

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Сибирский колледж транспорта и строительства

Методические указания для выполнения практических работ

МДК 01.07 «Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей»

*для специальности*

23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов  
автомобилей»

*базовая подготовка*

*среднего профессионального образования*

Иркутск 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



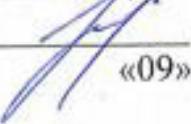
Методические указания для выполнения практических работ разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов» автомобилей, базовой подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09 декабря 2016 г. № 1568 и на основе примерной основной образовательной программы, для СПО ППССЗ, разработанной Федеральным государственным бюджетным учреждением дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ»).

**РАССМОТРЕНО:**

Цикловой методической  
комиссией специальности 23.02.07  
Техническое обслуживание и ремонт  
двигателей, систем и агрегатов  
автомобилей  
«08» июня 2022 г.

Председатель:  /Прыгунов А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заместитель директора по УВР  
 /А.П.Ресельс  
«09» июня 2022 г.

Разработчики: Прыгунов А.А., преподаватель первой категории, Сибирского колледжа транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

## **Содержание**

|   |   |
|---|---|
| 1. Общие указания по проведению практических занятий..... | 4 |
| 2. Инструкция по правилам и мерам безопасности.....       | 6 |
| 3. Практические занятия.....                              | 9 |

## **Общие указания по проведению практических занятий**

Целью практических занятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля является закрепление теоретических знаний, полученных в учебных кабинетах и в процессе самостоятельной работы учащихся с учебной литературой. При выполнении практических заданий от учащихся требуется самостоятельное выполнение операций по разборке-сборке агрегатов после предварительного изучения их устройства, особенностей работы и безопасных методов труда под общим руководством преподавателя.

Изучая устройство, проводя демонтаж и монтаж агрегатов, съем и установку деталей, учащиеся получают первоначальные практические навыки проведения операций разборки-сборки, регулировки, ТО и ремонта учатся рациональному использованию инструментов, приспособлений. По мере выполнения заданий их умения как исполнителей практических заданий совершенствуются, закрепляются навыки профессионального проведения разборки-сборки агрегатов, регулировки тепловых зазоров и др. Полученные знания помогут грамотно эксплуатировать технику, находить и устранять неисправности, грамотно выполнять слесарно-ремонтные работы по устраниению неисправностей, выполнять операции по регулированию механизмов, обеспечивая долговечность работы машины.

Выполнению практического задания по разборке-сборке агрегатов, их ТО и ремонту предшествует этап закрепления теоретических знаний о деталях, из которых состоят агрегаты и механизмы, содержания и перечня работ. Этой цели служит приведенный иллюстративный материал.

Разборка-сборка механизма нужна для того, чтобы увидеть, как соединены между собой детали, как они взаимодействуют во время работы.

В части заданий предусмотрена только частичная разборка механизма. Это относится к тем случаям, когда расположение деталей в механизме хорошо видно и без полной разборки или когда подобный механизм учащиеся уже разбирали при выполнении предыдущих заданий.

При осмотре снятых деталей с целью их дефектации (визуальной диагностики на наличие дефектов) необходимо оценить состояние трущихся поверхностей, износ зубьев шестерен, посадочных мест под подшипники, состояние уплотнительных колец, манжет, прокладок, определить, как смазываются детали, найти каналы смазки. При разборке необходимо обращать внимание на число регулировочных прокладок и места их расположения, одновременно изучать другие механизмы регулирования.

При сборке механизма необходимо учитывать, что одни детали должны крепиться прочно, а другие — с необходимыми зазорами в соединениях для обеспечения работы механизма.

Для проведения монтажных и регулировочных работ каждое учебное звено должно иметь несколько комплектов инструментов, а также дополнительно инструменты и приспособления, необходимые для выполнения задания.

*Комплект инструментов* — это набор следующих инструментов:

1) ключи гаечные двусторонние 8x10; 10 x 12; 12 x 13; 13 x 14; 14 x 17; 17 x 19; 19x22; 22x24; 24x27; 27x30; 32x36 мм;

2) ключи торцовые 10; 12; 13; 14; 17; 19; 22 и 24 мм или ключи торцовые со сменными головками таких же размеров с воротком и дополнительным

удлинителем;

3) отвертки, пассатижи, круглогубцы, молоток, зубило, бородок.

Учащиеся должны уметь самостоятельно выбирать инструмент для проведения конкретных операций при выполнении задания, т.е. они должны выработать верный, точный глазомер, чтобы на глаз безошибочно определять размеры болтов и гаек, не применяя измерительный инструм

**Инструкция по правилам и мерам безопасности  
при проведении практических занятий по междисциплинарному курсу  
МДК 01.07 «Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобиля»**

Одежда учащегося должна быть подобрана по его росту, заправлена, рукава застегнуты. Волосы должны быть защищены головным убором.

Руки учащегося не должны быть замаслены, чтобы он мог надежно удерживать инструмент. Очищать и мыть руки бензином или дизельным топливом запрещено.

Рабочее место должно содержаться в чистоте и порядке, проходы должны быть свободными.

При снятии или разборке агрегатов, в картере которых может быть масло, подставить ванночку для его слива. В случае попадания масла на пол необходимо пятно засыпать опилками или песком, дать маслу впитаться, и, убрав засыпку, протереть место ветошью насухо. Отработанную ветошь убирать в железный ящик с плотной крышкой.

Под колеса монтажных механизмов необходимо устанавливать противооткатные колодки. Вставать ногами на колеса и другие неустойчивые части механизмов **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

Круглые детали (валы, порши, цилиндры, гильзы и др.) запрещается класть на край стола.

спользуемый для работы инструмент должен быть в исправном состоянии и соответствовать определенным требованиям:

- молоток должен иметь слегка выпуклый, гладкий, без зазубрин и трещин боек; ручка молотка, изготовленная из дерева твердой породы, должна быть незамасленной, гладкой, без сучков, расклиниенной;
- зубило не должно иметь на ударной поверхности и бородке трещин, наклела металла, сколов, выбоин;
- отвертка не должна иметь острый рабочий конец, а стержень отвертки должен быть прямым, непогнутым;
- измерительный инструмент должен быть чистым, сухим и содержаться отдельно от рабочего инструмента;
- гаечные ключи для операции необходимо подбирать точно по размеру. Запрещается пользоваться ключом, у которого губки не параллельны и в зев заложены пластиинки;
- не допускается удлинение рычага за счет использования куска трубы или другого ключа;
- при отворачивании гаек и футорок крепления колеса необходимо использовать специальный ключ из набора инструментов (плотно надеть его на гайку, занять устойчивое положение, расположив рукоятку рычага так, чтобы усилие было направлено себе).

Домкрат необходимо устанавливать в обозначенных местах. Если обозначений нет, то выбирают место, обеспечивающее устойчивое положение поднятого оборудования и агрегатов. Домкраты должны иметь стопоры, мешающие выходу винта или рейки, когда шток выдвинут в крайнее положение. Поверхность головки штока не должна допускать проскальзывания. Под домкрат подставляется широкая прочная доска.

Домкрат устанавливается строго вертикально. После подъема единицы оборудования для страховки под нее устанавливают подставки.

Каждое рабочее место должно быть оснащено:

- исправным технологическим оборудованием, инструментом и принадлежностями;
- технологическими картами и инструкциями;
- описью оборудования и краткой инструкцией по мерам и правилам безопасности при выполнении практических работ;
- противопожарными средствами и правилами их применения. На рабочих местах запрещено:
- работать студентам, не прошедшим инструктаж;
- пользоваться открытым огнем;
- включать приборы и установки без разрешения преподавателя;
- хранить горюче-смазочные материалы;
- включать двигатели и приборы, минуя заводские выключатели;
- пользоваться неисправным инструментом, заводными рукоятками;
- применять этилированный бензин;
- пускать двигатель или стенды при утечке топлива или газа;
- производить в помещении электротехнические, сварочные и другие тепловые ремонтные работы.

Рабочие места должны содержаться в чистоте и порядке, проходы должны быть свободными.

Все рабочие места и вентиляторы двигателей должны иметь индивидуальные металлические ограждения и трафареты с надписями «Двигатель не пускать».

Электропроводы должны иметь надежную изоляцию. На клеммах и розетках необходимо указать напряжение. Отделение лаборатории по диагностированию двигателей должно иметь надежную вентиляцию с кратностью обмена воздуха не менее 1:1, достаточную освещенность рабочих мест – 500 лк, уровень громкости шума не более 75 дБ.

Каждое рабочее место должно иметь: ограждение, рабочую оснастку, технологические карты, инструкции и исправный инструмент. На посту должен быть противопожарный щит, укомплектованный согласно типовым правилам. Учащиеся допускаются к лабораторным работам только после первичного инструктажа на рабочем месте.

Установки и приборы с электропитанием от сети должны иметь общее заземление, а рабочие двигатели – выводы отработавших газов в атмосферу через специальные глушители.

Практические работы проводятся для экспериментальной проверки теоретического курса, изложенного на лекциях и практических занятиях или изученного учащимися самостоятельно.

На практических работах отрабатываются методики экспериментальных исследований и техника овладения методами измерений.

При выполнении лабораторных работ следует строго соблюдать технику безопасности (ТБ), с которой должен ознакомиться каждый учащийся под роспись. Требования по ТБ изложены в инструкциях, находящихся в лаборатории и оформленных на стенах. Учащиеся, не прошедшие инструктаж по технике безопасности, к лабораторным занятиям не допускаются.

При нарушении правил техники безопасности учащийся не допускается к последующим занятиям, а информация о нарушении ТБ доводится до администрации колледжа. Повторный допуск к выполнению лабораторных работ учащийся получает после нового инструктажа по технике безопасности.

К отчетам по лабораторно-практическим работам предъявляются следующие требования.

1. Работа выполняется аккуратно без помарок и исправлений пастой или в компьютерном варианте.

2. Отчет должен содержать:

- название работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- чертежи, схемы, диаграммы, таблицы;
- выводы и результаты по выполнению лабораторно-практической работы.

3. Учащийся в отчёте должен ответить на все контрольные вопросы.

На практическую работу отводится 2 или 4 часа по графику. Если студент не успел выполнить лабораторную работу в указанное время, ему следует закончить работу во внеурочное время в присутствии мастера производственного обучения.

После выполнения практической работы учащийся отчитывается перед преподавателем о результатах экспериментальных исследований. Дома учащийся оформляет работу и защищает ее на следующем занятии перед выполнением новой работы. Работа считается зачтенной, если в ней соблюдены все требования к ее оформлению и нет замечаний по ее выводам.

После выполнения всех работ учащийся получает общий зачет по лабораторно-практическим работам и допуск к итоговой аттестации по дисциплине.

Учащийся, не выполнивший изложенные выше требования, не допускается к итоговой аттестации до полного выполнения комплекса практических работ, предусмотренных программой.

## **Практические занятия**

### **Тема: Технология технического обслуживания и ремонта трансмиссии**

#### **1. Практическое занятие №1.**

Техническое обслуживание и текущий ремонт механической коробки передач.

#### **2. Практическое занятие №2.**

Техническое обслуживание и текущий ремонт сцепления.

#### **3. Практическое занятие №3.**

Техническое обслуживание и текущий ремонт главной передачи.

#### **4. Практическое занятие №4.**

Техническое обслуживание ходовой части.

#### **5. Практическое занятие №5.**

Текущий ремонт ходовой части.

#### **6. Практическое занятие №6.**

Техническое обслуживание рулевого управления.

#### **7. Практическое занятие №7.**

Техническое обслуживание рулевого управления.

#### **8. Практическое занятие №8.**

Текущий ремонт рулевого управления.

#### **9. Практическое занятие №9.**

Техническое обслуживание тормозной системы.

#### **10. Практическое занятие №10.**

Диагностика тормозной системы.

# Технология технического обслуживания и ремонта трансмиссии

## Практическое задание №1

### Тема: Техническое обслуживание и текущий ремонт коробки передач

**Цели:**

- усвоить технологию выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту коробок передач;
- ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ;
- приобрести практические навыки технического обслуживания и текущего ремонта коробки передач.

**Содержание работы:** Разборка, сборка коробки передач и устранение неисправностей.

**Оборудование и материалы:** Стенды с коробками передач различных автомобилей, технологическая оснастка.

**Продолжительность занятия:** 2 часа

#### Ход работы

**Техническое обслуживание коробки передач** заключается в проверке ее крепления к силовому агрегату и замене масла. Замену масла рекомендуется производить в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя. Уровень масла должен находиться на уровне контрольного отверстия. Слив масла рекомендуется производить на горячем силовом агрегате после пробега автомобиля. При замене масла коробки передач нельзя допускать попадания в нее грязи, песка, которые могут вызвать заедание шестерен.

**Ремонт коробки передач.** Предварительные действия. Сняв коробку передач с автомобиля, надо установить на место картер с рычагом управления коробкой. Перед разборкой необходимо вывернуть пробку из сливного отверстия, слить масло, затем очистить и промыть коробку передач снаружи.

С помощью подвески зацепить коробку, поднять ее подъемником и установить на приспособление для разборки и сборки коробок передач.

Для снятия и разборки картера наконечника рычага переключения передач вывернуть предварительно предохранитель включения первой передачи и заднего хода. После этого отвернуть четыре болта крепления картера, снять картер с рычагом в сборе и прокладку картера. Отвернуть гайку с наконечника, снять рычаг и минуту шпонку. Закрепить картер наконечника рычага в тиски, направив наконечник вниз. Отвернуть гайку крепления оси промежуточного рычага, придерживая при этом головку оси, снять пружинную шайбу и ось с промежуточным рычагом. Затем вынуть ось из отверстия рычага и предохранитель. Вынуть из картера пружину, снять опору рычага, вынуть рычаг в сборе и фиксатор рычага.

**Снятие и разборка механизма переключения передач.** Отвернуть болты крепления крышки коробки, снять крышку в сборе с механизмом переключения передач, снять прокладку крышки. Гели прокладка приклеилась, надо осторожно отделить ее с помощью отвертки или другого инструмента. Механизм переключения коробки передач разбирают в специальном приспособлении, в концом крышка закрепляется в положении, удобном для разборки. При отсутствии приспособления разборку крышки можно вести, вложив ее в тисках.

Разборку механизма переключения передач следует проводить в следующем порядке. Расшплинтовать стопорные болты крепления вилок и предохранительных головок на штоках, отвернуть стопорные винты крепления вилок и болты крепления головок штока. С помощью воротка передвинуть один шток переключения передач и выпрессовать заглушку из гнезда. Передвигая шток, снять вилку и, придерживая рукой фиксаторные шарики, вынуть шток другой рукой. Аналогичным способом вынуть два других штока переключения передач.

**Снятие и разборка первичного вала.** Отсоединить оттяжную пружину от муфты подшипника выключения сцепления и снять муфту с подшипником в сборе. Отвернуть четыре болта крепления крышки переднего подшипника первичного вала и снять крышку с прокладкой. Чтобы вынуть из гнезда картера первичный вал, надо выпрессовать шариковый подшипник с помощью съемника (рис. 6.15) и снять вал с подшипником в сборе. Снять замочные кольца и спрессовать подшипник с помощью съемника.

**Снятие и разборка вторичного вала.** Застопорив воротком шестерню первой передачи, отвернуть гайку фланца вторичного вала, спрессовать фланец. Отвернуть болты крепления крышки вторичного вала и снять крышку с прокладкой. Снять с конца вторичного вала ведущую шестерню привода спидометра.

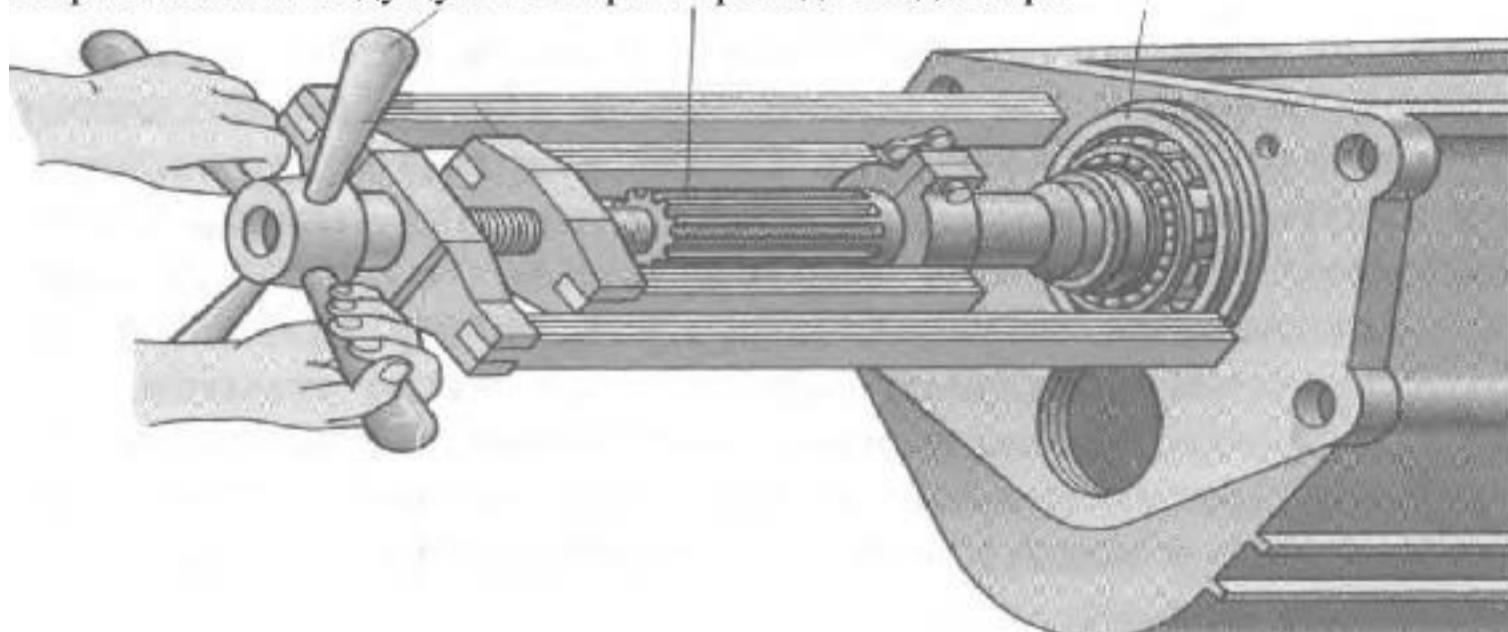


Рис. 1 . Выпрессовка подшипника первичного вала с помощью съемника: 1 - съемник; 2 - первичный вал; 3 – подшипник

Выпресовать из гнезда картера коробки подшипник вторичного вала вместе с валом с помощью оправки и молотка. Снять с помощью съемника подшипник вторичного вала, вынуть из картера коробки вторичный вал в сборе с шестернями и синхронизаторами (рис. 1). Снять с вала синхронизатор четвертой и пятой передач, шестерню первой передачи. Удалить при помощи двух отверток (рис. 6.16, б) замочное кольцо крепления шестерни четвертой передачи. Снять упорную шайбу вместе с шестерней четвертой передачи и стальную втулку вместе со стопором, упорную шайбу и шестерню третьей передачи, синхронизатор второй и третьей передач. Удалить при помощи двух отверток замочное кольцо крепления шестерни второй передачи. Снять упорную шайбу и шестерню второй передачи. Синхронизаторы без необходимости разбирать не следует.

Снятие и разборка промежуточного вала и блока шестерен заднего хода. Отвернуть болт крепления стопора оси блока шестерен заднего хода, снять стопор, вынуть из картера ось блока. Для вы- прессовки оси блока шестерен заднего хода следует применят! съемник. Отвернуть четыре болта крепления крышки заднего подшипника промежуточного вала, снять крышку с прокладкой, отогнуть тонкий край гайки, застопорить воротком шестернию промежуточного вала и отвернуть гайку крепления заднего подшипника Выпресовать из гнезда картера задний подшипник вместе с промежуточным валом, сдвинуть вал с шестернями по оси в сторону подшипника. Спрессовать при помощи съемника задний подшипник промежуточного вала.

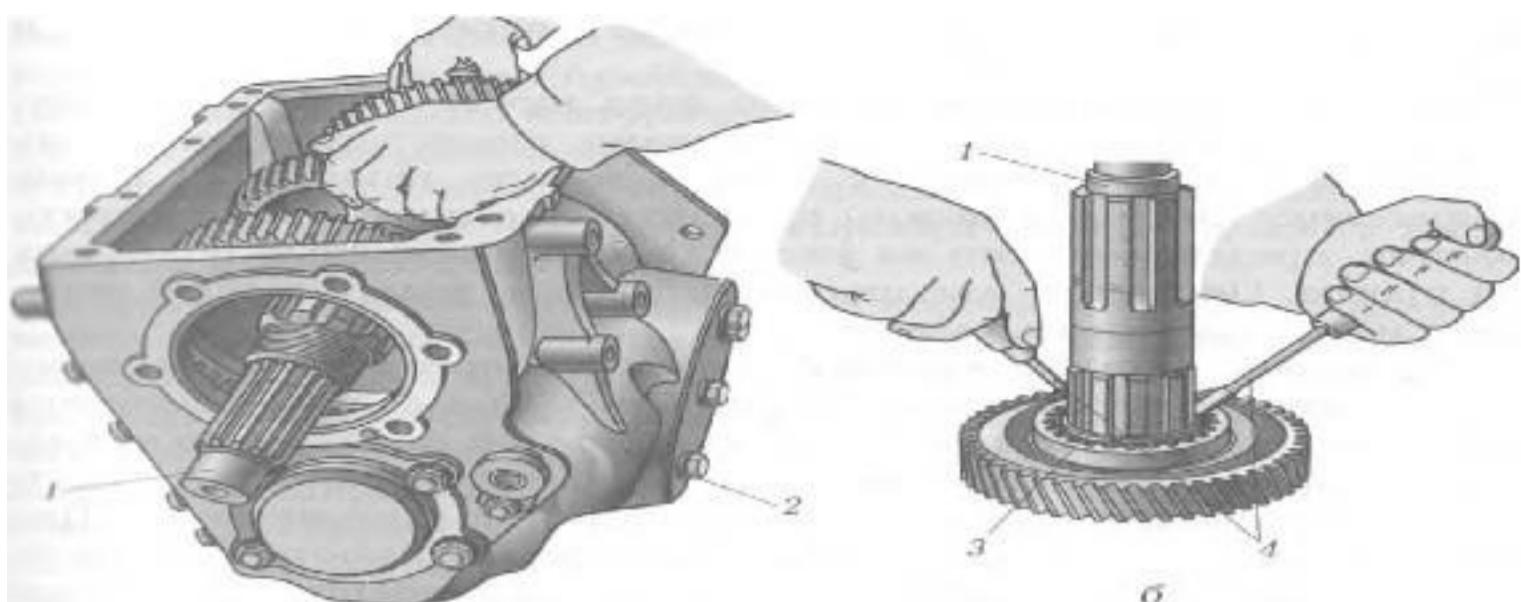


Рис. 2. Снятие и разборка вторичного вала:

А - снятие вторичного вала в сборе; б - снятие замочного кольца шестерни четвертой передачи; 1 - вторичный вал; 2 - картер КПП; 3 - замочное кольцо; • / отвертки

Способ спрессовки этого подшипника такой же, как уже рассмотренный для подшипника вторичного вала (см. рис. 1). Вынуть из картера промежуточный вал с шестернями в сборе вручную (рис. 2). Удалить наружное кольцо подшипника промежуточного вала из гнезда картера. При необходимости выбить при

1' ис. 2. Снятие промежуточного наала коробки передач:

1 картер коробки передач; 2 — промежуточный вал

45

**Выводы:**

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите устройство коробки передач.
2. Опишите устройство и работу синхронизатора.
3. Опишите назначение, устройство и работу механизма управления коробкой передач.
4. Как передается вращение при включении различных передач?

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

---



---



---

**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ:** \_\_\_\_\_

**ГРУППА №** \_\_\_\_\_

## Практическое занятие №2

### Тема: Техническое обслуживание и текущий ремонт сцепления

#### Цель:

- усвоить технологию выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту сцепления;
- ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ;
- приобрести практические навыки технического обслуживания и текущего ремонта сцепления.

**Содержание работы:** Разобрать найти неисправности и отремонтировать Собрать сцепление и отрегулировать. Использовать необходимые инструменты и приспособления для технического обслуживания и ремонта сцепления

**Оборудование и материалы:** Сцепление легковых автомобилей; стенды и приспособления для разборки и сборки; съемники и выколотки, тиски; наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

**Продолжительность занятия:** 2 часа

#### Ход работы

**Общие сведения.** В зависимости от конструкции сцепления его техническое обслуживание на автомобилях может быть различным по объемам и срокам проведения. Однако практически у сцепления любой конструкции надо проверить и отрегулировать полный и свободный ход педали и удалить воздух из гидравлической системы привода.

**Регулировка сцепления с тросовым приводом.** Ход X (рис. 3) педали сцепления 1 должен находиться в пределах 125... 135 мм. Это расстояние измеряют по центру площадки педали между верхним положением педали сцепления и ее нижним положением при упоре в коврик пола. При регулировке привода изменяется длина оболочки 2 троса между обоймой 12 и кронштейном 3. Это происходит за счет закручивания или откручивания гаек 5 на на-

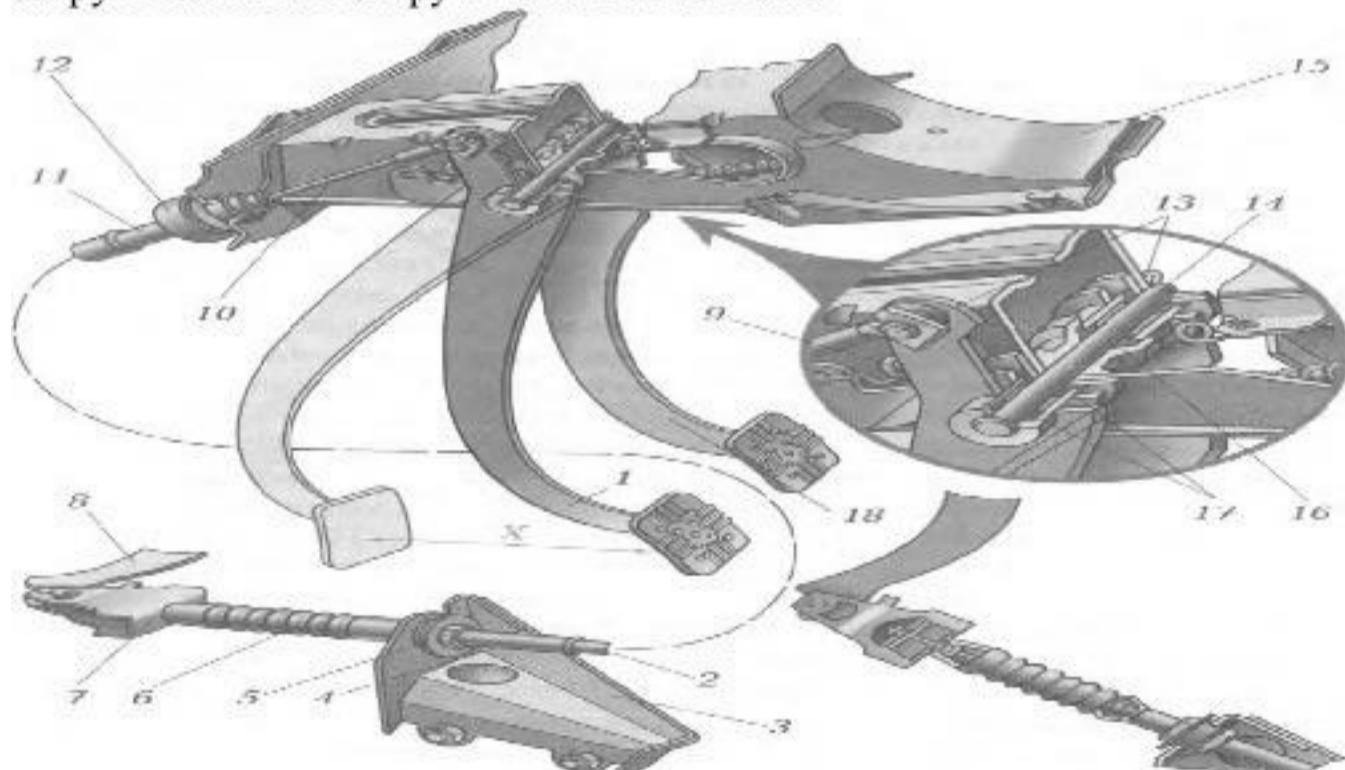


Рис. 3. Регулировка сцепления с тросовым приводом:

1 - педаль сцепления; 2 - оболочка троса; 3 - кронштейн крепления нижнего наконечника оболочки троса; 4 - нижний наконечник оболочки троса; 5 - гайка; 6 - защитный чехол; 7 - поводок троса; 8 - рычаг вилки выключения сцепления; 9 - оттяжная пружина педали сцепления; 10 - трос; 11 - верхний наконечник оболочки троса; 12 - обойма; 13 - стопорные скобы; 14 - ось педалей; 15 - кронштейн педалей сцепления и тормоза; 16 - дистанционная втулка; 17 - втулки педали сцепления; 18 - педаль тормоза; 19 - ход педали сцепления.

при увеличении длины оболочки 2 увеличивается ход педали сцепления, при уменьшении длины оболочки - ход педали сцепления уменьшается. При эксплуатации автомобиля,

вследствие износа накладок ведомого диска, ход педали сцепления увеличивается (педаль поднимается). Максимально допустимый ход педали не должен превышать 160 мм. Порядок регулировки следующий: последовательно вращая гайки 5 на наконечнике 4 установить ход педали 125... 135 мм; нажать на педаль сцепления до упора в коврик пола не менее трех раз и проверить величину хода педали; при необходимости еще раз подрегулировать его гайками 5; затянуть гайки 5 моментом  $(14,7+4,9)$  Н · м.

Регулировка сцепления с пневмогидравлическим приводом. Техническое обслуживание привода сцепления заключается в проверке и регулировке полного хода педали сцепления, свободного хода толкателя поршня главного цилиндра, свободного хода муфты подшипника выключения сцепления и удалении воздуха из гидравлической системы механизма управления сцеплением. Полный ход педали сцепления (до упора в нижний неподвижный ограничитель) должен быть равен 180... 185 мм (рис. 6.5). Ход измеряют по середине площадки педали по хорде дуги окружности, описываемой ею. Расположенный в верхней части педали подвижный упор позволяет регулировать полный ход педали изменением ее верхнего положения. После регулировки положение верхнего упора должно быть зафиксировано контргайкой.

Свободный ход толкателя поршня главного цилиндра (1 ...2 мм) проверяется по перемещению педали сцепления. Ход середины площадки педали должен быть в пределах 5... 10 мм до того момента, когда толкатель коснется поршня главного цилиндра. Регулировка выполняется при крайнем верхнем положении педали поворотом эксцентрикового пальца 5, соединяющего верхнюю проушину толкателя с рычагом педали сцепления. После регулировки необходимо затянуть и зашплинтовать гайку пальца. Педаль в крайнем верхнем положении удерживается оттяжной пружиной. Свободный ход муфты подшипника выключения сцепления (должен быть 3...4 мм) проверяется по перемещению рычага вилки выключения сцепления при снятой оттяжной пружине 14. Перемещение Л рычага (свободный ход), измеренное по оси соединительного пальца 18, должно быть равно 6...8 мм. Регулировка перемещения рычага осуществляется вращением толкателя 21, положение которого потом фиксируется контргайкой 20. После регулировки необходимо проверить размер Д — величину выступания торца толкателя из резьбового отверстия вилки, которая

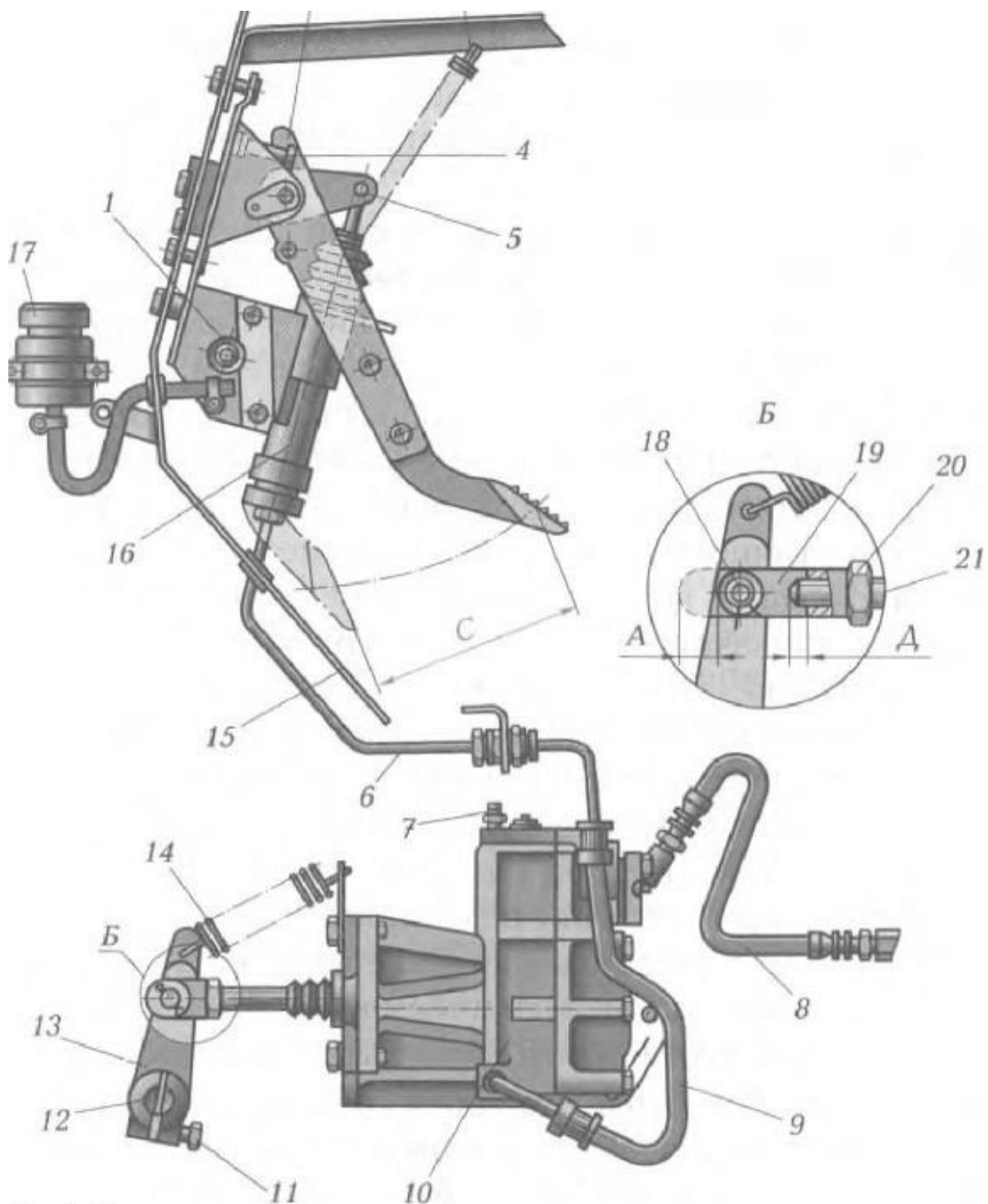


Рис. 4. Регулировка сцепления с пневмогидравлическим приводом:

1 - нижний упор педали; 2 - педаль; 3 - оттяжная пружина; 4 - подвижный упор (регулировочный болт); 5 - эксцентриковый палец; 6 - трубка гидравлического привода; 7 - перепускной клапан; 8 - шланг подвода воздуха к усилителю; 9 - шланг гидравлического привода; 10 - пневмогидравлический усилитель; 11 - стяжной болт; 12 - вилка выключения сцепления; 13 - рычаг вилки выключения сцепления; 14 - пружина; 15 - щит передка кабины; 16 - главный цилиндр; 17 - бачок главного цилиндра; 18 - палец; 19 - вилка толкателя; 20 - контргайка; 21 - толкатель; А - свободный ход толкателя, соответствующий свободному ходу муфты выключения сцепления; С - полный ход педали сцепления; Д - величина выступания торца толкателя из резьбового отверстия вилки должна составлять 0...7 мм. Если размер Д выходит за указанные пределы (допускается утопание торца толкателя на глубину не более 5 мм), то следует переставить рычаг на вилке выключения сцепления, разведя метки, имеющиеся на торце вилки и

рычаге. После этого надо повторно отрегулировать ход рычага. Метки на рычаге и вилке предназначены для их первоначальной установки. Необходимо подчеркнуть, что, помимо пробуксовки, отсутствие свободного хода ведет к сильному износу фрикционных накладок ведомого диска.

**Напишите в конце работы вывод, ответив на вопросы:**

- 1 Причины неполного включения сцепления
- 2 Причины неполного выключения сцепления
- 3 Какова минимальная толщина диска сцепления ваз?

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ:** \_\_\_\_\_

**ГРУППА №** \_\_\_\_\_

## Практическое занятие №3

### Тема: Техническое обслуживание и текущий ремонт главной передачи

Цель:

- усвоить технологию выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту главной передачи;
- ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ;
- приобрести практические навыки технического обслуживания и текущего ремонта главной передачи.

**Содержание работы:** выполнить диагностику главной передачи, провести замену негодных подшипников, отремонтировать главную передачу

**Оборудование и материалы:** главные передачи автомобилей. Стенды и приспособления для разборки и сборки, съемники и выколотки, тиски; наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

#### Ход работы

**Техническое обслуживание и диагностирование ведущего моста с гипоидной главной передачей.** При определении состояния заднего моста по шумам следует убедиться, что звук исходит именно от моста. Сделать это достаточно сложно из-за сравнительно высокой шумности работы двигателя. Обычно проверку проводят методом исключения. В режиме разгона автомобиля прислушиваются к шумам и замечают скорость, при которой они появляются и исчезают, то же проделывают в режиме торможения двигателем без использования тормозной системы. Обычно шумы заднего моста при замедлении и ускорении возникают при одних и тех же скоростях. При движении накатом и нейтральном положении рычага переключения передач шестерни главной передачи не нагружены и не издают заметного шума, поэтому, если характер шума совпадет с шумом при разгоне автомобиля или торможении двигателем, то это значит, что источник его — не главная передача. Если же характер шума изменится, то вполне вероятно, что источником шума являются шестерни главной передачи, либо подшипники ведущей шестерни или дифференциала.

На неподвижном заторможенном автомобиле следует прослушать работу двигателя на различных режимах, чтобы исключить шумы, вызванные его работой. На надежно заторможенном автомобиле при поднятых задних колесах запустить двигатель и включить пятую передачу. При этом можно определить, что шумы действительно исходят от главной передачи. Об износе деталей главной передачи можно также судить по угловому зазору, измеряемому на фланце ведущей шестерни. Для замера нужно нанести метку на кромке грязеотражателя фланца, повернуть фланец до упора влево и сделать на стакане подшипников риску, совпадающую с меткой на грязеотражателе. Затем повернуть фланец до упора вправо и сделать вторую риску на стакане подшипников. Измерить расстояние между рисками. Если оно превышает 13 мм, это указывает на чрезмерный износ зубьев ведущей и ведомой шестерен главной передачи, шестерен дифференциала или шлицов полуосевых шестерен и полуосей. Возможные неисправности ведущего моста приведены в табл. 6.5.

При определении угловых зазоров в зацеплениях главной передачи ведущего моста с помощью люфтомера надо затормозить задний мост автомобиля, измерить зазор карданной передачи при нейтральном положении шестерен в коробке передач и вычесть ранее замеренный зазор карданной передачи.

**Ремонт ведущего моста с гипоидной главной передачей.** Регулировка предварительного натяга подшипников ведущей шестерни на автомобиле. Регулировку

или ремонт главной передачи можно производить, не снимая задний мост с автомобиля. Предварительный натяг подшипников главной передачи, боковой зазор в зацеплении и пятно контакта регулируют на заводе и, как правило, они не требуют дальнейшей регулировки при эксплуатации. Их регулировка необходима только после переборки моста и смены деталей, а также при большом износе подшипников. Боковой зазор в зацеплении главной передачи, увеличившийся вследствие износа зубьев, регулировкой не уменьшают, так как это приводит к нарушению зацепления и, как следствие, к повышенному износу зубьев, повышенному шуму или поломке зубьев. Увеличение зазора в подшипниках устраниют, не нарушая взаимного положения шестерен.

Необходимость в регулировке подшипников можно определить по наличию осевого перемещения ведущей шестерни - это свидетельствует о появлении зазора в подшипниках. Зазор выявляют при отсоединении карданного вала индикатором с ценой деления не более 0,01 мм при перемещении фланца в осевом направлении. Задвижка индикатора должна упираться в торец фланца параллельно оси ведущей шестерни. Зазор в подшипниках недопустим. При наличии зазора, прежде чем приступить к регулировке подшипников, необходимо проверить затяжку гайки крепления фланца ведущей шестерни крутящим моментом 400... 550 Н · м, так как зазор может появиться и из-за ослабления затяжки. Расконтривать гайку не нужно, так как выдавка срезается при повороте гайки. Если после подтяжки зазор устранился, законтрить гайку путем вдавливания (без разрывов) ее кромки в паз на валу шестерни. Если поворот был незначительным и деформированная часть гайки совпадает с пазом вала, то гайку следует заменить новой или снятой с другого моста. Если подтяжкой зазор устранить не удалось, то нужно записать его величину и произвести регулировку предварительного натяга подшипников. Конические роликовые подшипники ведущей шестерни регулируют с предварительным натягом путем подбора регулировочных шайб, которых должно быть две штуки. Завод выпускает набор шайб толщиной 2,65...3,15 мм с разницей толщин в 0,1 мм. Натяг подшипников не должен превышать 0,1 мм. Регулировку необходимо выполнять следующим образом:

- отвернуть гайку ведущей шестерни, не расконтривая ее. Делать это нужно аккуратно, чтобы не повредить резьбу. Рекомендуется смазать резьбу маслом. Вначале повернуть гайку на небольшой угол так, чтобы только срезать выдавку на гайке и вернуть гайку в исходное положение, а затем отвернуть полностью. Отвернуть болты крепления стакана подшипников к картеру моста и вынуть его из картера вместе с регулировочными прокладками;
- установить на подкладки пресса стакан подшипников и выпрессовать ведущую шестерню вместе с внутренним кольцом подшипника, регулировочными шайбами и распорной втулкой. При отсутствии пресса ту же операцию можно выполнить молотком с помощью мягкой оправки. Вынуть из стакана подшипников фланец ведущей шестерни;
- перевернуть стакан подшипников и с помощью оправки, устанавливаемой на внутреннюю обойму переднего подшипника, выпрессовать из него обойму с манжетой в сборе (рис. 6.23). Осмотреть снятые детали, в случае необходимости заменить неисправные.

Толщина пакета вновь устанавливаемых регулировочных шайб должна быть меньше на размер зазора (при условии, что остальные детали не менялись), причем размер зазора округляют в боль-

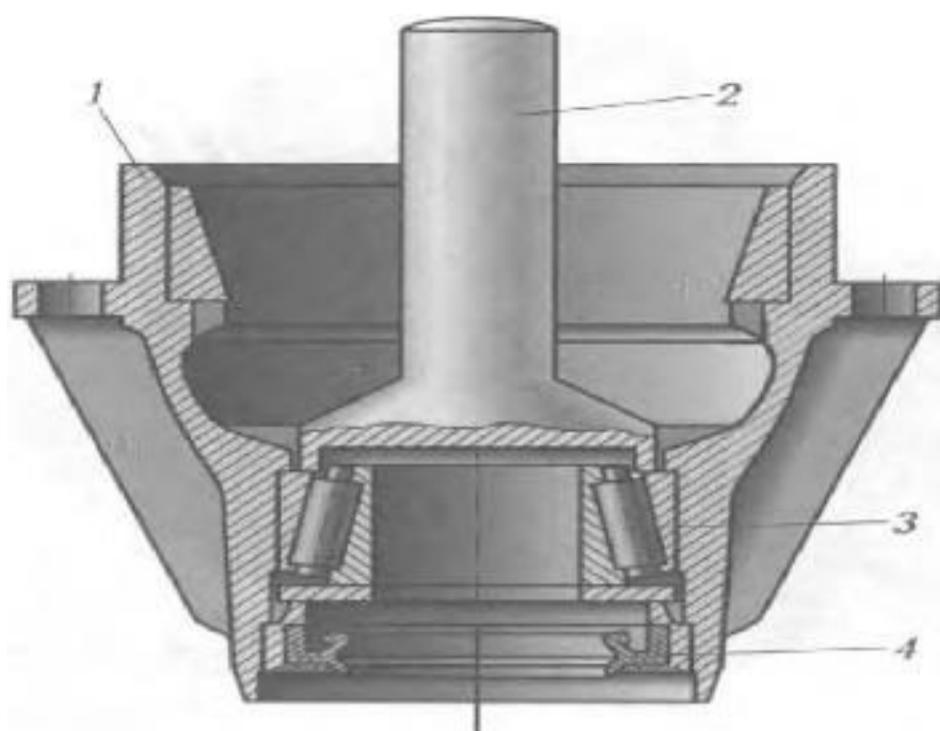


Рис. 5. Выпрессовка обоймы в сборе с манжетой:

1 - стакан подшипников; 2 - оправка; 3 - подшипник; 4 - манжета

Для проверки правильности подбора шайб собрать стакан в обратной последовательности, не устанавливая обойму манжеты и установив технологический фланец без грязеотражателя. Затянуть гайку фланца моментом 100...550 Н·м, зажав ведущую шестерню в тисках с прокладками из мягкого металла, при этом поворачивать стакан подшипников, чтобы ролики заняли правильное положение.

Правильность предварительного натяга подшипников проверяют по величине крутящего момента (рис. 5), необходимого для поворота ведущей шестерни без манжеты и грязеотражателя. Эта величина составляет 2,5...4 Н·м. Замер крутящего момента надо производить при непрерывном вращении шестерни в одну сторону не менее, чем после пяти полных оборотов вала. Подшипники должны быть смазаны маслом, применяемым для главной передачи.

**Вывод.** Напишите в конце работы вывод, ответив на вопросы:

- 1 Неисправности главной передачи
- 2 Неисправности ведущего моста
- 3 Ремонт ведущего моста с гипоидной главной передачей

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ:** \_\_\_\_\_

**№** \_\_\_\_\_

**ГРУППА**

**Практическое задание №4**  
**Тема: Техническое обслуживание ходовой части**

**Цель:**

- усвоить технологию выполнения работ по техническому обслуживанию ходовой части;
- ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ;
- приобрести практические навыки технического обслуживания ходовой части.

**Содержание работы:** выполнить диагностирование подвески автомобилей с помощью тестера люфтов, проверить крепление амортизатора и опоры, подшипник ступицы колеса, проверить углы установки колёс

**Оборудование и материалы:** ходовая часть автомобилей, стелы и приспособления для разборки и сборки, съемники и выколотки, слесарные тиски, отвёртки, наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

**Продолжительность занятия: 2 час.**

**Ход работы**

**Техническое обслуживание и диагностирование подвески**

Общие сведения. Крепление мостов автомобиля к раме или кузову осуществляется с помощью рессор и амортизаторов. От состояния рессор и амортизаторов зависит правильность взаимного расположения переднего и заднего мостов. Даже незначительное отклонение мостов приводит к нарушению управляемости автомобилем, дополнительным сопротивлениям движению, повышенному расходу горючего и износу шин. Состояние рессор - прогиб и длину их - измеряют шаблонами.

Техническое обслуживание подвески зависит от ее конструкции. Необходимое условие надежной и длительной работы рессорной подвески - ее систематическое смазывание и подтягивание крепления. Коррозия листов рессорной подвески может значительно снизить их долговечность. При каждом техническом обслуживании передней пружинной подвески с гидравлическими стойками, которые применяются на легковых автомобилях, следует обязательно проверять состояние защитных чехлов шаровых шарниров подвески, обращая особое внимание на отсутствие механических повреждений чехлов. Выяснить, нет ли на деталях подвески трещин или следов задевания о дорожные препятствия или кузов, деформаций поперечных рычагов, растяжек, штанги стабилизатора и ее стоек, а также деталей передка кузова в местах крепления узлов и элементов подвески. Деформация деталей подвески и, прежде всего, растяжек и деталей передка кузова нарушает углы установки колес и приводит к невозможности их регулировки.

Необходимо проверить состояние резинометаллических шарниров, резиновых подушек, шаровых шарниров подвески, а также состояние (осадку) верхних опор телескопических стоек подвески. Резинометаллические шарниры и резиновые подушки подлежат замене при разрывах и одностороннем «выпучивании» резины, а также при подрезании их торцевых поверхностей. Для проверки состояния шарового шарнира подвески надо снять колесо и замерить расстояние между нижним рычагом и тормозным диском. Если при покачивании подвески это расстояние меняется более чем на 0,8 мм, шаровой шарнир надо заменить. Более точная проверка шарового шарнира описана в подразд. 7.2.2. Для замера зазора в шаровом шарнире на автомобиле надо пользоваться специальным приспособлением.

Диагностирование сочленений рулевого управления и подвески автомобилей в автосервисах производится с помощью тестера люфтов, на котором можно проверить крепление амортизатора и опоры, подвеску двигателя, подшипник ступицы колеса, шарнир независимой подвески, поперечный рычаг подвески, рулевую тягу и другие узлы. Тестер (рис. 6) представляет собой стационарно установленную платформу, состоящую из неподвижной плиты с антифрикционными накладками и подвижной площадки, перемещаемой вокруг угловой оси штоком пневмоцилиндра. Он может быть установлен

на смотровой канаве или подъемнике. Управление перемещением площадки производится при помощи кнопки на фонаре подсветки осматриваемых механизмов.



Рис. 6 Тестер люфтов компании «Гаро»:

1 - станина; 2 - колесо; 3 - подвижная платформа

Принцип работы тестера состоит в том, что при включении электродвигателя вращательное движение его вала специальным устройством преобразуется в колебательное; момент вращения увеличивается маховиком. Колебательное движение через пружину и регулировочный винт передается рычагу, а затем платформе, на которую наезжает колесо автомобиля. Колебания воспринимаются подвеской автомобиля, и после выключения электродвигателя частота колебаний подвески и платформы будет одинаковой. В дальнейшем колебания гасятся амортизатором. На диаграммном диске самописца отражаются максимальные и минимальные колебания в зависимости от их амплитуды, которые сравниваются с эталонными — по длине записи и времени гашения колебаний. Для сокращения времени регистрации колебаний на стенде устанавливают устройство, автоматически записывающее колебания.

Проверка и регулировка углов установки колес. Углы установки колес должны соответствовать рекомендациям завода-изготовителя. Проверка углов установки колес обязательна после замены или ремонта деталей подвески, что могло повлечь за собой изменение углов установки колес. Как правило, проверку и регулировку колес в автосервисе проводят на специальном стенде (рис. 7.3), который представляет собой рабочую платформу, состоящую из тележки, компьютера, интерфейсной схемы и источника питания. Компьютерный блок состоит из рабочего компьютера, монитора, клавиатуры, мыши и принтера. Монитор, клавиатура и мышь расположены на верхней части тележки; принтер размещен в среднем отделении, а системный блок находится в специальном отделении тележки. Специализированное программное обеспечение стенда позволяет быстро и качественно производить измерения необходимых параметров.

Взаимодействие блоков стенда показано на рис. 6. Все устройства стенда входят в систему выбора данных и систему обработки данных. Система выбора данных, как правило, включает четыре сенсорные головки инфракрасных датчиков. В каждой головке находятся два датчика ПЗС (прибор с зарядовой связью), один из которых расположен на конце устройства, другой — в центре. Также имеется двухосевой датчик отклонений для измерения углов наклона впереди, сзади, слева и справа. Датчики ПЗС передают и

принимают изображения, а также измеряют данные, которые были обработаны программируемым контроллером и переданы в компьютерную систему через радиочастотный передатчик (bluetooth) для последующей обработки.

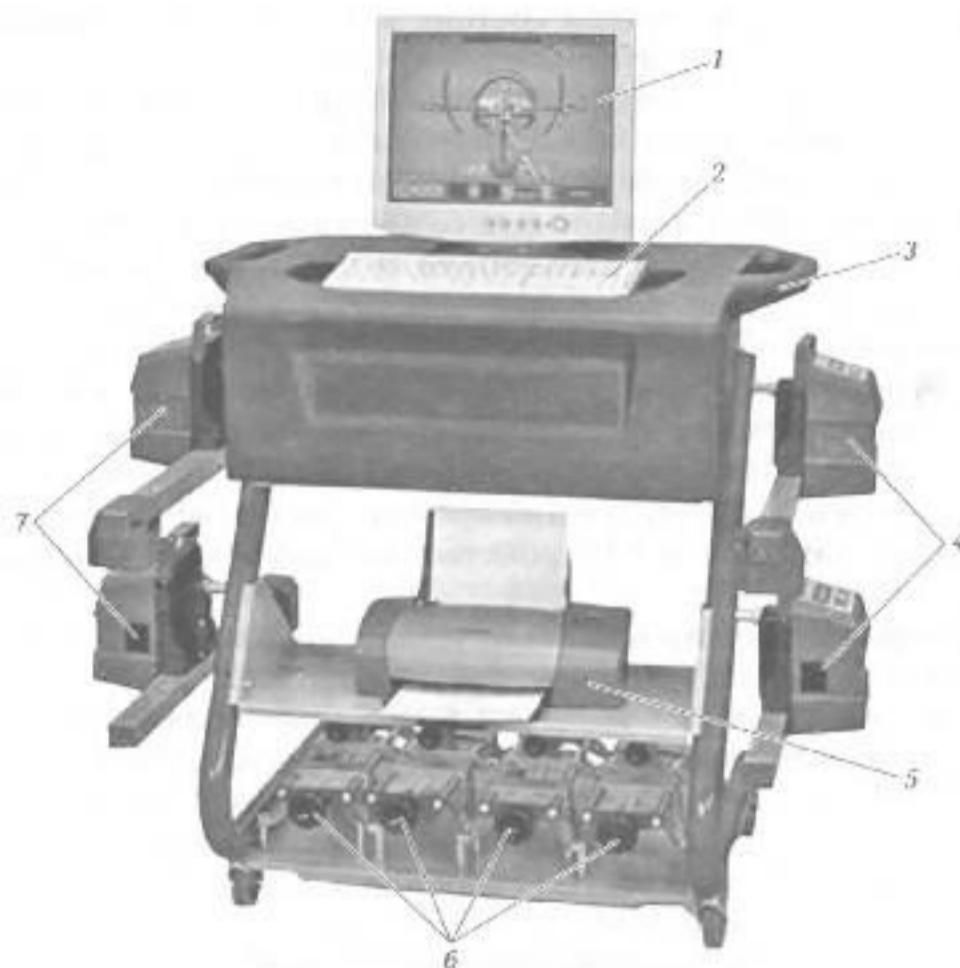


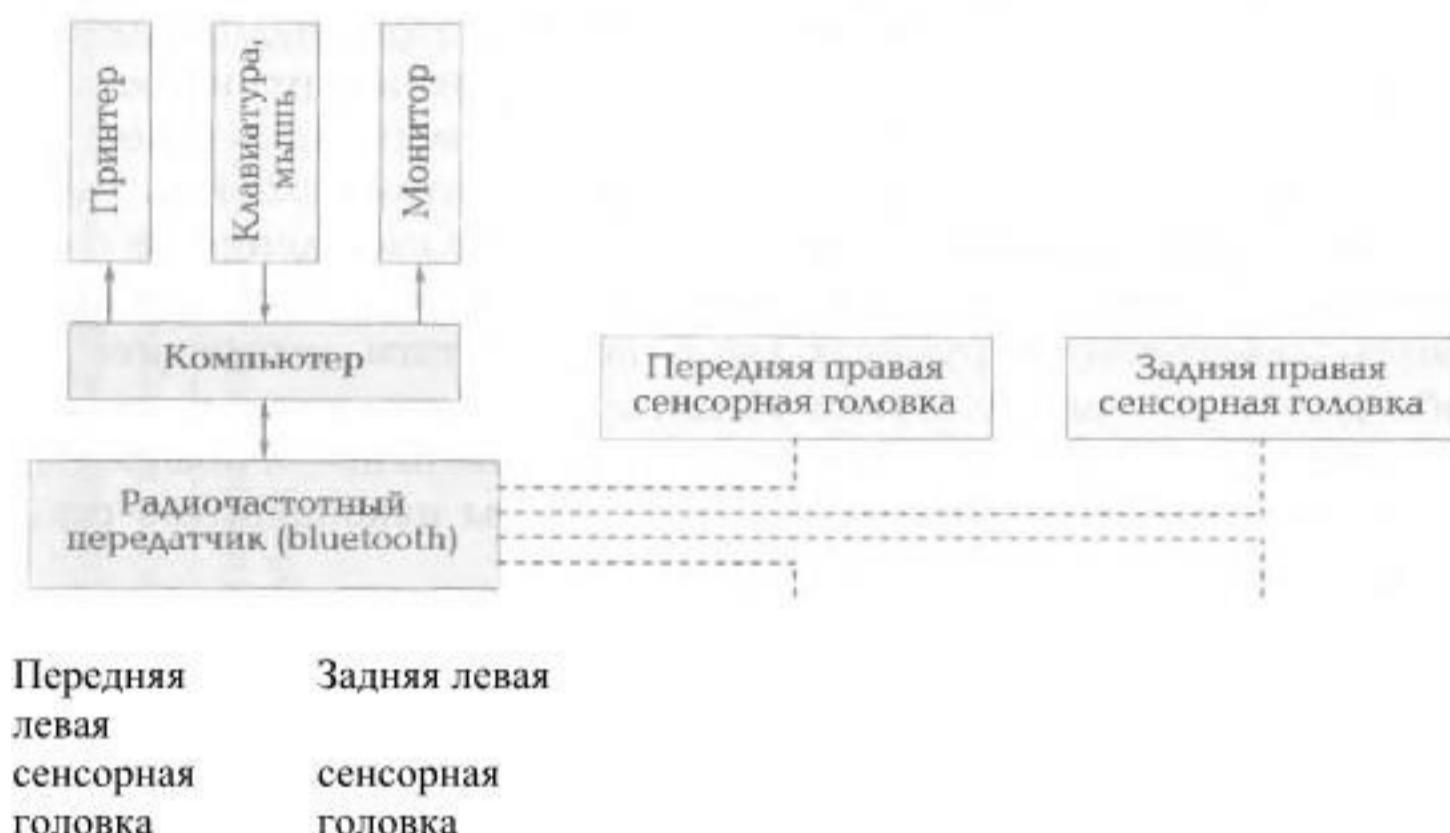
Рис. 7 . Стенд для проверки углов установки колес:

1 - монитор; 2 - клавиатура; 3 - передвижная тележка; 4 - передняя и задняя левые сенсорные головки; 5 - принтер; 6 - колесные зажимы; 7 - передняя и задняя правые сенсорные головки.

Головки прикрепляются к ободам колес с помощью специальных зажимов. Взаимное расположение по ободам колес определяется согласно изображениям, полученным от восьми датчиков (датчиков положения колес), затем определяются параметры регулировки колес. Восемь камер образуют четырехугольник с прямыми углами и осуществляют измерение параметров регулировки колес. Система обработки данных представляет собой главную часть стенда. Она состоит из компьютера, источника питания и интерфейсов. Назначение системы состоит в выполнении операционных команд, обработке данных и представлении информации и (регулировочных) параметров производителей автомобилей. Таким образом, система дает инструкции по регулировке автомобиля и выдает соответствующий отчет. База данных стенда содержит большой объем информации по регулировочным параметрам установки колес от производителей автомобилей. Стенд сравнивает полученные в ходе замеров данные с данными производителей и выдает соответствующую инструкцию по их регулировке. Пользователь в любое время может добавить в базу данных сведения по регулировке колес новых автомобилей.

Перед регулировкой углов установки колес надо проверить давление воздуха в шинах; радиальное и осевое биение дисков колес (оно не должно превышать для осевого - 1 мм, для радиального - 0,7 мм); свободный ход рулевого колеса; свободный ход (люфт) в подшипниках ступиц передних колес; техническое состояние деталей и узлов подвески (отсутствие деформаций, разрушения и износа резинометаллических шарниров, недопустимой осадки верхней опоры стойки подвески). Замеченные неисправности нужно устранить. После установки автомобиля на стенд, непосредственно перед контролем

углов, «прожмите» подвеску автомобиля, прикладывая 2-3 раза усилие 392..490 Н, направленное сверху вниз, сначала на задний бампер, а потом - на передний. При этом колеса автомобиля должны располагаться параллельно его продольной оси. При контроле и регулировке углов установки колес сначала проверяют и регулируют угол продольного наклона оси поворота, затем угол развала колес и, в последнюю очередь, - схождение колес.



#### Схема работы стенда

Если величина угла продольного наклона оси поворота не соответствует данным руководства по эксплуатации, то нужно изменить количество регулировочных шайб, установленных на обоих концах растяжек подвески. Для увеличения угла продольного наклона оси поворота нужно уменьшить количество шайб на растяжке в передней или задней ее части. И, наоборот, для уменьшения угла следует добавить количество шайб. При изменении количества шайб на растяжке нужно следить за тем, чтобы фаски на шайбах были обращены в сторону упорного торца растяжки. Это же правило соблюдают при установке внутренней упорной шайбы резинометаллического шарнира, когда полностью удалены регулировочные шайбы. При несоблюдении этих требований возможно ослабление затяжки гаек крепления растяжек. Количество регулировочных шайб на растяжке не должно быть более двух штук спереди и четырех - сзади.

Для того чтобы не изменилось положение растяжки относительно рычага подвески при регулировке продольного наклона оси поворота, следует пользоваться специальным приспособлением, которое фиксирует растяжку относительно рычага - оно не допускает поворачивания растяжки от воздействия усилий при заворачивании гайки крепления растяжки к рычагу. Это требование необходимо соблюдать, чтобы не допустить преждевременного износа резинометаллического шарнира и резиновой подушки, на которые опираются концы растяжки. При установке или изъятии одной регулировочной шайбы угол продольного наклона оси поворота изменяется приблизительно на 19°.

Угол развала передних колес. Если угол развала отличается от нормы, то его следует отрегулировать. Для этого надо ослабить гайки верхнего и нижнего болтов и, поворачивая верхний регулировочный болт, установить необходимый угол развала колес. По окончании регулировки затянуть гайки моментом 88,2 Н · м.

Схождение передних колес. Если величина схождения не соответствует норме, нужно ослабить специальным ключом стяжные болты наконечников рулевых тяг и, вращая тяги, установить необходимое схождение. Затем убедиться, что плоскость шарового шарнира

параллельна плоскости опорной поверхности поворотного рычага, после чего нужно затянуть болты наконечников рулевых тяг моментом 19,1 ... 30,9 Н · м.

**Техническое обслуживание и диагностирование колес.** В процессе эксплуатации автомобиля из-за неравномерного изнашивания шин нарушается заводская балансировка колес в сборе с шинами. Поэтому рекомендуется через каждые 16... 18 тыс. км пробега проверять дисбаланс колес и устранять его с помощью балансировочных грузов.

На новом автомобиле и при каждом снятии колес нужно подтягивать перекрестно колесные гайки через каждые 100... 150 км пробега до стабилизации момента затяжки 400...500 Н · м.

Периодически (один раз в неделю) рекомендуется проверять давление воздуха в шинах, которое должно соответствовать рекомендациям завода-изготовителя. При проверке давления шины должны быть холодные.

В случае необходимости, при неравномерном износе шин, следует произвести перестановку колес по схеме, приведенной на рис. 7.20.

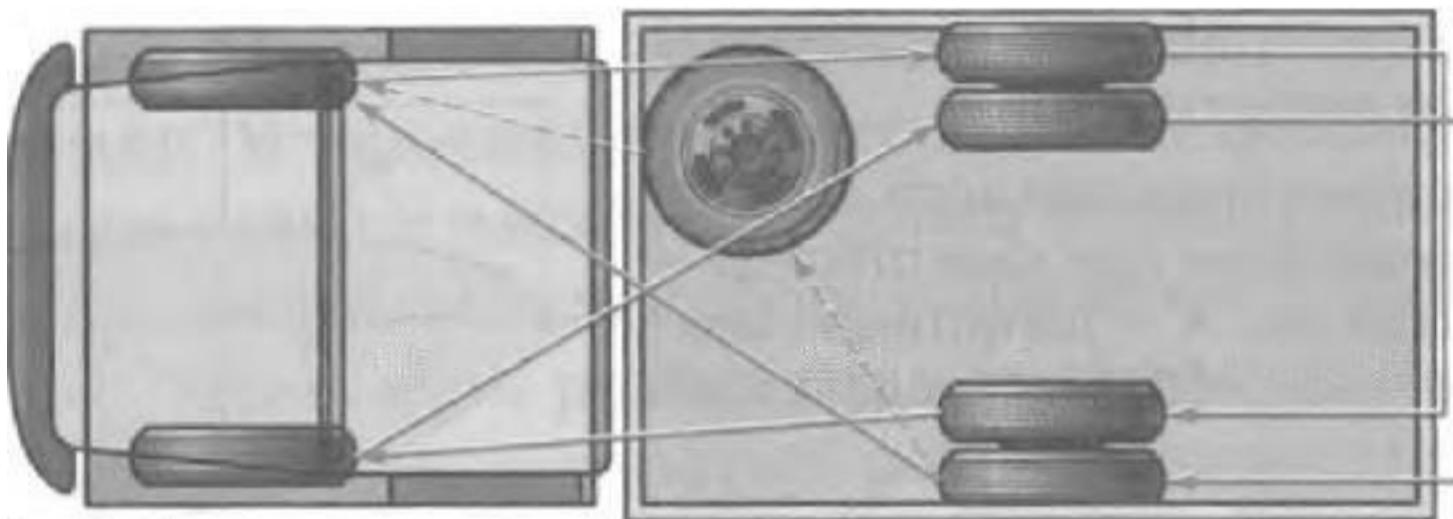


Рис. 8. Схема перестановки колес: направление перестановки колес

**Вывод.**

**Напишите в конце работы вывод, ответив на вопросы:**

- 1 Каков порядок перестановки колёс
- 2 Как ухаживать за автомобильными шинами
- 3 Опишите работу стенда для проверки колёс

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ:** \_\_\_\_\_

**ГРУППА №** \_\_\_\_\_

**Практическое задание №5**  
**Тема: Текущий ремонт ходовой части**

**Цель:**

- усвоить технологию выполнения работ по текущему ремонту ходовой части;
- ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ;
- приобрести практические навыки текущего ремонта ходовой части.

**Содержание работы:** на заторможенном автомобиле снять колпак ступицы, снять переднее колесо, выпрессовать палец шарового шарнира, отсоединить стойку стабилизатора, заменить подшипник, разобрать и собрать стойку передней подвески

**Обеспечение практической работы:** ходовая часть автомобилей, стенды и приспособления для разборки и сборки, съемники и выколотки, слесарные тиски, отвёртки, наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

**Продолжительность занятия:** 2 часа

**Ход работы**

**Ремонт независимой пружинной подвески.** Снятие передней подвески с автомобиля. Установить автомобиль на подъёмник или смотровую канаву и затормозить его стояночным тормозом, снять колпак ступицы, ослабить болты крепления переднего колеса и отвернуть гайку крепления ступицы. Подняв переднюю часть автомобиля, снять переднее колесо и съемником выпрессовать палец шарового шарнира рулевой тяги из поворотного рычага стойки подвески (рис. 7,5). Отсоединить стойку стабилизатора поперечной устойчивости от рычага подвески и кронштейн растяжки от кузова, отсоединить шаровой шарнир рычага подвески от поворотного кулака. При отвертывании болтов крепления шарового шарнира к поворотному кулаку следует пользоваться только торцевым ключом, чтобы не повредить защитный чехол шарнира.

Отметить количество регулировочных шайб на переднем конце растяжки, отсоединить рычаг подвески от кронштейна кузова и снять рычаг в сборе с растяжкой. Отвернуть болты крепления направляющей колодок к поворотному кулаку, суппорт в сборе с колодками подвесить на технологическом крючке к кузову так, чтобы не нагружался шланг. Отводя в сторону и поворачивая стойку, при помощи приспособления выпрессовать из ступицы колеса шлицевой хвостовик шарнира равных угловых скоростей. Со стороны отсека двигателя отвернуть гайки крепления телескопической стойки к брызговику кузова и снять стойку передней подвески в сборе с поворотным кулаком и ступицей колеса.

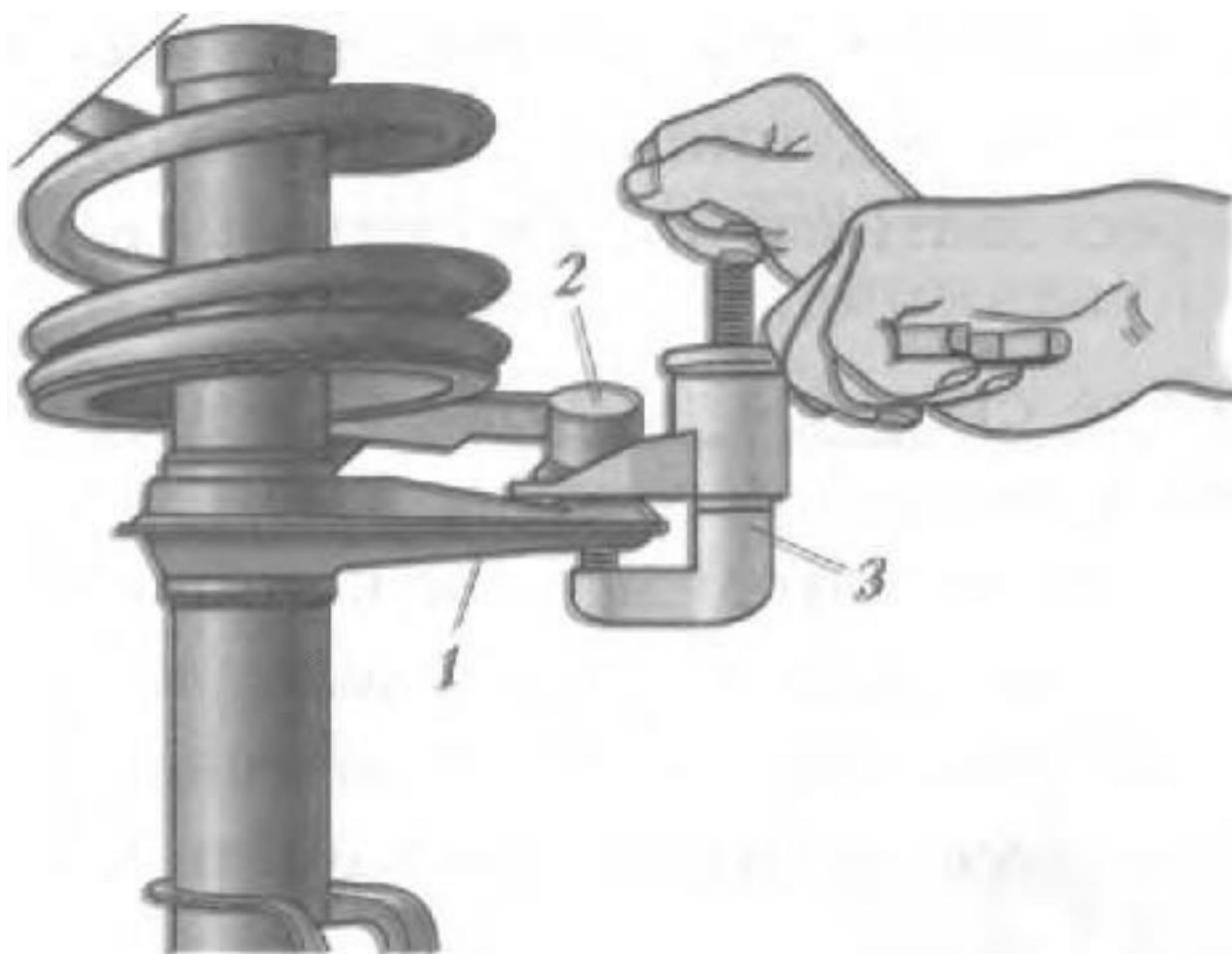


Рис. 9. Выпрессовка пальца шарового шарнира рулевой тяги из поворотного рычага стойки подвески:

1 - поворотный рычаг, 2 - шаровой шарнир тяги; 3 - съемник

Выполняя указанные операции, снять другую стойку передней подвески. Затем снять со штанги стойки, отвернуть гайки крепления стабилизатора поперечной устойчивости к кузову и осторожно вывести штангу стабилизатора из-под приемной трубы глушителя. Отвернув болты крепления, снять поперечину передней подвески с передними шарнирами растяжек.

Установку узлов и деталей подвески надо проводить в последовательности, обратной снятию, с учетом следующего. Передние гайки растяжек, гайки болтов крепления рычагов подвески к кронштейнам кузова, гайки крепления стоек стабилизатора к поперечным рычагам подвески и гайки крепления штанги стабилизатора к кузову предварительно надо затянуть до выбора зазоров в сочленениях. Все гайки, крепящие резинометаллические шарниры, резиновые втулки и подушки, окончательно затягивать моментами, рекомендованными заводом-изготовителем. При установке стабилизатора поперечной устойчивости не допускать продольного смещения подушек на штанге, так как они должны занимать строго определенное положение.

Разборка телескопической стойки. До начала работ следует нанести метки взаимного расположения на головке регулировочного болта и на кронштейне стойки, чтобы при сборке совместить метки для приближенного сохранения развала передних колес. Затем отвернуть болты крепления поворотного кулака к кронштейну стойки и снять поворотный кулак в сборе со ступицей. Без необходимости не следует выпрессовывать ступицу колеса из подшипников, так как при ее выпрессовке возможно повреждение подшипника. Ходимость подшипника рассчитана на весь срок службы автомобиля. При повреждении ступицы колеса или самого подшипника выпрессовать ступицу и подшипник, используя пресс и оправки.

При выпрессовке ступицы возможна разборка подшипника и наружная половина внутреннего кольца может остаться на ступице. В этом случае его необходимо снять универсальным съемником. Для этого в ступице имеются две специальные выемки. После этого снять стопорные кольца и оправкой выпрессовать подшипник из поворотного кулака. При повреждении посадочного диаметра ступицы ее надо заменить.

Порядок установки нового подшипника следующий. Установить наружное стопорное кольцо в поворотный кулак и запрессовать подшипник. При этом надо следить, чтобы оправка 3 (рис.10)

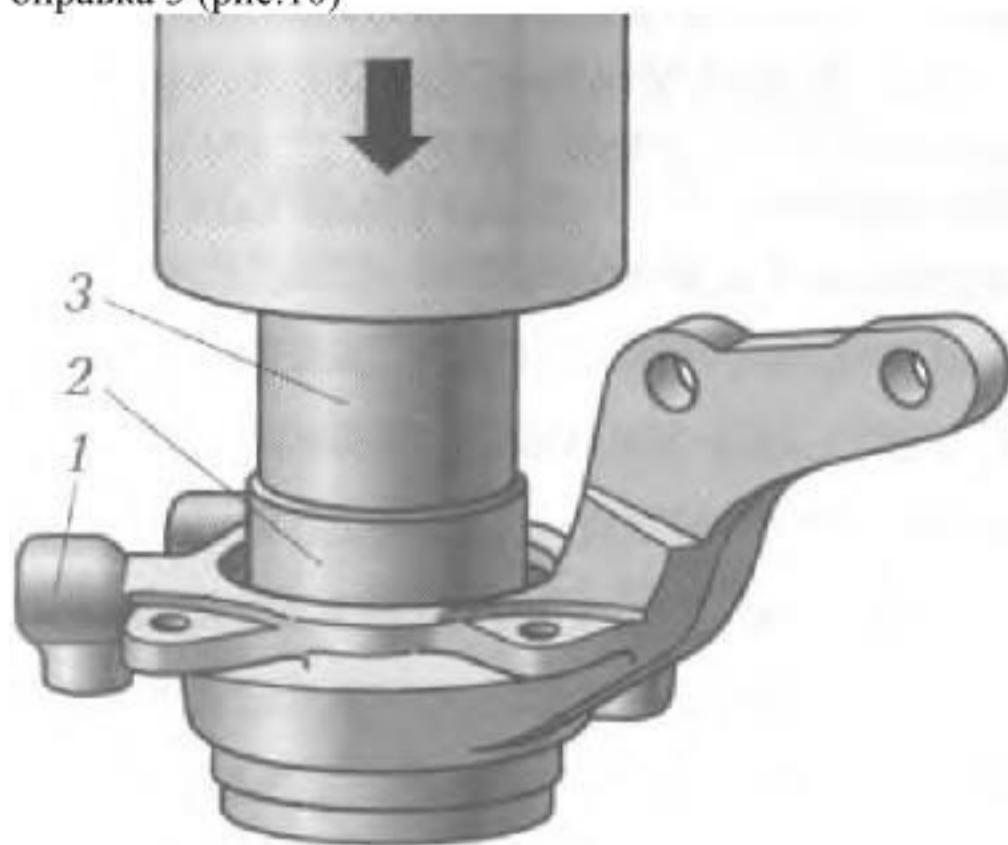


Рис. 10. Запрессовка подшипника в поворотный кулак:  
1 - поворотный кулак; 2 - подшипник; 3 - оправка

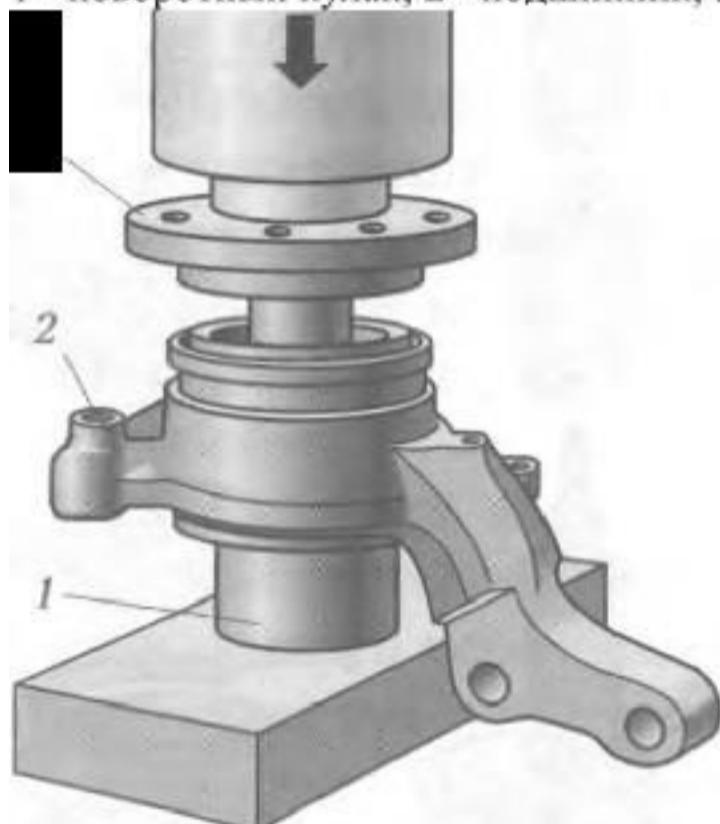


Рис. 11. Запрессовка ступицы колеса:

1 - оправка; 2 - поворотный кулак; 3 – ступица

Следует установить внутреннее стопорное кольцо и приступить к запрессовке ступицы оправкой. При ее запрессовке оправка 1 (рис.11) обязательно должна опираться на внутреннее кольцо подшипника. После установки поворотного кулака в сборе со ступицей на автомобиль установить новую или бывшую в употреблении, но на другом автомобиле, гайку и затянуть ее моментом 225,6...247 Н · м и застопорить. Отвернуть болты крепления защитного кожуха тормозного диска и снять его.

Установить стойку подвески в приспособление 1 (рис. 12), сжать пружину стойки подвески и, удерживая шток ключом, отвернуть гайку 2 (рис. 13) на штоке, используя специальный ключ. Снять верхнюю опору 3 в сборе с подшипником, разгрузив пружину 5, снять ее и верхнюю опорную чашку 4, а затем буфер 9 хода сжатия с кожухом 8. Перед дальнейшей разборкой стойки проверить ее состояние.

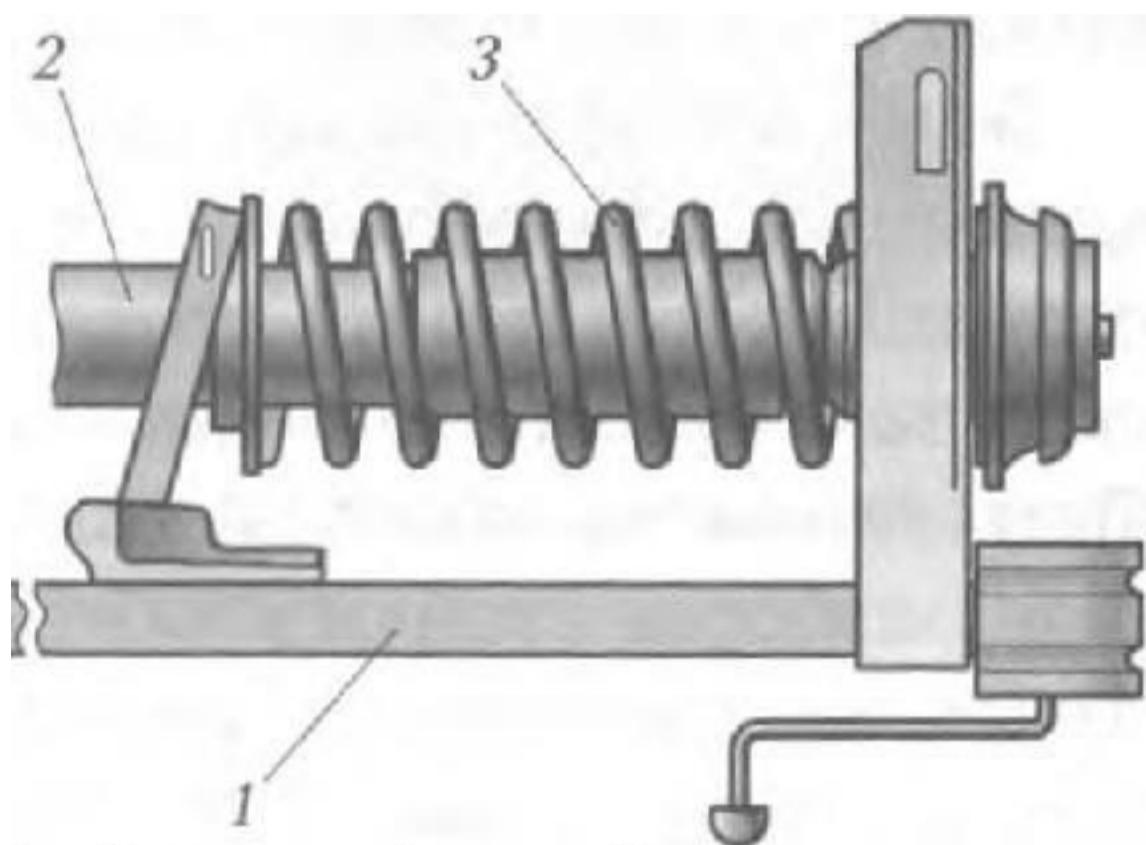


Рис. 12. Разборка стойки передней подвески:  
1 - приспособление; 2 - телескопическая стойка; 3 - пружина

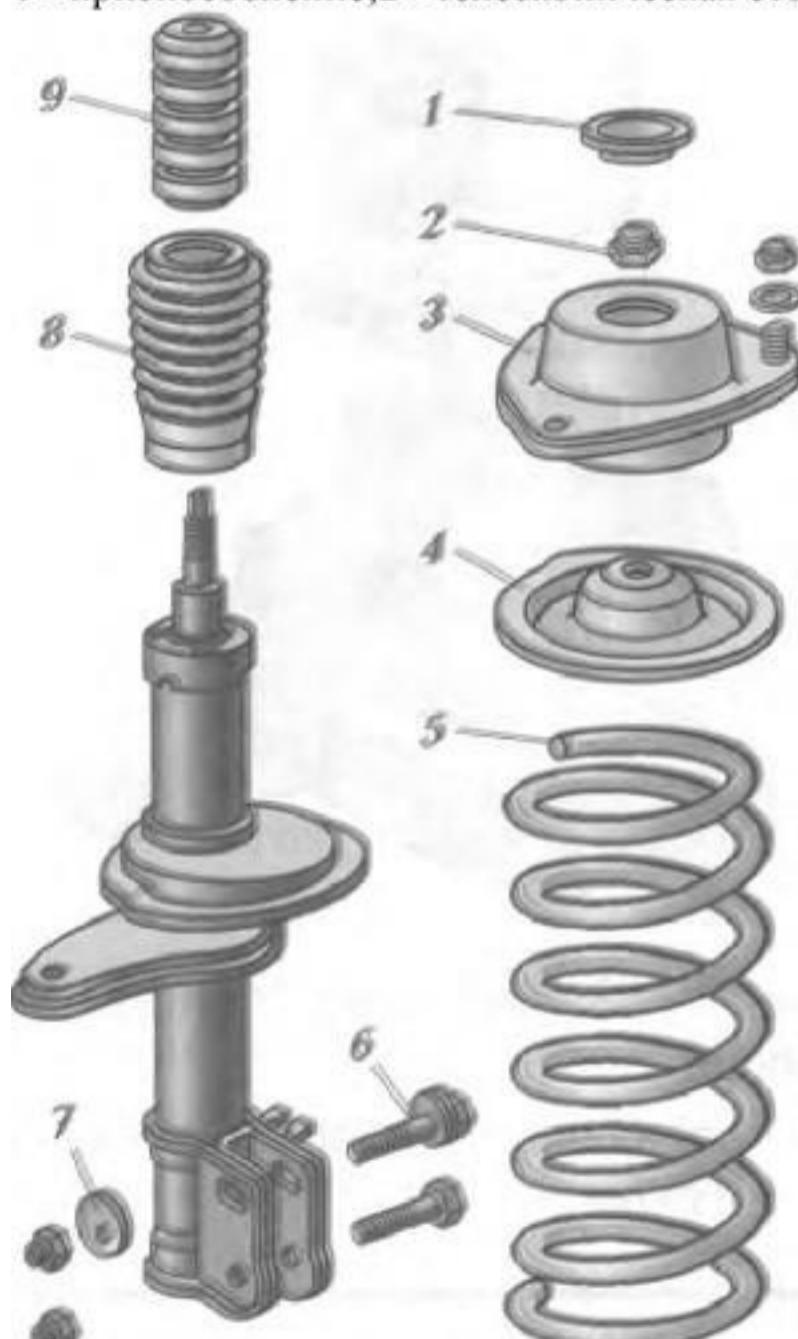


Рис. 13. Детали передней независимой подвески:

1 - защитный колпак; 2 - гайка; 3 - верхняя опора стойки, 4 - верхняя чашка пружины; 5 - пружина передней подвески; 6 - регулировочный болт; 7 - эксцентриковая шайба; 8 - защитный кожух; 9 - буфер хода сжатия

**Вывод**

**Напишите в конце работы вывод, ответив на вопросы:**

- 1 Неисправности ходовой части
- 2 Методика техобслуживания ходовой части
- 3 Разборка стойки передней подвески

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ:** \_\_\_\_\_

**ГРУППА №** \_\_\_\_\_

**Практическое задание №6**  
**Тема: Техническое обслуживание рулевого управления**

**Цель:**

- усвоить технологию выполнения работ по техническому обслуживанию рулевого управления;
- ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ;
- приобрести практические навыки технического обслуживания рулевого управления.

**Содержание работы:** проверить состояние защитных чехлов, проверить зазор между упором рейки и гайки, проверить люфт рулевого управления на приборе, теоретический материал по теме повторить

**Оборудование и материалы:** рулевое управление автомобилей, стенды и приспособления для разборки и сборки, съемники и выколотки, слесарные тиски, отвёртки, наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

**Ход работы**

**Техническое обслуживание и диагностирование реечного рулевого управления без усилителя.**

**Техническое обслуживание рулевого управления.** При каждом техническом обслуживании автомобиля проверяйте состояние защитного чехла, колпачков шарниров тяг и плотность их посадки. Эти детали необходимо заменить при наличии трещин, разрывов и других дефектов, нарушающих их герметичность. Убедитесь, что при прямолинейном положении колес автомобиля спица рулевого колеса располагается горизонтально. В противном случае определите причину неисправности и устранит ее. Поворачивая за рулевое колесо от упора до упора проверить визуально и на слух свободный ход рулевого колеса, который должен быть не более 5°; надежность крепления рулевого механизма и рулевого колеса' нет ли зазора в резинометаллических шарнирах, в шарнирах рулевых тяг и в заклепочном и шлицевом соединениях эластичной муфты вала руля; надежность затяжки и стопорения болтов крепления тяг к рейке и гаек пальцев шаровых шарниров; нет ли заеданий и помех, препятствующих повороту рулевого колеса. Если будут обнаружены стуки и заедания, отсоединить поперечные тяги от поворотных рычагов телескопических стоек подвески и повторить проверку. Убедившись, что стуки и заедания исходят от рулевого управления, снять его с автомобиля и проверить величину зазора между упором рейки и гайкой, Максимально допустимый зазор между упором и гайкой - 0,2 мм. При необходимости заменить изношенные детали и отрегулировать зазор между упором и гайкой. Диагностирование рулевого управления. Для проверки зазора между упором рейки и гайкой установить рейку в среднее положение, которое определяется размером  $(87 \pm 0,25)$  мм от оси шестерни до торца рейки. При помощи специального приспособления нагрузите рейку силой  $P = (500 \pm 20)$  Н (рис. 7.23) на расстоянии 84 мм от оси шестерни в направлении к упору рейки. Максимально допустимое перемещение рейки X, замеренное через относительное перемещение нажимного пuhanсона 1, не должно превышать 0,12 мм. После сборки момент вращения шестерни в области хода рейки должен находиться в пределах 50... 200 Н · см (0,5...2 Н · м) при скорости вращения 30 мин. Для проверки рулевого управления автомобиля без его разборки по свободному ходу рулевого колеса и силе трения в рулевом механизме предназначен прибор, устройство которого показано на рис. 7.24. Прибор состоит из двух отдельных частей: динамометра и угломера. В корпусе динамометра смонтированы ось, три подвижные шайбы и две пружины различной упругости - 20 и 120 Н. На концах оси установлены две рукоятки со шкалами (диапазон измерений 0...120 Н). Динамометр крепится тремя кронштейнами к колонке рулевого колеса и может перемещаться по направляющей кронштейна. Свободный ход является суммой зазоров рулевого механизма, тяг и поворотных рычагов. Зазор измеряется на рулевом колесе при установке

передних колес в положение, соответствующее прямолинейному движению автомобиля. При этом левое колесо вывешивается, а правое расположено на опоре. Прикладывая к корпусу динамометра усилие не более 10 Н, поворачивают рулевое колесо влево до тех пор, пока на динамометре не будет увеличиваться усилие, и устанавливают стрелку прибора на нулевую отметку шкалы. Затем с тем же усилием поворачивают рулевое колесо вправо и определяют по шкале зазор в градусах.

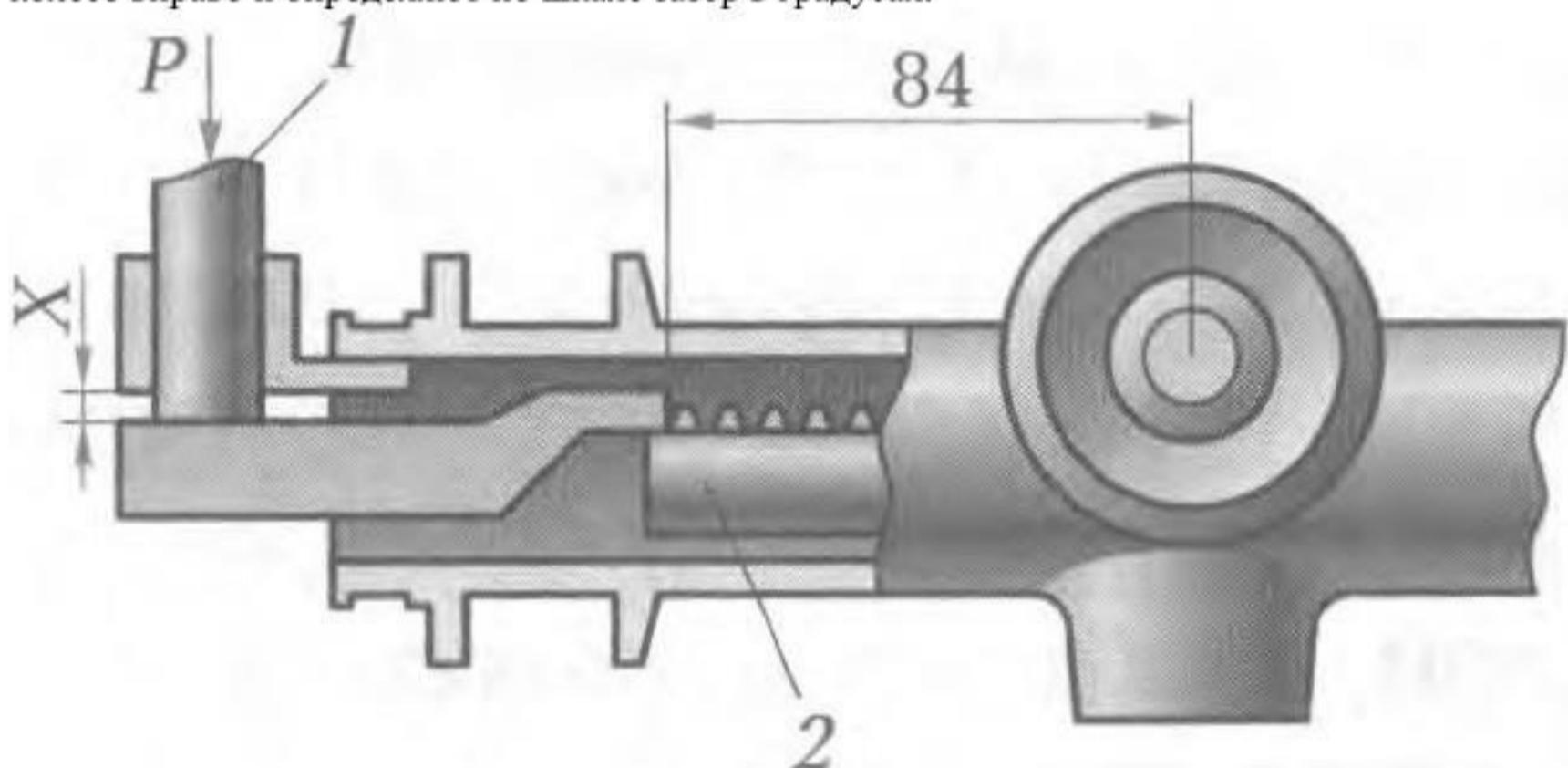


Рис. 14. Проверка зазора между упором рейки и гайкой:  
1 - пuhanсон; 2 - рейка; X - контрольный размер; Р - нагрузка

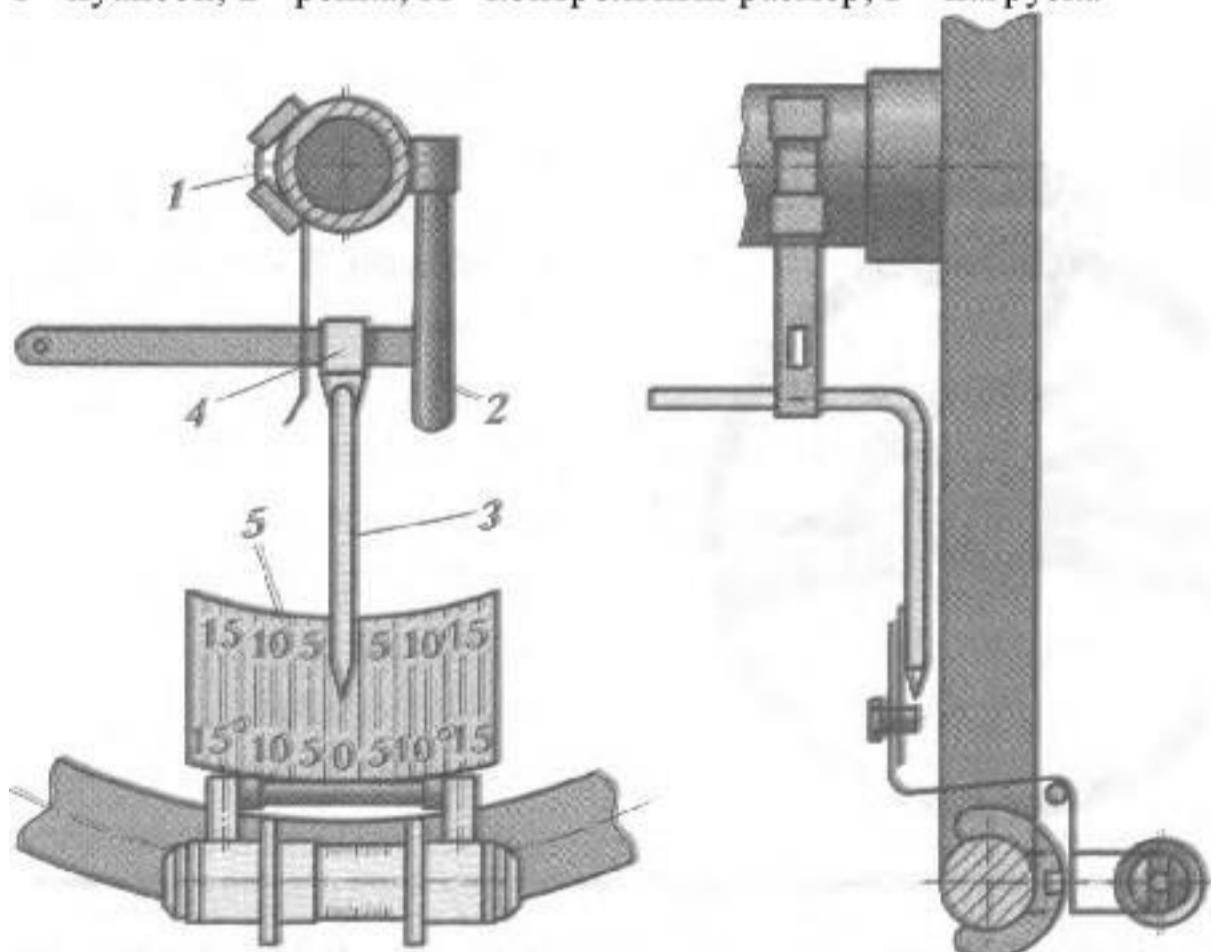


Рис. 14. Прибор для проверки люфтов рулевого управления:

1 - захват, 2 - кронштейн;; 3 - стрелка;; 4 - седельная вилка; 5 - шкала

Потери энергии на трение в механизме рулевого управления определяют при вывешенных обоих передних колесах автомобиля в положении, соответствующем прямолинейному движению. Силу трения определяют по динамометру при повороте рулевого колеса из крайнего левого положения в крайнее правое.

**Техническое обслуживание и диагностирование винтового рулевого управления с гидравлическим усилителем.** **Техническое обслуживание.** Прежде всего необходимо проверить угловой свободный ход рулевого колеса. На рис. 7,25 представлена проверка свободного хода рулевого колеса с помощью пружинного динамометра. Если свободный ход рулевого колеса больше допустимого, следует проверить состояние рулевых тяг и их шарниров, регулировку рулевого механизма, зазоры в шарнирах карданного вала, затяжку клиньев крепления карданного вала, а также затяжку гайки упорных подшипников в рулевом механизме. Необходимо также проверить осевое перемещение рулевого колеса, наличие которого недопустимо.

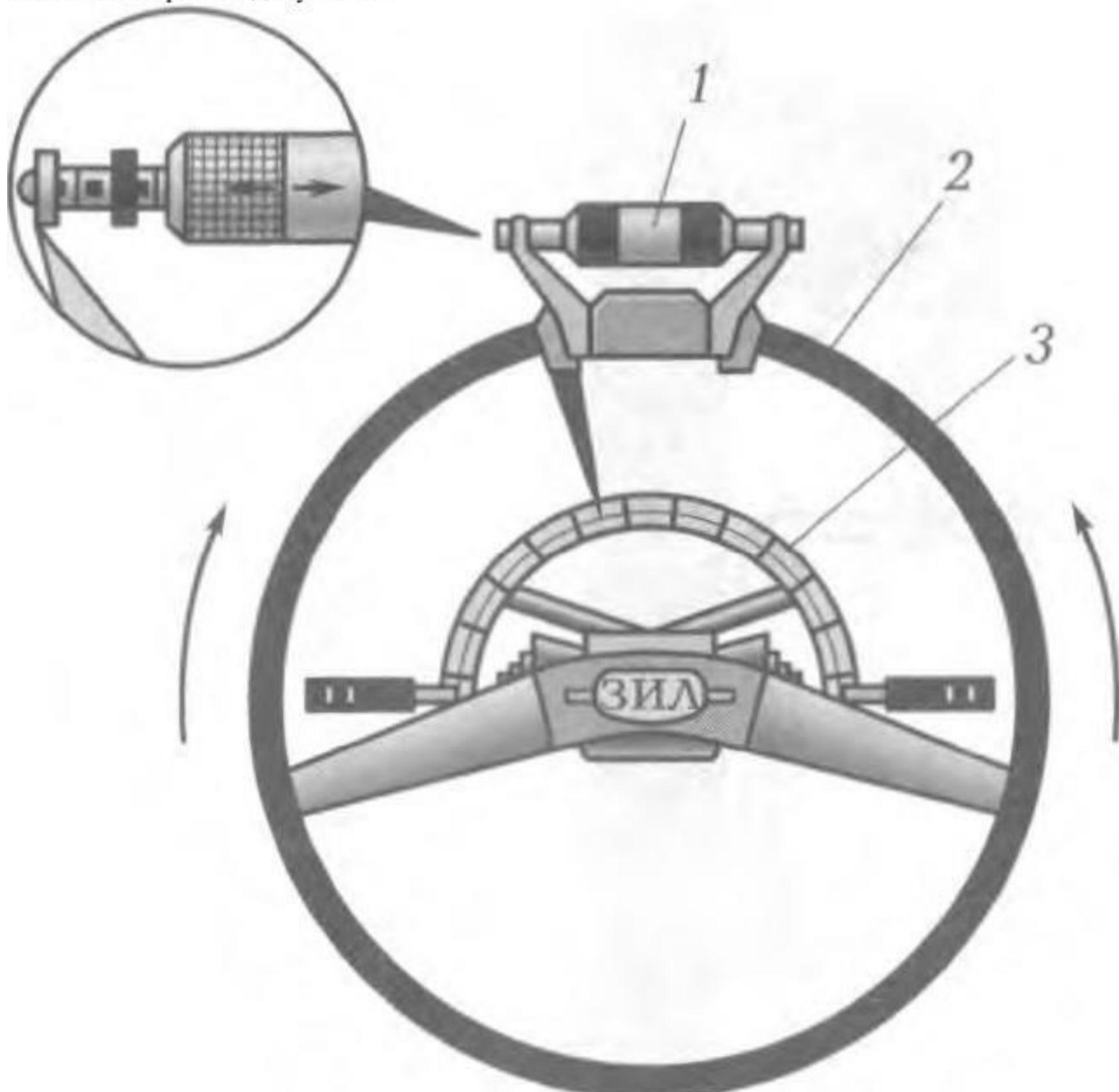


Рис. 15. Проверка свободного хода рулевого колеса пружинным динамометром:  
1 - пружинный динамометр; 2 - рулевое колесо; 3 - шкала динамометра

**Вывод.**

**Напишите в конце работы вывод, ответив на вопросы:**

- 1 Перечислите основные неисправности рулевых управлений
- 2 Признаки повышенного люфта рулевого колеса
- 3 Причины полного отказа РУ

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ:** \_\_\_\_\_ **ГРУППА**  
**№** \_\_\_\_\_

**Практическое задание №7**  
**Тема: Текущий ремонт рулевого управления**

**Цель:**

- усвоить технологию выполнения текущего ремонта рулевого управления;
- ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ;
- приобрести практические навыки текущего ремонта рулевого управления.

**Содержание работы:** разобрать рулевой механизм, найти неисправности рулевого механизма, заменить изношенные детали, собрать рулевой механизм, проверить рулевой механизм

**Оборудование и материалы:** ходовая часть автомобилей, стенды и приспособления для разборки и сборки, съемники и выколотки, слесарные тиски, отвёртки, наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

**Ход работы**

**Ремонт реечного рулевого механизма без усилителя**

**Снятие рулевого механизма с автомобиля.** Установить автомобиль на подъемник или смотровую канаву, и, вывернув колеса автомобиля вправо (влево), расшплинтовать гайки пальцев шаровых шарниров, а затем выпрессовать пальцы из поворотных стоек подвески, используя специальное приспособление. Снять облицовочный кожух рулевой колонки и разъединить штепсельный разъем проводов переключателей и выключателя зажигания. Отвернуть болты и гайки крепления вала рулевого управления к кронштейну кузова и снять кронштейн в сборе с валом и рулевым колесом, протягивая их в салон кузова. Затем, действуя со стороны отсека двигателя, отвернуть гайки крепления скоб, крепящих рулевой механизм к передку кузова и, подав вперед рулевой механизм до выхода шестерни из отверстия передка кузова, снять его в сборе с тягами, протягивая его в сторону правого колеса.

**Разборка рулевого механизма.** Зажать механизм в тисках с мягкими губками или установить его в приспособление для проведения разборочно-сборочных работ. Снять защитный колпак и, расконтрив болты крепления внутренних наконечников к рейке, вывернуть их и снять рулевые тяги, стопорную и соединительную пластины. Снять хомуты, крепящие защитный чехол рулевого механизма, правую опору, а затем чехол рейки с трубы картера рулевого механизма. Ключом с восьмигранной головкой отвернуть гайку упора и извлечь пружину и стопорное кольцо. Проворачивая шестерню рейки против часовой стрелки до упора ограничительного кольца в картер и, прикладывая крутящий момент к валу шестерни, сдвинуть упор рейки. Специальными щипцами с круглыми губками, вставленными в углубление упора под пружину, извлечь упор рейки из картера. Снять пыльник с шестерни и стопорную шайбу, специальным ключом вывернуть гайку. С помощью приспособления вынуть шестернию из картера в сборе с шариковым подшипником. Снять защитную шайбу, стопорное кольцо и спрессовать подшипник с вала шестерни. Вынуть рейку рулевого механизма в сторону снятого защитного колпачка, а затем опорную втулку рейки. При повреждении или износе роликового подшипника, его нужно выпрессовать из картера рулевого механизма съемником. Дефектация деталей рулевого механизма. Промыть полости картера рулевого механизма и все металлические детали в керосине, резиновые детали нужно промывать теплой водой. Внимательно осмотреть, нет ли на рабочих поверхностях шестерни и рейки следов износа, задиров или рисок. Незначительные повреждения устранит мелкозернистой шлифовальной шкуркой или бархатным напильником. Изношенные и поврежденные детали следует заменить. Шариковый подшипник должен вращаться свободно, без заеданий, на поверхности колец и шариков не должно быть износа и следов заедания. Иглы и обойма роликового подшипника также не должны иметь износа и повреждений. При малейшем сомнении подшипники заменять новыми. Проверить состояние защитного чехла и колпачков. Если они имеют трещины, разрывы и неплотную посадку на деталях, их нужно заменить новыми.

Проверить по осевому и радиальному зазору состояние шаровых шарниров рулевых тяг. Если ощущается свободный ход в шаровом шарнире или в него попали грязь и песок, а также при появлении коррозии на шаровом пальце и полном использовании хода упорного вкладыша заменить шарнир в сборе с наконечником тяги. Проверить состояние резинометаллических шарниров наконечников тяг. Изношенные и поврежденные шарниры заменить. Проверить состояние опорной втулки рейки и ее посадку в картере рулевого механизма. Поврежденную втулку заменить. Проверить состояние эластичной муфты вала руля, обращая внимание на прочность заклепочного соединения, на состояние шлицов у нижнего фланца и целостность резиновой части муфты. При ослаблении заклепочного соединения заменить заклепки, при износе шлицов - нижний фланец. Не допускаются трещины и расслоения на резиновой части муфты, в этих случаях заменить ее. Если люфт в заклепочном соединении муфты невозможно устранить заменой заклепок, заменить эластичную муфту в сборе с валом руля. Уплотнительные кольца упора рейки, гайки подшипника приводной шестерни и резиновые кольца опорной втулки рейки следует заменить новыми независимо от их технического состояния. Разовое использование имеют также хомуты и стопорные шайбы.

**Сборка рулевого механизма.** Перед сборкой особое внимание нужно обратить на то, чтобы в картер рулевого механизма не попали стружка или другие инородные тела. Напрессовав шариковый подшипник на вал приводной шестерни до упора, оправкой - на вал шестерни стопорное кольцо, не допуская ее перекоса, а затем установить защитную шайбу и уплотнительное кольцо. Установить в картер опорную втулку, следя за тем, чтобы ее выступы вошли в отверстия картера. Прежде чем вставлять в картер опорную втулку, установить в ее канавки демпфирующие кольца так, чтобы тонкая часть колец находилась напротив разреза втулки. После установки опорной втулки в картер следует разрезать кольца по контуру втулки, удалив отрезанные части, и запрессовать под прессом оправкой роликовый подшипник в картер рулевого механизма. Чтобы не повредить подшипник при запрессовке, применяемая оправка должна иметь упор, ограничивающий глубину запрессовки.

Обильно смазав зубья рейки смазкой ФИОЛ-1, а другие ее поверхности — тонким слоем той же смазки, установить рейку в картер, продвинув ее через опорную втулку до упора в специальное приспособление, чтобы выдержать размер  $(87 \pm 0,25)$  мм от торца рейки до оси ее упора. Общее количество смазки для рейки, приводной шестерни и подшипника должно составлять 20...30 г. Нанести на зубья приводной шестерни и заложить в шариковый подшипник смазку ФИОЛ-1 до появления ее на верхнем торце подшипника. Затем установить шестерню в картер таким образом, чтобы лыска на ее валу была обращена вправо (по ходу автомобиля) и запрессовать подшипник в картер до упора. Максимальное усилие запрессовки подшипника - 1 500 Н. Специальным ключом затянуть гайку приводной шестерни моментом  $(50 \pm 5)$  Н·м, установить стопорную шайбу и заполнить полость над гайкой смазкой УНИОЛ-1.

Установить приводную шестерню в положение прямолинейного движения автомобиля (определяется размером  $(87 \pm 0,25)$  мм). Сдвинуть упор рейки с уплотнительным кольцом до упора в рейку (до беззазорного состояния). Установить стопорное кольцо, пружину упора и затянуть гайку моментом 11... 14 Н·м. Нагрузить рейку усилием  $P = (500 \pm 20)$  Н на расстоянии 84 мм от оси шестерни в направлении к упору рейки, а затем отпустить гайку на 2,5 деления ( $30^\circ$ ), чтобы обеспечить зазор до 0,12 мм между гайкой и упором рейки, необходимый для компенсации производственных допусков на их изготовление. Момент отворачивания гайки должен быть не менее 4,5 Н·м. Затем установить на вал шестерни пыльник так, чтобы метки Л и В на пыльнике и на картере совпали, а пыльник плотно прилег к торцу картера.

После этого убедитесь, что момент вращения шестерни в области всего хода лежит в пределах 50...200 Н·см (0,5...2 Н·м) при частоте вращения 30 мин<sup>-1</sup>. Если момент вращения шестерни не укладывается в указанные пределы, выявите и устраниете причины

заедания деталей, обращая особое внимание на упор рейки, приводную шестерню и рейку. После этого закернить гайку упора в двух противолежащих точках путем обмятая резьбы картера без воздействия на гайку. Положение гайки нужно промаркировать краской для контроля положения гайки. Покрыть тонким слоем смазки ФИОЛ-1 наружную поверхность трубы картера и установить на место защитный чехол так, чтобы его правый торец находился на расстоянии  $(28,5 \pm 0,5)$  мм от торца трубы и закрепить его хомутами. Затем установить опору так, чтобы она плотно прилегла к чехлу. Закрепить к рейке рулевые тяги. Болты крепления тяг затянуть моментом  $(77 \pm 7,8)$  Н·м и законтрить их отгибанием краев стопорной пластины на грань болтов.

После сборки убедитесь, что на защитном чехле отсутствуют вздутия и пережимы при вращении шестерни с частотой 30 мин<sup>-1</sup>, а момент вращения шестерни (при той же частоте вращения) в области всего хода находится в пределах 60... 170 Н·см (0,6... 1,7 Н·м). В противном случае устраните причины выявленных дефектов. Момент вращения шестерни проверяйте динамометром с переходной втулкой.

#### **Вывод**

**Напишите в конце работы вывод, ответив на вопросы:**

- 1 Операции ТО-1 рулевого механизма
- 2 Операции ТО-2 рулевого механизма
- 3 Как производится регулировка РУ?

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

---

**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ:** \_\_\_\_\_

**ГРУППА №** \_\_\_\_\_

**Практическое задание №8**  
**Тема: Техническое обслуживание тормозной системы**

**Цель:**

- усвоить технологию выполнения технического обслуживания тормозной системы;
- ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ;
- приобрести практические навыки технического обслуживания тормозной системы.

**Содержание работы:** теоретический материал по теме, проверить трубопровода и соединения, провести регулировку привода тормозов, удалить воздух из гидропривода тормозной системы

**Оборудование и материалы:** тормозная система, стенды и приспособления для разборки и сборки, съемники и выколотки, слесарные тиски, отвёртки, наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

**Ход работы**

**Техническое обслуживание тормозной системы с гидравлическим приводом и передними дисковыми тормозами.**

**Проверка трубопроводов и соединений.**

Для предупреждения внезапного отказа тормозной системы рекомендуется при ежедневном обслуживании автомобиля проверить следующее: металлические трубопроводы, которые не должны иметь забоин, царапин, натиров, активных очагов коррозии; тормозные шланги, которые не должны иметь видимых невооруженным глазом трещин на наружной оболочке и следов перетирания; на них не должны попадать минеральные масла и смазки, растворяющие резину; сильным нажатием на педаль тормоза проверить, не появится ли на шлангах вздутий, свидетельствующих об их разрушении. Все скобы крепления трубопроводов должны быть целыми и хорошо затянуты; ослабление крепления или разрушение скоб приводит к вибрации трубопроводов, вызывающей их поломку; не допускается утечка жидкости из соединений главного цилиндра с бачком и из штуцеров, при необходимости заменить втулки бачка и затянуть гайки, не подвергая трубопроводы деформации. Обнаруженные неисправности надо устранить, заменяя поврежденные детали новыми. Гибкие шланги, независимо от их состояния, нужно заменять новыми после 125 000 км пробега или после пяти лет эксплуатации автомобиля, чтобы предупредить внезапные разрывы вследствие старения. При затягивании гаек трубопроводов надо пользоваться специальным ключом.

**Регулировка привода тормозов.** Свободный ход педали тормоза при неработающем двигателе должен составлять 3...5 мм. Регулировку осуществляют перемещением выключателя 10 (рис. 7.40) стоп-сигнала при отпущеных гайках 8 и 9. Выключатель установить так, чтобы его буфер упирался в упор педали, а свободный

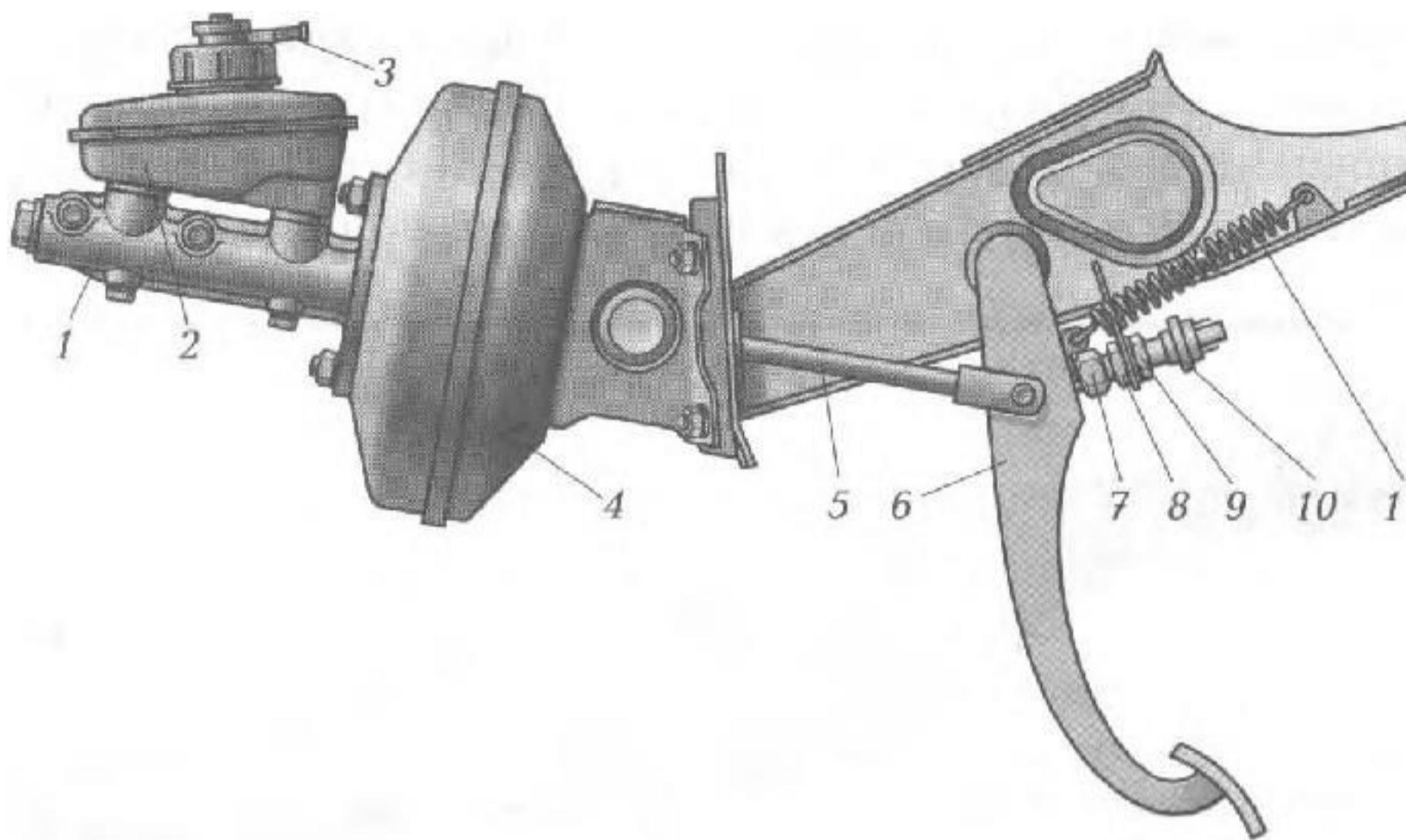


Рис. 16. Привод тормозов:

1 - главный цилиндр; 2 - бачок; 3 - датчик аварийного уровня жидкости; 4 - вакуумный усилитель; 5 - толкатель; 6 - педаль тормоза; 7 - буфер выключателя стоп-сигнала; 8,9 - гайки крепления стоп-сигнала; 10 - выключатель стоп-сигнала; 11 - возвратная пружина педали ход педали равнялся 3...5 мм. В этом положении выключателя затянуть гайки 8 и 9. Если выключатель стоп-сигнала излишне приближен к педали, то она не возвращается в исходное положение. При этом клапан, прижимаясь к корпусу, разобщает полости вакуумного усилителя и происходит неполное растормаживание колес при отпущенном педали. Если перемещением выключателя стоп-сигнала не удается устранить неполное растормаживание тормозных механизмов, то надо отсоединить от вакуумного усилителя главный цилиндр привода тормозов и проверить выступание регулировочного болта относительно плоскости крепления фланца главного цилиндра (1,25...0,2 мм). Этот размер можно установить, придерживая специальным ключом конец штока, а другим ключом завертывая или отвертывая болт.

**Регулировка стояночной тормозной системы.** Если стояночная тормозная система не удерживает автомобиль на уклоне 25 % при перемещении рычага на пять—семь зубцов сектора, нужно отрегулировать систему в следующем порядке: поднять рычаг 2 (рис. 7.41) привода стояночного тормоза на один-два зубца сектора, ослабить контргайку 7 натяжного устройства и, завертывая регулировочную гайку 6, натянуть трос; проверить полный ход рычага 2, который должен составлять четырех-пять зубцов по сектору, затем затянуть контргайку. Выполнив несколько торможений, убедитесь, что ход рычага не изменился, а колеса врачаются свободно, без прихватывания, при полностью опущенном рычаге 2.

**Удаление воздуха из гидропривода тормозной системы.** Прокачка тормозов необходима для удаления воздуха из гидропривода, который значительно снижает эффективность рабочей тормозной системы. Воздух может попасть в гидропривод вследствие

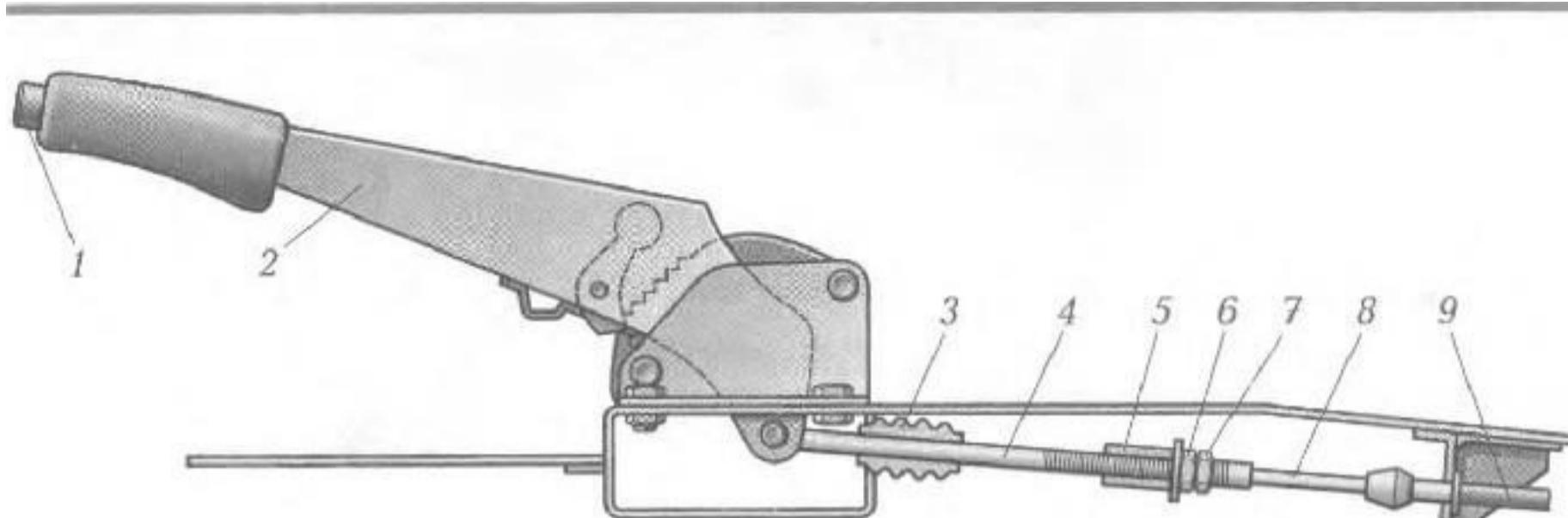


Рис. 17. Привод стояночной тормозной системы:

1 - кнопка фиксации рычага; 2 - рычаг привода стояночного тормоза; 3 - защитный чехол; 4 - тяга; 5 - уравнитель троса; 6 - регулировочная гайка; 7 - контргайка; 8 - трос; 9 - оболочка троса

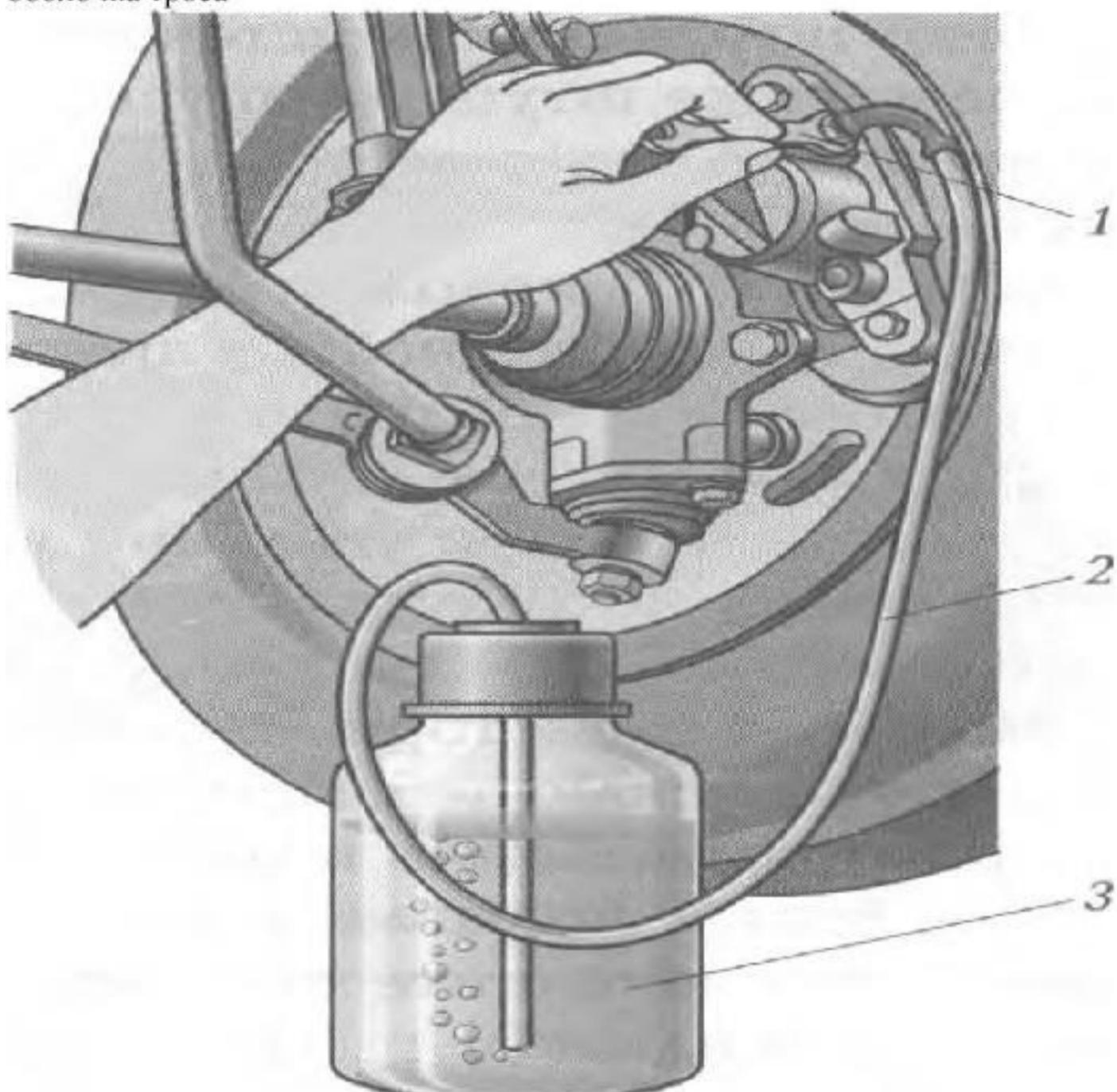


Рис. 18. Удаление воздуха из гидропривода тормозов: 1 - штуцер для прокачки; 2 - шланг; 3 - сосуд

На наличие воздуха в приводе тормозов указывает увеличенный ход педали тормоза и ее «мягкость». Перед удалением воздуха из тормозной системы убедитесь в герметичности всех узлов привода тормозов и их соединений, очистите крышку и поверхность вокруг крышки бачка, заполните бачок тормозной жидкостью до метки «MAX». Затем тщательно очистите штуцеры для удаления воздуха и снимите с них защитные колпачки. Не

рекомендуется применять жидкость, слитую из системы для заполнения бачка, так как она насыщена воздухом, имеет много влаги и загрязнена.

Воздух из системы удаляют сначала из одного контура, затем из другого, начиная с колесных цилиндров задних тормозов. Наденьте на головку штуцера 1 (рис. 18) резиновый шланг 2 для слива жидкости, а его свободный конец опустите в прозрачный сосуд 3, частично заполненный жидкостью. Резко нажав на педаль тормоза три - пять раз с интервалами 2...3 с, отверните на 1/2- 3/4 оборота штуцер при нажатой педали. Продолжая нажимать на педаль, вытесните находящуюся в системе жидкость вместе с воздухом через шланг в сосуд. После того, как педаль тормоза достигнет переднего крайнего положения и истечение жидкости через шланг прекратится, заверните штуцер выпуска воздуха до отказа. Повторяйте эти операции до тех пор, пока не прекратится выход пузырьков из шланга.

Удерживая педаль в нажатом положении, заверните штуцер до отказа и снимите шланг. Протрите насухо штуцер и наденьте защитный колпачок. Повторите операции для других колес, сначала на втором колесе этого же контура, а затем последовательно на обоих колесах другого контура. При удалении воздуха следите за наличием жидкости в бачке, не допуская обнажения его дна, так как при этом в систему вновь попадет воздух. При отсутствии в приводе тормозов воздуха педаль тормоза должна проходить 1/2 своего полного хода. Чтобы исключить влияние вакуумного усилителя на прокачку тормозов, удаление воздуха проводите при неработающем двигателе. Если в гидравлическом приводе отсутствует тормозная жидкость, то заполните систему следующим образом: залейте тормозную жидкость в бачок главного цилиндра; отверните на 1,5-2 оборота штуцеры на цилиндрах всех колес; резко нажимая на педаль тормоза и плавно отпуская ее, завертывайте штуцеры по мере вытекания из них жидкости. Затем прокачайте систему. Замена тормозной жидкости. Для того чтобы в систему гидропривода при замене тормозной жидкости не попал воздух необходимо выполнить следующее: опустите в сосуд с тормозной жидкостью шланг со стеклянной трубкой на конце и нажимая на педаль тормоза, выкачивайте старую тормозную жидкость до тех пор, пока в трубке не покажется новая жидкость; после чего выполните два полных хода педалью тормоза и, удерживая ее в нажатом положении, заверните штуцер. При прокачке надо следить за уровнем жидкости в бачке и своевременно долейте жидкость до максимального уровня.

**Напишите в конце работы вывод, ответив на вопросы:**

- 1 Основные неисправности тормозов
- 2 Причины нерастормаживания тормозов
- 3 Признаки неэффективного действия тормозов

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ:** \_\_\_\_\_ **ГРУППА**  
**№** \_\_\_\_\_

**Практическое задание №9**  
**Тема: Текущий ремонт тормозной системы**

**Цель:**

- усвоить технологию выполнения текущего ремонта тормозной системы;
- ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ;
- приобрести практические навыки текущего ремонта тормозной системы.
- 

**Содержание работы:** теоретический материал по теме, снять вакуумный усилитель, заменить вакуумный усилитель, снять главный тормозной цилиндр, установить главный тормозной цилиндр, проверить на герметичность главный тормозной цилиндр

**Оборудование и материалы:** тормозная система, стенды и приспособления для разборки и сборки, съемники и выколотки, слесарные тиски, отвертки, наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

**Ход работы**

**Ремонт агрегатов тормозной системы с гидравлическим приводом и передними дисковыми тормозами.**

**Замена вакуумного усилителя.** При снятии усилителя главный цилиндр гидропривода тормозов не отсоединяют от гидросистемы, чтобы в нее не попал воздух. Порядок снятия вакуумного усилителя следующий: отсоединить толкателем вакуумного усилителя от педали; отвернуть гайки крепления главного цилиндра к усилителю, снять его со шпилек и отвести в сторону, осторожно изгибая трубопроводы, чтобы не повредить их; отсоединить от усилителя шланг и отвернуть гайки, крепящие кронштейн вакуумного усилителя к усилителю кронштейна, и снять вакуумный усилитель в сборе с кронштейном. Затем отсоединить вакуумный усилитель от кронштейна. Установку вакуумного усилителя выполняют в обратном порядке. Вакуумный усилитель разбирать нельзя и неисправный усилитель заменяют новым.

**Снятие главного тормозного цилиндра с автомобиля.** Отсоединить трубопроводы от главного цилиндра и колодку с проводами от клемм датчика аварийного уровня тормозной жидкости. Закрыть отверстия у трубопроводов и у главного цилиндра, чтобы предупредить утечку жидкости и попадания в них пыли и грязи. Снять цилиндр в сборе с бачком, отвернув гайки его крепления к вакуумному усилителю. Снять датчик аварийного уровня тормозной жидкости и слить из бачка и из цилиндра тормозную жидкость. Снимать бачок с главного цилиндра не рекомендуется, если в этом нет необходимости. Установку главного цилиндра проводят в последовательности, обратной снятию. После установки цилиндра прокачайте систему гидропривода тормозов для удаления воздуха.

**Разборка и сборка главного тормозного цилиндра.** Снять с главного цилиндра бачок, для чего с усилием потянуть его. Вывернув стопорные винты, последовательно вынуть все детали. Сборку цилиндра проводят в последовательности, обратной разборке. При этом все детали смазать тормозной жидкостью. Прокладки под стопорными винтами рекомендуется заменять новыми.

Проверка деталей главного тормозного цилиндра. Перед сборкой все детали промыть изопропиловым спиртом, высушить струей сжатого воздуха или протереть чистой тряпкой, не допуская их соприкосновения с минеральными маслами, керосином или дизельным топливом, которые могут повредить уплотнители. Время промывки уплотнительных колец в изопропиловом спирте - не более 20 с с последующей продувкой воздухом. Зеркало цилиндра и рабочая поверхность поршней должны быть совершенно чистыми, без ржавчины, рисок и других дефектов. При каждой разборке цилиндра заменяйте уплотнительные кольца новыми, даже если они в хорошем состоянии. Проверить упругость пружины поршня, длина которой должна быть под нагрузкой 34,3...41 Н - 36 мм, под нагрузкой 62,3...72 Н - 21 мм, в свободном состоянии - 57,5 мм. Проверка герметичности главного цилиндра. Установить главный цилиндр на стенд БС-138.000 и подсоединить его к элементам стендса, как показано на рис. 7.46. Заполнить

бачок тормозной жидкостью и, перемещая несколько раз поршни главного цилиндра на полную длину их хода, прокачать систему через клапаны 1. Вращая маховик 6, медленно продвигать поршни главного цилиндра до тех пор, пока давление, контролируемое манометрами 2, не достигнет 12,5 МПа. В этом положении заблокировать толкатель главного цилиндра. Указанное давление должно оставаться постоянным не менее 5 с. В случае утечки жидкости или изменения давления в течение 5 с нужно заменить уплотнительные кольца поршней цилиндра.

**Ремонт регулятора давления.** Для проверки и регулировки привода регулятора давления следует установить автомобиль на подъемник или смотровую канаву. При этом автомобиль должен стоять на колесах и находиться в снаряженном состоянии. «Прожать» заднюю часть автомобиля, прикладывая 2-3 раза усилие 392... 490 Н, направленное сверху вниз на задний бампер, для установки задней подвески в среднее положение. Установить между рычагами задней подвески и кузовом штанги 7 (рис.19) для фиксации кузова в данном положении. Предварительную оценку настройки привода регулятора давления можно определить по зазору между нижней частью рычага привода регулятора давления и пружиной. Зазор должен находиться в пределах 2...2,1 мм. Регулировку привода регулятора давления проводят с помощью приспособления, для чего надо выполнить следующие операции.

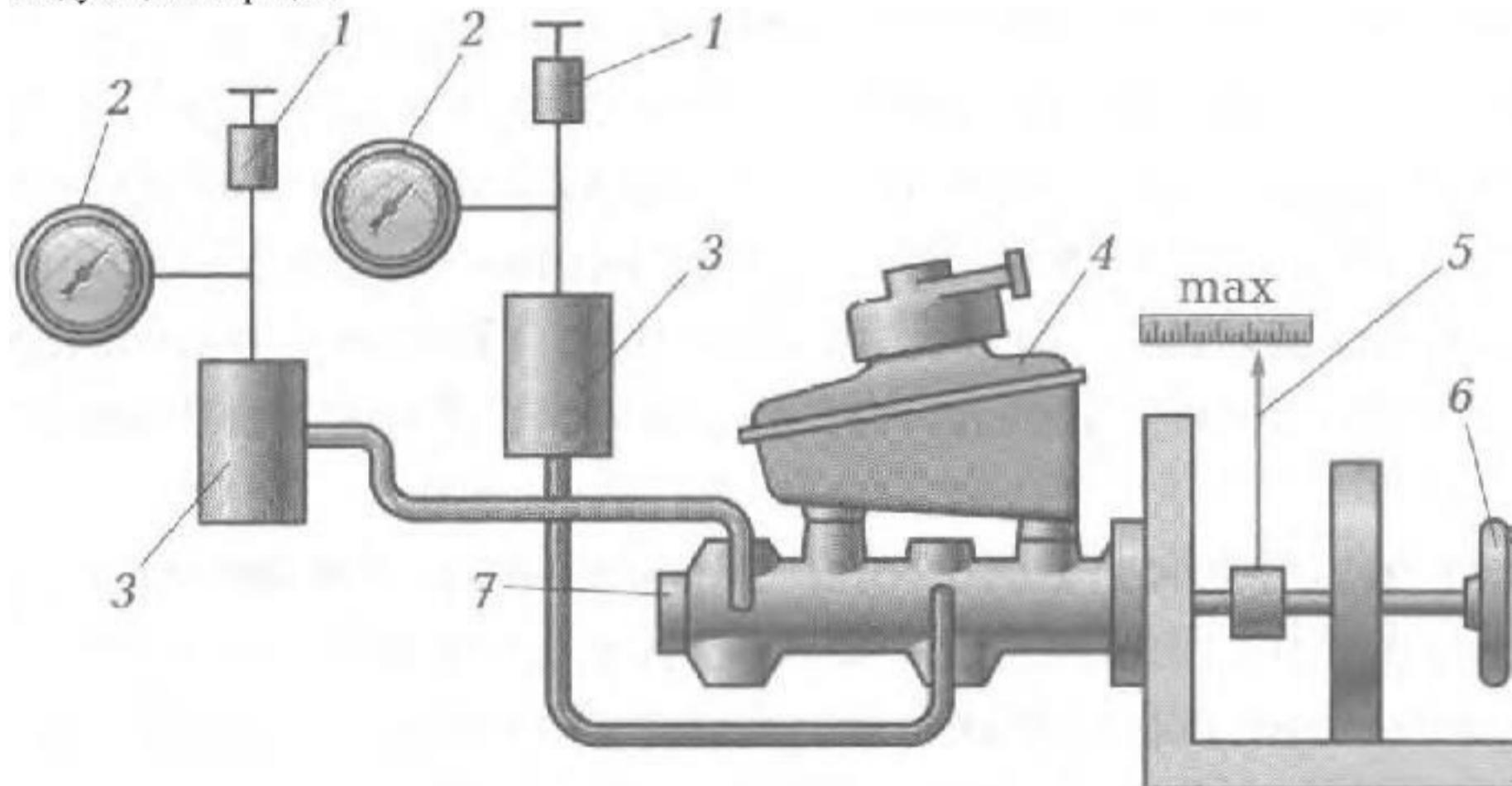


Рис. 19. Схема проверки герметичности главного цилиндра:

1 - клапан для прокачки стенда; 2 - манометр; 3 - поглощающий цилиндр; 4 - бачок главного цилиндра; 5 - указатель смещения толкателя; 6 - маховик; 7 - главный цилиндр

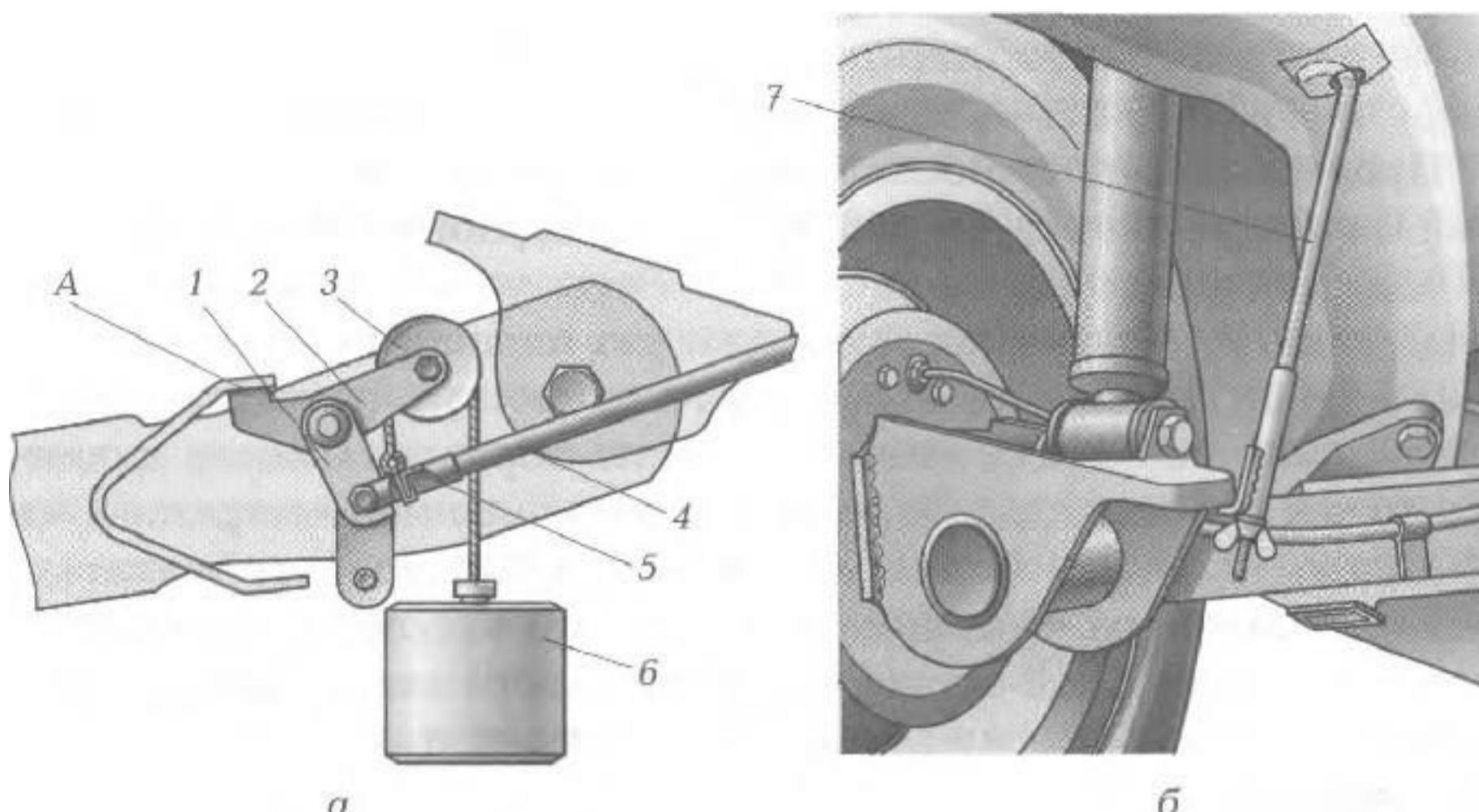


Рис. 20. Регулировка привода регулятора давления:  
а - установка шаблона; б - установка штанги; 1 - шаблон; 2 - рычаг приспособления; 3 - ролик; 4 - рычаг привода регулятора давления; 5 - скоба; 6 - груз; 7 - штанга; А – упор

Упор привода регулятора давления можно определить по зазору между нижней частью рычага привода регулятора давления и пружиной. Зазор должен находиться в пределах 2...2,1 мм. Регулировку привода регулятора давления проводят с помощью приспособления, для чего надо выполнить следующие операции.

Отсоедините серьгу от пальца кронштейна рычага задней подвески и опустите серьгу вниз. Установить на оси кронштейна рычага задней подвески приспособление для регулировки привода регулятора давления в положение, при котором упор А рычага 2 приспособления упирается в полку соединителя рычагов задней подвески; зацепить захват тросика груза 6 за скобу 5, а тросик перекинуть через ролик 3 и, слегка нажав на груз приблизительно с усилием 4,9 Н вниз, опустить его (масса груза должна быть равна  $(1,5 + 0,050)$  кг). Убедитесь, что рычаг 4 не задевает за рычаг задней подвески. Далее следует установить на ось кронштейна рычага задней подвески шаблон 1 и проверить, входит ли в паз шаблона рычаг 4 привода регулятора давления. Это указывает на правильность регулировки привода, при котором расстояние между центром оси кронштейна рычага задней подвески и осью рычага 4 равно  $(28 + 0,2)$  мм, а давление включения регулятора составляет  $(3,0 + 0,5)$  МПа.

Для снятия регулятора давления с автомобиля отсоединить упругий рычаг привода регулятора давления от рычага задней подвески, для чего снять с пальца стопорное кольцо, шайбу, а затем серьгу. Отсоединить от регулятора давления трубопроводы, не допуская утечки тормозной жидкости. Отвернуть гайки крепления кронштейна регулятора давления к кузову и снять кронштейн в сборе с регулятором давления и рычагами его привода.

Установку регулятора давления проводят в обратном порядке. При отсоединении трубопроводов обратите внимание на их положение, чтобы при установке присоединить их к тем же гнездам. Перепутывание трубопроводов недопустимо.

Для разборки регулятора давления отвернуть болты крепления регулятора и отсоединить его от кронштейна. Вывернуть пробку, снять прокладку, вынуть пружину и опорную тарелку. Снять защитный колпачок, нажать на втулку поршня, сдвинув ее внутрь корпуса. Удерживая втулку поршня в этом положении, снять стопорное кольцо. Придерживать втулку, пока за счет усилия пружины она не выйдет из корпуса; снять ее. Вынуть поршень с уплотнителями, шайбами и пружиной. Вынуть толкатель с уплотнительными кольцами, втулкой и шайбой. При необходимости, специальным съемником вынуть из корпуса втулку.

**Вывод.**

**Напишите в конце работы вывод, ответив на вопросы:**

- 1 Методика замены тормозных колодок
- 2 Методика прокачки тормозов
- 3 Операции ТО-1 тормозной системы

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ:** \_\_\_\_\_

**ГРУППА №** \_\_\_\_\_

## Практическое задание №10

### Тема: Диагностика тормозной системы

#### **Цель:**

- усвоить технологию выполнения диагностики тормозной системы;
- ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ;
- приобрести практические навыки диагностики тормозной системы.

**Содержание работы:** проверить свободный ход педали сцепления, проверить работоспособность вакуумного усилителя, проверить регулятор давления на автомобиле, слить конденсат с ресивера

**Оборудование и материалы:** тормозная система, стенды и приспособления для разборки и сборки, съемники и выколотки, слесарные тиски, отвёртки, наборы рожковых, накидных и торцевых ключей.

#### **Ход работы**

##### **Диагностирование тормозной системы с гидравлическим приводом и передними дисковыми тормозами.**

**Диагностирование тормозной системы.** Если свободный ход тормозной педали уменьшается при неоднократном нажатии на нее, т. е. она становится «жестче», то это признак проникновения в систему воздуха. Если полный ход педали начинает увеличиваться - система негерметична. Если при торможении педаль тормоза начинает вибрировать, то чаще всего это происходит в случае коробления тормозных дисков, которые следует немедленно комплектно заменить. Если при торможении машину начинает тянуть в сторону, следует проверить колесные цилиндры: возможно, потребуется их ремонт или замена. Если в передней подвеске появился стук, пропадающий при торможении, необходимо проверить затяжку двух болтов крепления суппорта. После замены тормозных колодок до начала движения обязательно несколько раз нажмите педаль тормоза - поршни в колесных цилиндрах должны встать на место.

Наиболее точно эффективность тормозной системы можно проверить на специальных тормозных стендах, описание которых приведено в подразд. 2.4.6. В дороге при необходимости эффективность тормозов можно проверить с помощью деселерометра (рис.21), работа которого основана на принципе перемещения подвижной массы (маятника) под действием силы инерции, возникающей при торможении автомобиля. Смещение маятника пропорционально замедлению автомобиля. Деселерометр закрепляют при помощи присосок к лобовому или боковому стеклу автомобиля. Замедление измеряют при торможении автомобиля, движущегося со скоростью 30 км/ч по сухому, ровному горизонтальному участку дороги. Показания деселерометра сравнивают с данными таблицы, помещенной на крышке корпуса.

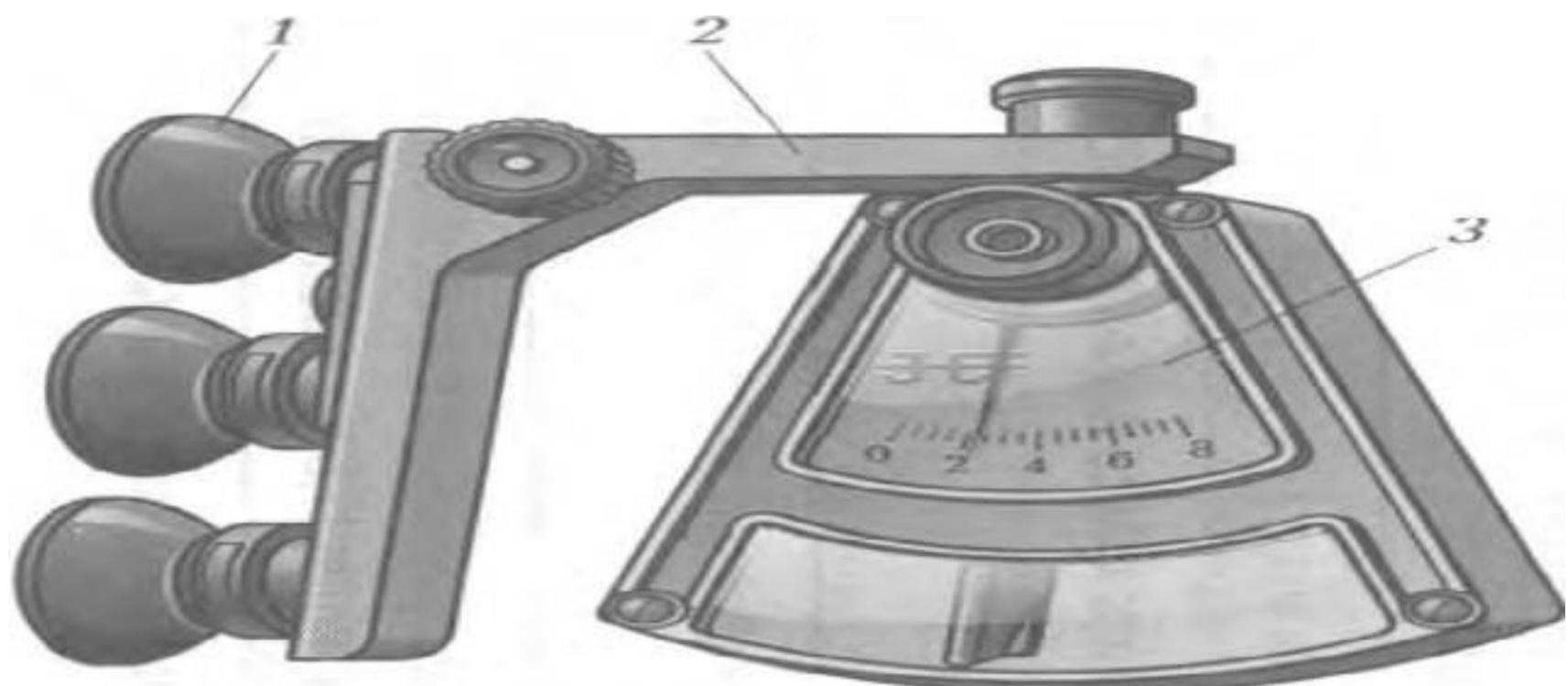


Рис.21. Деселерометр:

1 - резиновые присоски; 2 - кронштейн; 3 - шкала

**Проверка работоспособности вакуумного усилителя.** При выходе из строя вакуумного усилителя значительно возрастает усилие на педали тормоза, что негативно сказывается на управлении автомобилем. Для ремонта вакуумного усилителя требуется специальный инструмент, поэтому рекомендуется заменять его в сборе. Для определения работоспособности вакуумного усилителя нажать 5-6 раз на педаль тормоза при неработающем двигателе, чтобы создать в его полостях одинаковое давление, близкое к атмосферному. Одновременно по усилию, прикладываемому к педали, можно определить нет ли заедания корпуса клапана. Удерживая педаль тормоза в нажатом положении, запустите двигатель. При исправном вакуумном усилителе педаль тормоза после запуска двигателя должна «уйти вперед». Если педаль тормоза не «уходит вперед», проверить крепление наконечника шланга, состояние и крепление фланца наконечника в усилителе, а также надежность крепления шланга к наконечнику и штуцеру впускной трубы двигателя, так как ослабление их крепления или повреждение резко снижает разрежение в вакуумной полости и эффективность работы усилителя.

**Проверка работоспособности регулятора давления на автомобиле.** Установить автомобиль на подъемник или смотровую канаву, очистить регулятор давления и детали его привода от грязи. Внешним осмотром убедитесь, что регулятор давления и детали его привода не имеют повреждений, отсутствует подтекание тормозной жидкости, заглушка утоплена в отверстие корпуса на 1...2 мм, отсутствует люфт в соединении серьги с упругим рычагом и пальцем кронштейна. Попросите помощника нажать на педаль тормоза, при этом поршень регулятора давления должен выдвигаться из корпуса на 1,6...2,4 мм, сжимая пластинчатую пружину до упора ее в рычаг. Рычаг, преодолевая усилие со стороны упругого рычага, повернется относительно штифта. Несоответствие перечисленным требованиям, отсутствие хода поршня, а также его недостаточный или чрезмерный ход свидетельствуют о неисправности регулятора давления или его привода. В этом случае надо отремонтировать или заменить регулятор давления, а после его установки отрегулировать его привод.

**Диагностирование тормозной системы с пневматическим приводом и барабанными рабочими тормозами.**

**Диагностирование тормозной системы.** Контроль за состоянием тормозов автомобиля осуществляется с помощью системы световой и звуковой сигнализации, датчики которой установлены в разных точках пневматического привода. Состояние и работоспособность аппаратов пневматического привода можно определить по показаниям контрольного

манометра, подключенного к контрольным выводам (рис.22), установленным на автомобиле.

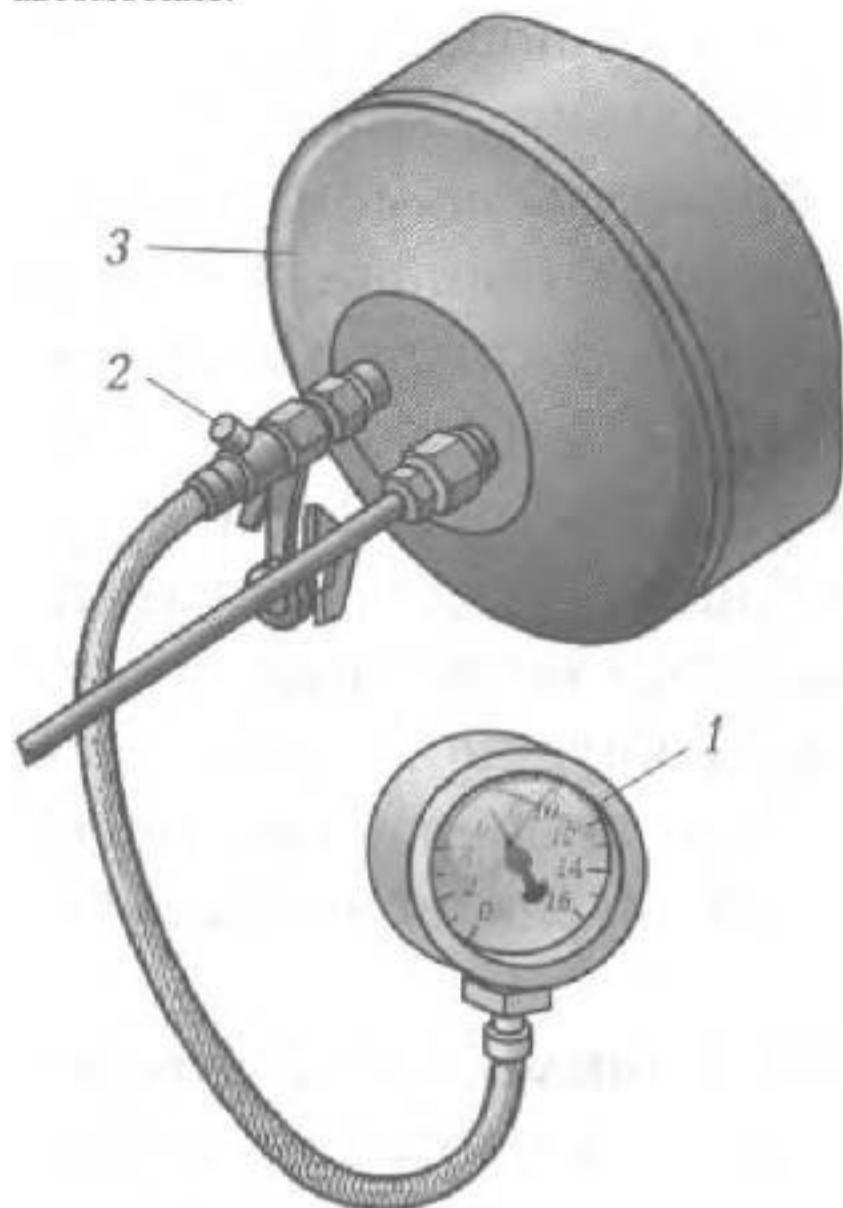


Рис. 22. Пример подключения контрольного манометра к клапану контрольного вывода:  
1 - воздушный баллон; 2 - клапан контрольного вывода; 3 - контрольный манометр

Диагностирование осуществляется путем сравнения показаний манометра и норм, приведенных в табл. 7.5. Перед проверкой надо заполнить пневматический привод сжатым воздухом до момента отключения компрессора, т.е. до момента срабатывания регулятора давления пневмопривода, когда давление в системе, контролируемое по штатному двухстрелочному манометру, перестает расти. Для обеспечения нормальной работы системы пневматического тормозного привода необходимо при ТО-1 открывать спускные краны в воздушных баллонах и проверять наличие конденсата (рис. 7.45). Не следует допускать скопления конденсата в баллонах, так как это может привести к попаданию конденсата в аппараты пневматического тормозного привода. Количество образующегося конденсата зависит от состояния компрессора и влажности окружающего воздуха, поэтому иногда (при установке на автомобиль предохранителя от замерзания) необходимо сливать конденсат ежедневно. Зимой нужно особенно тщательно следить за сливом конденсата из воздушных баллонов во избежание замерзания его в трубопроводах пневматического тормозного привода. В случае замерзания конденсата нельзя подогревать баллоны открытым пламенем (факелом, паяльной лампой и др.). Наличие большого количества масла в конденсате указывает на неисправность компрессора. При температуре окружающей среды ниже +5 °С следует заправить предохранитель от замерзания спиртом (при его установке) и включить его в работу. Рукоятка при этом должна находиться в верхнем положении.

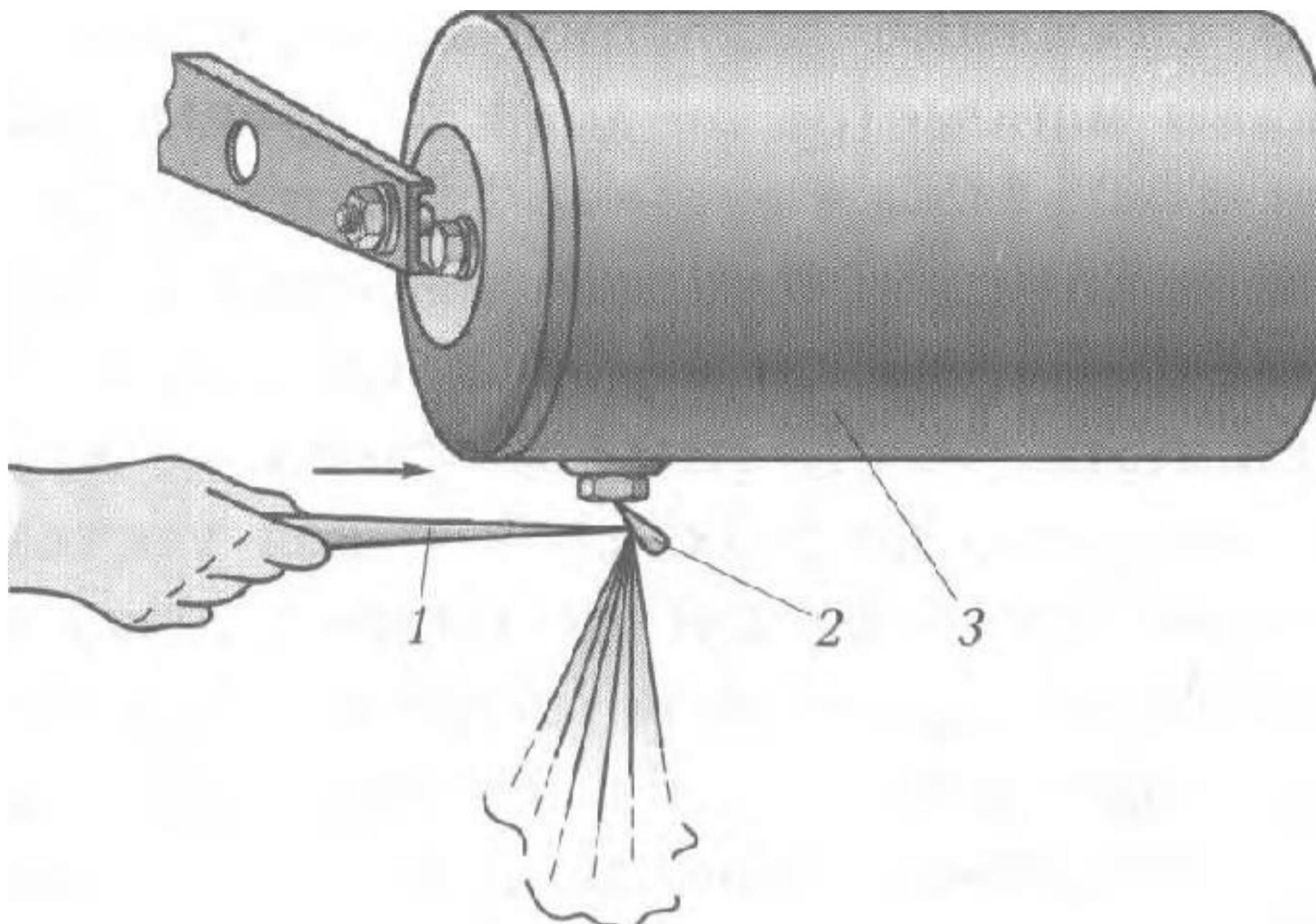


Рис. 23. Слив конденсата из воздушного баллона:  
1 - отвертка; 2 - шток крана слива конденсата; 3 - воздушный баллон

Перед началом зимней эксплуатации (при сезонном обслуживании) нужно очистить и промыть внутренние полости испарителя. Периодичность смены жидкости определяется в зависимости от метеорологических условий и режима работы. Ориентировочный расход спирта 60 см<sup>3</sup> на 1 000 км пробега, что приблизительно соответствует 200 см<sup>3</sup> в неделю при двухсменной работе. При установке на автомобиль влагомаслоотделителя проверку наличия конденсата можно проводить через каждые 4 000 км пробега. Наличие конденсата в баллонах служит признаком выхода из строя влагомаслоотделителя и необходимости восстановления его работоспособности. При нормально работающем влагомаслоотделителе конденсата в баллонах практически не должно быть. Перед каждым выездом необходимо убедиться, что давление в системе не ниже 0,5 МПа. Во время движения давление в пневматической системе привода тормозных механизмов должно находиться в пределах 0,65...0,8 МПа. Можно допускать только кратковременное снижение давления при частых повторных торможениях. Повышение давления в системе выше 0,8 МПа свидетельствует о неисправности регулятора давления пневмопривода или разгрузочного устройства; а выше 1 МПа - еще и о неисправности предохранительного клапана регулятора давления пневмопривода. В этом случае необходимо немедленно устранить неисправности. При свободном положении педали при неработающем двигателе снижение давления в тормозной системе по показанию шкалы манометра не должно превышать 0,05 МПа в течение 30 мин и 0,05 МПа в течение 15 мин при включенных органах управления. Быстрое падение давления в пневматической системе при остановке двигателя указывает на повышенную утечку воздуха из системы. Место сильной утечки воздуха из системы может быть определено на слух. Небольшая утечка

может быть определена с помощью мыльной эмульсии. Утечку воздуха через соединения устраниют, подтягивая соединительную арматуру.

Если привод тормозного крана отрегулирован правильно, то полный ход педали рабочей тормозной системы, определяется линейкой при нажатии на педаль. Он должен составлять 105... 115 мм. При полном нажатии педаль не должна упираться в пол кабины. Регулировку следует осуществлять двумя регулировочным винтами, ввернутыми в педаль, в следующем порядке. Отпустить гайку крепления оси ролика и контргайку регулировочного винта. Поворотом оси ролика добиться, чтобы при приложении к педали усилия 500...600 Н зазор между полом и педалью был не менее 10 мм, а давление воздуха в тормозных камерах сравнялось с давлением в воздушных баллонах. В этом положении вывернуть регулировочный винт до упора в кронштейн педали. Вращением регулировочного винта добиться, чтобы при отпущеной педали зазор между роликом и толкателем составлял не более 0,3 мм. После этого закрепить положение оси ролика и регулировочных винтов гайками.

**Вывод.**

**Напишите в конце работы вывод, ответив на вопросы:**

- 1 Операции ТО-2 тормозов
- 2 Методика проверки тормозов на стенде
- 3 Как и чем разжать пружину тормозных колодок

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_

---

---

---

**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ:** \_\_\_\_\_

**ГРУППА №** \_\_\_\_\_