

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

В. С. Ивашко  
В. А. Лойко  
В. М. Изойтко

# СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Пособие

для специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация  
автомобилей (по направлениям)» и 1-37 01 07 «Автосервис»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по образованию в области транспорта  
и транспортной деятельности*

Минск  
БНТУ  
2022

УДК 629.33.02.083.5:658.5(075.8)  
ББК 39.33-08я7  
И24

**Р е ц е н з е н т ы:**

начальник отдела «НПЦ НАНБ» по продовольствию,  
канд. техн. наук *Н. Н. Петюшев*  
зав. кафедрой «Технологии и организация технического сервиса»  
Белорусский государственный аграрный технический университет,  
канд. техн. наук, доцент *В. Е. Тарасенко*

**Ивашко, В. С.**

И24 Средства технического обслуживания и ремонта автомобилей : пособие для специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)» и 1-37 01 07 «Автосервис» / В. С. Ивашко, В. А. Лойко, В. М. Изойтко. – Минск : БНТУ, 2022. – 41 с.  
ISBN 978-985-583-481-7.

В пособии даны теоретический и методический материалы для проведения лабораторных работ по дисциплинам «Механизация процессов технической эксплуатации» и «Средства технического оснащения автосервиса». Приведены оснащение рабочих мест, порядок выполнения лабораторных работ, дана последовательность и методика расчета основных параметров оборудования, а также основные правила охраны труда на рабочем месте. Может быть рекомендовано магистрантам, аспирантам технических вузов, специалистам предприятий технического сервиса и инженерно-техническим работникам.

УДК 629.33.02.083.5:658.5(075.8)  
ББК 39.33-08я7

ISBN 978-985-583-481-7

© Ивашко В. С., Лойко В. А.,  
Изойтко В. М., 2022  
© Белорусский национальный  
технический университет, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Лабораторная работа № 1. Изучение устройства и работы люфтомера для проверки технического состояния рулевого управления .....	5
Лабораторная работа № 2. Изучение оборудования для покраски кузовов автомобиля .....	14
Лабораторная работа № 3. Изучение оборудования шиномонтажного участка .....	20
Лабораторная работа № 4. Устройство автомобильных подъемников .....	34
Список использованных источников.....	41

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие содержит лабораторные работы, в ходе выполнения которых студенты закрепляют и углубляют теоретические знания и получают практические навыки по дисциплинам «Механизация процессов технической эксплуатации» и «Средства технического оснащения автосервиса».

В каждой лабораторной работе предусматриваются разделы:

- цель и задачи работы;
- задание на выполнение работы;
- оснащение рабочего места;
- охрана труда;
- общие сведения с основными теоретическими положениями;
- порядок выполнения работы;
- требования к отчету.

Выполнение каждой лабораторной работы состоит из следующих самостоятельных этапов, тесно связанных между собой:

- домашняя самостоятельная подготовка;
- проверка преподавателем готовности студентов к выполнению лабораторной работы (путем проведения опроса, тестового контроля);
- изучение органов управления оборудованием и правил по охране труда;
- проверка комплектности рабочих мест;
- выполнение работы в требуемом порядке (дополнение исходных данных, разработка операций, проведение расчетов, выполнение схем, эскизов, графиков, заполнение таблиц);
- организационно-техническое обслуживание рабочего места, оформление отчета и защита результатов работы.

В объем самостоятельной работы при подготовке к лабораторной работе входит подготовка исходных данных, расчетных формул, эскизов, таблиц для очередной работы, проработка конспектов, настоящего лабораторного практикума и соответствующей дополнительной литературы. Объем и порядок самостоятельной работы студентов устанавливает преподаватель на предыдущем занятии.

В зависимости от конкретных условий могут быть приняты и другие организационные решения проведения работ.

# Лабораторная работа № 1

## ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ЛЮФТОМЕРА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

### **Цель работы:**

1. Изучить назначение, устройство и правила пользования люфтомером рулевого управления.
2. Освоить методику проверки технического состояния рулевого управления при помощи люфтомера.

### **Оборудование:**

Легковой автомобиль, люфтомер рулевого управления ИСЛ-401М, плакаты и схемы.

### **Содержание работы:**

1. Ознакомиться с устройством люфтомера рулевого управления.
2. Изучить правила пользования и порядок работы с люфтомером рулевого управления.
3. Провести проверку технического состояния рулевого управления по предложенной методике.
4. Составить отчет о проделанной работе.
5. Ответить на контрольные вопросы.

## **1.1. Неисправности рулевого управления**

В процессе эксплуатации под действием ударных нагрузок, трения и других факторов техническое состояние элементов рулевого управления изменяется: появляются люфты в сочленениях, способствующие повышению интенсивности изнашивания деталей. Изнашивание или неправильные затяжки и регулировки приводят к увеличению силы трения в рулевом управлении. Все это влияет не только на долговечность деталей, но и на управляемость автомобиля и безопасность движения. Основные неисправности рулевого управления следующие.

**Увеличенный холостой ход.** Основные причины: ослабление болтов рулевого механизма, гаек шаровых пальцев рулевых тяг; увеличение зазоров в шаровых шарнирах, подшипниках ступиц передних колес, в зацеплении ролика с червяком, между осью маят-

никового рычага и втулками, в подшипниках червяка, между упором рейки и гайкой; люфт в зацепочном соединении.

**Тугое вращение рулевого колеса.** Основные причины: деформация деталей рулевого привода; неправильная установка углов передних колес; нарушение зазора в зацеплении ролика с червяком; перетяжка регулировочной гайки оси маятникового рычага (для рулевых механизмов только червячного типа); низкое давление в шинах передних колес; отсутствие масла в картере рулевого механизма; повреждение деталей шаровых шарниров, подшипника верхней опоры стойки, опорной втулки или упора рейки, деталей телескопической стойки подвески.

**Шум (стуки) в рулевом управлении.** Основные причины: увеличение зазоров в подшипниках передних колес, между осью маятникового рычага и втулками, в зацеплении ролика с червяком или в подшипниках червяка (для рулевых механизмов только червячного типа), в шаровых шарнирах рулевых тяг, между упором рейки и гайкой (для рулевых механизмов только реечного типа); ослабление гайки шаровых пальцев рулевых тяг, болтов крепления рулевого механизма или болта крепления нижнего фланца эластичной муфты на валу шестерни (для механизмов только реечного типа); ослабление регулировочной гайки оси маятникового рычага.

**Самовозбуждающееся угловое колебание передних колес.** Основные причины: ослабление гаек шаровых пальцев рулевых тяг, болтов крепления рулевого механизма или кронштейна маятникового рычага; нарушение зазора в зацеплении ролика с червяком.

**Плохая устойчивость автомобиля.** Основные причины: нарушение установки углов передних колес; увеличение зазоров в подшипниках передних колес, в шаровых шарнирах рулевых тяг, ослабление гаек шаровых пальцев рулевых тяг, увеличенный зазор в зацеплении ролика и червяка (для рулевых механизмов только червячного типа); нарушение картера рулевого механизма или кронштейна маятникового рычага; деформация поворотных кулаков или рычагов подвески.

**Утечка масла из картера.** Основные причины: износ сальников вала рулевой сошки или червяка (для рулевых механизмов только червячного типа); ослабление болтов крепления крышки картера рулевого механизма; повреждение уплотнительных прокладок.

Неисправности рулевого управления с гидроусилителем по своему характеру идентичны неисправностям обычного рулевого

управления, однако из-за наличия дополнительных деталей возможны неисправности, характеризующие работоспособность гидропривода:

- затрудненное управление автомобилем, обусловленное ослаблением ремня гидроусилителя, низким уровнем рабочей жидкости в бачке усилителя, неисправностью насоса или клапана насоса;

- чрезмерный люфт из-за изношенности главного либо промежуточного вала рулевой колонки, разрегулировки или повреждения рулевого механизма;

- повышенный шум при работе рулевого управления, который может быть вызван разрегулировкой рулевого механизма или неисправностью насоса.

При проверке люфта рулевого управления используют следующие понятия:

**Суммарный люфт в рулевом управлении** – это угол поворота рулевого колеса от положения, соответствующего началу поворота управляемых колес в одну сторону, до положения, соответствующего началу их поворота в сторону, противоположную положению, примерно соответствующему прямолинейному движению транспортного средства.

**Начало поворота управляемого колеса** – это угол поворота управляемого колеса на  $0,06 \pm 0,01^\circ$ , измеряемый от положения прямолинейного движения.

## 1.2. Назначение и устройство люфтомера рулевого механизма

Люфтомер ИСЛ-401 предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления легковых и грузовых автомобилей, автобусов методом прямого измерения угла поворота рулевого колеса относительно управляемых колес (рис. 1.1).

Люфтомер предназначен для работы в закрытых помещениях и на открытом воздухе при температуре окружающей среды от  $-10$  до  $+40$  °С и влажности до 95 % (при температуре  $+25$  °С). Технические характеристики люфтомера ИСЛ-401 представлены в табл. 1.1.

Работа люфтомера ИСЛ-401 основана на прямом измерении суммарного люфта рулевого управления транспортного средства датчиком угла с отсечкой начала и конца отсчета по сигналам датчика начала поворота управляемого колеса.



Рис. 1.1. Люфтомер рулевого управления ИСЛ-401

Таблица 1.1

### Технические характеристики ИСЛ-401

Параметр	Значение параметра
Диапазон измерения угла суммарного люфта рулевого управления	0...30°
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения угла суммарного люфта рулевого управления	±0,5°
Угол регистрации начала поворота управляемого колеса	0,06° + 0,01
Габаритные размеры, мм, не более:	
– основного блока (ОБ)	400×115×110
– датчика начала поворота управляемого колеса (ДНП)	44×5150×310

Измерение угла поворота рулевого колеса основано на использовании импульсного сигнала опико-механического датчика угла поворота рулевого колеса в интервале срабатываний датчика движения управляемых колес при выборе люфта рулевого управления в обоих направлениях вращения руля.

В состав прибора входят два неразрывных в функционировании блока: основной (рис. 1.2, *а*) и датчик момента трогания колеса (рис. 1.2, *б*), а также изделия, обеспечивающие их работу.

Изменения индуктивного сопротивления датчика движения колеса при перемещении штока преобразуются в эквивалентное изменение напряжений и через усилители поступают на входы аналого-цифрового преобразователя микропроцессора (рис. 1.3).

Отсчет угла производится с момента, когда датчик движения колеса определяет перемещение обода колеса более 0,1 мм.

Суммарный люфт в рулевом управлении в регламентированных условиях испытаний не должен превышать предельных значений, установленных изготовителем в эксплуатационной документации, а при отсутствии таких данных он не должен превышать 10° для легковых автомобилей и созданных на их базе агрегатов грузовых автомобилей и автобусов; 20° для автобусов; 25° для грузовых автомобилей.

### **1.3. Измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств**

Условия проведения измерений суммарного люфта рулевого управления.

При проверке суммарного люфта необходимо выдерживать следующие условия испытаний:

- шины управляемых колес должны быть чистыми и сухими;
- управляемые колеса должны находиться в нейтральном положении на сухой ровной горизонтальной асфальто- или цементобетонной поверхности;
- испытания автомобилей, оборудованных усилителем рулевого привода, проводятся при работающем двигателе.

Значение суммарного люфта в рулевом управлении определяют по углу поворота рулевого колеса между двумя зафиксированными положениями в результате двух или более измерений.

Методика измерения суммарного люфта рулевого управления с помощью прибора ИСЛ-401.

Измерение суммарного люфта рулевого управления автомобиля с помощью прибора ИСЛ-401 проводится следующим образом.

Основной блок прибора устанавливают и фиксируют захватом за внешнюю сторону обода рулевого колеса проверяемого транспортного средства (рис. 1.4).

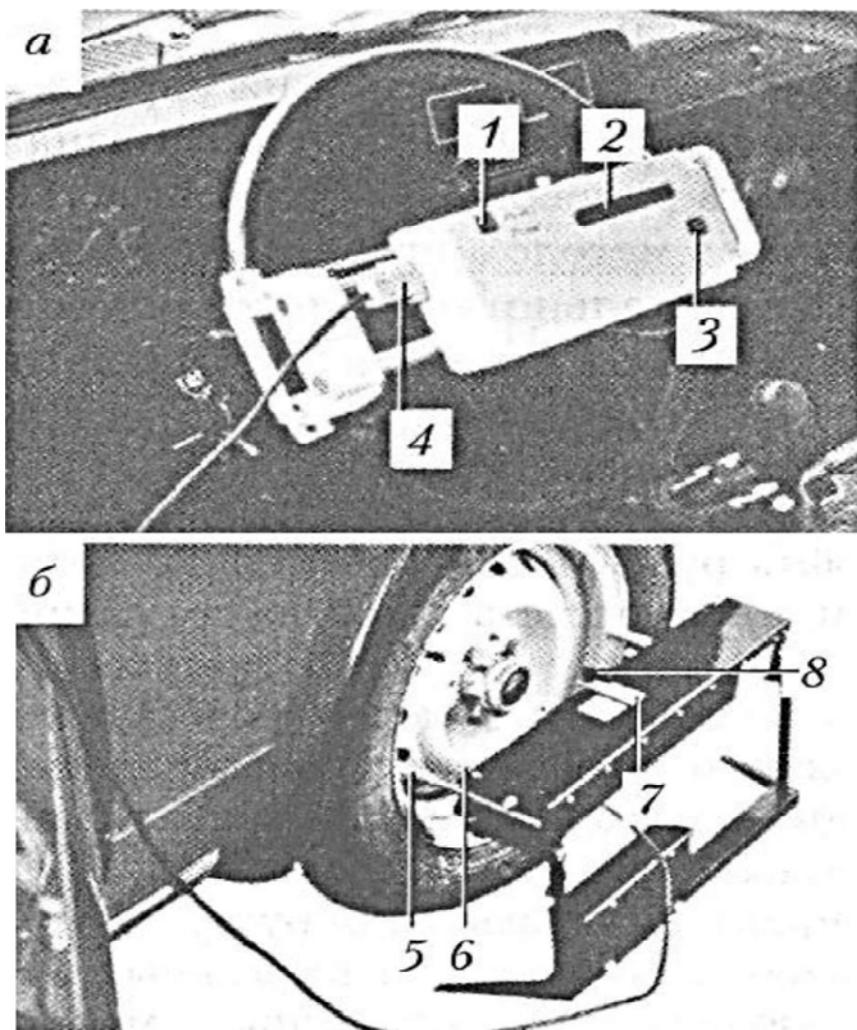


Рис. 1.2. Основной блок (а) и датчик момента трогания колеса (б) электронного люфтомера ИСЛ-401:

- 1 – кнопка включения–выключения основного блока;
- 2 – дисплей показаний основного блока; 3 – кнопка сброса–повтора измерений;
- 4 – разъем кабеля подключения датчика момента трогания управляемого колеса;
- 5 – упор датчика; 6 – место прижима опорной планки при установке датчика;
- 7 – флажок фиксатора опорной планки; 8 – опорная планка

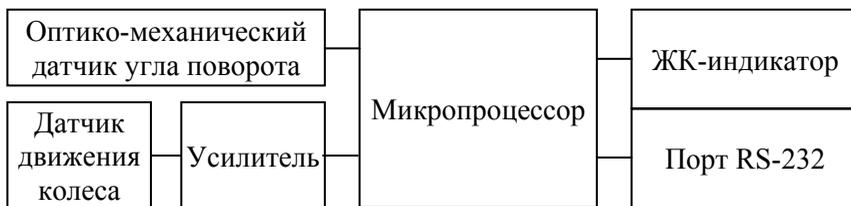


Рис. 1.3. Функциональная схема люфтомера ИСЛ-401



Рис. 1.4. Установка основного блока люфтомера

При этом датчик должен опираться контактным узлом на внешнюю вертикальную плоскость диска колеса, а затем его подключают к основному блоку с помощью разъема 4 (рис. 1.2, а).

Устанавливают датчик момента трогания к управляемому колесу в следующем порядке.

Удерживая корпус датчика момента трогания в горизонтальном положении, приставляют правый упор к плоскому участку поверхности диска управляемого колеса (рис. 1.2, б).

Нажимают на опорную планку 8 в месте ее прижима 6 и подвигают левый упор 5 до его касания аналогичного участка диска колеса с другой стороны относительно оси поворота колеса. При этом нижние концы опор датчика должны упираться в пол без скольжения.

Расфиксируют опорную планку 8 поворотом флажка на разъеме 4 в положение «ОТКР».

*Примечание.* При замере люфта не допускается, чтобы упоры 5 опирались на покрышку колеса, так как это приводит к ошибочным результатам замеров. В местах касания упоров диск колеса должен

быть чистым. Допускается приставлять упоры на декоративный колпак при условии, что он закреплен на диск без люфтов. Если выступающая ось колеса не позволяет установить упоры на диск колеса, следует заменить их на более длинные.

Люфтомер включают нажатием кнопки 1 (рис. 1.2, а). При этом слышится звуковой сигнал, а на дисплее основного блока высвечивается «ИСЛ-401». Прибор контролирует правильность функционирования датчика в исходном положении и, если требования удовлетворены, на дисплее индицируется сообщение «ВРАЩАЕМ РУЛЬ». Если в датчике обнаружится неисправность, то на дисплее индицируются сообщения о соответствующей неисправности.

После того как на индикаторе высветится сообщение «ВРАЩАЕМ РУЛЬ», плавно и медленно вращать рулевое колесо в направлении, указанном на индикаторе (против часовой стрелки), до подачи прибором звукового сигнала соответствующего положению «Люфт выбран». С этого момента измерение угла не производится и необходимо вернуть рулевое колесо в исходное положение.

*Примечание.* При этом следует помнить, что прибор имеет систему энергосбережения и при отсутствии действий оператора по проведению замера в течение 3,5 мин автоматически отключается. Для повторного включения необходимо через 6 с нажатием на кнопку «Вкл» выключить прибор, а затем включить его нажатием до фиксации этой же кнопки.

По звуковому сигналу надо изменить направление вращения рулевого колеса в направлении, указанном на дисплее «ВРАЩАЕМ РУЛЬ» (по часовой стрелке).

Через некоторое время звуковой сигнал выключится, а на дисплее появятся значения текущего значения люфта в градусах: «Сум. люфт – XX° XX'». После этого можно нажать кнопку «Сброс» для повторного замера или выключить питание прибора, нажав кнопку «Вкл».

*Примечание.* Обработка информации осуществляется микропроцессором в основном блоке, а результат индицируется на однострочном дисплее основного блока.

После выключения прибора на датчике начала поворота следует зафиксировать опорную планку поворотом флажка в положение «ЗАКРЫТО» (вертикальное).

Результаты измерения суммарного люфта рулевого управления автомобиля занести в табл. 1.2.

**Результаты измерения суммарного люфта  
рулевого управления автомобиля**

Марка транспортного средства	Тип рулевого управления	Значение люфта рулевого колеса

Если загорелась надпись «Заряди аккумулятор», можно продолжать замеры, запитав основной блок от бортовой сети автомобиля через специальное гнездо с помощью входящего в комплект кабеля питания от гнезда прикуривателя.

После проведения всех измерений необходимо отсоединить разъем кабеля, соединяющего основной блок с датчиком начала поворота, снять прибор с рулевого колеса за ручки захвата и произвести зарядку аккумулятора.

**Содержание отчета:**

1. Название и номер лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Краткая теория.
4. Описание порядка проведения измерения суммарного люфта рулевого управления.
5. Результаты исследований представить в виде таблицы.
6. Выводы.

**Контрольные вопросы**

1. Укажите основные неисправности рулевого управления?
2. Дайте определение понятиям «суммарный люфт в рулевом управлении» и «начало поворота управляемого колеса».
3. Расскажите о конструкции и принципе работы прибора для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-401.
4. Какие условия необходимы для корректного проведения измерений суммарного люфта рулевого управления.
5. Изложите порядок работы с прибором для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-401.

## Лабораторная работа № 2 ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОКРАСКИ КУЗОВОВ АВТОМОБИЛЯ

### Цель работы:

Изучить устройство технологического оборудования для покраски автомобиля (по указанию преподавателя).

### 2.1. Указания по технике безопасности.

1. При выполнении операций, связанных с пуском в работу приводных установок соблюдать необходимые меры предосторожности.
2. Работу проводить строго в спецодежде.
3. Работу проводить под наблюдением преподавателя или учебного мастера.

Таблица 2.1

Перечень оборудования для оснащения малярного участка

Внешний вид	Технические характеристики
1	2
Краскораспылители и комплектующие	
	Грунтовочный краскораспылитель PRILT-GPR10-18 с верхним бачком 560 мл, сопло 1,8 мм. Другие размеры сопел на выбор – 1,6 или 2,0 мм, воздушная голова GPR10 (Trans-Tech)
	Краскораспылитель покрасочный GTIPROLITE (для базы) PROLT-GHV30-1314BU верхний бачок – 560 мл, воздушная голова GHV30 (HVLV) размеры сопла – 1,3 мм и 1,4 мм в комплекте

1	2
	<p>Краскораспылитель покрасочный GTIPROLITE (для лака) PROLT-GTE20-1314GD                      верхний бачок – 560 мл, воздушная голова GTE20 (Trans-Tech)                      размеры сопла – 1,3 мм и 1,4 мм в комплекте</p>
	<p>Регулятор давления воздуха с манометром                      Позволяет быстро и точно регулировать давление воздуха на входе краскораспылителя.                      тонкая регулировка давления</p>
	<p>Влагомалоотделитель DVFR-2                      Технические характеристики: максимальный уровень фильтрации, – 0,01 мкм максимальное падение давления, % – 10; пропускная способность по воздуху, л/мин. – 1415; количество регулируемых выходов очищенного воздуха – 3; количество нерегулируемых выходов очищенного воздуха – 1; максимальная рабочая температура, °С – 100; тип сброса конденсата: полуавтоматический; максимальное давление на входе, бар – 13; диапазон регулировки давления, бар – 0–8; габариты, мм: 240×280; Вес, кг – 3,2</p>
	<p>Влагомалоотделитель (для постов подготовки)                      Технические характеристики: максимальный уровень фильтрации, мкм – 5; максимальное падение давления, % – 5; пропускная способность по воздуху, л/мин. – 2550; максимальная рабочая температура, °С – 100; тип сброса конденсата: полуавтоматический; максимальное давление на входе, бар – 13; диапазон регулировки давления, бар – 0–8; габариты (Ш×В), мм – 175×280, Вес, кг – 2,5</p>

Продолжение табл. 2.1

1	2
<b>Инфракрасные коротковолновые сушки</b>	
	<p>Сборная металлическая стойка, с дополнительной верхней горизонтальной перекладиной                      Технические характеристики: механический таймер; мощность – 1 лампа × 1000 Вт, 230 В; площадь нагрева – 500 мм × 800 мм</p>
	<p>Инфракрасная коротковолновая сушка IR2                      Сборная металлическая стойка, с дополнительной верхней горизонтальной перекладиной                      Технические характеристики: механический таймер; мощность – 2 лампы × 1000 Вт, 230 В; площадь нагрева – 800 мм × 800 мм</p>
<b>Малярные стойки</b>	
	<p>Универсальная раскладная стойка                      Вес – 13,5 кг</p>
	<p>Стойка для бумаги (горизонтальная)                      Размеры для бумаг: 90×60×30 см                      Вес – 17 кг</p>
<b>Шлифовальное и полировальное оборудование</b>	
	<p>Машинка шлифовальная эксцентриковая                      Технические характеристики: привод – пневматический; диаметр диска-подшвы – 150 мм; крепление абразива – на «липучке» (Velcro); ход эксцентрика – 3 мм; частота вращения (регулируемая) – 0–11 500 об/мин; рабочее давление воздуха – 6 бар; максимальный расход воздуха – 320 л/мин; система пылеудаления – централизованная; вес – 0,75 кг</p>

1	2
	<p>Пневматическая полировальная машинка</p> <p>Технические характеристики: привод – пневматический; диаметр диска-подошвы – 125 мм; крепление абразива – на «липучке» (Velcro); диаметр орбиты – 10 мм; частота вращения (регулируемая) – 0–10 000 об/мин; рабочее давление воздуха – 6 бар; максимальный расход воздуха – 420 л/мин; вес – 1,185 кг</p>
	<p>Вращательно орбитальная полировальная система BigFoot</p> <p>Технические характеристики: диаметр подошвы макс – 150 мм; размер подошвы – 125 мм; орбитальный ход: 15 мм; мощность – 500 Вт; скорость вращения – 2000–4200 об/мин; регулировка скорости: вес – 2,6 кг</p>
	<p>Фен для промышленной сушки</p> <p>Технические характеристики: мощность, Вт – 1600; электропитание, В/Гц – 220–230/50; температура воздуха, °С – 350–500; расход воздуха, л/мин – 350–500; вес, г – 680</p>
	<p>Пылесос с автоматической очисткой фильтра (для электро- и пневмо-инструмента)</p> <p>Технические характеристики: производительность, м<sup>3</sup>/ч – 200; мощность пылесоса, Вт – 1200; мощность подключаемого оборудования, Вт – 2400; электропитание, В/Гц – 1ф.х 220-230/50; макс. рабочее давление воздуха, бар – 6; макс. потребление воздуха, л/мин – 1450; вместимость пылесборника – 5 кг/45 л; создаваемое разрежение, мм вод. ст. – 2000; категория выходного фильтра – L; уровень шума, дБ(А) – 67; размеры, мм – 470×450×635; вес, кг – 13,5</p>

1	2
	<p>Установка для одновременной мойки двух краскораспылителей</p> <p>Моечная станция для промывки пистолетов от остатков материалов на основе органических растворителей. Мойка легка в эксплуатации, имеет эргономичный дизайн и работает от сжатого воздуха. Две рабочих станции: одна для автоматической очистки, вторая для ручной мойки. Обе станции функционируют независимо. Магнитный держатель легко фиксирует пистолет, удерживая пусковой курок окрасочного пистолета в открытом положении. Пистолет фиксируется в таком положении, которое исключает попадание растворителя в его воздушные каналы.</p> <p>Технические параметры: габариты – 835×650×1510 мм; рабочее давление – 7–12 бар; потребление воздуха – 150 л/мин; производительность насоса – 10 л/мин; давление – 2 бар; масса – 75 кг</p>
	<p>Установки регенерации растворителя</p> <p>Технические характеристики: общий объем бака – 19 л; емкость загрузки – до 15 л.; время обработки – 3,30–4,30 часов; размеры – 63×73×145 см; вес – 67 кг; потребляемая электроэнергия – 1,04 кВт</p>
	<p>Комплект шпателей</p>

## **2.2. Отчет по работе**

В отчет по работе включить:

Устройство и принцип действия оборудования для покраски кузовов (по указанию преподавателя).

## **2.3. Контрольные вопросы**

Устройство и принцип работы технологического оборудования (по указанию преподавателя).

## **Лабораторная работа № 3 ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ШИНОМОНТАЖНОГО УЧАСТКА**

### **Цель работы:**

Изучение оборудования на шиномонтажном участке.

Определить:

- уровень механизации производственного процесса;
- звенность используемого технологического оборудования и инструмента;
- степень механизации выполняемых технических воздействий.

### **Оборудование:**

Станок балансировочный ЛС111 «Патриот 2»; шиномонтажный станок С601; устройство для накачки шин с манометром; монтажная лопатка; комплект конусов; клещи специальные; кронциркуль.

### **3.1. Описание оборудования и инструмента**

Устройство для накачки шин с манометром (рис. 3.1, б) используется для накачивания автомобильных шин, проверки давления. При помощи специальной кнопки можно стравить избыточное давление. Соединение: быстросъемный адаптер ЕВРО; рабочее давление – 1–8 бар, давление разрыва – 12 бар.

Профессиональные клещи из стали используются для снятия и установки балансировочных грузов на колеса легковых автомобилей. Ручки покрыты противоскользящим пластиком.

Кронциркуль – прибор для измерения ширины обода диска легковых и легких коммерческих автомобилей.

Станок балансировочный (далее СБ) (рис. 3.1, а) является прецизионным устройством с микропроцессорным управлением и обработкой информации и предназначен для балансировки колес легковых автомобилей, микроавтобусов и легких грузовиков. СБ обеспечивает измерение статического и динамического дисбаланса колеса и вычисление масс корректирующих грузов и их положения в двух плоскостях коррекции (на наружной и внутренней сторонах обода колеса) за один цикл измерения.

Панель управления балансировочного станка ЛС111 «Патриот 2» показана на рис. 3.2.



Рис. 3.1. Инструмент для проведения шиномонтажа и балансировки шин:  
*а* – станок балансировочный ЛС111 «Патриот 2»;  
*б* – устройство для накачки шин с манометром;  
*в* – кронциркуль; *г* – монтажная лопатка

Выбранное место отмечается светящимся индикатором. Индикаторы 8 и 12 отмечают места, используемые при стандартной балансировке с помощью корректирующих грузов с пружинками. Индикаторы 9, 10 и 11 – места установки липких грузиков при использовании различных схем ALU и статической балансировке.

Основные технические характеристики: Дискретность отсчета, г, – 1; предел допускаемой погрешности СБ при наличии дисбаланса в одной плоскости коррекции, г, – не более  $\pm(3+0,1M)$ , где М – измеряемая масса груза; предел допускаемой погрешности измерения углового положения массы дисбаланса, угл. град, – не более 6.

Параметры балансируемых колес: диаметр обода – 9 (229)–20 (508) дюйм (мм); ширина обода – 3 (76)–20 (508) дюйм (мм); максимальный вес колеса, кг – 65.

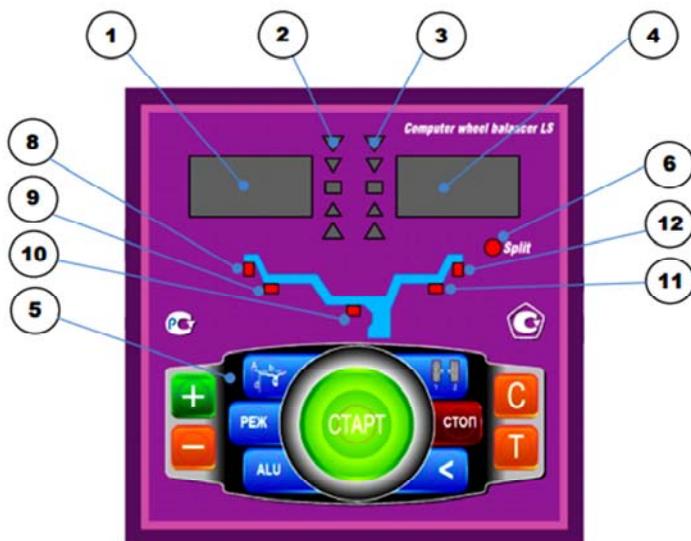


Рис. 3.2. Панель управления станка балансировочного LC111 «Патриот 2»:  
 1 – индикаторы, показывающие массу корректирующего груза на внутренней плоскости колеса; 2 и 3 – линейки светодиодов, показывающие места установки корректирующих грузов по внутренней и наружной сторонам колеса соответственно; 4 – индикаторы, показывающие массу корректирующего груза на наружной плоскости колеса; 5 – клавиатура; 6 – индикатор, показывающий, что включен режим SPLIT (СПЛИТ) разделения массы корректирующих грузов для установки их за спицами обода; 8, 9, 10, 11 и 12 – индикаторы, указывающие места установки корректирующих грузов на обода

## 3.2. Ход работы

### 3.2.1. Контроль трудоемкости операций технологического процесса

При выполнении операций технологических процессов необходимо осуществлять контроль времени, затраченного на выполнение операций.

Для определения затрачиваемого времени на выполнение операций по шиномонтажу и балансировке колес требуется соотнести трудоемкость операций в соответствии со значением, указанным в технологическом процессе, установленным студентом при проведении работ по технологическому процессу, с трудоемкостью установленной методом макроэлементных трудоемкостей при повторении движений.

Для определения трудоемкости при проведении работ по технологическому процессу необходимо с помощью секундомера засечь продолжительность выполнения каждой операции указанной в технологической карте.

Для определения трудоемкости выполняемых операций методом макроэлементных нормативов с учетом повторяемости движений следует произвести запись одной из операций выполнения технологического процесса с помощью видеофиксации с использованием видеокамеры (разрешается использовать смартфон). На основании записи процесса выполнения одной из операций произвести подсчет действий, произведенных исполнителем в ходе данной операции. Представить все движения исполнителя в виде простейших движений или макроэлементов работы: нагибание корпуса, ходьба, движение руки, чисто зрительная работа и т. д.

Движения, разбитые на операции, необходимо сгруппировать по однотипности их выполнения. Сгруппированные операции свести в таблицу и выполнить подсчет общей трудоемкости операций.

Наименования операций и их трудоемкости представлены в технологической карте (табл. 1.1). Все операции технических воздействий представляются в виде простейших движений исполнителя или микроэлементов работы, например, нагибание корпуса, ходьба, движение руки, чисто зрительная работа и т. д. (табл. 1.2). По характеристике этих движений и их шифру находится горизонтальная строка, по которой можно определить трудоемкость в относительных единицах в зависимости от повторяемости (многократности), темпа усилий (относительно напряжения) и удобства выполнения исследуемых элементарных движений в соответствии с их характеристикой удобства.

На основе оценки всех характеристик исследуемых движений определяется вертикальная строка в таблице, на пересечении которой с горизонтальной строкой и будет получено численное значение

трудоемкости в относительных единицах. Для определения суммарной длительности выполнения элемента операции в относительных величинах  $T_0$  необходимо полученное значение трудоемкости умножить на количество движения при этом. Например, при отворачивании или заворачивании гайки гаечным ключом необходимо выполнить не менее десяти приблизительно контролируемых незначительных движений руки или кисти (менее 0,1 м). При переходе к абсолютным значениям необходимо использовать формулу

$$T_n = \frac{DT_0}{100}, \quad (3.1)$$

где  $D$  – коэффициент корректировки, учитывающий подготовительное-заключительное время (принимается  $K_p = 1,5$ ).

### ***3.2.2. Звенность оборудования и инструмента***

Определить звенность оборудования и инструмента, применяемого в ходе выполнения технологических процессов на шиномонтаж и балансировку колес.

Для каждой единицы применяемого технологического оборудования и инструмента привести значение звенности с кратким пояснением причины указания данного значения для оборудования. Указать случаи изменения значения звенности в зависимости от выполняемой операции технологического процесса.

Определение звенности оборудования. Количество замещаемых оборудованием рабочих функций человека определяется «звенностью» оборудования  $Z$ , которая характеризует его совершенство. Для технологического оборудования, используемого при ТО и Р в ОАС, принимаем максимальную звенность  $Z = 4$ . Сопоставляя количество имеющихся звеньев с максимально возможным, можно оценить технический уровень любой машины с точки зрения замещения функций человека в процессе труда.

### ***3.2.3. Степень механизации технологического процесса***

На основании определенной звенности оборудования, применяемого в операциях технологического процесса, определить степень

механизации каждой операции и всего технологического процесса. Определить степень механизации по формуле (3.2).

Определение уровня и степени механизации по заданному технологическому процессу. Степень механизации определяется долей (в процентах) замещения рабочих функций человека применяемым технологическим оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным технологическим процессом и равна:

$$C = 100 \cdot (Z_0 \cdot M_0 + Z_1 \cdot M_1 + Z_2 \cdot M_2 + Z_3 \cdot M_3 + Z_{3,5} \cdot M_{3,5} + Z_4 \cdot M_4) / (4 \cdot H), \quad (3.2)$$

где  $Z_i$  – звенность оборудования;  $Z_i = 0-4$ ;

$M_i$  – количество механизированных операций с применением оборудования соответствующей звенности;

4 – максимальная звенность оборудования для работ ТО и ТР;

$H$  – общее число операций.

### ***3.2.4. Уровень механизации операций технологического процесса***

Выполнить определение уровня механизации всех операций технологического процесса по отдельности, отметить общую трудоемкость выполнения операции и трудоемкость выполнения каждой отдельной операции с применением оборудования со звенностью  $Z = 1-4$ .

На основании определения общей трудоемкости операций и механизированной трудоемкости операций, выполненных с применением оборудования со звенностью  $Z = 1-4$ , определить уровень механизации технологического процесса.

Выполнить определение уровня механизации технологического процесса при условии принятия общего времени операций с применением оборудования со звенностью  $Z = 1-4$ , (механизированная трудоемкость). Сравнить полученные значения уровня механизации.

Уровень механизации определяется долей (в процентах) механизированного труда в общих трудовых затратах и равен:

$$Y = T_m / T_o \cdot 100 \%, \quad (3.3)$$

где  $T_m$  – трудоемкость механизированных операций техпроцесса, чел.-мин;

$T_o$  – общая трудоемкость всех операций, чел.-мин.

### **3.3. Техника безопасности**

Перед началом выполнения технологического процесса на шиномонтаж и балансировку обязательно ознакомится с правилами проведения работ и мерами по технике безопасности при работе с шиномонтажным и балансировочным стендами, используемым инструментом.

1. Корпус СБ должен быть заземлен.

2. Запрещается работа с открытым люком блока питания. При необходимости открыть люк блока питания, СБ должна быть отключена от электрической сети.

3. Перед запуском СБ и до полной ее остановки колесо должно быть закрыто защитным кожухом.

4. Галстук, цепочки или иные болтающиеся предметы одежды обслуживающего персонала не допустимы при работе, ремонте или обслуживании станка.

5. Колеса, ободья и шины, поступающие на станок, должны быть чистыми, сухими и без балансировочных грузиков.

6. Необходимо строго соблюдать соответствующие технологии закрепления, демонтажа и монтажа различных видов колес и применять смазки, соответствующие данным технологиям.

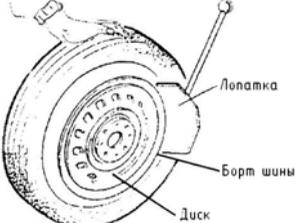
7. После закрепления обода на станке убедиться (визуально по манометру), что давление стабильно, не падает, только после этого можно приступать к монтажу-демонтажу.

### **3.4. Карта технологическая**

Технологическая карта процесса демонтажа колеса представлена в табл. 3.1.

Таблица 3.1

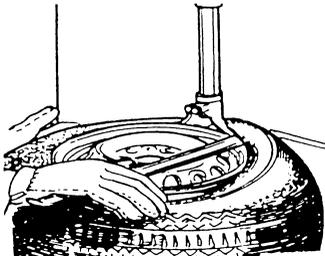
## Технологическая карта процесса демонтажа колеса

№	Наименование операции	Количество точек обслуживания	Оборудование, инструмент, приспособления	Технические требования и указания
1	2	3	4	5
1	Очистить колесо от загрязнений	1	Щетка, щетка по металлу, отвертка ГОСТ 17199-88, шило	Не допускать наличия мелких камней в рисунке протектора. Не допускать возникновения новых повреждений
2	Снять имеющиеся на колесе балансировочные грузики	1	Клещи специальные	Не допускать повреждения поверхности диска колеса
3	Установить колесо к станку, к накладке 13	1	Станок шиномонтажный С601	Обеспечить жесткую фиксацию диска на накладке
4	Выкрутить золотник из вентиля, стравить полностью воздух из колеса	1	Клещи специальные, наконечник-ключ для золотника	Соблюдать осторожность при стравливании воздуха. Не допускать нахождения золотника в ниппеле после полного стравливания воздуха
5	Подготовить колесо к отсоединению бортов от обода с одной стороны колеса	1	Станок шиномонтажный С601	 <p>Отвести отжим 12 вправо, расположить колесо возле накладки 13, подвести отжим к колесному ободу. Расположить колесо таким образом, чтобы отжим 12 располагался на удалении от вентиля (минимум 5 см)</p>

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4	5
6	Произвести отсоединение борта шины от обода с одной стороны колеса	1	Станок шиномонтажный С601	Отжать педаль отжима <i>1</i> полностью, для приведения в действие пневмопривода отжима. Когда борт шины начнет отсоединяться, либо лезвие отжима достигнет конца перемещения, воздействие на педаль прекратить. Провернуть колесо по окружности на 90 градусов, повторять операцию отжима до полного отделения борта шины от обода
7	Подготовить колесо к отсоединению бортов от обода с другой стороны колеса	1	Станок шиномонтажный С601	См. операцию № 5
8	Произвести отсоединение борта шины от обода с другой стороны колеса	1	Станок шиномонтажный С601	См. операцию № 6
9	Нанести шинную смазку (либо аналогичную) обильно на всю окружность бортов шины	1	Кисть для смазки	Нанести смазку с обеих сторон колеса. Обеспечить равномерное нанесение по всей поверхности борта
10	Расположить колесо на поворотном столе 4	1	–	

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4	5
11	Закрепить колесо на поворотном столе 4	1	Станок шиномонтажный С601	Колесо от 10” до 18”:. Расположите четыре кулачка 5 в соответствии с отметкой, сделанной на поворотном столе, путем отжатия педали 2 вниз наполовину. Установите колесо на четыре кулачка и, нажимая на обод колеса, отожмите педаль зажимных кулачков до упора. Убедитесь, что колесо плотно зажато кулачками
12	Подготовить держатель монтажной головки 7 к демонтажу одной стороны шины	2	Станок шиномонтажный С601, монтажная лопатка	<p>Опустите держатель монтажной головки 7, пока монтажная головка не окажется рядом с ободом колеса и сверху шины. Затем закрепите держатель монтажной головки в нужном положении, используя зажимную рукоятку.</p> <p>Вставьте монтажную лопатку 14 между бортом шины и передней частью монтажной головки</p> 
13	Произвести демонтаж одной стороны шины	3	Станок шиномонтажный С601, монтажная лопатка	<p>Двигайте борт шины через монтажную головку, нажимая педаль реверса 3.</p> <p>Удерживая лопатку 14, вращайте поворотный стол в направлении часовой стрелки, отжимая до отказа педаль реверса 3.</p> <p>Продолжайте до тех пор, пока одна сторона шины не будет полностью отделена от обода колеса</p>

## Окончание табл. 3.1

1	2	3	4	5
14	Подготовить держатель монтажной головки 7 к демонтажу другой стороны шины	2	Станок шиномонтажный С601, монтажная лопатка	Приподнять шину, чтобы другой борт оказался рядом с монтажной головкой. Вставьте монтажную лопатку 14 между другим бортом шины и передней частью монтажной головки
15	Произвести демонтаж другой стороны шины	3	Станок шиномонтажный С601, Монтажная лопатка	Двигайте борт шины через монтажную головку, нажимая педаль реверса 3. Удерживая лопатку 14, вращайте поворотный стол в направлении часовой стрелки, отжимая до отказа педаль реверса 3. Продолжайте до тех пор, пока шина не будет полностью отделена от обода колеса
16	Снять колесный обод (колесный диск)	2	Станок шиномонтажный С601	Нажмите педаль 2 зажимных кулачков, чтобы закрыть кулачки, таким образом раскрепляя обод колеса
17	Поместить колесный обод и шину в место временного хранения	1	Стеллаж для готовых колес	Обеспечить надежную фиксацию колес на стеллаже

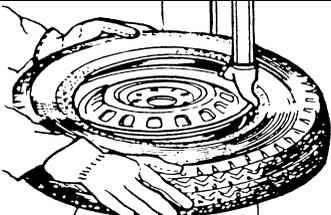
Технологическая карта процесса монтажа шины на диск представлена в табл. 3.2.

Таблица 3.2

## Технологическая карта процесса монтажа шины на диск

№	Наименование операции	Количество точек обслуживания	Оборудование, инструмент, приспособления	Технические требования и указания
1	2	3	4	5
1	Очистить колесо от загрязнений	1	Щетка, щетка по металлу, отвертка ГОСТ 17199-88, шило	Не допускать наличия мелких камней в рисунке протектора. Не допускать возникновения новых повреждений

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5
2	Нанести шинную смазку на полные окружности бортов шины	1	Кисть для смазки	Обеспечить равномерное нанесение смазки по всей поверхности борта шины
3	Закрепить колесный диск на столе станка	2	Станок шиномонтажный С601	Обеспечить надежное закрепление колеса, используя внутреннюю часть кулачков 5. Удерживая колесный диск, для управления кулачками использовать педаль 2
4	Подготовить держатель монтажной головки 7 к монтажу одной стороны шины	2	Станок шиномонтажный С601, монтажная лопатка	Не допускать повреждения контактной поверхности шины. Держатель монтажной головки 7 установить в позицию для монтажа шины
5	Произвести монтаж одной стороны шины на диск	2	Станок шиномонтажный С601	 <p>Удерживать руками борт шины в канавке обода (колесного диска). Отжать педаль реверса 3 для вращения стола по часовой стрелке</p>
6	Произвести монтаж второй стороны шины на диск	2	Станок шиномонтажный С601	Смотри операцию № 5
7	Произвести накачку шины	1	Станок шиномонтажный С601, компрессор, воздушный манометр	Надеть наконечник воздушного манометра, зафиксировать его на вентиле. Во время накачки находиться на расстоянии 1–1,5 метра от накачиваемого колеса. Накачать колесо в соответствии с требованиями завода-изготовителя

## Окончание табл. 3.2

1	2	3	4	5
8	Снять колесо с поворотного стола 4	2	Станок шиномонтажный С601	Удерживая колесо, для управления кулачками использовать педаль 2
9	Поместить колесо на балансировочный станок	1	Станок балансировочный ЛС111	Обеспечить надежную фиксацию колеса на вращающемся валу

Технологическая карта на балансировку колеса представлена в табл. 3.3.

Таблица 3.3

## Технологическая карта на балансировку колес

№	Наименование операции	Количество точек обслуживания	Оборудование, инструмент, приспособления	Технические требования и указания
1	2	3	4	5
1	Поместить колесо на балансировочный станок	1	Станок балансировочный ЛС111	Обеспечить надежную фиксацию колеса на вращающемся валу. Зафиксировать диск конусом с прижимной пружиной
2	Ввести данные габаритов обода в интерфейс программы	1	Станок ЛС111	Данные вводятся автоматически, принятие данных подтверждается звуковым сигналом. На индикаторе слева отображается ширина обода, а справа – диаметр обода
3	Измерить дисбаланс колеса	1	Станок ЛС111	На панели управления расположены два экрана, левый и правый, которые показывают, какую массу надо закрепить на внутреннем или внешнем ободах соответственно. Дисбаланс не должен превышать 140 г на одну сторону
4	Определить место установки балансировочного грузика	1	Станок ЛС111	Место установки балансировочного грузика определяется индикацией всех светодиодов на правом и/или левом экране. Данная индикация обозначает установку груза на 12 часов в верхней части колеса

1	2	3	4	5
5	Установить балансировочный грузик	1	Станок ЛС111	Закрепить балансировочный грузик с необходимым значением в верхнем ортогональном положении колеса
6	Произвести контрольное измерение дисбаланса колеса	1	Станок ЛС111	Если все соответствует необходимым требованиям и колесо отбалансировано правильно, в двух экранах получаем значение 0. Предельно допустимое биение шины: радиальное – 1,5 мм, боковое – 2 мм
7	Снять колесо с балансировочного стэнда	1	Станок ЛС111	Не допускается сразу отжимать гайку, ее нужно сначала ослабить, а затем, придерживая диск, отсоединить, снять конус, а только потом снять колесо
8	Поместить колесо на стеллаж	1	Станок ЛС111	Не допускать повреждений колеса при транспортировке

### 3.5. Контрольный вопрос

1. В чем сущность механизации и автоматизации технологических процессов?
2. Что такое полная и частичная механизация и автоматизация технологических процессов?
3. В чем заключается технико-экономическое и социальное значение механизации технологических операций (работ) при ТО и ТР автомобилей?
4. По какому принципу производится балансировка колеса с шиной на станке?
5. Каким образом определяются места установки корректирующих грузов на ободе колеса?
6. Дайте определение звенности оборудования и инструмента, используемого для ТО и ТР автомобилей в автосервисе.
7. Для чего определяются степень механизации и уровень механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей?

## Лабораторная работа № 4 УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОДЪЕМНИКОВ

### Цель работы:

1. Изучить устройство автомобильных подъемников.
2. Изучить конструктивные схемы электрогидравлических и электромеханических автомобильных подъемников.
3. Изучить устройство и принцип работы автомобильных подъемников.
4. Изучить операции технического обслуживания автомобильных подъемников.

### 4.1. Конструктивные схемы и типаж электрогидравлических и электромеханических автомобильных подъемников

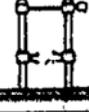
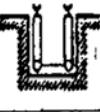
Гидравлические			Электромеханические		
Число плунжеров	Напольные	Канавные	Напольные	Канавные	Число опорных стоек
Одноплунжерные					Одно-стоечные
Двухплунжерные					Двух-стоечные
Трехплунжерные		—		—	Трех-стоечные
Многоплунжерные		—		—	Много-стоечные (4, 6 и 8)

Рис. 4.1. Схемы электрогидравлических и электромеханических подъемников

## 4.2. Электромеханический привод автомобильных подъемников

Принцип работы электромеханического привода примерно одинаков для всех типов подъемников (рис. 4.2).

Каждая стойка подъемников выполнена из цельнометаллического стального профиля в виде С-образной формы, внутри которого на катках 4 перемещается каретка 3. Каретка опирается на грузовую гайку 5, по которой на расстоянии 5–10 мм находится страховочная гайка. Обе гайки зафиксированы в каретке от проворачивания, вследствие чего при вращении винта в одну сторону перемещаются вверх, а при вращении винта в другую сторону – вниз.

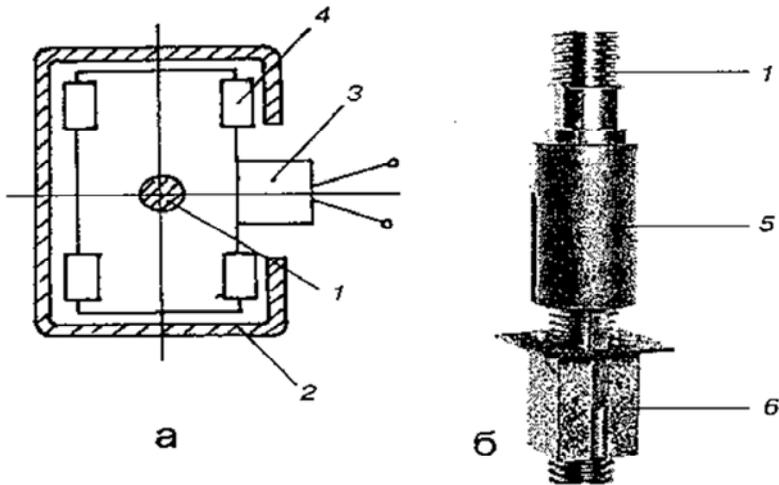


Рис. 4.2. Компонка каретки в стойке с блоком рабочей и страховочной гаек:  
а – схема расположения каретки в поперечном сечении стойки;  
б – блок рабочей и страховочной гаек;  
1 – грузовой винт; 2 – стойка; 3 – каретка; 4 – направляющие ролики;  
5 – грузовая гайка; 6 – страховочная гайка

## 4.3. Электрогидравлический привод автомобильных подъемников

Электрогидравлические подъемники могут быть выполнены с одним или несколькими приводными цилиндрами.

В подъемниках с одним приводным гидроцилиндром имеются ведущая (моторная) и ведомая стойка. Передача движения и усилия к кареткам ведомых стоек осуществляется посредством тросового механизма, запас прочности которого составляет 2–3 (рис. 4.3, а).

В подъемниках с двумя приводными гидроцилиндрами в каждой стойке находится по одному гидроцилиндру, включенному в гидравлической схеме последовательно, благодаря чему скорости и величины перемещения их штоков, а следовательно и кареток, равны. Дополнительно для синхронизации движения кареток применяются тросовые механизмы, соединяющие каретки по перекрестной схеме (рис. 4.3, б).

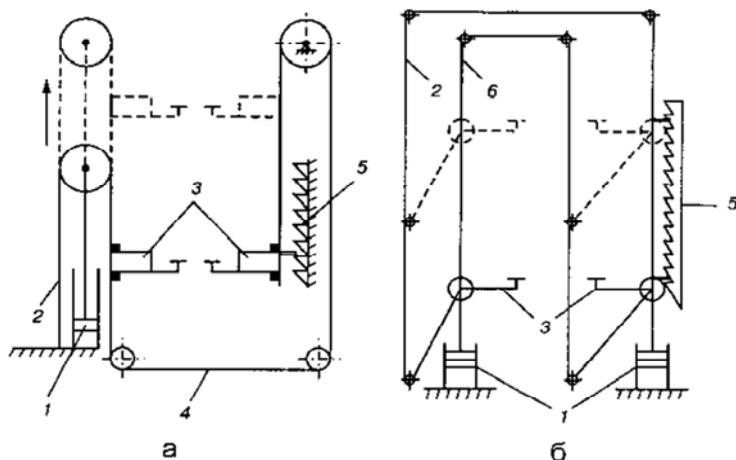


Рис. 4.3. Типовые кинематические схемы привода кареток электрогидравлических двустоечных подъемников:

а – с одним гидроцилиндром; б – с двумя гидроцилиндрами;

1 – гидроцилиндр; 2 – приводной трос ведущей каретки; 3 – каретка;

4 – приводной трос ведомой каретки; 5 – стопорное устройство;

6 – синхронизирующий трос

#### 4.4. Системы безопасности автомобильных подъемников

В электромеханических подъемниках самопроизвольное опускание вниз не происходит благодаря тому, что винтовой исполнительный механизм подъема–опускания рассчитан с условием самоторможения.

В электрогидравлических подъемниках для обеспечения безопасности имеются две системы безопасности – по гидравлической и по механической цепи.

В гидравлической схеме предотвращается самопроизвольное опускание штока гидроцилиндра при разгерметизации гидросистемы. Этим устройством является предохранительный клапан, который установлен на входе в гидроцилиндр.

В механической схеме применяются два вида механизмов – храповые с выдвижным страховочным пальцем и пружинно-клиновые, которые используются чаще на стоечных подъемниках (рис. 4.4).

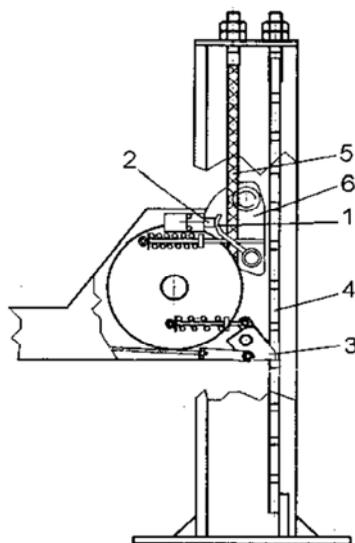


Рис. 4.4. Клиновая система безопасности электрогидравлического подъемника:

- 1 – коромысло; 2 – кнопка выключения гидропривода; 3 – клин;
- 4 – планка безопасности; 5 – тяговый трос

Механизм состоит из качающегося на оси подпружиненного стопорного клина 3 и планки безопасности 4, которая закреплена внутри стойки. Клин связан с механизмом управления подъемом и опусканием. Пока происходит подъем или опускание, клин 3 отведен от планки безопасности 4 на расстояние 5–8 мм. При опускании кнопки клин входит в отверстие планки безопасности 4 и стопорит рабочий орган.

При аварийном обрыве тягового троса 5 коромысло 1 поворачивается и нажимает на кнопку выключения гидропривода 2 и приводит в действие стопорный клин 3, который заходит в отверстие планки безопасности 4 и тем самым фиксирует платформу или каретку от падения.

Храповой механизм чаще используется на подъемниках ножничного и пантографного типа (рис. 4.5). На боковых сторонах корпуса гидроцилиндра имеются приливы с зубчатыми планками в виде храповика. Со штоком гидроцилиндра шарнирно связана страховочная штанга 4, имеющая на конце вилку с зубчатой собачкой. При выдвижении штока зубчатая собачка перескакивает по храповой планке. При потере давления масла в гидроцилиндре шток самопроизвольно не может опуститься, так как этому будет препятствовать страховочная штанга 4, штанга которой уперта в один из зубьев храповика.

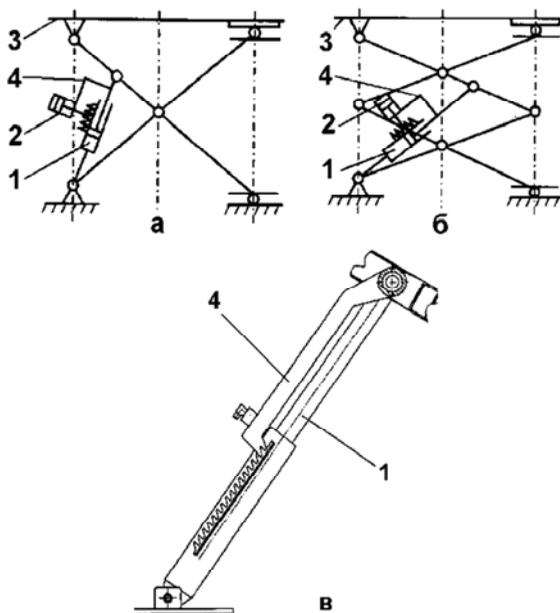


Рис. 4.5. Схемы ножничных и пантографных подъемников с предохранительным устройством:  
*а* – ножничные подъемники; *б* – пантографные подъемники;  
*в* – предохранительное устройство храпового типа;  
 1 – гидроцилиндр подъема; 2 – гидроцилиндр фиксатора;  
 3 – платформа; 4 – страховочная штанга

Для опускания платформы при нормальной работе подъемника в страховочной системе предусмотрен гидроцилиндр отвода собачки и храповой планки. При нажатии кнопки «вниз» гидроцилиндр 1 немного поднимает платформу, чтобы снять нагрузку с собачки. Затем срабатывает малый гидроцилиндр 2 и отжимает страховочную штангу от силового гидроцилиндра, выводя тем самым собачку из зацепления, после чего начинается опускание платформ подъемника.

#### 4.5. Плунжерные автомобильные подъемники

Все плунжерные подъемники имеют электрогидравлический привод, выполненный по разнесенной схеме – насосная станция и аппаратура управления собраны в отдельно стоящий блок, а гидроцилиндры подъема являются неотъемлемой частью конструкции подъемников (рис. 4.6).

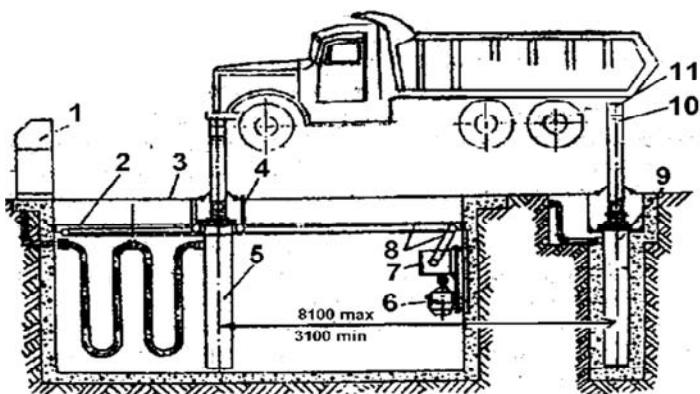


Рис. 4.6. Плунжерный подъемник модели П – 126:

- 1 – насосная станция; 2 – направляющая каретка подвижного состава;
- 3 – настил канавы; 4 – каретка; 5 – подвижной цилиндр;
- 6 – электродвигатель привода подвижного цилиндра; 7 – редуктор;
- 8 – передача; 9 – неподвижный шит – цилиндр;
- 10 – траверса штока цилиндра; 11 – подхват

В подъемниках этого типа не используются какие-либо открытые силовые системы с подвижными звеньями и кинематическими параметрами, вследствие чего данные подъемники обладают наибольшей надежностью среди всего класса автомобильных подъемников.

#### **4.6. Отчет по работе**

1. Конструктивные схемы электрогидравлических и электромеханических подъемников.
2. Электромеханический привод автомобильных подъемников с рис. 4.2.
3. Рис. 4.3, б.
4. Принцип работы клиновой системы безопасности электрогидравлического подъемника с рис. 4.4.
5. Схемы ножничных и пантографных подъемников с предохранительным устройством (рис. 4.5) и описание работы предохранительного храпового механизма.

#### **4.7. Контрольные вопросы**

1. Устройство автомобильных подъемников.
2. Принцип работы электромеханического и электрогидравлического привода автомобильных подъемников.
3. Системы безопасности автомобильных подъемников.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Савич, Е. Л. Техническая эксплуатация автомобилей : учеб. пособие : в 3 ч. Ч. 3 : Ремонт, организация, планирование, управление / Е. Л. Савич. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 632 с.
2. Савич, Е. Л. Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей : учебное пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай ; под ред. Е. Л. Савича. – М. : НИЦ ИНФРА-М, Новое знание, 2016. – 160 с.
3. Бондаренко, Е. В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учебник / Е. В. Бондаренко, Р. С. Фаскиев. – М. : Академия, 2011. – 304 с.
4. TROMMELBERG [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.trommelberg.ru/Brand.aspx/Description>, свободный. – Загл. с экрана.
5. МАНА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maha.de>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Сфера-Сервис. Оборудование для автосервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sfera-service.ru/sfera/about.htm>, свободный. – Загл. с экрана.
7. ЛАНТЕК. Разработчик и производитель оборудования для автосервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lan-tech.ru/about>, свободный. – Загл. с экрана.
8. АО «ГАРО-Трейд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garotrade.ru/production>, свободный. – Загл. с экрана.
9. ООО «Ареон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aron.su>, свободный. – Загл. с экрана.
10. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник / Е. С. Кузнецов [и др.]; под ред. Е. С. Кузнецова. – М. : Транспорт, 1991. – 413 с.
11. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механика и экологическая безопасность производственных процессов / Сарбаев В. И. [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 448 с.
12. МАХА Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maha.ru/about/about.php>, свободный. – Загл. с экрана.

Учебное издание

**ИВАШКО** Виктор Сергеевич  
**ЛОЙКО** Владимир Алексеевич  
**ИЗОИТКО** Владимир Михайлович

**СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА  
АВТОМОБИЛЕЙ**

Пособие

для специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация  
автомобилей (по направлениям)» и 1-37 01 07 «Автосервис»

Редактор *А. Д. Спичёнок*  
Компьютерная верстка *Е. А. Беспанской*

Подписано в печать 28.04.2022. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 2,44. Уч.-изд. л. 1,91. Тираж 100. Заказ 807.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.