жи и внутри сепаратора установлены стопорные кольца, предот­вращающие проворачивание сухарей вокруг своих осей и удержи­вающие их от выпадения из сепаратора при разборке и сборке дифференциала. Между рядами сухарей внутри сепаратора уста­новлена внутренняя звездочка с двумя рядами кулачков. В каждом ряду имеется по шесть кулачков, расположенных в шахматном порядке. Снаружи сепаратор охватывается наружной звездочкой. Внутри она имеет один ряд (шесть штук) кулачков. Закрываются звездочки второй чашкой дифференциала. Обе звездочки имеют внутренние шлицы для соединения с полуосями.

Передача момента вращения происходит следующим образом. С ведущего зубчатого колеса главной передачи вращение переда­ется на ведомое зубчатое колесо главной передачи, а затем через болты на чашки дифференциала и сепаратор. При вращении се­паратора сухари упираются в выступы кулачков внутренней и наружной звездочек, заставляя их вращаться, вращать полуоси и ведущие колеса автомобиля.

Если одна из звездочек испытывает большее сопротивление, чем другая, то она будет вращаться медленнее сепаратора. В этом случае эта звездочка будет толкать своими кулачками сухари в сторону другой звездочки, ускоряя ее вращение.

На автомобилях с колесной формулой 6x4 (автомобили марки КамАЗ) устанавливают два ведущих моста: средний и задний. Конструктивно они изготовлены одинаково. Основное отличие включается в том, что средний мост имеет межосевой блокиру­емый дифференциал.

Крутящий момент к среднему мосту от коробки передач под­водится карданной передачей на вал чашки межосевого диффе­ренциала, далее через крестовину и сателлиты передается на вал заднего моста, а через другое коническое зубчатое колесо вращение передается на ведущее коническое зубчатое колесо среднего моста. Главные передачи на обоих ведущих мостах — двухступенчатые с проходным валом, имеют пары спиральных конических зубчатых колес и пары косозубых цилиндрических колес.

Межосевой дифференциал, установленный на среднем мосту, предназначен и для распределения момента вращения между зад­ним и средним ведущими мостами. Это необходимо в том случае, если радиусы качения колес разных мостов будут отличаться.

Межосевой дифференциал состоит из картера 32дифферен­циала (рис. 3), левой и правой чашек, соединенных болтами. Между чашками находится крестовина 23, на шипах которой установлены сателлиты 35, находящиеся в постоянном зацепле­нии с зубчатым колесом 24привода заднего моста и зубчатым колесом 21привода среднего моста. Механизм блокировки состо­ит из корпуса 15 с крышкой 14. Между корпусом и крышкой на­ходится мембрана 10с возвратной пружиной 7 и нажимной пру­жиной 8. На стержне 6механизма блокировки закреплена уста­новочным винтом 4 и гайкой 3вилка муфты 16, которая вставле­на в кольцевую проточку муфты 19 блокировки межосевого диф­ференциала.

Дифференциал в сборе установлен на двух опорах: одной из них является шариковый подшипник 27, а другой — два коничес­ких роликоподшипника ведущего конического зубчатого колеса среднего моста.

 К крану включения



Рис. 3. Межосевой дифференциал с механизмом блокировки и кран включения механизма блокировки:

1. — заглушка: 2 — микровыключатель; 3 и 29 —гайки; 4 — установочный винт; 5 — заливная пробка; 6 —стержень механизма блокировки; 7 — возвратная пру­жина; 8— нажимная пружина; 9 — стакан стержня; 10 — мембрана; 11 — шланг; 12 —крышка стакана; 13 и 17 —стопорные кольца; 14 — крышка корпуса; 15 — корпус механизма блокировки; 16 — вилка муфты; 18 — муфта зубчатого колеса привода среднего моста; 19 — муфта блокировки межосевого диффе­ренциала; 20 — сливная пробка; 21 —зубчатое колесо привода среднего моста; 22, 26, 33 и 36 — опорные шайбы; 23 —крестовина; 24 — зубчатое колесо при­вода заднего моста; 25 — самоконтрящийся болт; 27 — шариковый подшипник; 28 — крышка подшипника; 30 — шайба; 37 — фланец; 32 — картер межосевого дифференциала; 34 — чашка дифференциала в сборе [комплект]; 35 — сателлит

**Порядок разборки главной передачи:**

1. снять шплинтовочную проволоку болтов крышки подшипни­ков;
2. отвернуть два болта и снять стопорные пластины;
3. отвернуть болты крепления крышек подшипников диффе­ренциала в сборе и снять крышки;
4. отвернуть регулировочные гайки и снять наружные кольца подшипников;
5. ослабить контргайку и отвернуть регулировочный винт;

6) снять дифференциал в сборе;

1. отвернуть болты крепления ведущего зубчатого колеса к картеру редуктора;
2. выпрессовать ведущее зубчатое колесо в сборе из картера редуктора и снять регулировочные прокладки, спрессовать с ве­дущего вала подшипник;
3. отогнуть концы стопорной пластины, отвернуть болт креп­ления масляной трубки и снять стопорную пластину;
4. снять пружину, тарелку маслоприемной трубки, маслопри­емную трубку;
5. отвернуть маслоналивную и маслосливную пробки.

**Порядок сборки главной передачи:**

1. наложить прокладки на плоскость горловины картера редук­тора в сборе так, чтобы совпали шесть отверстий и отверстие для масла с отверстиями на плоскости горловины картера редуктора н сборе;
2. два фиксатора вставить в отверстие крышки уплотнительной манжеты, прокладки, муфты подшипников ведущего зубчатого колеса главной передачи в сборе. Один из фиксаторов должен на­ходиться около выступа для масла в крышке уплотнительной ман­жеты. Весь комплект положить на ранее уложенные прокладки I а к, чтобы выступ для масла совпал с отверстием для масла в про­кладках и горловины картера редуктора в сборе;
3. запрессовать ведущее зубчатое колесо в сборе и снять фик­саторы;
4. вставить шесть болтов с шайбами и завернуть;

5) дифференциал в сборе установить в гнездо для подшипни­ков дифференциала в картере редуктора, установить ведомое зубчатое колесо в зацепление с ведущим зубчатым колесом;

1. установить крышки подшипников, завернуть болты;
2. надеть наружные кольца подшипников дифференциала;
3. завернуть регулировочные гайки подшипников дифферен­циала;
4. завернуть болты крышки подшипников, проверяя свободное вращение регулировочных гаек и зашплинтовать проволокой;
5. проверить осевой зазор в подшипниках дифференциала;

11) завернуть регулировочный винт с гайкой в картер редукто­ра до отказа, затем отвернуть на 1/6 оборота, проверить вращение ведомого зубчатого колеса и, убедившись в том, что нет задева­ния, завернуть винт с гайкой, проверить биение «затылка» ведо­мого зубчатого колеса;

1. вставить в масляный канал маслоприемную трубку так, чтобы боковое отверстие совпало с каналом картера редуктора в сборе;
2. завернуть стопорный болт со стопорной пластиной, убе­диться в правильном зацеплении ведущего и ведомого зубчатых колес по пятну контакта;
3. вложить в тарелку маслоприемной трубки пружину, ввер­нуть и затянуть трубку маслоприемного отверстия;
4. завернуть и затянуть пробки маслосливного и маслоналив­ного отверстий.

**Порядок разборки дифференциала (использовать приспособ­ления):**

1. поставить коробку дифференциала с ведомым зубчатым ко­лесом главной передачи так, чтобы зубья зубчатого колеса были направлены вверх, и выпрессовать подшипник левой части короб­ки;
2. снять проволоку и отвернуть болты крепления коробки диф­ференциала, разъединить коробку, вынуть опорные шайбы, зуб­чатые колеса полуосей и сателлитов, крестовину;
3. расшплинтовать болты и отвернуть гайки болтов крепления ведомого зубчатого колеса главной передачи;
4. отвернуть болт крепления маслоуловителя, предварительно отогнув концы стопорного кольца (для снятия стопорного кольца оси сателлитов воспользоваться круглогубцами);
5. снять маслоуловитель и шайбу;
6. выпрессовать подшипник правой части дифференциала;
7. вынуть болты крепления ведомого зубчатого колеса главной передачи;
8. разъединить левую часть коробки дифференциала с ведо­мым зубчатым колесом главной передачи;
9. промыть детали разобранного дифференциала, зачистить за­боины и протереть.

**Порядок сборки дифференциала:**

1. два подшипника в сборе наложить на правую и левую час­ти коробки дифференциала, запрессовать подшипники на короб­ку дифференциала до упора, проверить биение дифференциала;
2. поставить левую часть коробки дифференциала в приспо­собление на гидропресс и запрессовать в нее ведомое зубчатое колесо главной передачи;
3. взяв левую часть коробки дифференциала в сборе с напрес­сованным ведомым зубчатым колесом главной передачи и под­шипниками, вставить 12 болтов в отверстия для крепления ведо­мого зубчатого колеса к левой части коробки;
4. завернуть на болтах гайки и зашплинтовать;
5. вставить в отверстие левой части коробки маслоуловитель и навернуть болт крепления маслоуловителя, предварительно надев на него стопорную шайбу, согнуть концы шайбы;
6. вставить опорные шайбы в правую и левую части коробки дифференциала лунками на торце наружу и зубчатые колеса по­луосей, проверить зазор;
7. надеть на крестовину четыре зубчатых колеса сателлитов и четыре опорные шайбы, поставить крестовину с зубчатыми коле­сами в левую часть коробки дифференциала;
8. вставить восемь болтов в отверстия коробки дифференциа­ла, болты завернуть и зашплинтовать.

**Порядок снятия полуоси:**

1. отвернуть гайки крепления полуоси к ступице;
2. отвернуть контргайки съемных болтов полуоси и, ввертывая болты, снять полуось и прокладку.

**Порядок установки полуоси:**

1. надеть прокладку на шпильки;
2. вставить полуось в отверстие картера, надев фланец полуоси на шпильки ступицы;
3. надеть на шпильки разжимные втулки, шайбы и навернуть гайки до отказа;
4. завернуть болты с контргайками.

Установка колес автомобиля. Колеса автомобиля должны быть установлены так, чтобы обеспечить:

1. легкое управление;
2. наименьший износ шин и деталей;
3. устойчивость (стабилизацию) передних управляемых колес, и среднем положении, соответствующем прямолинейному движе­нию.

Развал колес. При эксплуатации автомобиля шкворни поворот­ных цапф и их втулки постепенно изнашиваютя. В результате увеличения зазора между ними происходит отклонение плоскости колеса от вертикальной плоскости (рис. 4, а), что отрицатель­но влияет на износ шин и управляемость автомобилем. В качестве меры борьбы с этим применяют установку поворотных цапф с наклоном вниз. Отклонение верхней части колеса от вертикаль­ной плоскости наружу называется положительным развалом. За счет этого появляется осевая сила, прижимающая ступицу к внут­реннему большому подшипнику, разгружая наружный маленький подшипник. При развале колес уменьшается расстояние между точкой пересечения продолжения оси шкворня с дорогой и точ­кой контакта колеса с дорогой, что и облегчает поворот колес. Угол развала у разных моделей автомобилей находится в преде­лах 0... 2°.

Для облегчения управления автомобилем передние управляе­мые колеса имеют развал в вертикальной плоскости и схождение в горизонтальной плоскости. Для возврата колес в среднее исход­ное положение шкворни поворотных цапф наклонены в продоль­ной и поперечной плоскостях. Задние подвески переднепривод­ных легковых автомобилей в настоящее время выполняются с развалом и схождением

Износ шин. Развал колес оказывает влияние на износ шин. Наименьший износ будет при отсутствии развала. При развале до 2° износ шин будет не очень большим. При эксплуатации автомо­биля за счет износа шкворней, втулок и усталостного износа балки передней оси положительный развал постепенно уменьшается до нуля, а затем отклонение колес переходит в сторону отрица­тельного развала и износ шин возрастает.

У грузовых автомобилей изменение развала устраняется заме­ной изношенных деталей, а у легковых автомобилей — регулиров­кой.

Схождение колес. В результате наклона колес при развале возникают силы, стремящиеся развернуть их в разные стороны при движении. Появляется поперечное проскальзывание колес, что способствует износу шин и затрудняет управление автомоби­лем. Для устранения вредных последствий развала колеса уста­навливают со схождением. При этом расстояние между ободами колес на уровне передней оси спереди на несколько миллиметров меньше, чем сзади. Величина схождения находится в прямой за­висимости от величины развала и делается в пределах 0...12 мм.

­





Рис. 4. Схемы [а...в] установки управляемых колес:

1 — рулевая тяга; α — угол развала колес; β — угол поперечного наклона шквор­ня; γ — угол продольного наклона шкворня; А — расстояние между колесами на уровне оси сзади; В — расстояние между колесами на уровне оси спереди; С — расстояние от точки пересечения продолжения шкворня с дорогой до точки касания шины колеса

Схождение колес регулируется у грузовых автомобилей изме­нением длины поперечной рулевой тяги, а у легковых автомоби­лей — изменением длины боковых регулировочных трубок.

У легковых автомобилей Hyundai Santa Fe, Hyundai Santa Fe Classic, Nissan Pathfinder, Hyundai Accent, Lada Priora, KiaRio, Renault Logan и др. схождение и развал предусмотрены конструк­цией и для передних, и для задних колес.

При этом на автомобилях Hyundai Santa Fe, Hyundai Santa Fe Classic, Nissan Pathfinder, Hyundai Accent конструкцией предус­мотрено регулирование при необходимости схождения и развала передних и задних подвесок.

На автомобилях Lada Priora схождение и развал передней под­вески подлежит проверке и регулировке, а для задней подвески схождение и развал предусмотрены конструкцией, но регулиров­ке' не подлежат.

На автомобилях Renault Logan и Kia Rio схождение передних колес регулируют, регулировка развала не предусмотрена, а для задних колес схождение и развал предусмотрены конструкцией, но регулировке не подлежат.

Стабилизация колес в среднем положении достигается попе­речным и продольным наклонами шкворней поворотных цапф за счет формы передней оси автомобиля.

Поперечный наклон на угол 6... 10° (рис. 4, 6) при повороте колес вынуждает переднюю ось опуститься к поверхности доро­ги, что невозможно, и тогда передняя часть автомобиля поднима­ется. После освобождения рулевого колеса сила тяжести застав­ляет переднюю ось опуститься, возвращая передние управляемые колеса в среднее исходное положение для прямолинейного дви­жения. Сила тяжести способствует увеличению устойчивости колес в этом положении. Поперечный наклон шкворня способ­ствует стабилизации колес на малых скоростях движения.

Продольный наклон шкворня предназначен (рис. 4, в) для обеспечения стабилизации управляемых колес в среднем положе­нии на больших скоростях движения автомобиля при значитель­ных центробежных силах. Продолжение оси шкворня пересека­ется с дорогой впереди точки касания шины колеса на некотором расстоянии. На больших скоростях во время поворота колес воз­никает центробежная сила, стремящаяся сдвинуть автомобиль по направлению от центра поворота. Между шинами и дорогой в точках их касания появляются силы трения, действующие с опре­деленным плечом относительно оси шкворня и способствующие возврату колес в среднее положение для прямолинейного движе­ния. Величина продольного наклона шкворня выдерживается в пределах 0...3,5°.

Установка шкворней с большими углами наклона затрудняет управление автомобилем, вследствие чего на легковых автомоби­лях эти углы делают очень малыми или равными нулю. На легко­вых автомобилях применяют эластичные шины и стабилизация колес в среднем положении обеспечивается углом увода упругих деформирующихся шин. Сама шина за счет своей упругости пос­ле окончания поворота стремится вернуть колеса в нейтральное положение.

Если передние колеса не только управляемые, но еще и веду­щие, то углы продольного наклона шкворней также малы или равны нулю. Тяговое усилие ведущего переднего моста способ­ствует улучшению стабилизации колес в среднем положении.

Измерителями стабилизации колес при выходе автомобиля из поворота служат стабилизирующий момент и угловая скорость поворота рулевого колеса при возвращении его в нейтральное положение. Стабилизирующий момент возникает благодаря про­дольному и поперечному наклонам шкворней, а также вследствие поперечной эластичности шин.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково назначение главной передачи? Какие существуют типы главных передач? Укажите область их применения. Опишите устройство и работу гипоидной главной передачи ав­томобиля.
2. Опишите устройство и работу двойной главной передачи авто­мобилей марок ЗИЛ, КамАЗ.
3. Опишите устройство и работу разнесенной главной передачи автомобиля МАЗ-500А (устройство и работу главного редук­тора и колесной передачи).
4. Опишите назначение, устройство и работу шестеренчатого ку­лачкового дифференциала.
5. Опишите назначение, устройство и работу межосевого диффе­ренциала.