

Областное государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение

**«ШЕБЕКИНСКИЙ ТЕХНИКУМ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

\_\_\_\_\_ В.Н. Долженкова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

**Методические указания  
к выполнению лабораторных работ**

**по МДК.01.02. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного  
транспорта**

**Тема Техническое обслуживание автомобильного транспорта**

**Специальность 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт  
автомобильного транспорта**

Работал преподаватель \_\_\_\_\_ О.А. Коренской

Рассмотрен на заседании  
цикловой комиссии

спец. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

Протокол № \_\_\_\_\_

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_

(подпись)

Н.И. Красников

Шебекино 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	5
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО МДК.01.02	7
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	133

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания предназначены для проведения лабораторных работ по МДК.01.02 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта (для студентов третьего курса специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта).

Предлагаемые методические указания представляют собой практикум по лабораторным работам для обучающихся соответствующих специальностей по теме Техническое обслуживание автомобилей.

Основная цель пособия – способствовать формированию у обучающихся ключевых учебных и личностных компетенций, а также развитию творческих компетенций.

Выполнение всех работ является обязательным для всех обучающихся. Лабораторные работы являются эффективным средством активизации и мотивации обучения, способствуют применению различных методов и приемов обучения для формирования у обучающихся системы прочных знаний, интеллектуальных и практических умений и навыков, помогают развитию мышления обучающихся, так как побуждают к выполнению умственных операций: анализу, сравнению, обобщению и др.

Лабораторные работы составлены в виде инструкций. Каждая инструкция содержит цель работы, перечень оборудования, краткую теорию, ход выполнения работы (включая графы для составления отчета) и контрольные вопросы, обращающие внимание обучающихся на существенные стороны изучаемых явлений. Вопросы помогают глубже осмыслить производимые действия и полученные результаты и на их основе самостоятельно сделать необходимые выводы.

**Основное назначение методических указаний** – оказать помощь обучающимся в подготовке и выполнении лабораторных работ, а также облегчить работу преподавателя по организации и проведению лабораторных занятий.

Систематическое и аккуратное выполнение всей совокупности практических работ позволит обучающимся овладеть умениями самостоятельно работать с инструментом, фиксировать свои навыки, делать выводы в целях дальнейшего использования полученных знаний и умений.

Целями выполнения лабораторных работ является:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	Оцениваемые навыки	Метод оценки	Критерии оценки			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1.	Отношение к работе	Наблюдение преподавателя	Внимательность при изучении методических рекомендаций	Не достаточно внимательно изучает ход работы	Не достаточно внимательно изучает ход работы	Не изучает методические рекомендации
2.	Способность применять приемы работы. Способность самостоятельно выполнять работу.	Просмотр отчета студента	Полное выполнение работы в назначенное время. Соответствие выполненной работы требованиям методических рекомендаций	Допускает одну ошибку (неточность) при выполнении работы	Допускает две, три ошибки при выполнении работы	Допускает более трех ошибок при выполнении работы
3.	Умение отвечать на вопросы, пользоваться профессиональной лексикой	Собеседование (защита) при сдаче работы	Грамотно отвечает на поставленные вопросы.	Допускает незначительные ошибки в изложении приемов обработки изображений	Допускает ошибки в изложении приемов обработки изображений. Имеет ограниченный словарный запас.	Не отвечает на поставленные вопросы.

### **Ход выполнения лабораторных работ**

Лабораторные работы необходимо оформлять с указанием номера, темы, целей работы.

Ход работы:

1. Познакомиться с теоретическим материалом.
2. Ответить на вопросы.
3. Выполнить лабораторную работу и оформить отчет, ответить на контрольные вопросы, которые указаны в работе.
4. Сделать вывод. Представить отчет преподавателю.

### **Правила техники безопасности при работе с инструментом**

*Общие требования безопасности:*

1. Соблюдение данной инструкции обязательно для всех учащихся, работающих в лаборатории;
2. Бережно относиться к инструменту;
3. Спокойно, не торопясь, входить и выходить из лаборатории, не задевая столы и оборудование;
4. Не двигать оборудование без разрешения преподавателя.

*Травмоопасность в лаборатории:*

1. При включении аппаратуры в электросеть;
2. Электромагнитное излучение.

*Требования безопасности перед началом занятий:*

1. Входить в лабораторию по указанию преподавателя, соблюдая порядок и дисциплину.
2. Не включать оборудование без указания преподавателя.

*Требования безопасности в аварийных ситуациях:*

1. При появлении запаха гари немедленно прекратить работу и сообщить преподавателю;
2. Не пытайтесь самостоятельно устранить неисправность, сообщите о ней преподавателю.

### Перечень лабораторных работ

Название работы	Оборудование	Кол-во часов
<b>1. Лабораторная работа</b> Проверка содержания СО в отработавших газах бензиновых двигателей	Двигатель модели ВАЗ-2107, газоанализатор модели МЕТА.	<b>2</b>
<b>2. Лабораторная работа</b> ТО системы питания карбюраторного двигателя	Рабочее место, оборудованное стендом с действующим карбюраторным двигателем модели ДААЗ, имеющем различную степень технического состояния и установленного стационарно	<b>2</b>
<b>3. Лабораторная работа</b> Диагностирование цилиндропоршневой группы двигателя по величине компрессии	Рабочий автомобиль ВАЗ-2107, компрессометр модель 08111, свечной ключ, ветошь	<b>2</b>
<b>4. Лабораторная работа</b> Проверка дымности отработавших газов дизельных двигателей	Дымомер модели ДО-1; двигателя КамАЗ-740	<b>2</b>
<b>5. Лабораторная работа</b> Проверка и регулировка ТНВД	Стенд СДТА-2, ТНВД, моментоскоп, набор ключей, отвёртка	<b>2</b>
<b>6. Лабораторная работа</b> Диагностирование технического состояния агрегатов трансмиссии автомобиля	Автомобиль КамАЗ-5320, прибор модели КИ-4832, линейка, ключи	<b>2</b>
<b>7. Лабораторная работа</b> Контрольный осмотр двигателя на стенде	Двигатель ВАЗ-2107, фонендоскоп	<b>2</b>
<b>8. Лабораторная работа</b> Проверка и регулировка тепловых зазоров ГРМ двигателя	Двигатель ЯМЗ-740, набор ключей, отвертка, щуп, динамометрическая рукоятка	<b>2</b>

<b>9. Лабораторная работа</b> ТО системы охлаждения	Двигатель ЯМЗ-740, набор гаечных ключей, отвертка, линейка, приспособление приводных ремней, термостат, прибор для проверки термостата, ведро воронка	<b>2</b>
<b>10. Лабораторная работа</b> ТО системы смазки	Двигатель КамАЗ-5320, секундомер, фильтровальная бумага	<b>2</b>
<b>11. Лабораторная работа</b> Проверка и установка зажигания на двигателе	Двигатели ВАЗ-2107, стробоскоп ПАС-2, ключ свечной, набор плоских щупов №2, контрольная лампа, пусковая рукоятка, отвертка	<b>2</b>
<b>12. Лабораторная работа</b> Проверка и установка света фар	Прибор ОП, автомобиль КамАЗ-5320	<b>2</b>
<b>13. Лабораторная работа</b> ТО переднего моста грузового автомобиля	Автомобиль КАМАЗ-5320, прибор Т-1, донкрат, набор слесарного инструмента, плоский щуп, динамометрический ключ	<b>2</b>
<b>14. Лабораторная работа</b> Проверка и регулировка подшипников главной передачи	Главная передача ЗИЛ-130 и ГАЗ-53, слесарный верстак с тисками, динамометр, динамометрический ключ, индикаторная головка, набор ключей, молоток, вороток, отвертка	<b>2</b>
<b>15. Лабораторная работа</b> ТО тормозной системы с пневмоприводом	Автомобиль КамАЗ-5320, пластинчатый щуп, плоскогубцы	<b>2</b>
<b>16. Лабораторная работа</b> Проверка и регулировка форсунок	Прибор КИ-652, набор форсунок, отвертка, секундомер, набор ключей	<b>2</b>
<b>17. Лабораторная работа</b> Демонтаж и монтаж шин	Колесо автомобиля, стенд для демонтажа шин автомобиля, монтажные лопатки, кувалда	<b>4</b>
<b>18. Лабораторная работа</b> ТО механизмов рулевого управления	Автомобиль ГАЗ – 53 стенд с рулевым управлением ГАЗ – 53, динамометр, люфтомер, пробковый ключ, набор ключей, плоскогубцы, стенд с ручным тормозом автомобилей ГАЗ -53, 2 распорных фиксатора	<b>2</b>
<b>19. Лабораторная работа</b> ТО тормозной системы с гидроприводом	Автомобиль ВАЗ-2107, масштабная линейка, тормозная жидкость, резиновый шланг, прозрачный сосуд	<b>2</b>
<b>20. Лабораторная работа</b> Очистка, проверка и регулировка свечей зажигания	Стенд Э203-П, свеча зажигания	<b>2</b>



<b>21. Лабораторная работа</b> Проверка и регулировка стояночного тормоза	Стенд с коробкой передач со стояночным тормозом автомобиля ЗИЛ-130, набор ключей	<b>2</b>
<b>22. Лабораторная работа</b> Проверка и технического состояния бензонасоса, снятого с двигателя	Прибор модели 577 Б бензонасос Б-9 гаечные ключи отвертка	<b>2</b>
<b>23. Лабораторная работа</b> Контрольный осмотр автомобиля перед выездом на линию	КамАЗ-5320	<b>4</b>
<b>24. Лабораторная работа</b> Уборочно-моечные работы при ежедневном обслуживании	---	<b>4</b>
<b>25. Лабораторная работа</b> Проверка и регулировка углов установки управляемых колес	Автомобиль КамАЗ-5320, линейка 2182; линейка К-463, прибор модели 2183	<b>4</b>
<b>26. Лабораторная работа</b> Разработка документации технической службы АТП	---	<b>4</b>
<b>27. Лабораторная работа</b> Разработка документации отдела управления производством АТП	---	<b>4</b>
<b>28. Лабораторная работа</b> Определение данных для расчета производственной программы	---	<b>2</b>
<b>29. Лабораторная работа</b> Расчет производственной программы	---	<b>2</b>
<b>Итого</b>		<b>70</b>

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.

### ПРОВЕРКА СОДЕРЖАНИЯ СО В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** Изучить и усвоить метод проверки содержания (СО) в отработавших газах.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** Двигатель модели ВАЗ-2107, газоанализатор модели МЕТА.

#### ОТЧЕТ:

1) Технические условия на проверку:

- температура двигателя не ниже 70° С.
- проверка на двух режимах:  $n_{\min}$  х/х двигателя;  $0.8 \cdot n_{\text{ном}}$  х/х (3500 об/мин)
- содержание (СО) не должно превышать 3 %.
- при проверке на дороге допускается содержание (СО) до 3%.

2) Результаты проверки: ГОСТ 17.2.203-87.

режим проверки	единица изм.	величина	примечание
$n_{\min}$ х/х	%	_____	_____
$0.8 \cdot n_{\text{ном}}$	%	_____	_____



Рис. 1. Газоанализатор

Порядок работы с прибором следующий:

Подключают прибор к источнику питания; соединяют трубку подвода газов с зондом прибора, не соединяя ее конец с выпускной трубой глушителя автомобиля; корректируют ноль; вставляют трубку пробоотборника в выпускную трубу глушителя и закрепляют ее зажимом, пускают двигатель и измеряют концентрацию CO в интервале 30 с (не менее) в выбранном режиме.

### 3) ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

---

#### Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится проверка содержания CO в отработавших газах двигателя?
2. Последовательность проведения измерений.
3. Какие факторы влияют на точность измерений?
4. Техника безопасности при выполнении работ.
5. К каким последствиям приводит эксплуатация двигателя с повышенным содержанием CO в отработавших газах?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.

### ПРОВЕРКА СОДЕРЖАНИЯ СО В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** Изучить и усвоить метод проверки содержания (СО) в отработавших газах.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** Двигатель модели ЗМЗ – 402, газоанализатор модели Элкон S-105.

#### ОТЧЕТ:

1) Технические условия на проверку:

- температура двигателя не ниже 70° С.
- проверка на двух режимах:  $n_{\min}$  х/х двигателя;  $0.8 \cdot n_{\text{ном}}$  х/х (3500 об/мин)
- содержание (СО) не должно превышать 3 %.
- при проверке на дороге допускается содержание (СО) до 3%.

2) Результаты проверки: ГОСТ 17.2.203-87.

режим проверки	единица изм.	величина	примечание
$n_{\min}$ х/х	%	_____	_____
$0.8 \cdot n_{\text{ном}}$	%	_____	_____



Порядок работы с прибором следующий:

---

---

---

---

---

---

---

---

3) ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

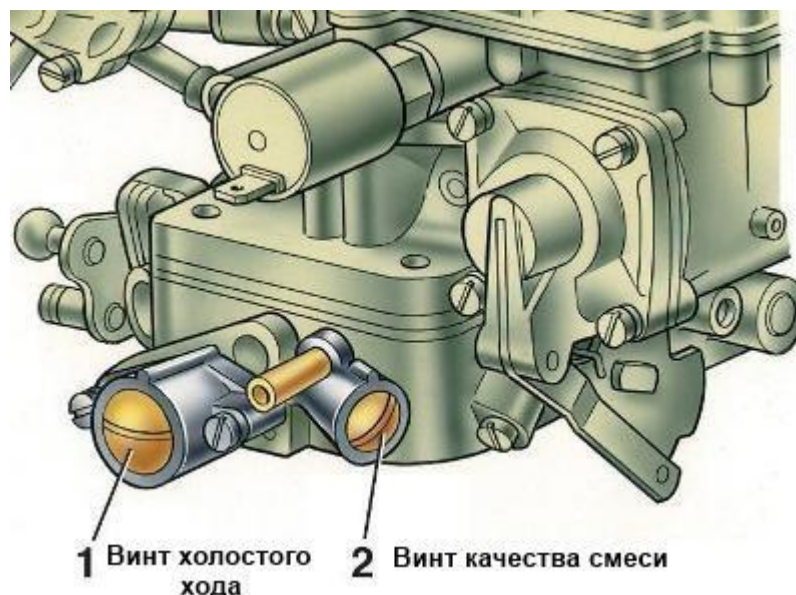
### ТО СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

**Цель работы:** практическое приобретение навыков по регулировке минимальной частоты вращения коленчатого вала.

**Оборудование:** рабочее место, оборудованное стендом с действующим карбюраторным двигателем модели ЗМЗ (ЗИЛ), имеющем различную степень технического состояния и установленного стационарно.

#### **Порядок выполнения работы:**

Порядок регулировки карбюратора ДААЗ



**1. Калибровка частоты оборотов коленчатого вала.** Первое что делаем — изменяем число оборотов до 750-800 в минуту. Для осуществления этой задачи предусмотрен винт регулирующий количество топлива. Закручиваем его до упора и затем в обратном порядке откручиваем на 3 оборота.

**2. Урегулирование содержания CO<sub>2</sub>.** Посредством винта отвечающего за качество регулируется содержание углекислорода в выхлопе. Чтобы справиться с этой задачей, вкручиваем винт до упора, а затем, в обратную сторону откручиваем на 4-5 оборотов. Это повышает концентрацию бензина и обогащает топливно-воздушную смесь.

**3. Прогревание силового агрегата.** Без этой обязательной процедуры приступать к следующим этапам процесса — нельзя.

**4. Корректировка оборотов.** Посредством винта отвечающего за количество регулируются обороты на холостом ходу. Нам нужно добиться стабильной работы агрегата на 750-800 оборотах. Постепенно затягиваем «качественный» винт. По ходу этого процесса обороты должны немного возрасти, а затем опять снизиться — это вызывает неустойчивую работу силового агрегата. После того как это начнёт происходить, нужно закручивать винт обратно, пока работа двигателя не войдёт в стабильный режим.

**5. Регулировка холостого хода.** По окончании работы осуществляется калибровка оборотов холостого хода. Делается это посредством отвечающего за это винта и обороты доводятся до отметки 800-900 об/мин.

После выполнения всех шагов регулировки карбюратора ДААЗ 2105 и достижения требуемых результатов, устройство в обязательном порядке нужно протестировать. Делается это следующим образом: при задействованном силовом агрегате, нужно резко выжать педаль газа и отпустить её. В том случае если ваша настройка вышла удачной, будет наблюдаться временное увеличение частоты оборотов коленчатого вала. Если мотор вашего автомобиля заглухнет, придётся повышать количество оборотов посредством соответствующего винта. Также стоит проверить

работоспособность движка при полной нагрузке, задействовав осветительные приборы, печку и так далее.

Заключение:

---

#### Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится проверка уровня топлива в поплавковой камере?
2. В каких случаях производится регулировка карбюратора на малые обороты холостого хода?
3. Способы проверки и регулировки уровня топлива.
4. ТБ при производстве работ.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

### ТО СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

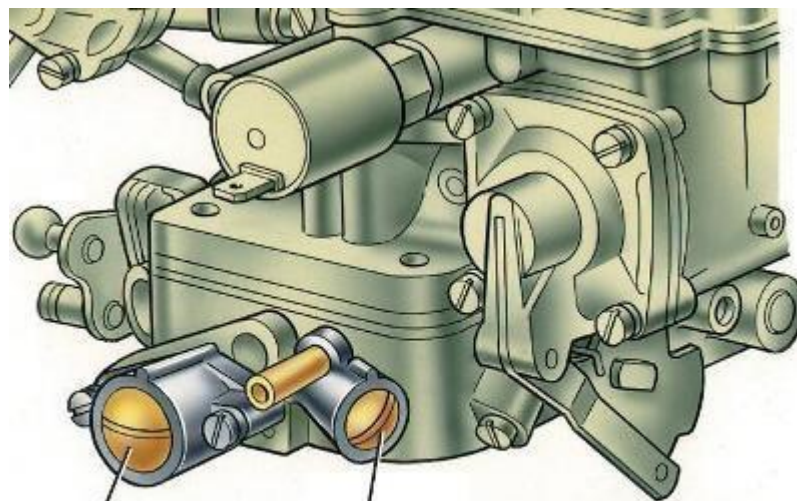
**Цель работы:** практическое приобретение навыков по регулировке минимальной частоты вращения коленчатого вала.

**Оборудование:** рабочее место, оборудованное стендом с действующим карбюраторным двигателем модели ЗМЗ (ЗИЛ), имеющем различную степень технического состояния и установленного стационарно.

#### Порядок выполнения работы:

Порядок регулировки карбюратора ДААЗ





**1** Винт холостого  
хода

**2** Винт качества смеси

**1. Калибровка частоты оборотов коленчатого вала.**

---

---

---

---

**2. Урегулирование содержания CO<sub>2</sub>.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**3. Прогревание силового агрегата.**

---

---

---

---

**4. Корректировка оборотов.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**5. Регулировка холостого хода.**

---

---

---

---

---

---

---

**Заключение:**

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

## **ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ЦИЛИНДРОПОРШЕНВОЙ ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЯ ПО ВЕЛИЧИНЕ КОМПРЕССИИ**

**Цель занятия:** приобрести практический опыт в определении неисправностей двигателей при помощи диагностических приборов.

**Оборудование:** рабочий автомобиль ВАЗ-2107, компрессометр модель 08111, свечной ключ, ветошь.

### **Порядок проведения работы**

Студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о принципах диагностирования двигателя внутреннего сгорания.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет лабораторный журнал.

### **Теоретические сведения:**

Широко используемым методом диагностирования технического состояния КШМ и ГРМ двигателей является замер компрессии в цилиндрах двигателей в конце тактов сжатия с помощью компресометра.

Перед началом проверки компрессии следует прогреть двигатель, вывернуть все свечи и полностью открыть воздушную и дроссельную заслонки. Затем наконечник прибора вставляется в отверстие для свечи первого цилиндра и плотно прижимается к гнезду. Коленчатый вал проворачивается при проверке стартером (частота вращения должна быть не менее  $200\text{—}250\text{ мин}^{-1}$ ) не менее 10—12 оборотов. После этого следует проверить по манометру (или по отрывной карточке) показания прибора и сравнить его с нормативным. Аналогично проверяют компрессию в других цилиндрах двигателя. Отклонение показаний от нормативных для данной модели двигателя более чем на 25% свидетельствует о серьезной неисправности двигателя и необходимости прекращения его эксплуатации.

Проверка компрессии производится при полностью закрытых клапанах проверяемого цилиндра.

При значительном снижении компрессии следует попытаться определить место негерметичности. В этих целях в свечное отверстие заливают иногда до  $20\text{ см}^3$  моторного масла для временного уплотнения колец. Если после этого показания прибора не увеличатся, то это свидетельствует о негерметичности клапанов. Компрессия для карбюраторных двигателей с пониженной степенью сжатия составляет обычно 0,7—0,8 МПа, для двигателей с повышенной степенью сжатия — 0,9—1,5 МПа, для дизелей различных моделей 3,5—5 МПа. Причем даже при допустимом снижении компрессии разница в показаниях для отдельных цилиндров карбюраторных двигателей не должна превышать 0,1 МПа, а для дизелей — 0,2 МПа.

Более широкими возможностями при диагностировании технического состояния КШМ и ГРМ двигателей обладает прибор мод. К-69М

С помощью прибора К-69М производится замер утечек сжатого воздуха из цилиндров двигателя при полностью закрытых клапанах. Из сравнения полученных показателей с нормативными делается заключение о техническом состоянии тех или иных элементов КШМ и ГРМ. Перед началом проверки следует прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости  $(90\pm 5)^\circ\text{C}$ , затем вывернуть все свечи зажигания из цилиндров, подготовить прибор к работе, отрегулировать давление подводимого к прибору воздуха до 0,3 МПа, а рукояткой редуктора установить рабочее давление в приборе на 0,16 МПа. При этом стрелка прибора должна установиться на нулевой отметке шкалы, т.е. измерительное устройство

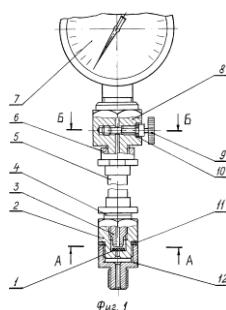
представляет собой как бы «манометр обратного действия»: когда на него подается постоянное давление в 0,16 МПа, стрелка стоит на нулевой отметке, а когда в ходе проверки утечек сжатого воздуха из цилиндров давление начнет снижаться, стрелка пойдет вверх, показывая на шкале процент утечки сжатого воздуха.

Проверку начинают обычно с первого цилиндра, предварительно установив его поршень в конце такта сжатия, при этом оба клапана цилиндра закрыты. Для определения этого положения в свечное отверстие вставляют либо специальный свисток (который перестает свистеть при установке поршня в ВМТ), либо пыж (который выбрасывается из свечного отверстия в конце такта сжатия).

Вставив штуцер в свечное отверстие первого цилиндра, снимают показания прибора по шкале, соответствующее утечке воздуха (У2). Утечка воздуха при положении поршней в начале такта сжатия в НМТ обозначается как У1. Проверку цилиндров ведут по порядку работы их на двигателе. Состояние поршневых колец и герметичность клапанов оценивают по утечке У1, а состояние цилиндров — по утечке У2 или по их разности (У2 — У1). Если эта разница утечек превышает установленную норму, это свидетельствует об износе цилиндров «на конус».

### **Последовательность выполнения практического занятия (заполнение лабораторного журнала):**

1. Исследовать конструкцию компрессометра, записать в отчет наименования составных частей:



2. Исследовать методику проверки компрессии в цилиндрах двигателя, кратко записать ее в отчет в следующей форме:

Операция перехода

Технические рекомендации

3. Произвести измерение компрессии на исследуемом двигателе, показания прибора записать в отчет по следующей форме, после таблицы сделать заключение о состоянии двигателя:

Заключение:

---

1. Каковы основные неисправности КШМ и ГРМ, их причины и последствия?
2. Каковы нормы компрессии для обычных карбюраторных двигателей, для двигателей с повышенной степенью сжатия и для дизелей?
3. Перечислите основные методы диагностики технического состояния КШМ и ГРМ двигателей.
4. Охарактеризуйте основные модели приборов для замера компрессии в цилиндрах, их конструкции принцип действия.
5. Техника безопасности при проведении работы.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

#### **ДИАГНОСТИКА ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЯ ПО ВЕЛИЧИНЕ КОМПРЕССИИ**

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** Изучить и усвоить методы проверки компрессии и утечки воздуха из цилиндров.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** Двигатель модели ЗМЗ-53, прибор К-69, компресограф, набор ключей.

**ОТЧЁТ:**

##### **1) Проверка компрессии.**

1.1 Технические условия на проверку:

Двигатель прогреть. Проверку производить поочередно на каждом цилиндре.

Показания снимают с двух положений ВМТ и НМТ.

После выводят средний показатель.

- температурный режим: 85° - 90°.С.
- величина компрессии: 0,7 – 0,82 мПа.
- разность по цилиндрам: 0,1 мПа.
- число замеров в цилиндре: 3

1.2 Результаты замера:

№ Измерения	Величина компрессии мПа.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2								
3								
Среднее								

Заключение: \_\_\_\_\_

---

## **2) Проверка утечки воздуха из цилиндров.**

2.1 Технические условия на проверку:

- температура двигателя 85-90°
- максимальная утечка воздуха 28%

2.2 Результаты замера:

№ Цилиндра	Показания приборов		Разность Y2-Y1	Место утечки			
	Y1	Y2		Поршневые кольца	клапана		Цилиндр
					впуск	выпуск	
1							
2							

3							
4							
5							
6							
7							
8							

Заключение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4**  
**ПРОВЕРКА ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНЫХ**  
**ДВИГАТЕЛЕЙ**

**Цель работы:** изучить, усвоить и получить практические навыки по проверке дымности отработавших газов.

**Оборудование:** дымомер модели ДО-1; двигатели КамАЗ-740.

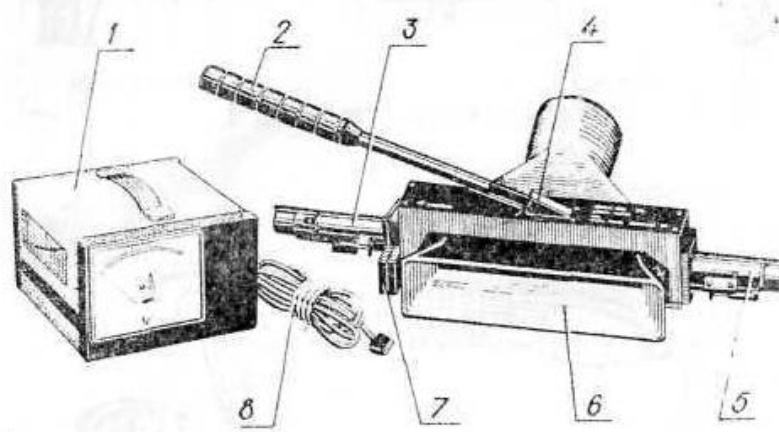
Порядок выполнения работы.

1. Технические условия на проверку:

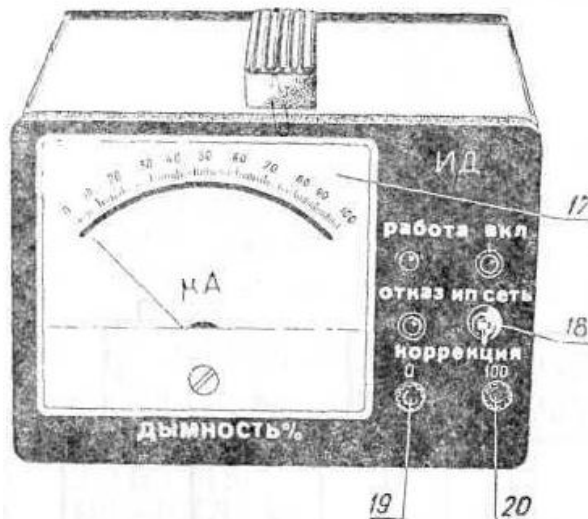
- Температура двигателя – рабочая температура 85-95°C;
- Режимы работы двигателя при замерах:

- Свободное ускорение
- Максимальные обороты холостого хода
- Величины дымности при замерах:
  - Свободное ускорение – до 40%
  - Максимальные обороты холостого хода – до 15%

## 2. Общий вид дымомера

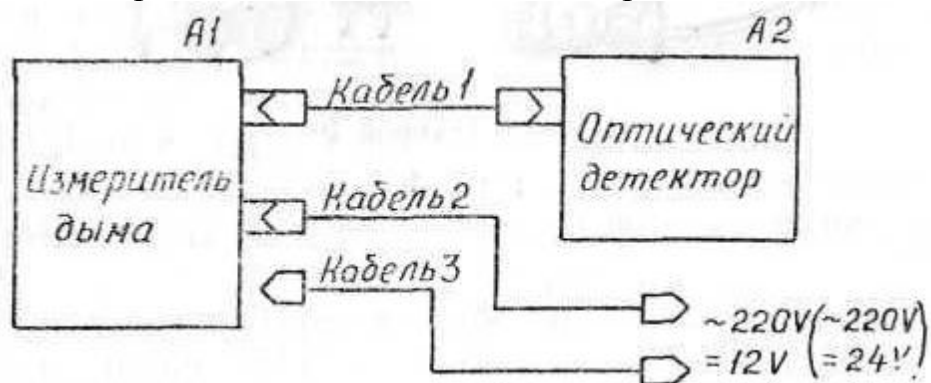


1- измеритель дыма; 2 – ручка; 3 – узел приемника; 4 – кронштейн; 5 – узел излучателя; 6 – детектор оптический; 7 – оправа; 8- кабель соединительный.



17 – индикатор дымности в %; 18 – тумблер «СЕТЬ»; 19 – ручка коррекции 0%; 20 - ручка коррекции 100%

## 3. Схема электрического соединения дымомера





4. Порядок подготовки прибора к работе. Проведение замеров.
- Соединить между собой ОД и ИД;
  - Включить прибор в сеть, прогреть в течении 3-х минут;
  - Произвести корректировку на 0% и на 100%;
  - Произвести калибровку на 42,5%;
  - Измерения производить при температуре отработавших газов не ниже 70°C;
  - Произвести режим в 2-х режимах работы двигателя по 10 раз для каждого режима;
  - Показания последних 4-х измерений записать в таблицу;
  - Вычислить среднее значение.

5. Результаты замеров

Модель автомобиля	Содержание дымности в отработавших газах, %													
	По ТУ	Режим свободного ускорения					По ТУ	На максимальных оборотах холостого хода						
		1	2	3	4	сред.		1	2	3	4	сред.		
Двигатели выпуска после 1 июля 1976г.														

Заключение:

---

Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится проверка дымности?
2. Как подготовить прибор к проверке?
3. Что необходимо сделать, если дымность превышает норму?
4. При каких режимах проверяется дымность?
5. Техника безопасности при проведении работ.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4  
**ПРОВЕРКА ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

**Цель работы:** изучить, усвоить и получить практические навыки по проверке дымности отработавших газов.

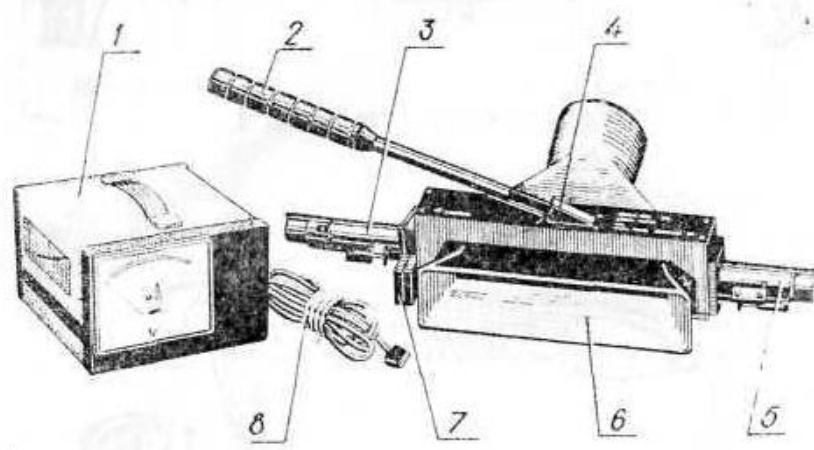
**Оборудование:** дымомер модели ДО-1; двигатели КамАЗ-740, ЯМЗ-238.

Порядок выполнения работы.

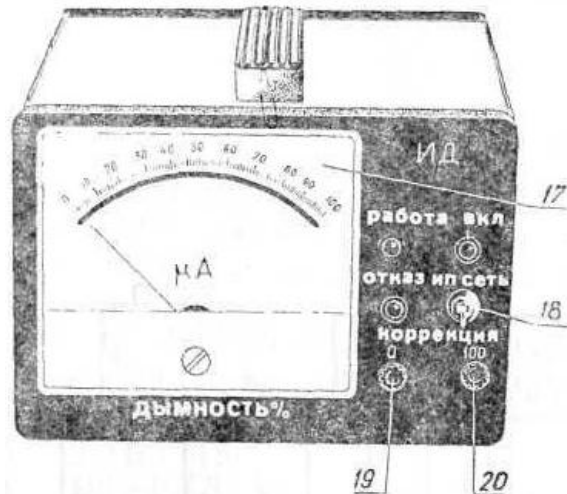
1. Технические условия на проверку:
  - Температура двигателя – \_\_\_\_\_;
  - Режимы работы двигателя при замерах:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- Величины дымности при замерах:
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_

2. Общий вид дымомера

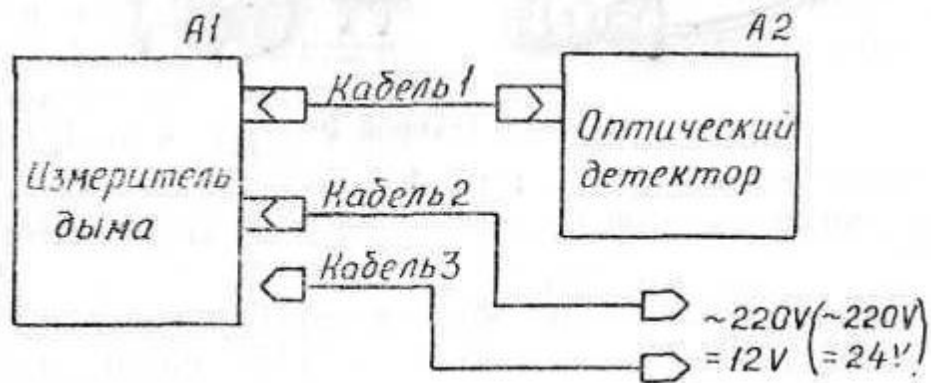


1- измеритель дыма; 2 – ручка; 3 – узел приемника; 4 – кронштейн; 5 – узел излучателя; 6 – детектор оптический; 7 – оправа; 8- кабель соединительный.



17 – индикатор дымности в %; 18 – тумблер «СЕТЬ»; 19 – ручка коррекции 0%; 20 - ручка коррекции 100%

3. Схема электрического соединения дымомера



4. Порядок подготовки прибора к работе. Проведение замеров.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

5. Результаты замеров

Модель автомобиля	Содержание дымности в отработавших газах, %											
	По ТУ	Режим свободного ускорения					По ТУ	На максимальных оборотах холостого хода				
		1	2	3	4	сред.		1	2	3	4	сред.
Двигатели выпуска после 1 июля 1976г.												

Заключение: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

**ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ТНВД**

**Цель работы:** изучить и освоить методы проверки и регулировки ТНВД на стенде.

**Оборудование:** Стенд СДТА-2, ТНВД, моментоскоп, набор ключей, отвёртка.

Порядок выполнения работы:

1. Технические условия на проверку:

- частота вращения кулачкового вала 1050 об/мин.

- величина подачи топлива каждой секции 110 см<sup>3</sup>/мин.

- допустимая неравномерность до 3%
- угол опережения впрыска 37° - 38°

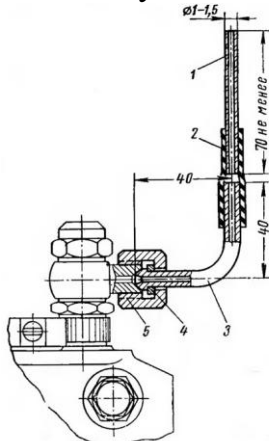
## 2. Принципиальная схема СДТА-2



## 3. Схема установки моментоскопа

- 1 - стеклянная трубка
- 2 - переходная трубка
- 3- топливопровод высокого давления
- 4 - шайба
- 5 - накидная гайка

## 4. Результаты проверки:



Модель ТНВД	Производительность ТНВД см <sup>3</sup> /мин.	Равномерность работы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ЯМЗ - 238	110								

5. Порядок регулировки производительности ТНВД. Регулировку производят регулировочных болтов при ослабленной контргайке. Разницу по углу подачи для различных секций, относительно первой, не должна превышать 20°

6. Порядок регулировки равномерности подачи топлива ТНВД:  
Перед проверкой необходимо довести температуру топлива перед фильтром стенда до 25-30°C.  
Затем следует проверить герметичность нагнетательных клапанов секций. Она проверяется при положении рейки соответствующем включенной подаче. Затем создают давление в 0,15-0,20 мПа (1,5-2,0 кгс/см<sup>2</sup>) – клапаны не должны пропускать топливо в течении 2 мин (в случае течи клапан следует заменить). У двигателей ЯМЗ это давление должно составлять 0,13-0,15 мПа (1,3-1,5 кгс/см<sup>2</sup>) при 1050 мин<sup>-1</sup> - регулировку давления производят при необходимости поворачиванием седла перепускного клапана (после регулировки седло зачикаивают).

7. Заключение:

---

#### Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится проверка ТНВД?
2. Для чего применяют моментоскоп?
3. Как регулируют момент начала подачи топлива?
4. Как регулируют подачу топлива секцией насоса?
5. Техника безопасности при проведении работ.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ТНВД

**Цель работы:** изучить и освоить методы проверки и регулировки ТНВД на стенде.

**Оборудование:** Стенд СДТА-2, ТНВД, моментоскоп, набор ключей, отвёртка.

#### ОТЧЁТ:

1. Технические условия на проверку:  
- частота вращения кулачкового вала 1050 об/мин.

- величина подачи топлива каждой секции 110 см<sup>3</sup>/мин.
- допустимая неравномерность до 3%
- угол опережения впрыска 37° - 38°

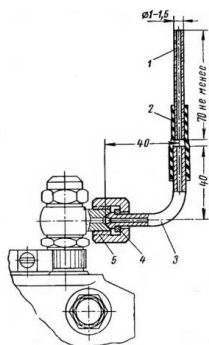
## 2. Принципиальная схема СДА-2



## 3. Схема установки моментоскопа

- 1 - стеклянная трубка
- 2 - переходная трубка
- 3- топливопровод высокого давления
- 4 - шайба
- 5 - накидная гайка

## 4. Результаты проверки:



Модель ТНВД	Производительность ТНВД см <sup>3</sup> /мин.	Равномерность работы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ЯМЗ - 238	110								

## 5. Порядок регулировки производительности ТНВД.

---



---



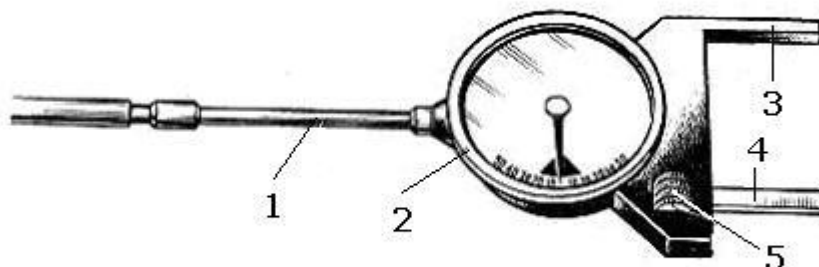
---



## Порядок выполнения работы

1. Диагностирование технического состояния карданной передачи, коробки передач и главной передачи автомобиля.

1.1. Схема установки люфтомера



1.2. Проверка суммарного углового зазора в карданной передаче.

Прикладываемое усилие	Номинальный зазор	Предельный зазор	Зазор при замере
2,5 кг*м	1°	3°	

1.3. Проверка люфта в коробке передач на каждой передаче в градусах

Передача	1	2	3	4	5	Задний ход
Номинальный зазор, град	2,5	3,5	4	6	6	2,5
Предельный зазор, град	4	6	7	9	9	5
Зазор при замере, град						

1.4. Проверка суммарного углового зазора в главной передаче в градусах.

Прикладываемое усилие	Номинальный зазор	Предельный зазор	Зазор при замере
2,5 кг*м	20°	40°	

1.5. Заключение

---

2. Проверка и регулировка свободного хода педали сцепления

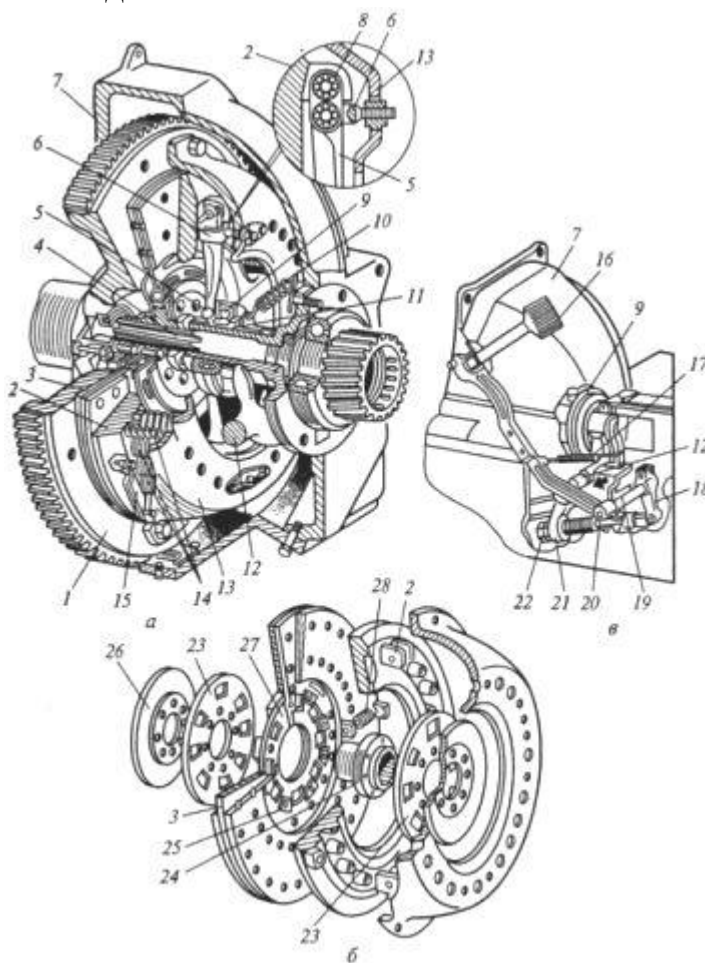
2.1. Признаки увеличения свободного хода педали сцепления – выключение сцепления происходит при большом рабочем ходе педали; возможно затруднение при переключении передач.

2.2. Признаки отсутствия свободного хода педали сцепления – при полностью отпущенной педали сцепления, сцепление полностью не включается (пробуксовывает); возможно появление специфического



запаха при наборе скорости.

### 2.3. Схема привода сцепления. Описание технологии регулировки свободного хода.



**Рис.1. Сцепление ЗИЛ-130 (а), детали (б) и привод (в)**

1 – маховик; 2 – нажимной диск; 3 – ведомый диск; 4, 19 – валы; 5, 18, 21 – рычаги; 6, 12 – вилки; 7 – картер; 8, 9 – подшипники; 10, 14, 17, 28 – пружины; 11 – муфта; 13 – кожух; 15 – пластинчатая пружина; 16 – педаль; 20 – тяга; 22 – гайка; 23, 27 – диски; 24 – ступица; 25 – пластина; 26 – маслоотражатель

#### Порядок регулировки

Регулируют свободный ход педали изменением рабочей длины тяги выключения сцепления. Для этого ослабляют контргайку, отвернув ее на несколько оборотов или при полностью отпущенной педали; затем, вращая сферическую гайку, изменяют длину тяги, при этом для уменьшения свободного хода педали сферическую гайку надо заворачивать, а для увеличения — отворачивать; после получения нормального свободного хода педали заворачивают контргайку, не допуская при этом проворачивания сферической гайки.

## 2.4. Результаты замеров

Марка автомобиля, тип сцепления	Свободный ход педали сцепления		
	По ТУ	При замере	После регулировки

## 2.5. Заключение

---

### Контрольные вопросы

1. Как проверить люфт в коробке передач?
2. Как необходимо устанавливать люфтомер на карданной передаче?
3. Как изменить свободный ход педали сцепления?
4. Какие неисправности сцепления могут быть?
5. Техника безопасности при выполнении работ.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

### ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЯ

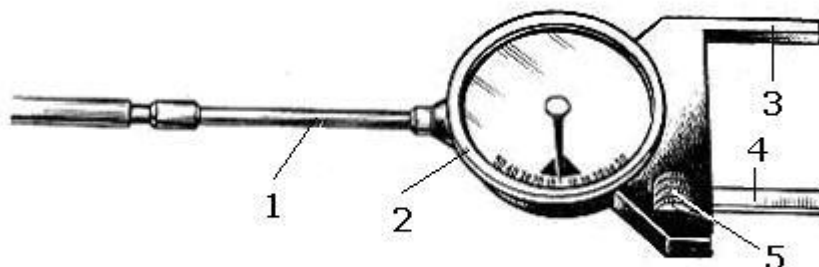
**Цель работы:** получить практические навыки по диагностированию технического состояния агрегатов трансмиссии автомобиля.

**Оборудование:** автомобиль ЗиЛ-130, прибор модели КИ-4832, линейка, ключи.

## Порядок выполнения работы

1. Диагностирование технического состояния карданной передачи, коробки передач и главной передачи автомобиля.

1.1. Схема установки люфтомера



1.2. Проверка суммарного углового зазора в карданной передаче.

Прикладываемое усилие	Номинальный зазор	Предельный зазор	Зазор при замере
2,5 кг*м	1°	3°	

1.3. Проверка люфта в коробке передач на каждой передаче в градусах

Передача	1	2	3	4	5	Задний ход
Номинальный зазор, град	2,5	3,5	4	6	6	2,5
Предельный зазор, град	4	6	7	9	9	5
Зазор при замере, град						

1.4. Проверка суммарного углового зазора в главной передаче в градусах.

Прикладываемое усилие	Номинальный зазор	Предельный зазор	Зазор при замере
2,5 кг*м	20°	40°	

1.5. Заключение

---



---



---



---

2. Проверка и регулировка свободного хода педали сцепления

2.1. Признаки увеличения свободного хода педали сцепления –

---



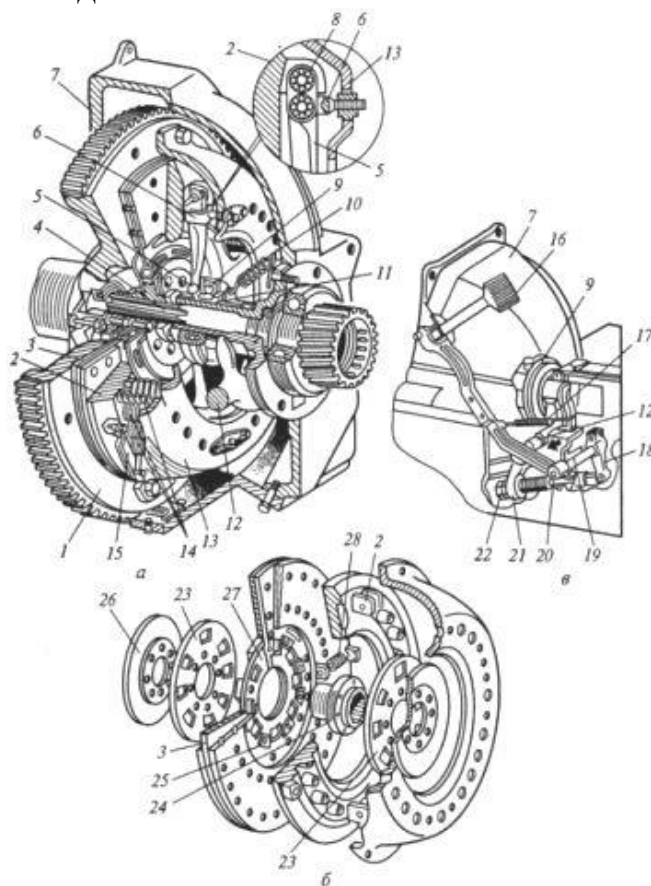
---

---

2.2. Признаки отсутствия свободного хода педали сцепления –

---

2.3. Схема привода сцепления. Описание технологии регулировки свободного хода.



**Рис.1. Сцепление ЗИЛ-130 (а), детали (б) и привод (в)**

1 – маховик; 2 – нажимной диск; 3 – ведомый диск; 4, 19 – валы; 5, 18, 21 – рычаги; 6, 12 – вилки; 7 – картер; 8, 9 – подшипники; 10, 14, 17, 28 – пружины; 11 – муфта; 13 – кожух; 15 – пластинчатая пружина; 16 – педаль; 20 – тяга; 22 – гайка; 23, 27 – диски; 24 – ступица; 25 – пластина; 26 – маслоотражатель

Порядок регулировки

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2.4. Результаты замеров

Марка автомобиля, тип сцепления	Свободный ход педали сцепления		
	По ТУ	При замере	После регулировки

2.5. Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

**КОНТРОЛЬНЫЙ ОСМОТР ДВИГАТЕЛЯ**

**Цель работы:** получить практические навыки и умение в проведении работ по контрольному осмотру двигателя и прослушивания его работы.

**Оборудование:** двигатель ВАЗ-2107, фонендоскоп.

Порядок выполнения работы

1) Общие данные и результаты осмотра двигателя:

1.1 Комплектность двигателя:

Двигатель полностью укомплектован, все детали обеспечивающие работу двигателя установлены и находятся в рабочем состоянии.

1.2 Система охлаждения:

При проверке не выявлено неисправностей. Уровень ОЖ соответствует норме, система герметична.

1.3 Система смазки:

При проверке не выявлено неисправностей, система герметична. Уровень масла в норме.

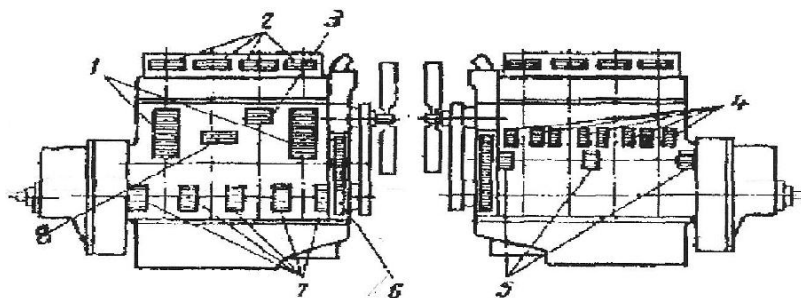
2) Прослушивание работы двигателя:

2.1 Охарактеризовать легкость пуска двигателя:

Пример: проверяемый двигатель легко запускается. Из этого можно сделать вывод что зажигание выставлено правильно работа стартера стабильна.

Запуск происходит с первых 3х-4х оборотов.

2.2 Начертить схему двигателя с обозначениями:



1- Шатунно поршневая группа.

2- Клапана.

3- Штанги.

4- Толкатели.

5- Распредвал.

6- Приводные шестерни.

7- Коренные подшипники.

8- Поршневые пальцы.

2.3 Наличие стуков клапанов:

Если в процессе работы двигателя на малых оборотах х/х имеется наличие стуков, необходимо произвести регулировку тепловых зазоров, замену клапанов, толкателей, оси коромысел, распределительного вала. Произвести притирку клапанов.

2.4 Наличие стуков в коренных подшипниках:

Характеризует износ вкладышей.

2.5 Наличие стуков шатунов:

Стук шатунных вкладышей более резкий и звонкий по сравнению со стуком коренных подшипников особенно хорошо слышен при резком увеличении

нагрузки.

2.6 Наличие стуков поршневых пальцев:

Резкий, звонкий, высокого тона. Прослушивается в зоне расположения цилиндров при резком уменьшении числа оборотов коленчатого вала.

2.7 Наличие стуков распределительных шестерен:

Прослушивают на малых оборотах  $n/n$  двигателя и в передней части стуки бывают не только при износе шестерен, но и при плохой зацепке зубьев или осевом смещении одной из шестерен ГРМ.

2.8 Наличие стуков распределительного вала:

Стук резкий возникает в результате образования трещин или износа подшипников.

2.9 Прочие неисправности:

Могут возникнуть в любом из узлов или агрегатов двигателя.

3) Заключение:

---

#### Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится контрольный осмотр двигателя и его прослушивание?
2. Последовательность проведения прослушивания двигателя.
3. От чего зависит легкость пуска двигателя?
4. К каким последствиям приводит эксплуатация двигателя с повышенными шумами и стуками?
5. Техника безопасности при выполнении работ.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

### КОНТРОЛЬНЫЙ ОСМОТР ДВИГАТЕЛЯ

**Цель работы:** получить практические навыки и умение в проведении работ по контрольному осмотру двигателя и прослушивания его работы.

**Оборудование:** двигатель ВАЗ-2107, фонендоскоп.

Порядок выполнения работы

1) Общие данные и результаты осмотра двигателя:

1.1 Комплектность двигателя:

---

---

1.2 Система охлаждения:

---

---

1.3 Система смазки:

---

---

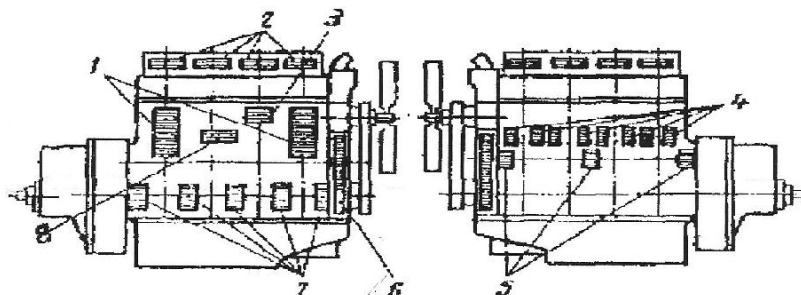
2) Прослушивание работы двигателя:

2.1 Охарактеризовать легкость пуска двигателя:

---

---

2.2 Начертить схему двигателя с обозначениями:



1- Шатунно поршневая группа.

2- Клапана.

3- Штанги.

4- Толкатели.

5- Распредвал.

6- Приводные шестерни.

7- Коренные подшипники.

8- Поршневые пальцы.

2.3 Наличие стуков клапанов:

---

---

2.4 Наличие стуков в коренных подшипниках:

---

---

2.5 Наличие стуков шатунов:

---

---

2.6 Наличие стуков поршневых пальцев:

---

---

2.7 Наличие стуков распределительных шестерен:



---

2.8 Наличие стуков распределительного вала:

---

2.9 Прочие неисправности:

---

---

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8.

### **ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ТЕПЛОВЫХ ЗАЗОРОВ ГРМ ДВИГАТЕЛЯ**

**Цель работы:** Изучить, усвоить и получить практические навыки по проверке и регулировке тепловых зазоров газораспределительного механизма двигателя.

**Оборудование:** Двигатель ЯМЗ-740, набор ключей, отвертка, щуп, динамометрическая рукоятка.

## ОТЧЕТ:

1. ТУ на проверку и регулировку тепловых зазоров:

- Модель двигателя - Камаз-740
- Температура двигателя - 20°C
- Тепловой зазор впускной клапан - 0,2-0,25
- Тепловой зазор выпускной клапан - 0,3-0,35
- Порядок работы цилиндров двигателя - 15426378

Примечание: Регулировка тепловых зазоров производится на холодном двигателе.

2. Последовательность выполнения работ по регулировке тепловых зазоров в приводе клапанов ГРМ.

Для регулировки тепловых зазоров клапанов газораспределительного механизма на автомобиле КамАЗ необходимо:



- снять крышки головок цилиндров. Проверьте моменты затяжки и при необходимости затяните болты крепления головок цилиндров 157-176 Н/м (16-18 кгс/м);
- установить фиксатор маховика в нижнее положение;



- снять крышку люка в нижней части картера сцепления. Вставляя ломик в отверстие на маховике проворачивать коленчатый вал, пока фиксатор не

войдет в зацепление с маховиком. При регулировке коленчатый вал устанавливается последовательно в положения I-IV, которые определяются его поворотом относительно начала впрыскивания в первом цилиндре на угол, указанный ниже. Впрыскивание топлива в первом цилиндре мотора начинается, когда фиксатор маховика входит в зацепление с маховиком, а метка на приводе ТНВД находится вверху. При каждом положении коленчатого вала регулировать одновременно зазоры клапанов двух цилиндров в порядке их работы.

- проверить положение меток на торце корпуса муфты опережения впрыскивания топлива и фланца ведущей полумуфты привода ТНВД. Если риски находятся внизу, вывести фиксатор из зацепления с маховиком, повернуть коленчатый вал на один оборот, при этом фиксатор должен войти в зацепление с маховиком;
- установить фиксатор в верхнее положение;
- повернуть коленчатый вал по ходу вращения (против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика) на угол 60° угловое расстояние между двумя соседними отверстиями соответствует 30°, т. е. в положение I, при этом клапаны первого и пятого цилиндров должны быть закрыты (штанги клапанов легко проворачиваются от усилия руки); проверить Моменты затяжки гаек крепления стоек коромысел 42-54 Н м (4,3-5,5 кгс/м) регулируемых цилиндров и при необходимости затянуть их; проверить щупом зазоры между носками коромысел и торцами стержней клапанов первого и пятого цилиндров; щупы толщиной 0,3 миллиметра для впускного и 0,4 миллиметра для выпускного клапанов должны входить с усилием (передние клапаны правого ряда цилиндров впускные, левого ряда — выпускные);
- дальнейшую регулировку зазоров в клапанном механизме проводить попарно в цилиндрах: четвертом и втором (положение II); шестом и третьем (положение III); седьмом и восьмом (положение IV), проворачивая коленчатый вал по ходу вращения каждый раз на 180°;
- пустить мотор и проверить его работу, при правильно отрегулированных зазорах стука в клапанном механизме не должно быть;
- установить крышки люка картера сцепления и головок цилиндров.

2) Результаты проверки:

Состояние ГРМ	Величина теплового зазора															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
клапан	вп.	вып.	вп.	вып.	вп.	вып.	вп.	вып.	вп.	вып.	вп.	вып.	вп.	вып.	вп.	вып.
До регулировки																
После регулировки																

Заключение:

---

### Контрольные вопросы

1. В каких целях и при каком виде ТО производится регулировка тепловых зазоров в клапанных механизмах?
2. Последовательность проведения регулировки.
3. Величина нормативных зазоров.
4. По какой причине в процессе эксплуатации автомобилей изменяется тепловой зазор в клапанных механизмах и в какую сторону?
5. Техника безопасности при выполнении работ.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8.

#### **ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ТЕПЛОВЫХ ЗАЗОРОВ ГРМ ДВИГАТЕЛЯ**

**Цель работы:** Изучить, усвоить и получить практические навыки по проверке и регулировке тепловых зазоров газораспределительного механизма двигателя.

**Оборудование:** Двигатель ЯМЗ-740, набор ключей, отвертка, щуп, динамометрическая рукоятка.

#### **ОТЧЕТ:**

1. ТУ на проверку и регулировку тепловых зазоров:

- Модель двигателя - \_\_\_\_\_
- Температура двигателя - \_\_\_\_\_
- Тепловой зазор впускной клапан - \_\_\_\_\_
- Тепловой зазор выпускной клапан - \_\_\_\_\_
- Порядок работы цилиндров двигателя - \_\_\_\_\_

2. Последовательность выполнения работ по регулировке тепловых зазоров в приводе клапанов ГРМ.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2) Результаты проверки:

Состояние ГРМ	Величина теплового зазора															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
клапан	вп.	вып	вп.	вып	вп.	вып	вп.	вып	вп.	вып	вп.	вып	вп.	вып	вп.	вып
До регулировки																
После регулировки																

Заключение:

---

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_ Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.  
**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9.**

### **ТО СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ.**

**Цель работы:** Получить навыки технического осмотра системы охлаждения двигателя.

**Оборудование:** Двигатель ЯМЗ-740, набор гаечных ключей, отвертка, линейка, приспособление приводных ремней, термостат, прибор для проверки термостата, ведро воронка.

Порядок выполнения работы

1. Наличие в системе охлаждающей жидкости:

Проверка наличия жидкости в системе охлаждения.

2. Герметичность системы:

Проверяется на холодном двигателе. Проверяются подтекания жидкости.

3. Проверка состояния и крепления всех деталей системы охлаждения:

Производится проверка люфта соединений приборов системы охлаждения

4. Проверка и регулировка приводных ремней.

4.1 Состояние приводных ремней:

Внешний осмотр приводных ремней

4.2 Величина прогиба приводных ремней:

По ТУ: 8-14мм.

При замере:

4.3 Схема ременной передачи:



4.4 Описать последовательность регулировки приводных ремней:

Если в ходе проверки обнаружено, что прогиб конкретного приводного ремня превышает норму, то производят его натяжение, используя соответствующий механизм и метод для данного приводного ремня – натяжение в зависимости от модели двигателя ремней производят перемещением корпуса генератора со шкивом (методом «оттяжки» с помощью рычага), перемещением корпуса компрессора (винтовым устройством) или сужением «ручейка» его шкива (когда шкив изготовлен из двух независимых половин, соединенных с помощью резьбовой втулки) либо перемещением корпуса насоса гидроселителя.

4.5 Проверка работоспособности термостата.

Начало открытия клапана:

По ТУ:  $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

При проверке:

Полное открытие клапана:

По ТУ:  $85\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

При проверке:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

---

#### Контрольные вопросы

1. Какие регламентные работы выполняются при ТО системы охлаждения?
2. Основные неисправности системы охлаждения.
3. По какой причине и как часто заменяют антифриз в системе охлаждения?
4. По каким признакам можно определить неисправность термостата?
5. Техника безопасности при выполнении работ.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9.

#### **ТО СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ.**

**Цель работы:** Получить навыки технического осмотра системы охлаждения двигателя.

**Оборудование:** Двигатель ЗИЛ – 130, набор гаечных ключей, отвертка, линейка, приспособление приводных ремней, термостат, прибор для проверки термостата, ведро воронка.

Порядок выполнения работы

1. Наличие в системе охлаждающей жидкости:

2. Герметичность системы:

3. Проверка состояния и крепления всех деталей системы охлаждения:

4. Проверка и регулировка приводных ремней.

4.1 Состояние приводных ремней:

4.2 Величина прогиба приводных ремней:

По ТУ: 8-14мм.

При замере:

- Привод генератора \_\_\_\_\_
- Привод насоса гидроусилителя \_\_\_\_\_
- Привод компрессора \_\_\_\_\_

4.3 Схема регулировки и проверки натяжения приводных ремней двигателя:

4.3 Схема ременной передачи:



4.4 Описать последовательность регулировки приводных ремней:

---

---

---

---

---

---

---

---

4.5 Проверка работоспособности термостата.

Начало открытия клапана:

По ТУ:  $70 \pm 2^\circ \text{C}$ .



При проверке: \_\_\_\_\_

Полное открытие клапана:

По ТУ:  $85 \pm 2^\circ \text{C}$ .

При проверке: \_\_\_\_\_

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10

### ТО СИСТЕМЫ СМАЗКИ

**Цель работы:** получить практические навыки по то системы смазки двигателя.

**Оборудование:** двигатели ЯМЗ-238, секундомер, вискозиметр, фильтровальная бумага.

#### Порядок выполнения работы

1. Проверка герметичности соединений приборов системы смазки.  
Проверка герметичности соединений приборов системы смазки и подтяжка

их крепления (Работы выполняются при контрольных осмотрах автомобиля перед выездом из парка, в пути и на привалах)

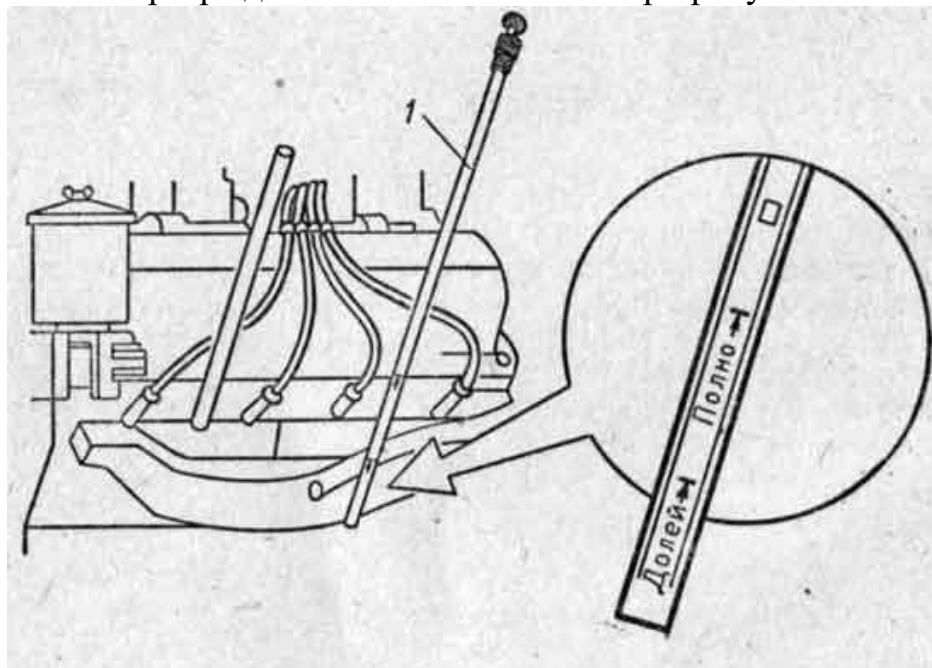
1.1. Наружным осмотром (при не работающем двигателе проверить герметичность соединений масляного насоса, масляного картера, фильтра, масляного радиатора и маслопроводов)

1.2. Пустить двигатель, установить эксплуатационную частоту вращения коленчатого вала и вторично проверить отсутствие подтекания в соединениях приборов системы смазки.

1.3. Остановить двигатель и подтянуть крепления соединений в местах подтекания масла.

## 2. Проверка уровня масла в картере двигателя

Уровень масла в картере проверяют по указателю, на котором нанесены три метки: «Долей», «Полно» и метка в виде прямоугольника. Метка «Полно» показывает нормальный уровень масла в картере прогретого двигателя спустя 2-3 минуты после остановки. Прямоугольная метка показывает уровень масла у холодного двигателя. Метка «Долей» показывают наименьший допустимый уровень масла в картере двигателя ЗИЛ-130. смотри рисунок 1.



На масло измерительном стержне двигателя ГАЗ-53 нанесены две метки: «Долей» и «Полно».

На масло измерительном стержне двигателя ЯМЗ-236 имеются две метки В(верхний) Н(нижний), такие же метки имеются на масло измерительном стержне двигателей автомобилей КамАЗ.

Две проверки уровня масла необходимо остановить двигатель, подождать пока стечёт масло, вынуть, обтереть измерительный стержень и вставить его на место. Затем снова вынуть и посмотреть на метки. Если уровень масла ниже метки «Полно» (у двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130) то масло следует долить до метки «Полно»

### 3. Качество масла в двигателе

Приблизительно загрязнённость масла может быть определена визуальным способом: по цвету и прозрачности масла на масло измерительном щупе, капельной пробой на фильтровальную бумагу.

В первом случае (пригодном только для масла без присадок) если масло имеет светлую окраску и на конце щупа через масляную плёнку отчетливо видно риски отметок, то можно считать, что масло ещё件годно для дальнейшей работы. А если масло имеет очень тёмный или чёрный цвет и риски плохо заметны или совсем не различаются, масло следует заменить. При втором способе качество масла в картере двигателя оцениваются по цвету масляного пятна, оставленного на белой (лучше фильтровальной) бумаге рис.3 каплей масла с масло измерительного стержня после того как масло впитывается в бумагу.

Степень загрязнённости масла механическими примесями, а следовательно необходимости замены фильтрующего или масла определяют по цвету сердцевины пятна. Если сердцевина имеет совершенно чёрный цвет, следует заменить фильтрующий элемент; если после замены фильтра цвет сердцевины не изменился, следует заменить масло.

### 4. Проверка работы фильтра центробежной очистки масла (центрифуги)

4.1. Прогреть двигатель до нормальной температуры воды и масла проверив наличие и уровень масла в картере двигателя.

4.2. Запустить двигатель, создать частоту вращения коленчатого вала 2000-2500 оборотов в минуту и заглушить двигатель. Прослушать вращение центрифуги и зафиксировать по секундомеру время в течении которого центрифуга вращается после остановки двигателя. При вращении центрифуги слышно характерное гудение. Вращается исправная центрифуга 2-3 минуты.

Если после остановки двигателя не слышно гудения центрифуги (центрифуга не вращается) значит сильно загрязнена механическими частицами из насоса. При толщине осадка на колпаке центрифуги более 15-20 минут необходимо центрифугу очистить.

Для очистки центрифуги надо остановить двигатель и дать стечь из неё маслу. Для этого требуется от 20 до 30 минут. Затем разобрать центрифугу, для чего отвернуть гайку 1 (рисунок 4) и снять кожух 2; отвернуть пробку 7 и вставить в отверстие вороток, удерживающий корпус от вращения; отвернуть гайку 3 ключом для свечей зажигания, снять крышку 4 корпуса вместе с гайкой.

Крышку 4, вставку 5 и сетчатый фильтр 6 очистить от отложений и промыть в керосине. (Очистка крышки показана на рисунке 5.) Очистить от грязи кожух и его прокладку. Сборку осуществляют в обратной последовательности.

При установке сетчатого фильтра следует обеспечить его центрирование на бортике корпуса центрифуги. Перед установкой кожуха проверить легко ли вращается от руки центрифуга. Гайку 1 затягивать.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

---

### Контрольные вопросы

1. Какие регламентные работы выполняются при ТО системы смазки?
2. Основные неисправности системы смазки.
3. По какой причине и как часто заменяют масло в системе смазки двигателя?
4. По каким признакам можно определить загрязнения фильтра центробежной очистки масла?
5. Техника безопасности при выполнении работ.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10

### ТО СИСТЕМЫ СМАЗКИ

**Цель работы:** получить практические навыки по ТО системы смазки двигателя.

**Оборудование:** двигатели ЗИЛ-130, ЗМЗ-53, ЯМЗ-238, секундомер, вискозиметр, фильтровальная бумага.

### Порядок выполнения работы

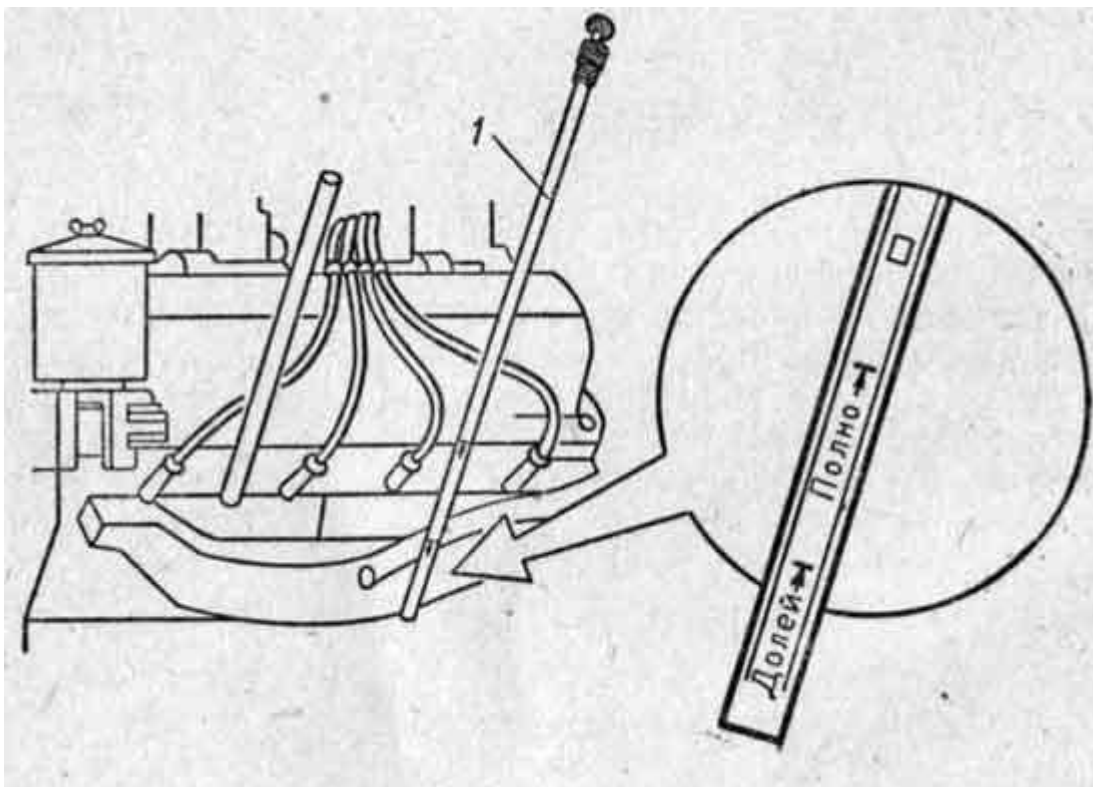
1. Проверка герметичности соединений приборов системы смазки.
-

---

## 2. Проверка уровня масла в картере двигателя

---

---



## 3. Качество масла в двигателе

---

---

---

Рисунок пятна масла

## 4. Проверка работы фильтра центробежной очистки масла (центрифуги)

---

---

---

---

---

5. Описать технологию замены масла в двигателе

---

---

---

---

---

---

---

---

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ЛАБОТРАТОРНАЯ РАБОТА №11

### **ПРОВЕРКА И УСТАНОВКА ЗАЖИГАНИЯ НА ДВИГАТЕЛЕ**

**Цель работы:** получить практические навыки по то системы смазки двигателя.

**Оборудование:** двигатели ВАЗ-2107, стробоскоп ПАС-2, ключ свечной, набор плоских щупов №2, контрольная лампа, пусковая рукоятка, отвертка.

#### Порядок выполнения работы

1. Технические условия:

- Порядок работы цилиндров двигателя – 1-3-4-2
- Угол опережения зажигания -  $6^\circ$
- Зазор между контактами прерывателя – 0,35мм

## 2. Проверка и регулировка зазоров между контактами прерывателя.

Проверку зазора обычно производят плоским щупом. Перед проверкой вращением валика прерывателя устанавливают кулачок прерывателя в положение полного размыкания контактов и вводят щуп в зазор между контактами. Щуп должен входить плотно, без разведения контактов.



Для регулировки зазора между контактами прерывателя ослабляют винт 1 (рис. 50,а) крепления пластины неподвижного контакта вращением регулировочного эксцентрика 2 устанавливают нормальный зазор. Затем заворачивают винт 1 и снова проверяют зазор между контактами. В прерывателях – распределителях Р125 автомобилей ВАЗ для регулировки зазора между контактами прерывателя следует немного отвернуть два винта 2(рис. 50, б)крепления пластины неподвижного контакта, затем установить лезвие отвертки в специальную прорезь на пластине и легким вращением отвертки сместить пластину до нормального зазора между контактами. Затем заворачивают оба винта 2 и снова проверяют зазор.

## 3. Технология установки зажигания на двигателе при помощи контрольной лампы.

Для последующих действий надо ключом на 13 ослабить крепежную гайку распределителя зажигания. Один проводок от лампочки (она будет исполнять роль вольтметра, то есть говорить о наличии напряжения) подключите к низковольтному выводу, который имеет катушка, второй — к «массе».

Теперь включите зажигание. Медленно и осторожно проворачивайте корпус распределителя по часовой стрелке, остановившись сразу, когда лампочка потухнет. Появившиеся искры обозначат момент зажигания. Перемещайте распределитель зажигания против часовой стрелки, пока

контакты не разъединятся, а лампа снова не загорится. Все в порядке, можно смело закручивать распределитель зажигания, настройка окончена.



4. Технология установки зажигания на двигателе при помощи стробоскопа.
- Зажимы стробоскопа присоединить к «+» и «-» клемме аккумуляторной батареи;
  - Подсоединить сигнальный кабель к высоковольтному проводу свечи зажигания 1 цилиндра;
  - Наметить метки на шкиве и двигателе;
  - Запустить двигатель;
  - Проверить совпадение меток (при необходимости проворачивая распределитель зажигания отрегулировать совпадение моток).

Заключение

---

#### Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится проверка и установка зажигания?
2. Как установить поршень первого цилиндра в ВМТ?
3. Какой из способов установки зажигания точнее?
4. К каким последствиям приводит эксплуатация двигателя с неправильно установленным зажиганием?
5. Техника безопасности при выполнении работ.

ЛАБОТРАТОРНАЯ РАБОТА №11

### **ПРОВЕРКА И УСТАНОВКА ЗАЖИГАНИЯ НА ДВИГАТЕЛЕ**

**Цель работы:** получить практические навыки по то системы смазки двигателя.

**Оборудование:** двигателя ВАЗ-2107, стробоскоп ПАС-2, ключ свечной, набор плоских щупов №2, контрольная лампа, пусковая рукоятка, отвертка.

Порядок выполнения работы



1. Технические условия:

- Порядок работы цилиндров двигателя – \_\_\_\_\_
- Угол опережения зажигания - \_\_\_\_\_
- Зазор между контактами прерывателя – \_\_\_\_\_

2. Проверка и регулировка зазоров между контактами прерывателя.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



3. Технология установки зажигания на двигателе при помощи контрольной лампы.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



4. Технология установки зажигания на двигателе при помощи стробоскопа.

---

---

---

---

---

---

---

---

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12

### ПРОВЕРКА И УСТАНОВКА СВЕТА ФАР

**Цель работы:** Ознакомиться с существующими методами и средствами проверки технического состояния фар и их регулировки.

**Оборудование:** прибор ОП, автомобиль КамАЗ-5320

Порядок выполнения работы  
**Технические характеристики**

1. Расстояние от рассеивателя фары до линзы оптической камеры прибора, мм 300 - 400
2. Высота установки оси оптической камеры прибора, мм 250 - 1600
3. Диапазон измерения угла наклона светотеневой границы, мин (мм) 0 - 140 (0 - 400)
4. Погрешность измерения, мин  $\pm 15$
5. Температура окружающей среды,  $^{\circ}\text{C}$  - 10 + 40
6. Влажность при + 25 $^{\circ}\text{C}$ , % не более 80

Передвижной оптический прибор состоит (рис. 1) из основания 19 на колесах; стойки 18, установленной на основании вертикально; оптической камеры 7 и ориентирующего устройства 8.

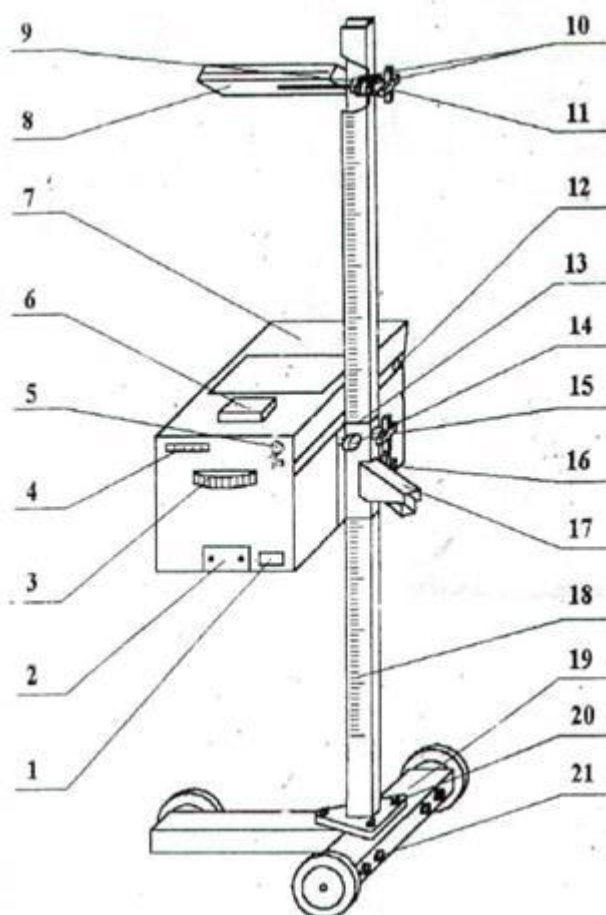


Рисунок 1. Общий вид и устройство прибора ОП:

1 – ручень; 2 – съемная крышка; 3 – отсчетный диск; 4 – кнопки включения; 5 – потенциометр калибровки напряжения; 6 – индикатор силы света; 7 – оптическая камера; 8 – ориентирующее устройство; 9 – упорная гайка; 10 – шайбы; 11 – рукоятка; 12 – уровень пузырьковый (на дне камеры); 13 – кронштейн фиксатора; 14 – винт; 15 – упорный винт; 16 – рукоятка; 17 – рычаг фиксатора; 18 – стойка; 19 – основание; 20 – крепление стойки; 21 – колеса

Оптическая камера представляет собой корпус, в котором установлены линза, пузырьковый уровень, смотровое стекло, экран, перемещающийся по вертикали при помощи отсчетного диска 3, и индикатор силы света 6. На экране, в соответствии с ГОСТ 25478-91, установлены фотоэлементы для измерения силы света (рис. 2).

На задней стенке камеры расположены кнопки 4 (рис. 1) включения фотоэлементов для измерения силы света соответствующих фар, ручка 5 потенциометра калибровки напряжения питания и съемная крышка 2, за которой располагаются калибровочные построечные резисторы и элемент питания.

Перемещение оптической камеры по стойке производят при ослабленном упорном винте 15 (против часовой стрелки до упора) и при нажатом рычаге фиксатора 17. При этом оптическую камеру поддерживают за ручку, расположенную с противоположной стороны камеры. Фиксацию оптической камеры на необходимой высоте осуществляют при отпуске рычага фиксатора 17 и закручивании упорного винта 15 по часовой стрелке до упора. Высоту установки контролируемой фары определяют по шкале, нанесенной на стойку, в миллиметрах по верхнему краю кронштейна 13 фиксатора.

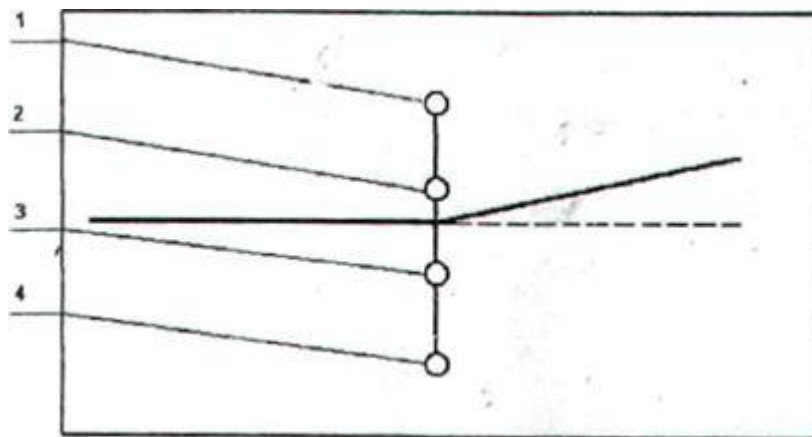


Рисунок 2. Расположение фотоэлементов на подвижном экране оптической камеры прибора:

1 – фотоэлемент для измерения силы света противотуманной фары в теневой области пучка света; 2 – фотоэлемент для измерения силы дальнего света и силы ближнего света в теневой области пучка света; 3 – фотоэлемент для измерения силы ближнего света; 4 – фотоэлемент для измерения силы света противотуманной фары в световой области пучка света

Установку оптической оси прибора в горизонтальной плоскости производят по пузырьковому уровню поворотом оптической камеры относительно оси винта 14 и фиксируют ручкой 16.

Ориентирующее устройство щелевого типа 8, предназначенное для установки оптической оси прибора параллельно оси автомобиля, устанавливают в одно из трех отверстий стойки 18 через упорную гайку 9, две шайбы 10 и фиксируют ручкой 11.

## Измерение на приборе

Проверку фар проводят в помещении, исключающем воздействие прямых солнечных лучей на оптическую систему прибора. Рабочая площадка, на которой размещают транспортное средство и прибор, должна быть горизонтальной, неровности площадки должны быть не более 3 мм на 1 м.

Проверку фар проводят при неработающем двигателе.

Автомобиль устанавливают на рабочей площадке в положении, соответствующем его прямолинейному движению. Очищают поверхность рассеивателей фар от загрязнений. Доводят давление в шинах передних и задних колес автомобиля до номинального. Выбирают люфты подвески, для чего создают несколько колебаний автомобиля в вертикальном направлении и дожидаются успокоения. Включают фары и переключением проверяют исправность и правильность их работы.

1. Прибор устанавливают на рабочей площадке перед автомобилем напротив проверяемой фары на расстоянии 300 - 400 мм между линзой камеры и рассеивателем фары. При этом оптическая камера может быть выше или ниже фары, линза камеры и рассеиватель фары будут на разной высоте.

2. Выбирают две точки на автомобиле так, чтобы проходящая через них линия была перпендикулярна продольной оси автомобиля (например симметричные точки на фарах). Наводят ориентирующее устройство так, чтобы нанесенная на его стекле черная линия проходила через эти точки. Теперь передвижение прибора от одной фары к другой произойдет перпендикулярно продольной оси автомобиля.

3. Регулируют оптическую камеру по высоте так, чтобы центр линзы прибора совпадал ориентировочно с центром фары. Для этого раскручивают винт и нажимают рычаг фиксатора, перемещая камеру вдоль стойки.

4. Устанавливают оптическую ось прибора в горизонтальной плоскости по пузырьковому уровню, раскручивая при этом упорный винт.

5. Устанавливают отсчетным диском требуемую величину снижения левого участка светотеневой границы (СТГ) пучка света фары в зависимости от высоты ее установки в соответствии с таблицей 1. Разметка шкалы диска соответствует величине снижения в миллиметрах с расстояния 10 м. Высоту установки фары над уровнем пола считают по рискам, нанесенным на стойке прибора (по верхней кромке кронштейна фиксатора). При вращении диска экран перемещается относительно задней стенки оптической камеры.

Заключение

---

## Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится проверка и регулировка света фар?
2. Как правильно установить прибор?

3. К каким последствиям приводит не правильная регулировка фар?
4. Техника безопасности при выполнении работ.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12

### **ПРОВЕРКА И УСТАНОВКА СВЕТА ФАР**

**Цель работы:** Ознакомиться с существующими методами и средствами проверки технического состояния фар и их регулировки.

**Оборудование:** прибор ОП, автомобиль КамАЗ-5320

Порядок выполнения работы

## Технические характеристики

1. Расстояние от рассеивателя фары до линзы оптической камеры прибора, \_\_\_\_\_
2. Высота установки оси оптической камеры прибора, \_\_\_\_\_
3. Диапазон измерения угла наклона светотеневой границы, \_\_\_\_\_
4. Погрешность измерения, \_\_\_\_\_
5. Температура окружающей среды, \_\_\_\_\_
6. Влажность при + 25° С, % не более \_\_\_\_\_

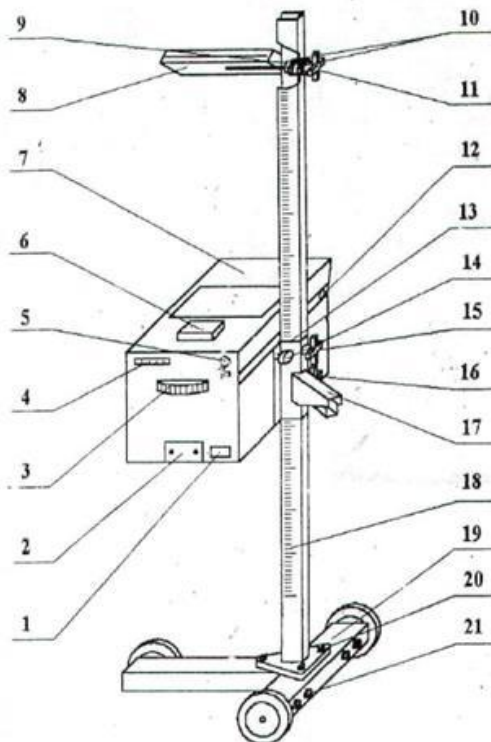


Рисунок 1. Общий вид и устройство прибора ОП:

1 – поручень; 2 – съемная крышка; 3 – отсчетный диск; 4 – кнопки включения; 5 – потенциометр калибровки напряжения; 6 – индикатор силы света; 7 – оптическая камера; 8 – ориентирующее устройство; 9 – упорная гайка; 10 – шайбы; 11 – рукоятка; 12 – уровень пузырьковый (на дне камеры); 13 – кронштейн фиксатора; 14 – винт; 15 – упорный винт; 16 – рукоятка; 17 – рычаг фиксатора; 18 – стойка; 19 – основание; 20 – крепление стойки; 21 – колеса

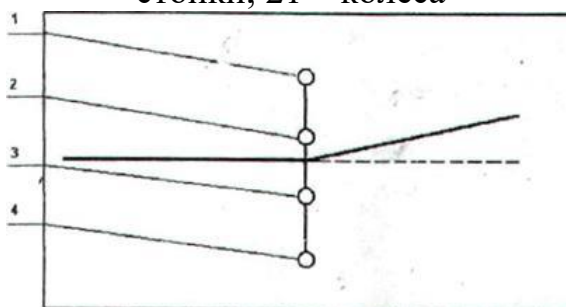


Рисунок 2. Расположение фотоэлементов на подвижном экране оптической камеры прибора:

1 – фотоэлемент для измерения силы света противотуманной фары в теневой области пучка света; 2 – фотоэлемент для измерения силы дальнего света и силы ближнего света в теневой области пучка света; 3 – фотоэлемент для измерения силы ближнего света; 4 – фотоэлемент для измерения силы света противотуманной фары в световой области пучка света

### Измерение на приборе

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Заключение:

---

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_ Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.  
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЕРЕДНЕГО МОСТА АВТОМОБИЛЯ.

**Цель работы:** изучить, усвоить и получить практические навыки в проверке и регулировке, подшипников ступиц передних колес, а также техническое состояние шкворневого соединения.

**Оборудование:** автомобиль КАМАЗ-5320, прибор Т-1, донкрат, набор слесарного инструмента, плоский щуп, динамометрический



КЛЮЧ.

## Порядок выполнения работы

### 1) Проверка и регулировка подшипников ступиц колес:

#### 1.1 Технические условия на проверку:

- момент затяжки гаек колес 25-30 кг.
- наличие люфта в подшипниках не допустим.

#### 1.2 Технология регулировки подшипников ступиц колес:

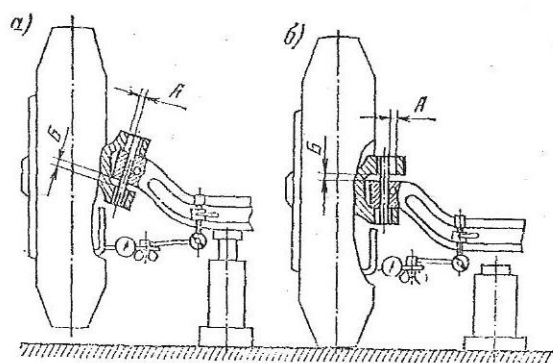
Увеличенный зазор между обоймой подшипника и его гнездом в ступице и степень затяжки подшипников колес могут быть выявлены положением колес в поперечном направлении после центрации зазора в шкворневом соединении. При регулировке зазора в подшипниках ступиц колеса вывешивают, гайку и прикручивают. После этого отворачивают гайку, до начала свободного вращения колеса и совпадения прорези гайки с отверстием для шплинта. Правильно отрегулированное колесо должно вращаться от толчка рукой, не менее 8-10 оборотов.

#### 1.3 Заключение:

---

### 2) Проверка шкворневого соединения:

#### 2.1 Схема установки прибора Т-1 на автомобиле:



- а) Вывешенное
- б) Опущенное на землю

#### 2.2 Технические условия на проверку :

- осевой зазор 0.25 ; допускается 1.5мм
- радиальный зазор не более 0.25 мм

#### 2.3 Технология замера зазора в шкворневом соединении:

Для замера необходимо поднять колесо домкратом взяться за колесо и покачать его. По величине люфта судят о тех состоянии соединения. Тех состояния соединения без разборки проводят индикаторным прибором Т-1. Он позволяет измерять радиальный зазор между шкворнем и втулками. Зазор определяется по величине нижней части опорного тормозного диска относительно бобышки переднего моста. Зазор проверяют щупом.

#### 2.3 Результаты проверки:

Модель автомобиля	Левое колесо		Правое колесо	
	Радиальный зазор	Осевой зазор	Радиальный зазор	Осевой зазор
КАМАЗ 5320				

#### 2.4 Заключение:

---

#### Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится проверка и регулировка подшипников ступиц?
2. Отказы и неисправности шкворневого соединения. Признаки и способы устранения.
3. Какие работы выполняются при ТО-1 и ТО-2 по подшипникам ступиц колес?
4. Какие работы выполняются при ТО-1 и ТО-2 по шкворневому соединению?
5. К каким последствиям приводит эксплуатация автомобиля с увеличенными зазорами в шкворневом соединении?
6. Техника безопасности при выполнении работ.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

#### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЕРЕДНЕГО МОСТА АВТОМОБИЛЯ.**

**Цель работы:** изучить, усвоить и получить практические навыки в проверке и регулировке, подшипников ступиц передних колес, а также техническое состояние шкворневого соединения.

**Оборудование:** автомобиль КАМАЗ-5320, прибор Т-1, донкрат, набор слесарного инструмента, плоский щуп, динамометрический

КЛЮЧ.

### Порядок выполнения работы

#### 1) Проверка и регулировка подшипников ступиц колес:

##### 1.1 Технические условия на проверку:

- момент затяжки гаек колес \_\_\_\_\_
- наличие люфта в подшипниках \_\_\_\_\_

##### 1.2 Технология регулировки подшипников ступиц колес:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

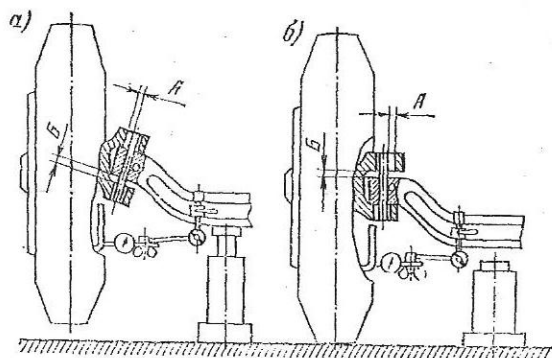
##### 1.3 Заключение:

---

---

#### 2) Проверка шкворневого соединения:

##### 2.1 Схема установки прибора Т-1 на автомобиле:



- а) Вывешенное
- б) Опущенное на землю

##### 2.2 Технические условия на проверку :

- осевой зазор 0.25 ; допускается 1.5мм
- радиальный зазор не более 0.25 мм

##### 2.3 Технология замера зазора в шкворневом соединении:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 2.3 Результаты проверки:

Модель автомобиля	Левое колесо		Правое колесо	
	Радиальный зазор	Осевой зазор	Радиальный зазор	Осевой зазор
КАМАЗ 5320				

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14

#### **ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ПОДШИПНИКОВ ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧИ.**

**Цель работы:** Получить практические навыки по проверке и регулировке подшипников главной передачи.

**Оборудование:** Главная передача ЗИЛ-130 и ГАЗ-53, слесарный верстак с тисками, динамометр, динамометрический ключ, индикаторная головка, набор ключей, молоток, вороток,

отвертка.

### Порядок выполнения работы

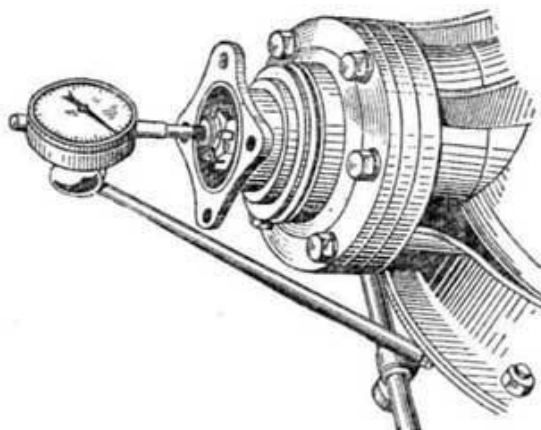
#### 1) Перечислить характерные неисправности главной передачи:

- вибрация.
- стуки и шумы при работе.
- течь масла.

#### 2) Результаты замера:

Величина осевого люфта (мм.)		Способы устранения осевого люфта	Усилие вращения	
Допустимый	Фактический		Допустимый	Фактический
ЗИЛ-130 не допустим			1-1.35	
ГАЗ-53 допустимый 0.03			1-1.35	

#### 2.1 Схемы регулировок:



#### 3) Указать другие виды регулировок и порядок их выполнения:

- Регулировка конических подшипников ведущего вала производится заменой регулировочных прокладок, на более тонкие. Перенатяг в обоймах конических подшипников не допускается, поэтому иногда проводят проверку усилия затяжки.
- Регулировку подшипников промежуточного вала, в двойных ГП проводят удалением прокладок одинаковой толщины из-под каждой боковой крышки. Подшипники дифференциала регулируют затяжкой корончатых гаек.
- Для комплексной регулировки подшипников и зацепления шестерен используют метод нанесения пятна масляной краски на зуб ведущих шестерен. После этого ГП собирают, прокручивают валы шестернями, разбирают снова и по контактному отпечатку на ведущих ведомых шестернях, принимают решение о методах и последовательности регулировки.

Заключение:

---

#### Контрольные вопросы

1. Работы, выполняемые при ТО главной передачи.
2. Последовательность замены масла в главной передаче.
3. Признаки, указывающие на неправильную регулировку подшипников главной передачи.
4. К каким последствиям приводит эксплуатация автомобиля с неправильно отрегулированными подшипниками главной передачи?
5. Техника безопасности при выполнении работ.

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14

#### **ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ПОДШИПНИКОВ ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧИ.**

**Цель работы:** Получить практические навыки по проверке и регулировке подшипников главной передачи.

**Оборудование:** Главная передача ЗИЛ-130 и ГАЗ-53, слесарный верстак с тисками, динамометр, динамометрический ключ, индикаторная головка, набор ключей, молоток, вороток,

отвертка.

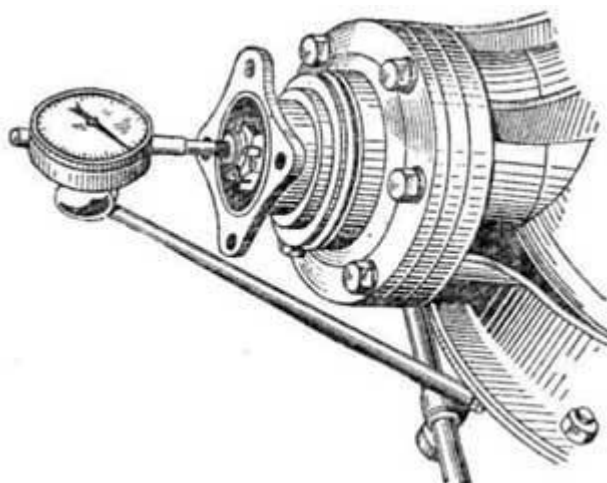
### Порядок выполнения работы

1) Перечислить характерные неисправности главной передачи:

2) Результаты замера:

Величина осевого люфта (мм.)		Способы устранения осевого люфта	Усилие вращения	
Допустимый	Фактический		Допустимый	Фактический
ЗИЛ-130 не допустим			1-1.35	
ГАЗ-53 допустимый 0.03			1-1.35	

2.1 Схемы регулировок:



3) Указать другие виды регулировок и порядок их выполнения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОСМОТР ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ С  
ПНЕВМОПРИВОДОМ.**

**Цель работы:** изучить и усвоить методы проведения работ по ТО тормозной системы с пневмоприводом.

**Оборудование:** автомобиль КамАЗ-5320, пластинчатый щуп, плоскогубцы.

**Порядок выполнения работы**



### 1 Технические условия на проверку:

- герметичность при замере 0.11 мПа.
- при давлении 0.56-0.74 мПа падение давления за 15 мин должно составлять не более 0.015 мПа.
- зазор между барабаном и колодкой 0.4-0.7 мм.
- разность хода штока камеры на всех колесах должна составлять 2 – 3 мм.
- ход штока тормозных камер:  
передние колеса - 15-30мм  
Задние колеса – 20-40 мм

### 2. Технология регулировки свободного хода педали тормоза

Регулируют изменением длины тяги 1, которая связывает педаль тормоза с промежуточным рычагом привода тормозного крана.

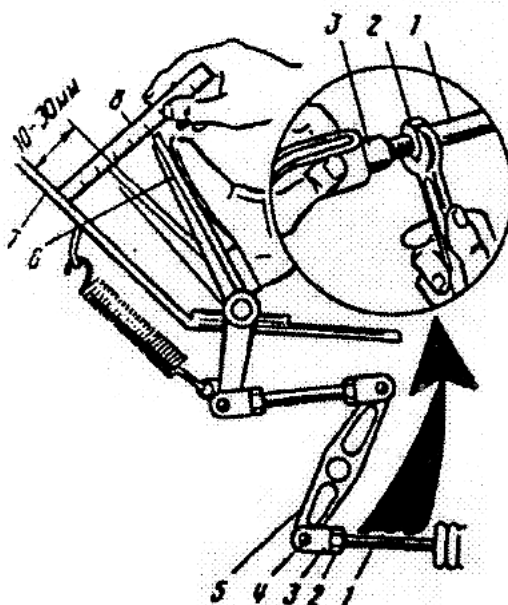


Схема проверки хода тормозной педали (ЗИЛ-130):  
1 – тяга ножного привода; 2 – контргайка; 3 – вилка; 4 – палец; 5 – промежуточный рычаг; 6 – педаль тормоза

### 3. Технология частичной регулировки колесных тормозных механизмов

1. Ослабить гайки крепления осей колодок и сблизить эксцентрики, повернув оси метками одну к другой. Метки поставлены на наружных выступающих над гайками торцах осей. Отпустить болты крепления кронштейна разжимного кулака.

2. Подать в тормозную камеру сжатый воздух под давлением 1—1,5 кгс/см<sup>2</sup> (нажать на педаль тормоза при наличии воздуха в системе или воспользоваться сжатым воздухом из гаражной установки).

При отсутствии сжатого воздуха вынуть палец штока тормозной камеры и, нажимая на регулировочный рычаг в сторону хода штока тормозной камеры при торможении, прижать колодки к тормозному барабану.

Поворачивая эксцентрики в одну и другую сторону, сцентрировать колодки относительно барабана и добиться плотного прилегания их к барабану. После этого через окна в щитке тормоза, расположенные на расстоянии 20—30 мм от наружных концов накладок, направить щуп толщиной 0,1 мм под накладку: он не должен проходить вдоль всей ее ширины.

3. Не прекращая подачи сжатого воздуха в тормозную камеру, а при отсутствии сжатого воздуха — не отпуская регулировочного рычага и удерживая оси колодок от проворачивания, надежно затянуть гайки осей и гайки болтов крепления кронштейна разжимного кулака к суппорту тормоза.

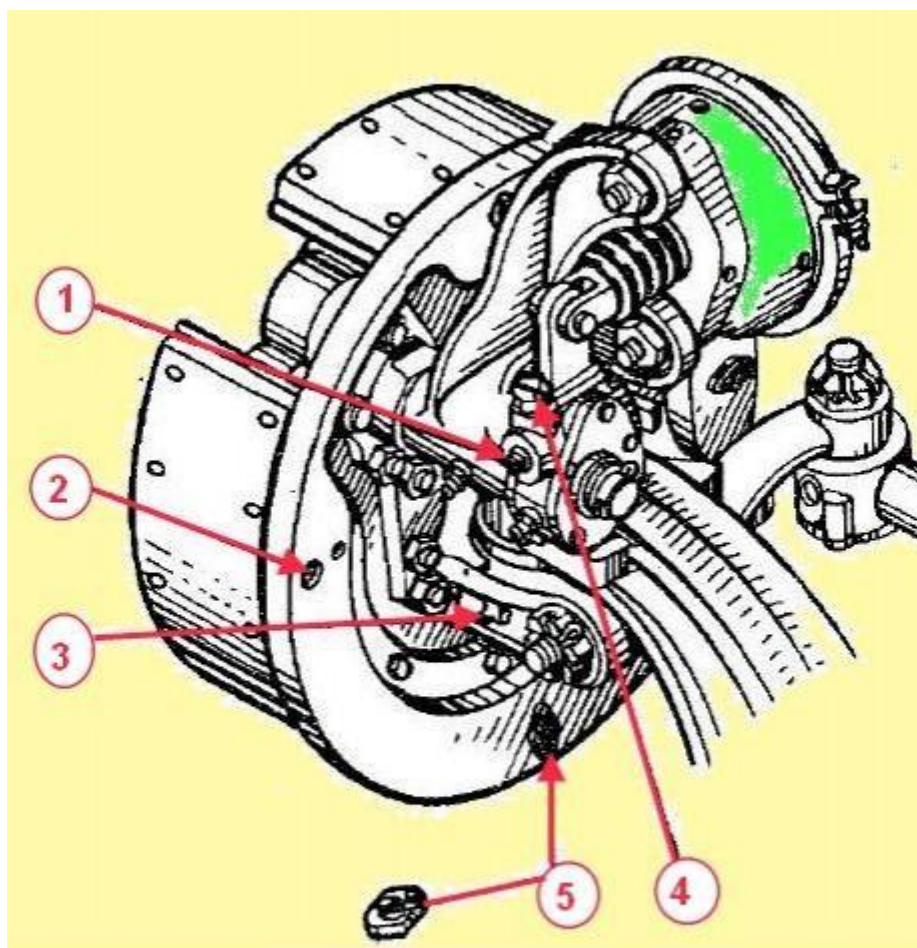
4. Прекратить подачу сжатого воздуха, а при отсутствии сжатого воздуха отпустить регулировочный рычаг и присоединить шток тормозной камеры.

5. Повернуть оси червяка регулировочного рычага так, чтобы ход штока тормозной камеры был в пределах 20—30 мм.

Убедиться, что при включении и выключении подачи воздуха штоки тормозных камер перемещаются быстро, без заеданий.

6. Проверить, как вращаются барабаны: они должны вращаться свободно и равномерно, не касаясь колодок.

После указанной регулировки между тормозным барабаном и колодками могут быть следующие зазоры: у разжимного кулака 0,4 мм, у осей колодок 0,2 мм.



*Механизм регулирования зазоров между тормозными колодками и барабаном: 1 - ось червяка, 2 окно для проверки зазора, 3 - масленка, 4 - фиксатор, 5 - заглушка*

#### 4 Заключение:

##### Контрольные вопросы

1. Какие работы по тормозной системе с пневмоприводом выполняются при ЕО?
2. В чем заключается частичная регулировка колес тормозных механизмов, когда она выполняется?
3. В чем заключается полная регулировка колес тормозных механизмов, когда она выполняется?
4. Как проверить эффективность работы тормозной системы?
5. К каким последствиям приводит эксплуатация автомобиля с неисправной тормозной системой?
6. Техника безопасности при выполнении работ.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОСМОТР ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ С ПНЕВМОПРИВОДОМ.

**Цель работы:** изучить и усвоить методы проведения работ по ТО тормозной системы с пневмоприводом.

**Оборудование:** автомобиль КамАЗ-5320, пластинчатый щуп, плоскогубцы.

**Порядок выполнения работы**

1 Технические условия на проверку:

- герметичность при замере \_\_\_\_\_
- при давлении 0.56-0.74 мПа падение давления за 15 мин должно составлять не более \_\_\_\_\_
- зазор между барабаном и колодкой \_\_\_\_\_
- разность хода штока камеры на всех колесах должна составлять \_\_\_\_\_
- ход штока тормозных камер:      передние колеса - \_\_\_\_\_  
  задние колеса – \_\_\_\_\_

2. Технология регулировки свободного хода педали тормоза

---



---



---

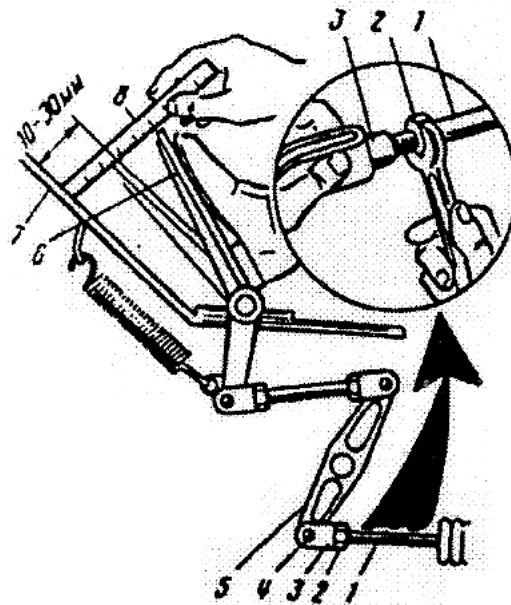
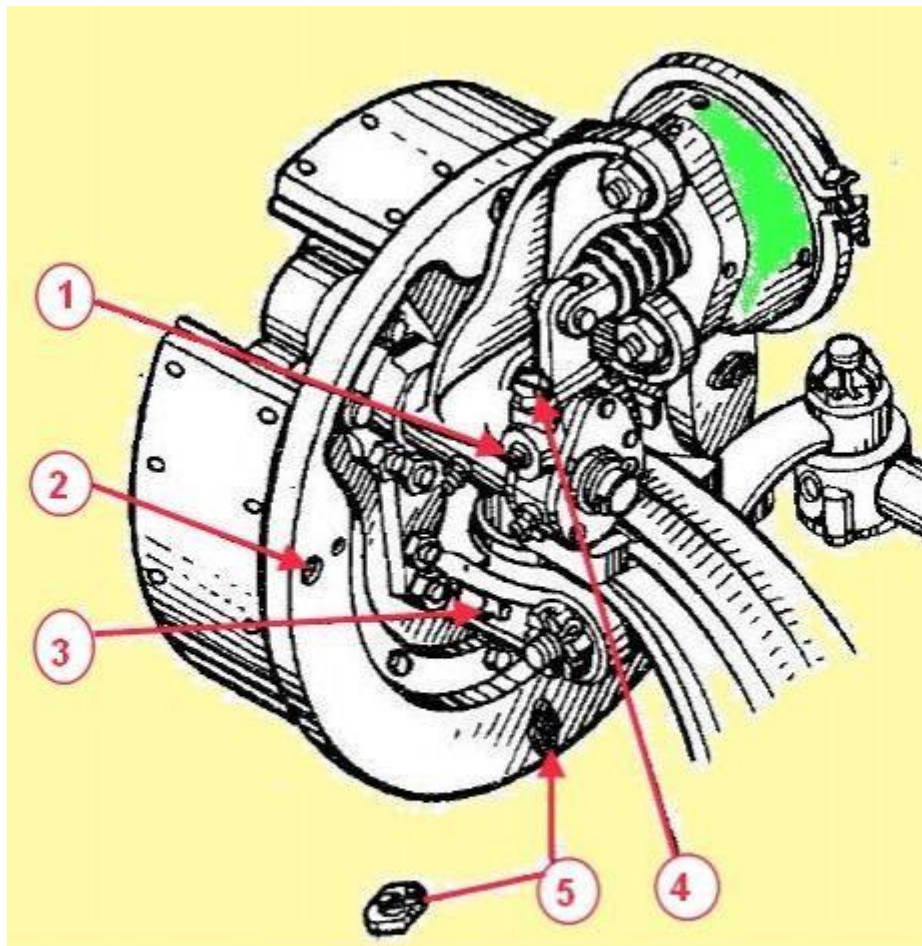


Схема проверки хода тормозной педали (ЗИЛ-130):

- 1 – тяга ногового привода; 2 – контргайка; 3 – вилка; 4 – палец; 5 – промежуточный рычаг; 6 – педаль тормоза





*Механизм регулирования зазоров между тормозными колодками и барабаном: 1 - ось червяка, 2 окно для проверки зазора, 3 - масленка, 4 - фиксатор, 5 - заглушка*

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16.

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ФОРСУНОК.

**Цель работы:** Изучить и усвоить методы проверки и регулировки форсунок.

**Оборудование:** Прибор КИ-652, набор форсунок, отвертка, секундомер, набор ключей.

#### Порядок выполнения работы

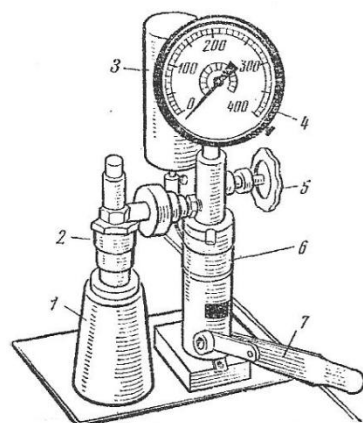
##### 1) Проверка и регулировка форсунок:

1.1 Модель форсунок: ЯМЗ – 238.

1.2 Технические условия на проверку:

- время падения давления с 28 до 23 мПа не менее 8 секунд.
- давление начала впрыска топлива 17 мПа.
- регулировка давления начала впрыска производится регулировочным винтом при отвернутой контргайки
- температура топлива 20° С.
- частота хода плунжера насоса прибора при измерении качества распыливания 70-80 ходов в минуту
- качество распыливания топлива – в колбе прибора 1 при распыливании топлива не должно наблюдаться струй топлива, распыливание должно быть туманообразным.

##### 2) Схема прибора:



- 1- защитный прозрачный колпак
- 2- проверяемая форсунка
- 3- бачок для топлива
- 4- манометр
- 5- запорный вентиль
- 6- корпус прибора
- 7- рычаг

##### 3) Последовательность проверки герметичности форсунок:

На установленной на стенде форсунке, накачиваем давление до 28 мПа, а после засекаем время за сколько упадет давление упадет до 23 мПа.

##### 4) Последовательность регулировки форсунок:

Необходимо повысить давление, качая рычаг прибора до начала впрыска топлива. Регулировка проводится регулировочным винтом при снятом колпачке и отвернутой контргайкой регулировочного винта. При

вворачивании винта давление повышается, а при выворачивании понижается.

5) Проверка качества распыливания.

Прокачать топливо через форсунку с частотой хода плунжера насоса 70-80 ходов в минуту. Распыливание должно быть туманообразным. Наличие струй топлива не допускается.

б) Результаты проверки:

Модель форсунки	Давление начала впрыска мПа	Время падения давления сек.	Качество распыла.

Заключение:

---

Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится проверка и регулировка форсунок?
2. Внешние признаки неисправностей форсунок.
3. Последовательность проведения измерений.
4. Какие факторы влияют на точность измерения?
5. Техника безопасности при выполнении работ.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16.

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ФОРСУНОК.

**Цель работы:** Изучить и усвоить методы проверки и регулировки форсунок.

**Оборудование:** Прибор КИ-652, набор форсунок, отвертка, секундомер, набор ключей.

#### Порядок выполнения работы

##### 1) Проверка и регулировка форсунок:

1.1 Модель форсунок: \_\_\_\_\_.

1.2 Технические условия на проверку:

- время падения давления с 28 до 23 мПа \_\_\_\_\_.

- давление начала впрыска топлива \_\_\_\_\_.

- регулировка давления начала впрыска производится

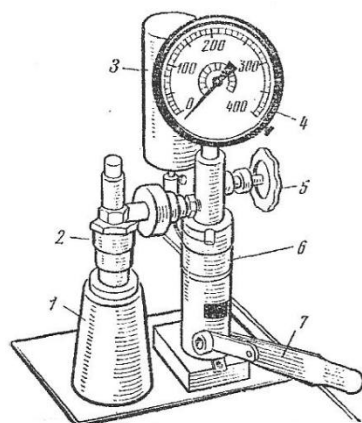
\_\_\_\_\_

- температура топлива \_\_\_\_\_.

- частота хода плунжера насоса прибора при измерении качества распыливания \_\_\_\_\_

- качество распыливания топлива – \_\_\_\_\_

##### 2) Схема прибора:



- 1- защитный прозрачный колпак
- 2- проверяемая форсунка
- 3- бачок для топлива
- 4- манометр
- 5- запорный вентиль
- 6- корпус прибора
- 7- рычаг

##### 3) Последовательность проверки герметичности форсунок:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

##### 4) Последовательность регулировки форсунок:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

---

5) Проверка качества распыливания.

6) Результаты проверки:

Модель форсунки	Давление начала впрыска мПа	Время падения давления сек.	Качество распыла.

Заключение:

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ КОЛЕС АВТОМОБИЛЯ.

**Цель работы:** изучить и усвоить методы разборки и сборки колёс автомобиля.

**Оборудование:** колесо автомобиля, стенд для демонтажа шин автомобиля, монтажные лопатки, кувалда.

### Порядок выполнения работы

1) Проверка технического состояния шины:

1.1 Технические условия на проверку:

- давление в шинах

Передние 0.35 мПа.

Задние 0.53 мПа.

- статочная глубина протектора не менее 1 мм.

- Требования к покрышке:

Должна быть чистой, без инородных тел ( камушки, проволока и др.) не должно быть повреждений нитей корда порезов проколов. Внутри покрышки не должно быть песка и воды.

1.2 Результаты проверки:

- марка шины 206-508 R20

- давление в шинах 0.35 мПа.

- остаточная глубина протектора 2 мм.

- требования к покрышке:

Осмотреть шину, удалить посторонние предметы, проверить давление.

2) Демонтаж и монтаж шин:

2.1 Требования к состоянию шин перед сборкой:

- вложить камеру в покрышку и вставить ободную ленту.

- одеть шину на обод и вставить вентиль

- надеть бортовое кольцо и вставить в канавку обода, противоположно оси разреза замочного кольца.

- вставить одну часть кольца, а после другую до полной посадки

- убедиться что бортовое кольцо плотно сидит.

2.2 Последовательность разборки и сборки шины:

- выпустить воздух

- лопаткой отогнуть борт шины вниз

- вставить прямую и изогнутую лопатки в зазор между кольцом и шиной и последовательно передвигать по окружности колеса.

- вставить конец прямой лопатки в прорезь на замочном кольце и отжать кольцо при этом придавить кольцо вниз.

- выжать замочное кольцо из канавки обода

- вынуть кольцо и перевернув колесо снять борт.

Заключение:

---

#### Контрольные вопросы

1. Требования к состоянию шин перед сборкой:
2. Последовательность разборки и сборки шины:
3. Причины демонтажа шин.
4. Техника безопасности при выполнении работ.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 17

### МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ КОЛЕС АВТОМОБИЛЯ.

**Цель работы:** изучить и усвоить методы разборки и сборки колёс автомобиля.

**Оборудование:** колесо автомобиля, стенд для демонтажа шин автомобиля, монтажные лопатки, кувалда.

#### Порядок выполнения работы

1) Проверка технического состояния шины:

1.1 Технические условия на проверку:

- давление в шинах

Передние \_\_\_\_\_.

Задние \_\_\_\_\_.

- остаточная глубина протектора не менее \_\_\_\_\_.

- Требования к покрышке:

---

---

---

---

1.2 Результаты проверки:

- марка шины \_\_\_\_\_

- давление в шинах \_\_\_\_\_.

- остаточная глубина протектора \_\_\_\_\_.

- требования к покрышке:

---

---

2) Демонтаж и монтаж шин:

2.1 Требования к состоянию шин перед сборкой:

---

---

---

---

---

---

---

---

2.2 Последовательность разборки и сборки шины:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ.

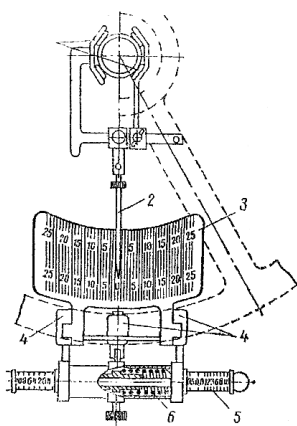
**Цель работы:** Приобрести практические навыки в проверке технического состояния и регулировки рулевого управления автомобиля.

**Оборудование:** Автомобиль ГАЗ – 53 стенд с рулевым управлением ГАЗ – 53, динамометр, люфтомер, пробковый ключ, набор ключей, плоскогубцы, стенд с ручным тормозом автомобилей ГАЗ - 53, 2 распорных фиксатора.

### Порядок проведения работы

1) Проверка технического состояния рулевого управления на автомобиле:

1.1 Схема установки динамометра люфтомера:



1- захваты рулевой колонки 2- указательная стрелка 3 – шкала люфтомера 4 – зажимы на креплении 5 – динамометрическая рукоятка 6 – пружина динамометра

1.2 Результаты проверки:

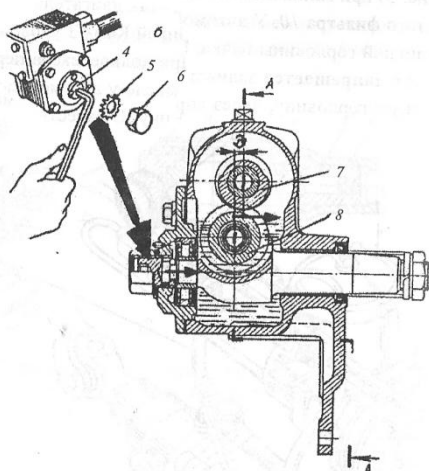
№	Проверяемые параметры	по ТУ	При осмотре и замере
1	наличие шплинтов, гаек, шплинтов, и состояния крепления.	должны быть установлены	
2	люфт в шарнирных сочленениях рулевых тяг	недопустим	
3	суммарный люфт рулевого колеса	35	

1.3 Заключение:

---

## 2) Проверка и регулировка зацепления в рулевом механизме ГАЗ – 53.

### 2.1 Схема регулировки зацепления:



**Рис. 11.** Регулировка рулевого механизма ГАЗ-53А:  
б — регулировка зацепления рабочей пары; 1 — регулировочные прокладки; 2 — нижняя крышка; 3 — корпус; 4 — регулировочная пробка; 5 — контрольная шайба; б — колпачковая гайка; 7 — червяк; 8 — ролик; 9 — сошка

### 2.2 Динамометрические параметры рулевого механизма:

Осевой люфт вала рулевого колеса: по норме: 0,3 мм  
при замере: 0.2 мм.

Люфт рулевого колеса: по норме: не более 30Н.  
при замере: 25 Н.

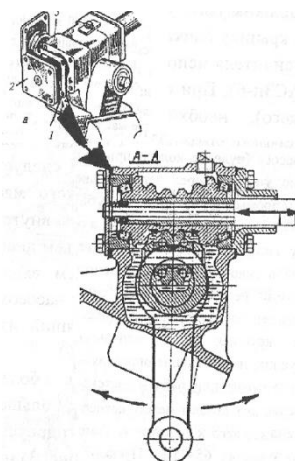
### 2.3 Заключение:

---

## 3) Проверка и регулировка подшипников рулевого механизма:

Для проверки посадки подшипников резко поворачивают рулевое колесо в обе стороны. При осевом перемещении вдоль вала необходима регулировка подшипников. Регулировка осуществляется регулировочными прокладками.

### 3.1 Схема регулировки подшипников:





### 3.2 Заключение:

---

#### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности рулевого управления.
2. Перечислите основные операции, проводимые водителем при ЕО.
3. Перечислите основные операции, входящие в объем ТО-1.
4. Перечислите основные операции, входящие в объем ТО-1.
5. Техника безопасности при проведении работ.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ.

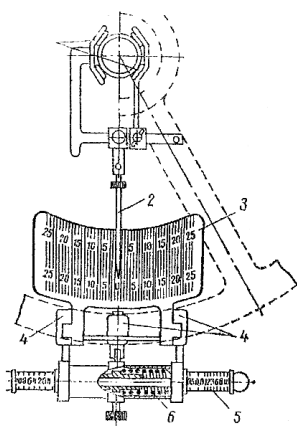
**Цель работы:** Приобрести практические навыки в проверке технического состояния и регулировки рулевого управления автомобиля.

**Оборудование:** Автомобиль ГАЗ – 53 стенд с рулевым управлением ГАЗ – 53, динамометр, люфтомер, пробковый ключ, набор ключей, плоскогубцы, стенд с ручным тормозом автомобилей ГАЗ - 53, 2 распорных фиксатора.

### Порядок проведения работы

1) Проверка технического состояния рулевого управления на автомобиле:

1.1 Схема установки динамометра люфтомера:



1- захваты рулевой колонки 2- указательная стрелка 3 – шкала люфтомера 4 – зажимы на креплении 5 – динамометрическая рукоятка 6 – пружина динамометра

1.2 Результаты проверки:

№	Проверяемые параметры	по ТУ	При осмотре и замере
1	наличие шплинтов, гаек, шплинтов, и состояния крепления.	должны быть установлены	
2	люфт в шарнирных сочленениях рулевых тяг	недопустим	
3	суммарный люфт рулевого колеса	35	

1.3 Заключение:

---



---



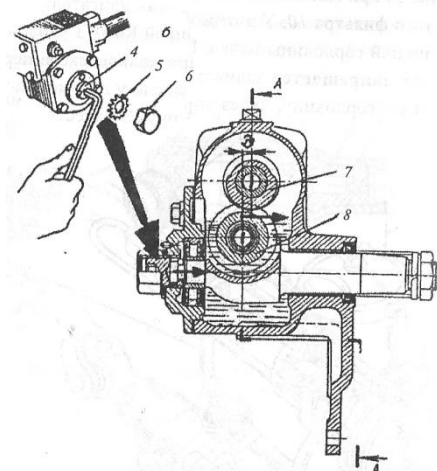
---



---

## 2) Проверка и регулировка зацепления в рулевом механизме ГАЗ – 53.

### 2.1 Схема регулировки зацепления:



**Рис. 11.** Регулировка рулевого механизма ГАЗ-53А:  
6 — регулировка зацепления рабочей пары; 1 — регулировочные прокладки; 2 — нижняя крышка; 3 — корпус; 4 — регулировочная пробка; 5 — контрольная шайба; 6 — колпачковая гайка; 7 — червяк; 8 — ролик; 9 — сошка

### 2.2 Динамометрические параметры рулевого механизма:

Осевой люфт вала рулевого колеса: по норме: 0,3 мм  
при замере: 0.2 мм.

Люфт рулевого колеса: по норме: не более 30Н.  
при замере: 25 Н.

### 2.3 Заключение:

---

---

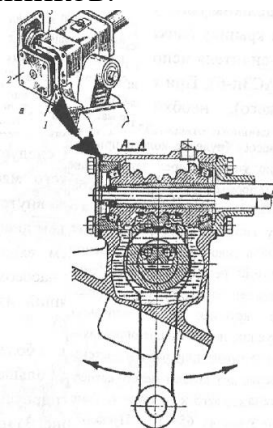
---

---

## 3) Проверка и регулировка подшипников рулевого механизма:

Для проверки посадки подшипников резко поворачивают рулевое колесо в обе стороны. При осевом перемещении вдоль вала необходима регулировка подшипников. Регулировка осуществляется регулировочными прокладками.

### 3.1 Схема регулировки подшипников:



### 3.2 Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 19.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ С ГИДРОПРИВОДОМ.

**Цель работы:** приобрести навыки в проведении ТО тормозов с гидроприводом.

**Оборудование:** автомобиль ВАЗ-2107, масштабная линейка, тормозная жидкость, резиновый шланг, прозрачный сосуд.

#### Порядок выполнения работы

##### 1) Технические условия на проверку тормозной системы с гидроприводом:

- Величина свободного хода педали привода тормозов 8-14мм.
- В системе не должно быть воздуха
- Зазор между колодками и тормозным барабаном 1.5-2мм.
- Уровень тормозной жидкости должен быть в норме.

##### 2) Удаление воздуха из тормозной системы:

Удаление воздуха начинают с дальнего колеса по отношению к главному тормозному цилиндру. На перепускной клапан, одевают шланг и опускают его в ёмкость с тормозной жидкостью. Перепускной клапан отворачивают на  $1/2 - 3/4$  оборота, после чего несколько раз нажимают на педаль тормоза. На педаль следует нажимать резко, а отпускать плавно.

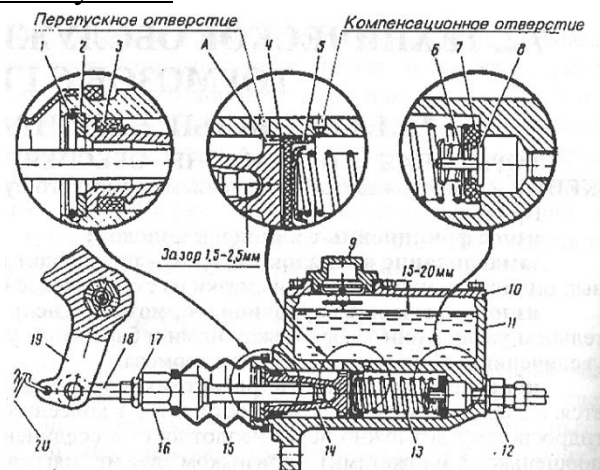
Прокачивать следует до тех пор, пока не выйдет воздух. После закрутить перепускной клапан не отпуская при этом педаль держать в нажатом состоянии. При прокачке следует следить за уровнем жидкости в бачке главного цилиндра, по необходимости долевая её.

##### 3) Проверка и регулировка свободного хода педали тормоза:

Величину свободного хода педали измеряют линейкой. Для этого линейку устанавливают параллельно педали, упирая её в полник. После нажимают на педаль до появления усилия.

После снимают линейку и по разности показаний определяют свободный ход педали. Свободный ход педали должен быть в пределах 8-14мм. Что соответствует зазору 1.5-2.5мм. между толкателем и поршнем в главном тормозном цилиндре.

#### 4) Схемы регулируемых узлов:



#### 5) Заключение:

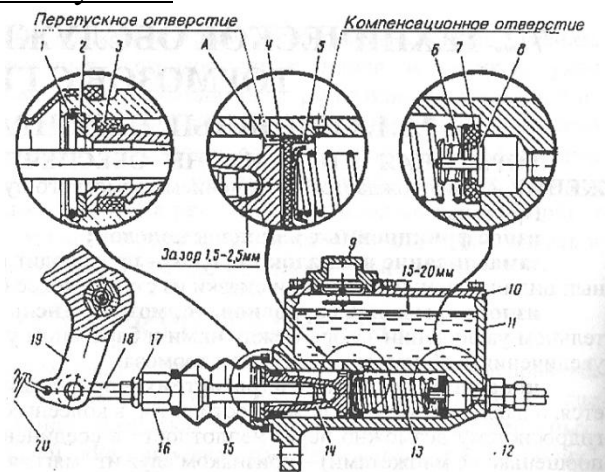
---

##### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности гидротормозов.
2. Перечислите основные причины и признаки неэффективного действия тормозов.
3. По каким причинам тормозная система не обеспечивает равномерности действия тормозов, к каким последствиям это может привести?
4. Какова методика прокачки тормозов?
5. Техника безопасности при выполнении работ.



4) Схемы регулируемых узлов:



Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №20

### ОЧИСТКА, ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ

**Цель работы:** исследовать устройство искровых свечей зажигания, условия их работы на двигателях внутреннего сгорания, для заданных свечей оценить условия сгорания рабочей смеси, научиться проводить регулировку зазора между электродами свечи и проверку свечей зажигания на герметичность и искрообразование.

**Оборудование:** стенда Э203-П, свеча зажигания

#### 1) Проверка свечей зажигания

Примеры внешнего вида свечей при различных условиях эксплуатации приведены на рисунке 1, *a-e*.

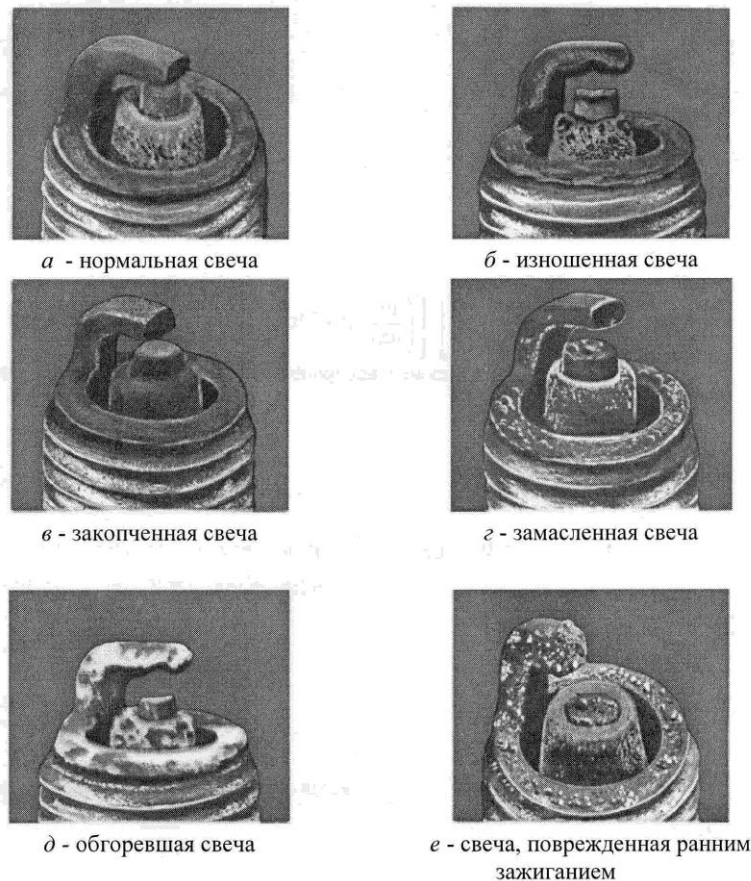


Рис. 1 – Внешний вид свечей при различных условиях эксплуатации

*Нормальная свеча* имеет очень мало отложений на изоляторе, окрашивающих его в светло-коричневый цвет, сероватый или серый (при применении бензинов с добавками свинцовых соединений). Electrodes почти не изношены, корпус чист. Это свидетельство правильного температурного режима и хорошего состояния поршневых колец. Такие свечи после чистки и

(если это нужно) регулировки зазора между электродами можно без опасений вновь поставить на двигатель.

*У изношенной свечи* электроды корродированны, изолятор изъязвлен – такая свеча отслужила свой срок. Конечно, она еще может «протянуть» какое-то незначительное время, но для того, чтобы двигатель расходовал меньше бензина, плавно работал и надежно пускался свечу нужно сменить.

*У закопченной свечи* черные сухие отложения покрывают изолятор, электроды, корпус. Причин появления нагара немало. Наиболее явные: неисправность свечи; нарушение зазоров между электродами, несоответствие свечи двигателю по калильному числу; неправильная регулировка угла замкнутого состояния контактов (или зазора в прерывателе); неисправности катушки зажигания, конденсатора или проводов высокого напряжения; слишком богатая смесь или засорение воздушного фильтра. Также причиной появления нагара может быть длительная работа двигателя на холостом ходу или при малых скоростях и незначительных нагрузках.

*Замасленная свеча*, так же как и закопченная, покрыта изолирующей грязью, но из жидких остатков масла. Черный маслянистый нагар указывает на забрызгивание свечей маслом, проникающим через маслосъемные колпачки впускных клапанов в камеру сгорания или через изношенные поршневые кольца. В этом случае требуется ремонт двигателя. Однако временное замасливание свечей возможно при обкатке двигателя, когда кольца еще не приработались.

Свечи, покрытые значительным слоем нагара, должны быть подвержены очистке.

*Обгоревшая свеча* имеет выгоревшие электроды, изъязвленный тепловой конус изолятора (нагар белого, светло-серого или светло-желтого цвета). Все это говорит о перегреве свечи. Причины этого – несоответствие свечи двигателю (слишком низкое калильное число); неправильная установка зажигания; неподходящий бензин (низкооктановый). Результат в любом случае – калильное зажигание и сильная детонация. Менее вероятны, но возможны и иные причины: слишком бедная смесь; зависание клапанов; плохое охлаждение и перегрев двигателя.

*Свеча, поврежденная ранним зажиганием* похожа на предыдущую свечу, но все же имеет резко выраженные особенности. Электроды оплавлены, изолятор пережжен. Это сигнал к необходимости проверить установку зажигания (такое происходит при слишком раннем зажигании), регулировку клапанов и соответствие калильного числа и марки свечей требованиям заводской инструкции.

Свечи, имеющие видимые механические повреждения, следует выбраковывать.

## 2) Проверка свечей зажигания на стенде Э203-П на герметичность и искрообразование

Стенд Э203-П предназначен для испытаний свечей зажигания на герметичность и искрообразование. Внешний вид устройства показан на

рисунке 2, где 1 – тумблер (откл./проверка), 2 – высоковольтный провод с наконечником, 3 – манометр, 4 – контрольный разрядник, 5 – откидная крышка, 6 – рукоятка поршневого насоса, 7 – переходник, 8 – вентиль выпуска сжатого воздуха, 9 – воздушная камера, 10 – зеркало-отражатель, 11 – смотровое окно.

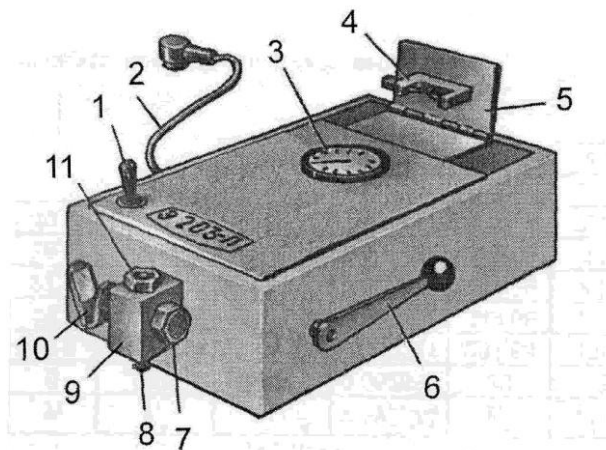


Рисунок 2 – Внешний вид стенда Э203П

#### **Принцип работы стенда Э203-П заключается в следующем.**

Проверяемую свечу ввертывают в воздушную камеру (при этом свечи М18х1,5 ввертываются непосредственно, а для свечей М14х1,25 имеются 2 переходника, которые соответствуют длине ввертной части 12 мм и 19 мм). Затем закручивают до отказа вентиль выпуска сжатого воздуха и рукояткой поршневого насоса создают в воздушной камере заданное давление. Давление воздуха контролируют по манометру.

Для проверки на герметичности свечи создают давление воздуха 1,0 МПа (10 кгс/см) и наблюдают за показаниями манометра. Допускается падение давления на 0,05 МПа (0,5 кгс/см) от первоначального в течение 1 мин, а для свечей с изолятором из термоцемента – за 10 с. Более быстрый спад давления свидетельствует о том, что свеча не обладает нужной герметичностью и она выбраковывается.

Для проверки на искрообразование прибор включают в сеть и присоединяют высоковольтный провод к проверяемой свече.

Далее переводят тумблер в положение «Проверка» и в течение 3...5 с наблюдают через верхнее смотровое окно за искрообразованием между электродами свечи, а через боковое зеркало-отражатель – за утечкой тока по нагару.

У нормально работающей свечи должно наблюдаться бесперебойное искрообразование между электродами. Через боковое зеркало должен быть виден светлый ореол вокруг центрального электрода. При устойчивом, регулярном искрообразовании свеча исправна и пригодна для дальнейшей эксплуатации.

При утечке тока через слой нагара или трещины в изоляторе искрообразование между электродами будет с перебоями, а место утечки будет видно через зеркало-отражатель.

### 3) Регулировка зазора между электродами свечи

Провести проверку искрового зазора между электродами свечи зажигания с помощью комбинированного щупа.

Проверку и регулировку искрового зазора между электродами свечи зажигания производят с помощью специальных ключей-щупов (рисунок 3) или аналогичных устройств.

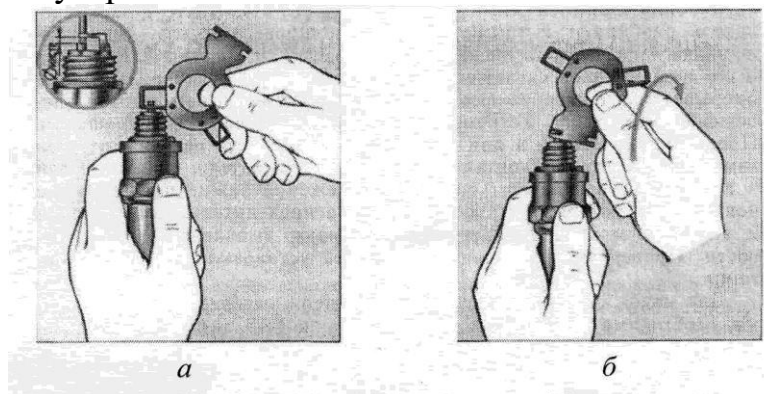


Рисунок 3 – Проверка (а) и установка (б) зазора между электродами свечи  
Заключение:

---

#### **Контрольные вопросы**

1. Как устроена свеча зажигания?
2. Как маркируются свечи зажигания? Что показывает калильное число свечи зажигания?
3. Какие факторы обуславливают выбор типа свечей зажигания для конкретного двигателя?
4. Как по внешнему виду свечи зажигания оценить условия сгорания рабочей смеси в двигателе, в котором была установлена данная свеча?
5. Техника безопасности при производстве работ.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №20

### ОЧИСТКА, ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ

**Цель работы:** исследовать устройство искровых свечей зажигания, условия их работы на двигателях внутреннего сгорания, для заданных свечей оценить условия сгорания рабочей смеси, научиться проводить регулировку зазора между электродами свечи и проверку свечей зажигания на герметичность и искрообразование.

**Оборудование:** стенда Э203-П, свеча зажигания

#### 1) Проверка свечей зажигания

---

---

#### 2) Проверка свечей зажигания на стенде Э203-П на герметичность и искрообразование

Стенд Э203-П предназначен для испытаний свечей зажигания на герметичность и искрообразование. Внешний вид устройства показан на рисунке 2, где 1 – тумблер (откл./проверка), 2 – высоковольтный провод с наконечником, 3 – манометр, 4 – контрольный разрядник, 5 – откидная крышка, 6 – рукоятка поршневого насоса, 7 – переходник, 8 – вентиль выпуска сжатого воздуха, 9 – воздушная камера, 10 – зеркало-отражатель, 11 – смотровое окно.

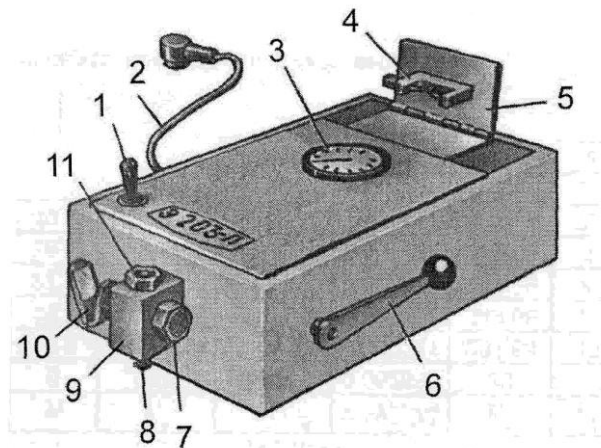


Рис. 2 – Внешний вид стенда Э203П

**Принцип работы стенда Э203-П заключается в следующем.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3) Регулировка зазора между электродами свечи

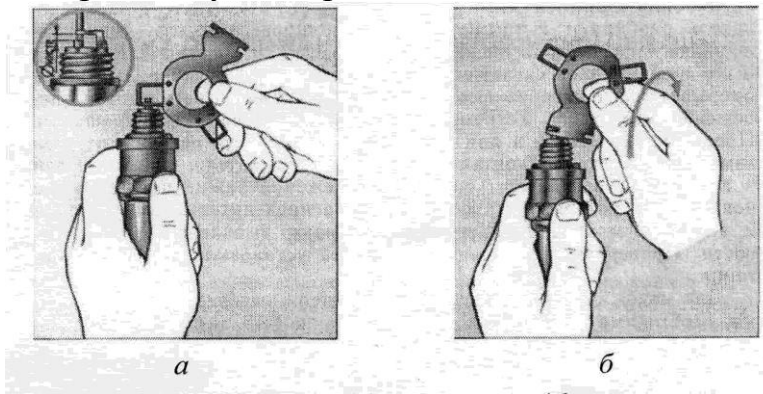


Рис. 3 – Проверка (а) и установка (б) зазора между электродами свечи

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Заключение:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА.

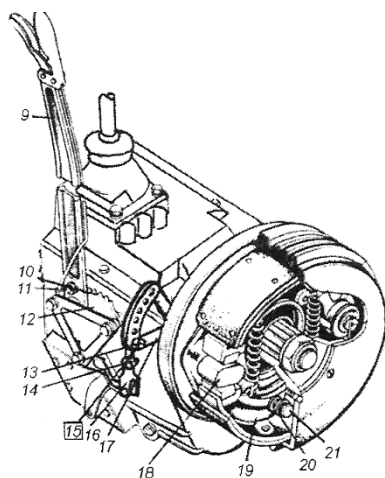
**Цель работы:** Приобрести практические навыки по проверке и регулировке стояночного тормоза.

**Оборудование:** Стенд с коробкой передач со стояночным тормозом автомобиля ЗИЛ-130, набор ключей.

### Порядок выполнения работы

#### 1) Проверка и регулировка свободного хода рычага стояночного тормоза:

##### 1.1 Схема стояночного тормоза:



Ручной трансмиссионный тормоз автомобиля  
ЗИЛ-130:

9 – рычаг; 13 – палец; 15 – тяга; 16 – вилка; 17 – регулировочный рычаг; 18 – разжимной кулак; 19 – колодка; 20 – шайба; 21 – болт

#### 2. Проверка свободного хода рычага стояночного тормоза:

№	Наименование параметров:	По ТУ	При замере
1	Свободны хо рычага привода тормоза	4-6 щелчков	
2	Зазор между барабаном и колодками	0.5-0.8	

#### 3. Технология регулировки стояночного тормоза:

Поставит рычаг стояночного тормоза в переднее положение. Отрегулировать свободный ход стояночного тормоза. Вытянуть шплинт и вынуть палец соединяющий вилку тяги с рычагом ручного тормоза. Отсоединить соединительную вилку от рычага. Переместить рычаг на три зуба сектора. Отжать регулировочный рычаг сектора, рукой до прилегания колодок к барабану. Измеряя длину тяги вилки совместить отверстие вилки и регулировочного рычага сектора. Присоединить вилку к рычагу сектора при помощи соединительного пальца. Проверить качество регулировки, установить рычаг стояночного тормоза в исходное положение (рычаг на

себя). Рычаг должен перемещаться на 4-6 зубьев сектора. После зафиксировать его положение винтом.

Заключение:

---

#### Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится проверка и регулировка стояночного тормоза?
2. Какими способами проверяется эффективность работы стояночного тормоза?
3. Принцип замены накладок тормозных колодок.
4. К каким последствиям приводит эксплуатация автомобиля с неисправным стояночным тормозом?
5. Техника безопасности при выполнении работ.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 21

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА.

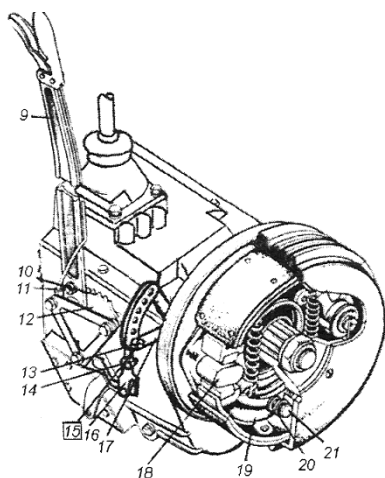
**Цель работы:** Приобрести практические навыки по проверке и регулировке стояночного тормоза.

**Оборудование:** Стенд с коробкой передач со стояночным тормозом автомобиля ЗИЛ-130, набор ключей.

#### Порядок выполнения работы

#### 1) Проверка и регулировка свободного хода рычага стояночного тормоза:

##### 1.1 Схема стояночного тормоза:



Ручной трансмиссионный тормоз автомобиля  
ЗИЛ-130:

9 – рычаг; 13 – палец; 15 – тяга; 16 – вилка; 17 – регулировочный рычаг; 18 – разжимной кулак; 19 – колодка; 20 – шайба; 21 – болт

#### 2. Проверка свободного хода рычага стояночного тормоза:

№	Наименование параметров:	По ТУ	При замере
1	Свободны хо рычага привода тормоза	4-6 щелчков	
2	Зазор между барабаном и колодками	0.5-0.8	

#### 3. Технология регулировки стояночного тормоза:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БЕНЗОНАСОСА СНЯТОГО С ДВИГАТЕЛЯ.

**Цель работы:** изучить и усвоить методы проверки топливного насоса при помощи прибора модели 577 Б.

**Оборудование:** прибор модели 577 Б бензонасос Б-9 гаечные ключи отвертка

### Порядок выполнения работы

#### 1) Марка бензонасоса: Б-9.

#### 2) Технические условия на проверку:

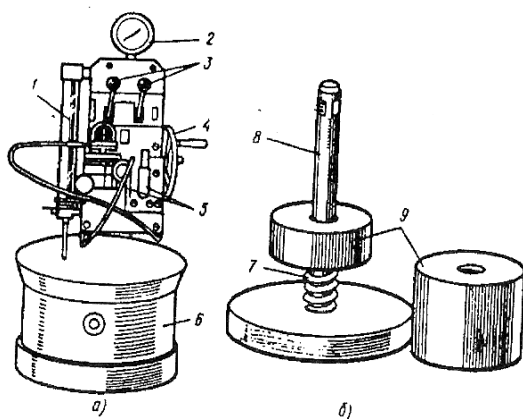
2.1 максимальное давление – 0,025-0,035 МПа

2.2 Падение давления за 30 сек. – более 1 МПа

2.3 Производительность за 10 ходов коромысла – 90 см<sup>3</sup>.

2.4 Количество ходов коромысла насоса до появления струи топлива в мерном цилиндре - 25

#### 3) Схема прибора для проверки бензонасоса:



Приборы для проверки топливных насосов, снятых с двигателя:  
*а* – НИИАТ-577Б для проверки подачи давления, создаваемого топливным насосом, и герметичности клапанов; *б* – НИИАТ-357 для проверки пружины диафрагмы насоса; *1* – мензурка; *2* – манометр; *3* – краны; *4* – маховик; *5* – панель прибора; *6* – бак; *7* – испытываемая пружина; *8* – стержень со шкалой; *9* – грузы

#### 4) Подготовка прибора к работе

Установить бензонасос на прибор, кран 3 перевести в соответствующее положение для измерения. Измерить максимальное давление и проверить герметичность клапанов. Перевести кран 3 в следующее положение, проверить производительность. В случае не соответствующей производительности проверить упругость пружины. Потерявшая упругость пружина подлежит замене.

### **5) Результаты проверки:**

Модель бензонасоса	Создаваемое давление в мПа.	частота вращения коленвала	Производительность л/ч.	Проверка пружины диафрагмы		
				Нагрузка кг.	Длина пружины	
					В свободном состоянии	Под нагрузкой

### **6) Заключение:**

---

#### Контрольные вопросы

1. В каких случаях производится проверка бензонасоса со снятием его с двигателя?
2. Отказы и неисправности бензонасоса.
3. Какие факторы влияют на точность измерений?
4. К каким последствиям приводит эксплуатация двигателя с неисправным бензонасосом?
5. Техника безопасности при выполнении работ.

## ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БЕНЗОНАСОСА СНЯТОГО С ДВИГАТЕЛЯ.

**Цель работы:** изучить и усвоить методы проверки топливного насоса при помощи прибора модели 577 Б.

**Оборудование:** прибор модели 577 Б бензонасос Б-9 гаечные ключи отвертка

### Порядок выполнения работы

#### 1) Марка бензонасоса: Б-9.

#### 2) Технические условия на проверку:

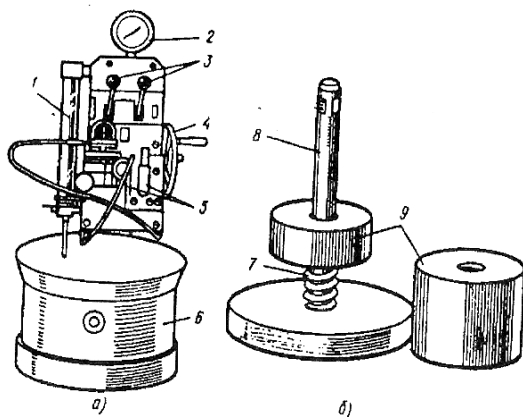
2.1 максимальное давление – \_\_\_\_\_ МПа

2.2 Падение давления за 30 сек. – \_\_\_\_\_ МПа

2.3 Производительность за 10 ходов коромысла – \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup>.

2.4 Количество ходов коромысла насоса до появления струи топлива в мерном цилиндре - \_\_\_\_\_

#### 3) Схема прибора для проверки бензонасоса:



Приборы для проверки топливных насосов, снятых с двигателя:  
*a* – НИИАТ-577Б для проверки подачи давления, создаваемого топливным насосом, и герметичности клапанов; *б* – НИИАТ-357 для проверки пружины диафрагмы насоса; *1* – мензурка; *2* – манометр; *3* – краны; *4* – маховик; *5* – панель прибора; *6* – бак; *7* – испытываемая пружина; *8* – стержень со шкалой; *9* – грузы

#### 4) Подготовка прибора к работе

---

---

---

---

---

---

---

---

**5) Результаты проверки:**

Модель бензонасоса	Создаваемое давление в мПа.	частота вращения коленвала	Производительность л/ч.	Проверка пружины диафрагмы		
				Нагрузка кг.	Длина пружины	
					В свободном состоянии	Под нагрузкой

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 23

### КОНТРОЛЬНЫЙ ОСМОТР АВТОМОБИЛЯ ПЕРЕД ВЫЕЗДОМ НА ЛИНИЮ.

**Цель работы:** Приобрести практические навыки в определении технического состояния автомобиля, внешним осмотром.

**Оборудование:** КамАЗ-5320.

#### Порядок выполнения работы

1.1 Внешний вид автомобиля:

- проверить внешний вид автомобиля
- проверить наличие явных неисправностей
- проверить состояние кузова и кабины

1.2 Состояние кабины, механизмов открытия стекол и дверей:

- проверить наличие разрывов металла
- проверить наличие вмятин
- проверить окраску автомобиля
- проверить механизмы открытия стекол
- проверить механизмы открытия дверей

1.3 Состояние передней подвески:

- проверить состояния рессор
- проверить состояния амортизаторов
- проверить состояния шин
- проверить крепление стремянок
- проверить крепление колес
- сделать вывод о состоянии подвески

1.4 Состояние крепления коробки, карданной и главной передачи:

- проверить крепление агрегатов
- проверить подтекание смазочных материалов

1.5 Состояние задней подвески:

- проверить состояния рессор
- проверить состояния амортизаторов
- проверить состояния шин
- проверить крепление стремянок
- проверить крепление колес
- сделать вывод о состоянии подвески

1.6 Состояние платформы рамы и тягового устройства:

- определить готовность к эксплуатации

1.7 Наличие топлива, ОЖ. Состояние приводных ремней:

- проверить наличие топлива
- проверить наличие ОЖ
- проверить состояние приводных ремней

#### 1.8 Состояние поворотов, стоп-сигналов, светофар, стеклоочистителей:

- проверить состояние поворотов
- проверить состояние стоп-сигналов
- проверить состояние световых приборов
- проверить состояние стеклоочистителей

#### 1.9 Состояние рулевого управления:

- проверить работу гидроусилителя
- проверить состояния люфтов рулевого управления

#### 1.10 Состояние тормозной системы, трансмиссии:

- проверить состояние тормозной системы
- проверить плавность переключения передач
- проверить свободный ход педали тормоза
- проверить работоспособность сцепления

### Заключение

---

#### Контрольные вопросы

1. для чего проводят осмотр автомобиля перед выездом на линию?
2. При каких неисправностях не разрешается выезд автомобиля на линию?
3. Какой инструмент необходим в автомобиле?
4. Какие системы необходимо проверить перед выездом автомобиля на линию?
5. Техника безопасности при выполнении работ.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 23

**КОНТРОЛЬНЫЙ ОСМОТР АВТОМОБИЛЯ ПЕРЕД ВЫЕЗДОМ НА ЛИНИЮ.**

**Цель работы:** приобрести практические навыки в определении технического состояния автомобиля, внешним осмотром.

**Оборудование:** КамАЗ-5320.

**Порядок выполнения работы**

1.1 Внешний вид автомобиля:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

1.2 Состояние кабины, механизмов открытия стекол и дверей:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

1.3 Состояние передней подвески:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

1.4 Состояние крепления коробки, карданной и главной передачи:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

1.5 Состояние задней подвески:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

1.6 Состояние платформы рамы и тягового устройства:

- \_\_\_\_\_

1.7 Наличие топлива, ОЖ. Состояние приводных ремней:

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

1.8 Состояние поворотов, стоп-сигналов, светофар, стеклоочистителей:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

1.9 Состояние рулевого управления:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

1.10 Состояние тормозной системы, трансмиссии:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Заключение:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## **УБОРОЧНО-МОЕЧНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЕЖЕДНЕВНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ**

Цель работы: изучение организации и технологии проведения ежедневного обслуживания (ЕО), применяемого оборудования и инструмента, получение практических навыков по разработке технологических процессов выполнения ЕО различных типов автомобилей.

### **Порядок выполнения работы**

Назначением ЕО является общий контроль, направленный на обеспечение безопасности движения, поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля, заправка его топливом, маслом, охлаждающей жидкостью.

При проведении ЕО выполняется следующий вид работ: контрольные, уборочно-моечные, смазочные, очистительные и заправочные. ЕО проводят после работы автомобилей и перед выездом на линию.

Наибольший объём при проведении ЕО занимают уборочные и моечные работы, которые выполняются по потребности в зависимости от погодных и климатических условий, а также санитарных и эстетических требований.

### **Уборка кузова автомобиля**

Уборка заключается в удалении пыли и мусора из кузова, сидений, стёкол и арматуры внутри кузова, а также двигателя, щитков и внутренней стороны капота.

Для уборки автомобиля применяют стационарные и переносные пылесосы, волосяные щётки, скребки, обтирочный материал. Стационарные пылесосы с электродвигателем мощностью до 5 кВт используются для кузовов автобусов или фургонов, предназначенных для перевозки пищевых продуктов. Для внутренней уборки кузовов легковых автомобилей применяют переносные и передвижные пылесосы бытового назначения.

### **Мойка автомобилей**

Наружные части кузова и шасси автомобиля моют холодной или тёплой водой, чтобы не вызвать разрушения окраски кузова. Разница между температурой воды и обмываемой поверхностью не должна превышать 18 – 20 °С.

При смывании струёй слабосвязанных пылевидных и плотных загрязнений на полированных поверхностях кузова остаются мелкие (до 30 мкм) частицы пыли, которые удерживаются в тонкой водяной плёнке и при её высыхании оставляют на поверхности кузова матовый серый налёт. Это объясняется тем, что от места удара водяной струи о поверхность кузова вода движется в радиальном направлении, а между этим потоком и поверхностью кузова образуется тонкий пограничный слой в виде плёнки (несколько десятков микрометров), в которой скорость воды очень мала, а следовательно, и эффективность водяной струи резко снижается.

Для повышения эффективности мойки с использованием струи воды (независимо от давления) необходимо применять механическое воздействие (щёткой, губкой или замшей).

Важными факторами, влияющими на качество мойки, уменьшение расхода воды и сокращение времени мойки, является давление (напор) струи воды, диаметр распыливающего аппарата (сопла брандспойта или моечного пистолета) и угол наклона струи к обмываемой поверхности. Из курса гидравлики известно, что расход воды  $Q$  (в литрах в минуту), подаваемой к распыливающему соплу, и выходное сечение сопла связаны следующей функциональной зависимостью:

$$Q = \frac{60Fv}{1000} = \frac{3\pi d^2 v}{200}$$

где

$F$  – площадь выходного сечения сопла, мм<sup>2</sup> ;

$v$  – скорость истечения воды из сопла, м/с;

$d$  – диаметр выходного сечения сопла, мм.

В свою очередь,

$$v = \mu \sqrt{2gh},$$

где

$g = 9,81$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$h$  – напор воды, м;

$\mu$  – коэффициент истечения, принимаемый для сопел с распылителями, равен 0,5 – 0,55, а без распылителей – 0,7 – 0,75.

Как видно из приведённых формул, уменьшая диаметр сопла и увеличивая напор воды или соответственно скорость истечения воды из сопла, можно при сохранении постоянного расхода получить струю, обладающую большей кинетической энергией, а следовательно, большей эффективностью.

При увеличении давления струи для сопел одного и того же диаметра заметно сокращается общий расход воды на мойку. Ещё больший эффект даёт уменьшение сечения сопла. Это позволяет сделать вывод, что увеличение давления струи воды при одновременном уменьшении сечения сопла (до определенного значения) повышает эффективность мойки. Следует обратить внимание на то, что при использовании струйной мойки расход воды достаточно велик. Для повышения качества мойки и уменьшения расхода воды (в 2 – 3 раза) используют специальные моющие средства – водные растворы синтетических поверхностно-активных веществ, которые уменьшают силу поверхностного натяжения водяной плёнки на обмываемой поверхности и растворяют маслянистые отложения, образуя эмульсии и суспензии, которые легко смываются.

Водные растворы синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) обладают способностью адсорбироваться на границе раздела очищаемая поверхность – моющий раствор, образовывать на этой поверхности мономолекулярные слои, проникать в поры частиц загрязнений и создавать давление, способствующее нарушению связи между ними, и в

результате отделять грязь от очищаемой поверхности. Механическое воздействие струй моющего раствора ускоряет этот процесс, обеспечивая высокое качество мойки при минимальном расходе воды.

На смываемую поверхность моющий раствор наносится при помощи моечного пистолета или пульверизатора, после чего поверхность ополаскивается чистой водой. Расход моющего средства на один легковой автомобиль составляет в среднем примерно 40 – 50 г (из расчёта 4 – 5 г на 1 л воды).

Помимо жидкого моющего средства промышленностью выпускается синтетический порошок, из которого готовится раствор с концентрацией 7 – 8 г на 1 литр воды при температуре 35 – 40 °С. Кроме того, для достижения экономии по затратам на мойку автомобилей, уменьшения загрязнения окружающей среды (открытых водоёмов, куда сливаются сточные и ливневые воды), а иногда и при отсутствии необходимого количества воды (при централизованном питании из водопроводной сети) используется система оборотного водоснабжения.

### Способы мойки автомобиля

По способу выполнения различают мойку ручную, механизированную и комбинированную.

Для ручной мойки применяют водоструйные моечные установки высокого давления, паро- и водопароструйные установки. В проектах СТОА малой мощности предусмотрена ручная мойка автомобиля и его агрегатов с применением моечных установок типов М-211, «Ау-то-Блитц» и щёток для ручной мойки; для облегчения доступа при мойке нижних частей автомобиля участок оборудован подъемником типа П-104.

Организация технологического процесса на участке зависит от производственной программы, площади и оборудования участка (табл. 1).

Таблица 1

Оборудование	Тип, марка	Количество на одну СТОА с числом постов					
		5	10	15	25	35	50
Установки для мойки и сушки легковых автомобилей	G-100 «Дельта» (Венгрия)	1	1	1	1	1	2
Установка моечная (шланговая)	М-107 или М-125	1	1	1	1	1	2
Установка высоконапорная для мойки агрегатов непосредственно на автомобиле (шланговая, пароструйная)	«Миркез»(Венгрия) «Ауто-Блитц 3500» или М-203	1	1	1	1	1	2

Оборудование	Тип, марка	Количество на одну СТОА с числом постов					
		5	10	15	25	35	50
Одноплунжерный гидравлический подъемник	11-104 «Торнадо» (Венгрия)	1	1	1	1	1	2
Промышленный пылесос		1	1	1	1	1	1

Механизированную мойку осуществляют с помощью специальных установок с большим числом направленных струй воды (или моющего раствора), содержащей механические примеси для удаления грязи, а также вращающихся цилиндрических щёток и других устройств.

По принципу действия механизированные моечные установки для легковых автомобилей подразделяют на струйные, со щёточными барабанами и струйно-щёточные. В зависимости от способа относительного перемещения автомобиля и моечных средств различают механизированные моечные установки с перемещением автомобиля относительно щёток и с перемещением каретки со щётками вокруг неподвижно стоящего автомобиля. Действующие установки имеют 1 – 7 щёток.

Комбинированная мойка представляет собой сочетание механизированной и ручной мойки.

В большинстве отечественных типовых проектов СТОА используются установки разной модификации: ГМ – для мойки, ГШ – для сушки. Установки могут работать как в автоматическом (при средней загрязнённости автомобиля), так и в управляемом ручным способом режимах (при необходимости дополнительной очистки).

Длину рабочего хода установки регулируют, модификации установок подбирают в зависимости от размеров обслуживаемых автомобилей.

Моечную и сушильную установки располагают совместно в зависимости от имеющейся площади и способа сушки автомобиля. Площадь, необходимую для размещения установок, уменьшают путём сокращения длины их перемещения или путём их взаимного расположения: последовательно или под углом одна к другой. Установки могут быть расположены и отдельно, независимо одна от другой. Однако в каждом случае рекомендуется размещать установки так, чтобы они обслуживались одним и тем же рабочим.

Наибольшее распространение получил вариант, в котором моечная и сушильная установки расположены последовательно на общем рельсовом пути и работают одновременно, т.е. образуют агрегатную установку. К оборудованию такого типа относится установка «Дельта», которая выполняет полный цикл мойки и сушки автомобиля одновременно, а занимаемая ею площадь примерно такая же, как площадь самостоятельных моечных установок. Благодаря этому обеспечивается экономия времени и рабочей площади.

Установка выполняет операции мойки и сушки автомобиля за рабочий цикл (состоящий из хода вперёд и хода назад) в течение 10 – 12 мин.

Последовательность этого процесса следующая. При ходе вперёд моечная и сушильная установки электрически соединены между собой и перемещаются одна за другой. Вентиляторы сушильной установки при этом не работают. Моечная установка осуществляет предварительную мойку автомобиля с применением моющих средств. В конце хода вперёд моечная и сушильная установки останавливаются одновременно.

После окончания хода вперёд моечная установка возвращается в исходное положение, выполняя окончательную мойку, ополаскивание и влажную натирку автомобиля. Сушильная установка на некоторый заранее определённый промежуток времени (примерно 30 с) останавливается в крайнем левом положении. Такое отставание в движении обеспечивает стекание воды с поверхности автомобиля после ополаскивания, а также даёт возможность предохранить просушенную поверхность от повторного забрызгивания водой от моечных щёток. По истечении установленного промежутка времени при пуске сушильной установки реле времени включает вентиляторы. В процессе возврата сушильная установка обсушивает автомобиль и в конце возврата при подходе к моечной установке останавливается.

Для длительного сохранения лакокрасочного покрытия и придания ему хорошего внешнего вида кузов легкового автомобиля полируют. Полировку кузова, окрашенного синтетической эмалью, осуществляют восковой пастой, полировочной водой и жидким восковым 8 полирующим составом. Профилактическую полировку кузова полировочной водой следует выполнять в среднем раз в месяц, а с применением пасты – раз в 3 – 4 мес.

### **Технология мойки кузова легковых автомобилей**

Окрашенные и полированные части кузова предварительно смачиваются распыленной струёй холодной или подогретой (до +30 – 35 °С) воды низкого давления, иногда с моющим раствором. После этого кузов протирают волосяными щётками с механическим приводом, губками или замшей с непрерывным подводом воды.

После обработки щётками кузов ополаскивают, а затем сушат. В зарубежной практике для облегчения последующей сушки и придания блеска кузову производят гидролощение, т.е. покрытие кузова водным раствором, содержащим специальные вещества, например целлюлозный воск. Кузов грузового автомобиля и нижнюю часть шасси моют струёй воды высокого давления.

### **Общее оборудование поста мойки автомобиля**

Для обеспечения удобного доступа к автомобилю при обмывании его нижней части на посту ручной мойки применяются боковые канавы узкого типа, широкие канавы с колеиным мостиком, эстакады и подъёмники. (Для мойки грузовых автомобилей, имеющих относительно свободный доступ к нижним частям, часто применяют моечные площадки). Площадка и канава должны иметь водонепроницаемый пол с уклоном 2 – 3 % в сторону приёмника для сточной воды. Размеры площадки должны быть больше

габаритных размеров обслуживаемого автомобиля на 1,2 – 1,5 м.

При организации механизированной мойки на рабочем посту предусматривается межколейная канава для отвода сточной воды после мойки автомобиля.

Автомобиль передвигается на посту мойки при помощи конвейера (реже самоходом). Между двумя расположенными рядом моечными постами устанавливается водонепроницаемая перегородка.

### Технологический расчет участка ЕО

Для разработки технологического процесса ЕО необходимо произвести технологический расчет участка (определить количество постов, линий, количество рабочих, распределить рабочих по постам).

Сначала определяется трудоёмкость одного обслуживания  $t_{EO}$ , для чего берётся нормативная трудоёмкость  $t_{H\ EO}$  и производится корректировка

$$t_{EO} = t_{H\ EO} K_m,$$

где

$K_m$  – корректирующий коэффициент механизации. Значение  $K_m$  определяется по формуле

$$K_m = 1 - \frac{M}{100},$$

где

$M$  – доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом (табл. 2). На малых СТОА все работы ЕО выполняются вручную, на средних – механизуются моечные операции, а на крупных – могут быть механизированы обтирочные и уборочные работы.

Таблица 2

Виды работ	Доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом (М), %	
	Легковые автомобили	Прицепы
Уборочные	30	25
Моечные	55	60
Обтирочные	15	15
ИТОГО	100	100

Определяется суточная трудоёмкость  $T_{EOc}$ :

$$T_{EOc} = t_{EO} N_{EOc}$$

где

$N_{EOc}$  – суточная программа ЕО.

Определяется технологически необходимое количество рабочих  $P_T$ :

$$P_T = \frac{T_{EOc}}{\Phi_c C} = \frac{T_{EOc}}{T_{cm} C}, \text{ где}$$

$\Phi_c$  – суточный фонд времени одного рабочего;

$T_{cm}$  – продолжительность смены;



C – число смен,

$\Phi_c = T_c = 8$  ч.

Выбирается метод обслуживания – на тупиковых или проездных постах при  $N_{EOc} < 100$ ; при больших суточных программах принимают поточный метод выполнения ЕО.

При выборе поточного метода определяем такт линии – интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями по формуле, мин,

$$\tau_{EO} = \frac{L_a + a}{V_k}$$

где

$L_a$  – длина автомобиля, м;

$a$  – интервал между автомобилями, м;

$V_k$  – скорость конвейера, м/мин ( $V_k = 2 - 4$  м/мин).

При применении механизированных моечных установок такт линии необходимо рассчитывать исходя из пропускной способности механизированной моечной установки

$$\tau_{EO} = 60 / N_y$$

где

$N_y$  – производительность моечной установки, авт./ч.

*При ручной мойке автомобилей:*

$$\tau_{EOc} = \frac{60 t_{EO}}{P_n} + t_{п-с}$$

где

$P_n$  – количество рабочих, одновременно работающих на посту (для легковых автомобилей принимается  $P_n = 1 - 2$  чел.);

$t_{п-с}$  – время поста-новки – снятия автомобиля с поста (принимают  $t_{п-с} = 1 - 3$  мин).

Затем определяется ритм производства – время, которое можно затратить на обслуживание одного автомобиля, исходя из возможности выполнения суточной программы обслуживания по формуле, мин,

$$R_{EO} = \frac{T_{см} C \cdot 60}{N_{EOc}}$$

Количество линий ЕО определяется по формуле

$$X_{EO} = \tau_{EO} / R_{EO}$$

Затем производится распределение рабочих по постам линии ЕО, исходя из равенства тактов каждого из постов такту линии ЕО:

$$\frac{t_1}{P_1} = \frac{t_2}{P_2} = \frac{t_3}{P_3}$$

где

$t_1, t_2, t_3$  – трудоемкость работ ЕО соответственно на первом, втором и третьем постах;

$P_1, P_2, P_3$  – количество рабочих соответственно на первом, втором и третьем постах.

#### Контрольные вопросы

1. Назначение ЕО.
2. Применяемое оборудование для выполнения ЕО.
3. Зависимость между давлением струи и расходом воды.
4. Способы и оборудование для очистки воды для её повторного использования.
5. Такт и ритм производства.
6. Технология проведения ЕО.

**УБОРОЧНО-МОЕЧНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЕЖЕДНЕВНОМ  
ОБСЛУЖИВАНИИ**

Цель работы: изучение организации и технологии проведения ежедневного обслуживания (ЕО), применяемого оборудования и инструмента, получение практических навыков по разработке технологических процессов выполнения ЕО различных типов автомобилей.

**Порядок выполнения работы**

1. Изучить назначение ЕО, перечень и содержание работ ЕО для различных типов автомобилей, способы мойки автомобилей, применяемое оборудование для выполнения уборочно-моечных работ, методы сокращения расходов воды на мойку автомобилей, а также методы очистки воды для её повторного использования.
2. Произвести технологический расчёт участка ЕО исходя из данных табл. 3.
3. Номер варианта взять в соответствии с порядковым номером по журналу.

Таблица 3

Номер варианта	Тип автомобиля (класс)	Нормативная трудоемкость ЕО, $t_{EO}^н$ (чел.-ч)	Суточное количество заездов $N_{EOc}$	Производительность моечной установки $N_{My}$ авт./ч	Работы, выполняемые механизированным способом
1	Особо малый	0,15	200	30	Моечные
2	Малый	0,2	250	20	Моечные
3	Средний	0,25	150	—	—
4	Большой	0,3	100	10	Моечные, обтирочные
5	Особо малый	0,15	130	35	Моечные
6	Малый	0,2	270	40	Моечные
7	Средний	0,25	70	—	—
8	Большой	0,3	230	25	Моечные
9	Особо малый	0,15	240	15	Моечные
10	Малый	0,2	140	6	Моечные, обтирочные
11	Средний	0,25	90	8	Моечные, обтирочные
12	Большой	0,3	120	12	Моечные, обтирочные
13	Особо малый	0,15	140	—	—
14	Малый	0,2	160	25	Моечные
15	Средний	0,25	180	30	Моечные

3. Разработать технологическую карту выполнения ЕО для заданного варианта.

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №25

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА УГЛОВ УСТАНОВКИ УПРАВЛЯЕМЫХ КОЛЕС

**Цель работы:** приобрести практические навыки по проверке и регулировке углов установки управляемых колес

**Оборудование:** автомобиль КамАЗ-5320, линейка 2182; линейка К-463, прибор модели 2183

#### Порядок выполнения работы

Передние управляемые колеса автомобилей должны устанавливаться с определенными углами развала и схождения колес (на практике иногда вместо углов схождения используют линейное значение схождения - разность расстояний А и Б, что обеспечивает облегчение управления автомобилем (особенно на больших скоростях движения), снижает динамические нагрузки на узлы и детали переднего моста и интенсивность изнашивания шин. Важным фактором повышения устойчивости автомобиля, путем стабилизации управляемых колес (их стремление вернуться после поворота в исходное положение, соответствующее прямолинейному движению и т.д.), является наличие углов продольного и поперечного наклона шкворня. Кроме того, на автомобиле должно соблюдаться соотношение углов поворота колес (характеризующих правильность установки рулевой трапеции в целом) - при повороте (влево) левого колеса на  $20^\circ$ , правое колесо, имеющее больший радиус поворота, должно повернуться на меньший угол, соответствующий нормативному (для различных моделей от  $17,5$  до  $18,5^\circ$ ) - при нарушении соотношения углов поворота нарушается процесс нормального качения колес при повороте, слышен "визг" покрышек, а износ протекторов, при этом, может увеличиваться в несколько раз. Необходимо помнить, что если линейное схождение регулируется на всех моделях автомобилей, а углы развала колес только у легковых автомобилей, то углы продольного и поперечного наклона шкворня вообще не регулируются - их отклонение от нормы свидетельствует о погнутости балок, рычагов подвески и т.д.

Угол поперечного наклона шкворня составляет от  $5^\circ 30'$  до  $6^\circ$ , а продольного от  $0$  до  $3^\circ$ .

Для грузовых автомобилей линейное схождение составляет от  $1,5$  до  $12$  мм. Угол развала колес обычно  $1^\circ$ . Поперечный угол наклона шкворня для большинства моделей -  $8^\circ$ , продольный - от  $1,25$  до  $3^\circ$ .

Изменение угла наклона шкворня назад может произойти у грузовых автомобилей вследствие прогиба или скручивания балки переднего моста, поломки или большого прогиба (осадки) передних рессор, износа деталей шкворневых соединений.

Восстановление угла наклона шкворня назад требует замены деформированных деталей. В отдельных случаях довести угол до требуемой

величины можно, применив стальную подкладку (клин), установив ее между площадкой балки переднего моста и рессорой.

Угол бокового наклона шкворня может быть нарушен в результате погнутости балки переднего моста. Причиной изменения угла развала могут быть прогиб балки переднего моста, износ деталей шкворневого соединения, недостаточная затяжка подшипников ступиц передних колес.

Указанные углы у грузовых автомобилей не поддаются регулировке. Для их восстановления погнутую балку переднего моста правят в холодном состоянии под прессом, а изношенные детали шкворневого соединения заменяют новыми.

Величина схождения передних колес может быть отрегулирована. Для этого, отвернув гайки стяжных болтов наконечников, поворачивают поперечную рулевую тягу, имеющую по своим концам резьбу с разным направлением. Установив поворачиванием тяги требуемую величину схождения, затягивают и зашплинтовывают гайки стяжных болтов наконечников.

Контроль и установку управляемых колес легковых автомобилей производят на специализированных постах на осмотровых канавах широкого типа, оснащенных подъемником для вывешивания мостов, или на четырехстоечных подъемниках с подъемными рамами колеяного типа. И в том и в другом случае, они оснащены соответствующими контрольно измерительными приборами и различными дополнительными приспособлениями и, в целом, называются стендами для контроля и регулировки углов установки колес. Обычно проверка геометрии установки передних управляемых колес грузовых автомобилей и автобусов производится с помощью переносных приборов (специальных постов для этого не оборудуют). Для этого используют специальные приборы: линейка для проверки схождения колес, приборы для проверки углов установки колес

Линейка для проверки схождения передних колес автомобиля модели 2182 (рис. 1.а) - универсальная, реечная, телескопическая, состоит из четырех трубок. В наружную корпусную трубку вставлены с одной стороны телескопический двухтрубчатый удлинитель, посредством которого линейку настраивают на колею автомобиля, с другой - подвижная подпружиненная трубка со шкалой. На упорных стержнях в торцах линейки подвешены цепочки, определяющие при приложении линейки к шинам колес ее положение по высоте над уровнем пола. Величину схождения колес регистрируют по смещению шкалы относительно стрелки на корпусной трубке. Длина линейки 942 мм, ход поршневой трубки 170 мм.

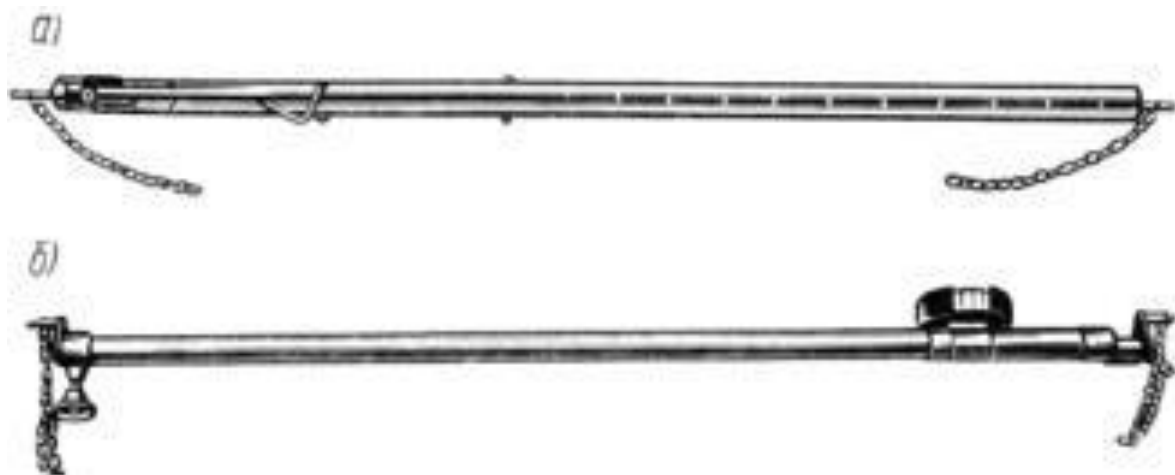


Рис. 1. Линейка для проверки схождения передних колес автомобилей модели  
а – 2182; б – К-463

Линейка модели К463 (рис. 1, б) - реечная телескопическая, универсальная с барабанным указателем, предназначена для проверки схождения передних колес грузовых и легковых автомобилей. Точность измерения схождения  $\pm 0,5$  мм, длина линейки 1880-1040мм (в разжатом и сжатом состоянии), диапазон шкалы от +20 до -6мм.

Приборы модели 2142 и 2183 (рис. 2, а, б, в) предназначены для проверки углов установки колес соответственно легковых и грузовых автомобилей. Приборы включают три отдельных устройства. Жидкостный прибор 2 с четырьмя уровнями 3, 5 и 7; два из них (без шкал) расположены на тыльной стороне и предназначены для первоначальной установки прибора, а два других со шкалами, расположенные на лицевой стороне прибора, служат для отсчета углов развала, поперечного 4 и продольного 8 наклонов шкворня. Корпус прибора 2 шарнирно связан с захватом, который крепится на гайке колеса 1. Два измерителя углов поворота колес со шкалой и стрелой 11, с указателем поворота 12 и удлинителем 13 смонтированы в специальном ящике 10. Приспособление 9 состоит из двух подвижных дисков, облегчающих поворот колес при проверке.

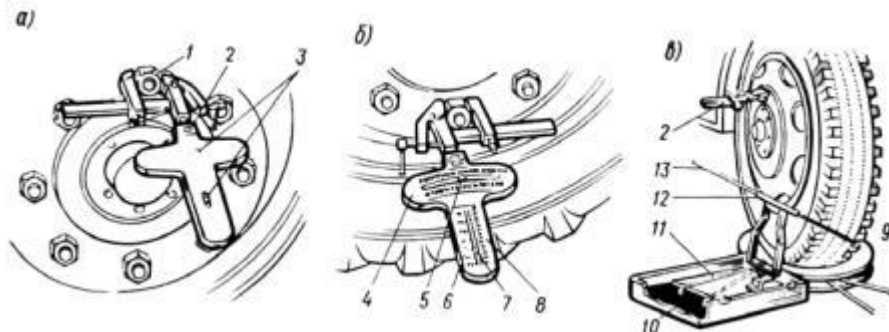


Рис. 2. Прибор модели 2183 для измерения углов установки колес автомобиля

### Контрольные вопросы

1. Каково назначение углов установки управляемых колес и шкворней, назовите нормативные параметры?

2. какова методика регулировки углов развала и схождения колес, с какой целью контролируются нерегулируемые параметры?
3. Техника безопасности при выполнении работ.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №25

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА УГЛОВ УСТАНОВКИ УПРАВЛЯЕМЫХ КОЛЕС

**Цель работы:** приобрести практические навыки по проверке и регулировке углов установки управляемых колес

**Оборудование:** автомобиль КамАЗ-5320, линейка 2182; линейка К-463, прибор модели 2183

#### Порядок выполнения работы

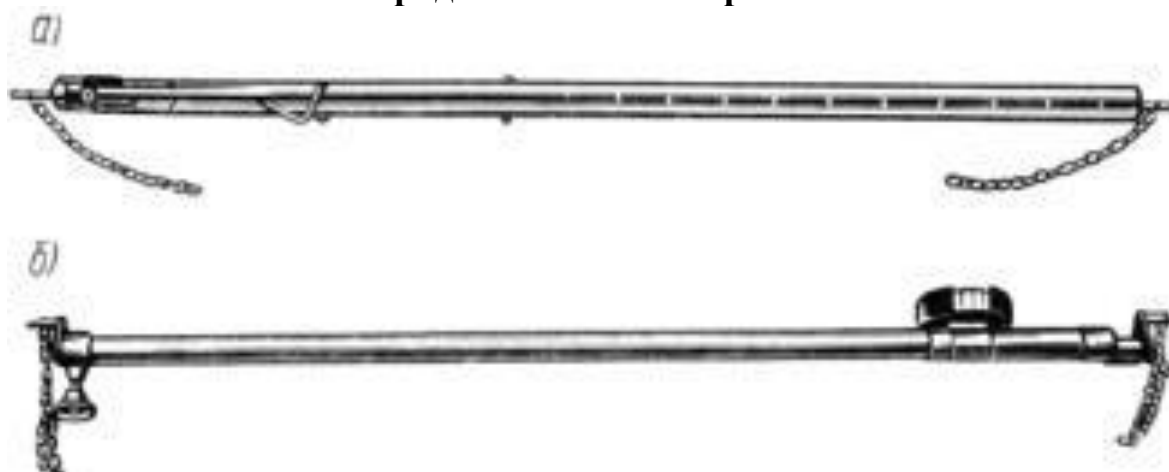


Рис. 1. Линейка для проверки схождения передних колес автомобилей модели  
а – 2182; б – К-463

1. Принцип пользования линейкой 2182, результат замера

---

---

---

---

---

2. Принцип пользования линейкой К-463, результат замера

---

---

---

---

---

3. Принцип пользования прибором модели 2183, результат замера

---

---

---

---

---

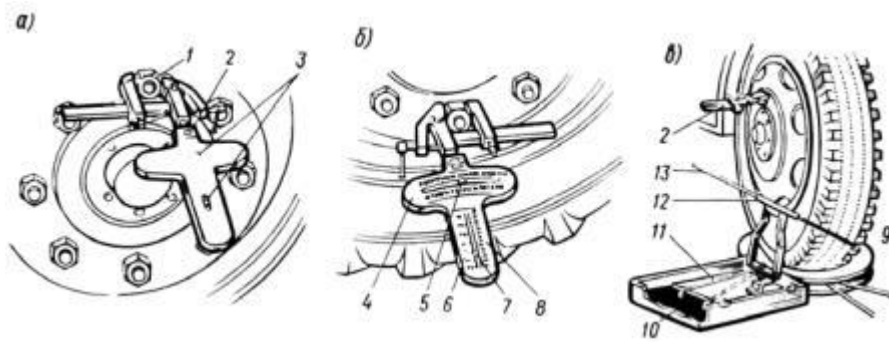


Рис. 2. Прибор модели 2183 для измерения углустановки колес автомобиля

Заключение:

---

---

---

---

Подпись \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Автомобильный транспорт сегодня проникает во все сферы жизни, становится инструментом решения многих проблем. На рынке труда пользуются спросом выпускники, способные принимать быстрые нестандартные решения, умеющие творчески мыслить.

Поэтому МДК.01.02 в учебном процессе занимает особое место. Главная задача обучения — способствовать получению необходимых знания, сформировать практические навыки. Это достигается при выполнении лабораторно-практических занятий.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;
- формирование умения применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, организованность, творческая инициатива.

Применение лабораторно-практических работ позволяет учащимся полноценно закрепить теоретический материал, формирует самостоятельность и инициативность. Это позволяет выпускнику быть конкурентоспособным, умеющим адаптироваться к изменяющимся условиям труда, комфортно чувствовать себя в коллективе.

## **Информационные источники** (из рабочей программы)

### **Основные источники:**

1. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова – 2 изд., перераб. и доп. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА – М, 2015.
2. Техническое обслуживание автомобилей. Кн. 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта: Учебное пособие/ И.С. Туревский. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА М, 2015.
3. Диагностирование автомобилей. Практикум: Учебное пособие/А.Н. Карташевич, В.А. Белоусов и др.; Под редакцией А.Н. Карташевича – М.: НИЦ ИНФА – М.; Мн.: Новое значение, 2015.
4. Методы технической диагностики автомобилей: Учебное пособие/ В.Д. Мигаль, В.П. Мигаль. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА – М, 2016.

### **Дополнительные источники:**

1. Давиденко С.П. Техническое обслуживание автомобилей и двигателей. Пособие по выполнению курсового проекта. Шебекино, 2003.
2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Часть первая. – М.: Транспорт, 1988.
3. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. Минавтотранс РСФСР, 1983.
4. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Учебник / Под редакцией В.М. Власова – 2 изд., перераб. – М.: Издательский центр «академия», 2004.
5. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления: учебное пособие / В.М. Виноградов, И.В. Бухтеева и др. – М.: Форум, 2010.