Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области

«Седельниковский агропромышленный техникум»

Лабораторная работа

**«Карданные передачи»**

**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 ***«Карданные передачи».***

**Время:** 2 часа.

Цели работы: изучить устройство и работу карданов и кардан­ных передач; приобрести навыки в разборке и сборке карданных передач.

**Задачи занятия:**

***Обучающие:***

Формирование и усвоение приемов проведения разборочно-сборочных работ с изучением устройства и работы карданов и кардан­ных передач; приобрести навыки в разборке и сборке карданных передач.

Формирование у студентов профессиональных навыков при выполнении разборочно-сборочных работ карданных передач.

***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 карданов и карданных передач.

***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: карданы и карданные передачи различных мо­делей автомобилей; приспособления для разборки и сборки кар­данных передач и карданов; тиски; наборы инструментов.

Содержание работы: по плакатам и учебным пособиям изучить устройство карданной передачи и отдельных карданов.

Описание устройства. Карданная передача состоит из кар­данных шарниров (карданов), карданных валов и промежуточ­ной опоры.

В некоторых автомобилях передний кардан (рис. 1) состоит из фланца, установленного на шлицах заднего конца ведомого вала коробки передач, к которому тремя болтами 1крепится эла­стичная муфта 2. Эта же муфта тремя болтами крепится к флан­цу 3, установленному на шлицах переднего конца переднего кар­данного вала. Болты крепления эластичной муфты установлены через один: один болт крепит муфту к фланцу вторичного вала коробки передач, другой — к фланцу карданного вала. В таком же порядке установлены все шесть болтов. Наконечник переднего карданного вала 5имеет шлицы, с помощью которых изменяется длина карданной передачи.

Если карданная передача имеет два или более карданных ва­лов, то для подвески валов имеются промежуточные опоры 12, которые крепятся на поперечине 20. В упругой эластичной опоре установлен шариковый подшипник 13, на который опирается кар­данный вал. Для балансировки валов привариваются балансиро­вочные пластины 6.

Задний карданный вал соединяется с передним карданным ва­лом с помощью жесткого карданного шарнира, состоящего из двух вилок.

В проушины вилок вставляются шипы крестовины. На тщатель­но обработанных шипах крестовины установлены стальные стаканы с игольчатыми подшипниками, уплотненные изнутри уплотнитель­ными манжетами. Крестовина со стаканами закреплена в ушках вилок крышками и стопорными пластинами. На стопорных пласти­нах имеются усики, которые после завертывания болтов загибают­ся на головки болтов для предотвращения их самопроизвольного отворачивания. Вместо крышек и стопорных пластин крестовина и стаканы могут крепиться стопорными кольцами. На стопорных пла­стинах может иметься надпись: «Смазывать только маслом».



Рис. 1. Продольный разрез [а] карданного вала по эластичной муф­те и поперечный разрез [б] по промежуточной опоре:

1 — болт с гайкой крепления эластичной муфты к коробке передач; 2 — элас­тичная муфта; 3 — фланец переднего карданного вала; 4 — пробка смазочного отверстия; 5 — передний карданный вал; 6 — балансировочная пластина; 7 — уплотнительная манжета фланца переднего карданного вала; 8 — обойма уплотнительной манжеты; 9 — установочные метки; 10 — центрирующая втулка; 11— центрирующее кольцо; 12 — упругая промежуточная опора; 13 — шарико­вый подшипник; 14 — стопорное кольцо; 15 — пылеотражатели; 16 — гайка крепления вилки переднего карданного вала; 17 — задний карданный вал; 18 — вилка переднего карданного вала; 19 — гайки крепления поперечины опоры к кузову; 20 — поперечина; 21 — шайба; 22 — резиновая втулка; 23 — болт крепления упругой опоры к поперечине.

Для подачи масла на крестовине установлена масленка, а в крестовине выполнены продольные каналы. Ограничивается на­гнетание масла предохранительным клапаном.

На многих легковых и грузовых автомобилях в игольчатые подшипники закладывается так называемая вечная смазка, напри­мер смазка 158 (ТУ-101320-77). Каналы в этом случае делаются несквозными.

Карданы на автомобилях ГАЗель выполнены с прокачиваемой смазочной системой. Крестовина имеет продольные каналы. В цен­тральной части в каналы ввернута пресс-масленка, закрываемая резиновым колпачком. Для смазывания игольчатых подшипников снимается резиновый колпачок и на пресс-масленку надевается наконечник нагнетателя масла. Масло под давлением проходит по каналам к игольчатым подшипникам. Излишки масла под давлени­ем сжимают края манжеты и выходят наружу. Смазочный мате­риал, находящийся между грязеотражателем крестовины и уплот­нительной манжетой, служит масляным фильтром, защищающим рабочую кромку манжеты от пыли и грязи.

Жесткие карданы передают момент вращения с вилки нерав­номерно. Для равномерной передачи момента вращения на грузо­вых автомобилях чаще всего устанавливают шариковые карданы с делительными канавками и кулачковые карданы.

Шариковые карданы состоят из двух кулаков, в которых име­ются делительные канавки для установки ведущих шариков. Для центрирования кулаков служит центральный шарик, устанавлива­емый в гнезде с помощью штифта и шпильки. Форма делитель­ных канавок такова, что при любом повороте кулаков относитель­но друг друга ведущие шарики будут перекатываться и занимать положение в плоскости, делящей угол между ними пополам (биссекторная плоскость).

Реже встречается кардан равных угловых скоростей кулачко­вого типа, который состоит из двух вилок со вставленными полуцилиндрическими кулаками, между которыми расположен цент­ральный диск.

Шариковые шарниры могут быть с делительными канавками и делительным рычажком. Рассмотрим принцип их действия. При передаче момента вращения под углом рабочие шарики шарниров располагаются в биссекторной плоскости, делящей угол между ведущим и ведомым валами пополам, что обеспечивает синхрон­ность их вращения.

В шариковом шарнире с делительными канавками вилки име­ют по четыре делительные канавки, средние линии которых пред­ставляют собой окружности с одинаковыми радиусами, равноуда­ленными от центра шарнира. При сборке шарнира сначала меж­ду вилками устанавливают центрирующий шарик на штифте, ко­торый входит в отверстия шарика и одной из вилок. От осевых перемещений штифт удерживается другим штифтом. Затем в канавки вилок, расположенных под прямым углом, закладывают четыре рабочих шарика. Так как шарики расположены симмет­рично относительно центра, то при передаче момента вращения под углом центры шариков описывают окружности, находящиеся в биссекторной плоскости, причем в передаче момента участвуют только два шарика. Шарнир может передавать момент под углом 40...32°.

Достоинства шарнира: простота изготовления и сравнительно небольшая стоимость: недостатки: ускоренное изнашивание шарнира из-за скольжения шариков относительно канавок и высоко­го давления, вызванного, в частности, тем, что момент вращения передают только два шарика.

В шариковом шарнире с делительным рычажком в передаче момента вращения участвуют все шарики, что уменьшает усилие и увеличивает срок службы шарнира.

Детали шарнира расположены в чашке, имеющей на внутрен­ней поверхности шесть сферических канавок для установки ше­сти шариков. Такие же канавки имеет и сферический кулак, в шлицевое отверстие которого входит ведущий вал. Делительное устройство, устанавливающее шарики в биссекторной плоскости, состоит из сепаратора, в котором они расположены, сферической чашки и делительного рычажка. Делительный рычажок своими сферическими поверхностями входит в гнезда ведущего и ведо­мою валов и в отверстие чашки и пружиной прижат к ведущему налу. Плечи рычажка подобраны так, что при передаче момента вращения под углом он поворачивает сепаратор па угол, равный половине угла между осями ведущего и ведомого валов, т. е. уста­навливает шарики в биссекторной плоскости. Шарнир может пе­редавать момент вращения под углом 35...38°.

Достоинство шарнира — передача момента вращения всеми шариками, что повышает долговечность шарнира и позволяет уменьшить его габаритные размеры. Однако он сложнее и доро­же шарнира с делительными канавками.

Сдвоенный кулачковый карданный шарнир равных угловых скоростей привода ведущих управляемых колес автомобиля «Урал- 375» состоит из ведущей и ведомой вилок, связанных с ведущим и ведомым валами, и вставленных в вилки кулаков, в пазы которых вставляется центральный диск. Этот диск является промежуточным звеном шарнира. Кулачковый карданный шарнир может переда­вать момент вращения под углом 45...50°. Устройство этого шарни­ра проще, он дешевле шариковых карданов, но его КПД ниже.

Порядок разборки промежуточного вала:

1. снятый карданный вал с промежуточной опорой укрепить на стенде;
2. ослабить передний хомут грязезащитного чехла и сдвинуть чехол;
3. отогнуть замочную шайбу;
4. отвернуть гайку уплотнительной манжеты шлицевого соеди­нения и сдвинуть ее в сторону отодвинутого чехла;
5. снять со шлицевого конца карданного вала скользящую вил­ку, уплотнительные манжеты и упорное кольцо;
6. вынуть карданный вал из промежуточной опоры.

Порядок сборки промежуточного вала:

1. вставить карданный вал в промежуточную опору;
2. на шлицевой конец карданного вала поставить упорное кольцо и уплотнительные манжеты;
3. вставить шлицевой конец скользящей вилки так, чтобы ее пружины находились в одной плоскости с проушинами вилки переднего конца карданного вала;
4. завернуть гайку уплотнительной манжеты шлицевого соеди­нения и отогнуть замочную шайбу;
5. надвинуть грязезащитный чехол и затянуть его хомутами.

Порядок разборки карданных шарниров:

1. отогнуть концы стопорных пластин;
2. отвернуть болты крышек крепления подшипников и снять две стопорные пластины и две крышки подшипников;
3. выпрессовать оба подшипника: один — наружу, другой — внутрь вилки;
4. снять наружный выпрессованный подшипник, внутренний снова вставить в гнездо вилки, выпрессовать наружу, а затем снять с крестовины;
5. вывернуть из крестовины пресс-масленку и предохранитель­ный клапан;
6. снять с шипов крестовины четыре обоймы уплотнительных манжет и пробки колец.

Порядок сборки карданных шарниров:

1. завернуть в крестовину пресс-масленку и предохранитель­ный клапан;
2. напрессовать на каждый шип крестовины обоймы уплотни­тельных манжет и пробковые кольца;
3. завести крестовину в проушины вилки кардана;
4. запрессовать два подшипника в проушины вилки, причем паз на торце подшипника должен лежать на оси двух резьбовых отверстий в проушине;
5. установить крышки подшипников в стопорные пластины и привернуть;
6. завести проушины фланца на два других шипа крестовины;
7. отогнуть концы стопорных пластин и прижать их к граням болтов.

Порядок разборки промежуточной опоры карданного вала:

1. освободить и сдвинуть грязезащитный чехол;
2. отвернуть гайку уплотнительной манжеты шлицевого соеди­нения;
3. разъединить промежуточный и главный карданные валы и снять промежуточную опору;
4. снять с промежуточной опоры кронштейн в сборе с наклад­кой, резиновую подушку, передние и задние отражатели и шари­ковый подшипник опоры.

Порядок сборки промежуточной опоры карданного вала:

1. запрессовать шариковый подшипник в резиновую подушку;
2. поставить отражатели (перед установкой отражателей поса­дочные поверхности следует обжать, обеспечив тугую посадку);
3. надеть кронштейн промежуточной опоры и напрессовать опору на промежуточный вал, соединить главный и промежуточ­ный карданные валы;
4. завернуть гайку уплотнительной манжеты шлицевого соеди­нения;
5. надеть грязезащитный чехол.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите назначение и основные части карданной передачи.
2. Опишите назначение, устройство и работу карданов неравной угловой скорости.
3. Опишите назначение, устройство и работу промежуточной опо­ры карданных передач.
4. Опишите назначение, устройство и работу карданов равной уг­ловой скорости.
5. Опишите назначение, устройство и работу шариковых карда­нов равной угловой скорости.
6. Опишите назначение, устройство и работу кулачковых карда­нов равной угловой скорости.
7. Опишите назначение, устройство и работу «мягкого» кардана.