

**ТАМБОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«ТЕХНИКУМ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**РАЗРАБОТКА ПЛАНА  
ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ  
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА»  
(метод урока: лабораторный)**

**Разработал:  
преподаватель спецдисциплин  
к.т.н.  
Кобзев Дмитрий Евгеньевич**

**г. Тамбов 2020г**

## Пояснительная записка

Данная методическая разработка предназначена для проведения урока лабораторного занятия (длительность урока лабораторного занятия для среднего профессионального образования – 240 минут (4 часа) по теме «СБОРКА РЕДУКТОРА ЗАДНЕГО МОСТА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ ТОЛЩИНЫ КОМПЕНСАТОРА» по специальности СПО «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

Урок разработан с элементами педагогической технологии - формирования профессиональных и общих компетенций.

В разработке представлены:

- лабораторная работа по теме «Сборка редуктора заднего моста и экспериментальное определение необходимой толщины компенсатора»;
- вопросы по проверке знаний обучающихся по теме: «Устройство редуктора заднего моста», «Неисправности заднего моста»;
- критерии оценок выполнения работы;
- инструкционная карта по теме: «Особенности сборки редуктора заднего моста легкового автомобиля ВАЗ-2106»;
- карта отчета по лабораторной работе;
- инструкционная карта по теме «Техника безопасности при выполнении лабораторных работ и работ практикума».

Вопросы для проверки теоретических знаний обучающихся составлены таким образом, что позволяют преподавателю спецдисциплин отследить теоретический уровень подготовки обучающихся по данной теме. Вместе с тем каждый обучающийся имеет возможность самостоятельной проверки своих знаний, как по теоретической части урока, так и по практической при выполнении машинных работ.

Урок обеспечен в полном объеме оборудованием, инструментами личного пользования, раздаточным материалом, наглядным пособием.

В ходе урока у обучающихся формируются **профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

## **Общие компетенции:**

- Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Методическая разработка может быть использована при проведении лабораторных работ по специальности СПО «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Разработка плана урока
- 2 Приложение №1 «Устройство редуктор заднего моста»
3. Приложение №2 «Неисправности заднего моста»
4. Приложение №3 «Особенности сборки редуктора заднего моста легкового автомобиля ВАЗ-2106»
5. Приложение №4 «Карта отчета по лабораторной работе»
6. Критерии оценок выполнения работы.
7. Инструкционная карта по теме «Техника безопасности при выполнении лабораторных работ и работ практикума».

**Специальность СПО «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»**

**ПМ-01 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта».**

**План урока**

**Тема программы:** «Технологические процессы восстановления агрегатов трансмиссии автомобиля»

**Тема урока:** «Сборка редуктора заднего моста и экспериментальное определение необходимой толщины компенсатора»

**Тип урока:** Урок закрепления полученных знаний и умений

**Цель урока:**

**1. К концу урока каждый обучающийся будет**

<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>
<p>Назначение и принцип работы редуктора заднего моста, порядок его регулировки;</p> <p>Основные рабочие органы редуктора заднего моста;</p> <p>Строение главной передачи;</p> <p>Особенности установки и затяжки подшипников ведущего колеса;</p> <p>Основные принципы правильности зацепления зубьев колес задней передачи;</p> <p>Каким образом регулируется положение пятна контакта на зубьях ведомого колеса главной передачи;</p> <p>Какое условие следует обязательно соблюдать при замене зубчатых колес редуктора заднего моста;</p> <p>Какую величину имеет момент трения подшипников ведущего колеса.</p>	<p>Регулируется предварительный натяг подшипников дифференциала.</p> <p>При сборке редуктора обеспечивать заданный предварительный натяг подшипников ведущего колеса;</p> <p>Устанавливать оправку для определения толщины регулировочного кольца;</p> <p>Регулировать положение пятна контакта на зубьях ведомого колеса главной передачи.</p>

**2. В ходе урока содействовать воспитанию у обучающихся**

- Воспитывать понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии
- Нести ответственность за результаты своей работы
- Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
- Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

### **3.В ходе урока способствовать развитию у обучающихся**

- Осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности
- Использовать информационно - коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
- Развивать логическое мышление при выполнении работ

#### ***Материально-техническое оснащение урока:***

##### *Оборудование:*

- Ноутбук;
- Проектор;
- Действующий стенд «Главная передача ВАЗ 2106»;
- Инфракрасный звукоусилитель СУВАГ СТ 10.

##### *Инструмент:*

- индикаторные приспособления для определения толщины регулировочного кольца ведущего колеса и контроля зазора в зацеплении зубчатых колес главной передачи;
- динамометр;
- индикаторное приспособление для регулирования осевого натяга в подшипниках дифференциала;
- оправка для определения толщины регулировочного кольца (компенсатора)
- комплект регулировочных колец (17 размеров с интервалом 0,05 мм).

##### *Технологическая документация:*

- справочная литература по контролю и регулированию редуктора заднего моста автомобиля ВАЗ-2106;
- , сборочный чертеж редуктора главной передачи заднего моста автомобиля ВАЗ-2106.

## ХОД УРОКА

### 1. Организационная часть урока (5 минут)

- проверка наличия обучающихся;
- проверка внешнего вида обучающихся;
- назначение дежурных.

### 2. Контроль знаний (30 минут)

Начнем урок с проверки знаний обучающихся к уроку лабораторного занятия по теме: «Сборка редуктора заднего моста и экспериментальное определение необходимой толщины компенсатора». Что вы узнали на уроках теоретического обучения по предметам: устройство автомобиля; техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Устройство заднего моста автомобиля ВАЗ 2106; устройство редуктора и главной передачи; неисправности заднего моста; методы устранения неисправности заднего моста.

Сейчас каждый обучающийся для проверки теоретических знаний берет карту контроля знаний по теме «Устройство редуктора заднего моста». На подготовку отводится 10 минут, и каждый обучающийся отвечает на вопросы. По истечении заданного времени обучающиеся проводят сверку карты контроля с эталонами ответов. За правильные ответы вы можете набрать 22 балла. Если же ответы не правильные с вас снимаются баллы, согласно критериям оценок, которые лежат перед вами и вносятся в предлагаемую таблицу.

После первого задания обучающиеся приступают ко второму заданию по теме «Неисправности редуктора и заднего моста». На подготовку отводится 20 минут, и каждый обучающийся отвечает на вопросы. По истечении заданного времени обучающиеся проводят сверку карты контроля с эталонами ответов. За правильные ответы вы можете набрать 18 баллов. Если же ответы не правильные с вас снимаются баллы, согласно критериям оценок, которые лежат перед вами и вносятся в предлагаемую таблицу.

### 3. Вводный инструктаж (10 минут)

И так, мы повторили пройденный материал.

Сегодняшняя лабораторная работа посвящена изучению методов экспериментального определения необходимой толщины компенсатора для правильной установки положения ведущего колеса главной передачи в осевом направлении; ознакомлению с методикой регулирования зацепления зубчатых колес по пятну контакта.

## **Порядок выполнения лабораторной работы:**

по сборочному чертежу редуктора заднего моста ознакомиться с особенностями работы главной передачи и способами регулирования взаимного положения зубчатых колес редуктора;

изучить конструкцию и приемы работы с контрольными приспособлениями индикаторного типа, используемыми в лабораторной работе;

изучить конструкцию оправки для определения толщины регулировочной прокладки (кольца) и способ ее установки в корпус редуктора;

после разборки редуктора главной передачи ознакомиться с конструкцией ведущего колеса и найти место клеймения отклонения его от номинального положения;

ознакомиться с работой специального динамометрического ключа для проверки момента проворачивания ведущего колеса при снятом дифференциале;

экспериментально определить толщину регулировочного кольца ведущего колеса для правильной его установки относительно ведомого;

произвести регулирование предварительного натяга подшипников ведущего колеса;

выполнить регулирование бокового зазора в зацеплении, обеспечив его в пределах 0,08...0,12 мм;

произвести регулирование осевого натяга в подшипниках дифференциала, обеспечив его в пределах 0,16...0,20 мм;

проверить положение пятна контакта в зацеплении и при необходимости выполнить регулирование пятна контакта;

оформить отчет.

Для выполнения лабораторной работы вам понадобятся информационные карты «Особенности сборки редуктора заднего моста легкового автомобиля ВАЗ-2106», которые сейчас будут каждому выданы.

В конце рабочего дня каждый обучающийся сдает работу преподавателю.

## **Закрепление нового материала вводного инструктажа**

**(5 минут)**

- Конструкция и приемы работы с контрольными приспособлениями индикаторного типа, используемыми в лабораторной работе;
- Конструкцию оправки для определения толщины регулировочной прокладки (кольца) и способ ее установки в корпус редуктора;
- Работа специального динамометрического ключа;
- Экспериментальное определение толщины регулировочного кольца ведущего колеса;
- Регулирование предварительного натяга подшипников ведущего колеса;
- Проверка положения пятна контакта в зацеплении.

#### **4. Самостоятельная работа обучающихся по изучению теоретического материала информационной карты «Особенности сборки редуктора заднего моста легкового автомобиля ВАЗ-2106» и ответу на контрольные вопросы (150 минут)**

Приступаем к выполнению работы по изучению теоретического материала информационной карты «Особенности сборки редуктора заднего моста легкового автомобиля ВАЗ-2106» и ответу на контрольные вопросы. Ответы необходимо записать в карту отчета по лабораторной работе. На выполнение отводится 2,5 часа. По истечении заданного времени обучающиеся проводят сверку карты отчета с эталонами ответов. За правильные ответы вы можете набрать 54 балла. Если же ответы не правильные с вас снимаются баллы, согласно критериям оценок, которые лежат перед вами и вносятся в предлагаемую таблицу. Напоминаю, какие работы необходимо будет выполнить на уроке.

#### **Текущий инструктаж, отработка профессиональных навыков.**

##### **4.1. Целевые обходы рабочих мест.**

Контроль за выполнением учащимися лабораторной работы:

- приобретение ими профессиональных навыков по работе с инструментами и оборудованием;
- организации рабочего места учащегося;
- использованию технологической документации;
- соблюдение правил техники безопасности.

4.2. Индивидуальное инструктирование и помощь в поиске ответов на контрольные вопросы со слабоуспевающими учащимися, повторение для них теоретических вопросов вызывающих затруднение.

4.3. Индивидуальный опрос учащихся в ходе работы.

##### **5. Заключительный инструктаж. (20 минут)**

5.1. Назвать лучшего обучающегося по выполнению лабораторной работы.

5.2. Сделать анализ причин, вызвавших затруднения при отработке профессиональных компетенций.

##### **6. Подведение итогов урока (15 минут)**

Подведем итоги проверки знаний теоретического материала по теме сегодняшнего урока и выполнения лабораторной работы:

Фамилия набрал - баллов,  
Фамилия набрал - баллов,  
Фамилия набрал - баллов,  
Фамилия набрал - баллов,

Фамилия набрал - баллов,

Фамилия набрал - баллов,

Фамилия набрал - баллов,

Фамилия набрал - баллов,

Фамилия набрал - баллов,

Фамилия набрал - баллов,

Дать оценку освоенным профессиональным компетенциям учащихся по теме урока.

## **7. Выдача домашнего задания (5 минут)**

## Список литературы

1. Карагодин В. И., Шестопапов С. К. Слесарь по ремонту автомобилей: Практическое пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990.- 239 с.
2. Круглов С.М. Справочник автослесаря по техническому обслуживанию и ремонту легковых автомобилей. - М.: Высшая школа, 1995. - 304 с.
3. Руководство по эксплуатации автомобилей ВАЗ-2106, -21061, -21063,-21065, -21065-01, -2103, -21033, -21035. - М.: Легион, 1996. - 180 с.
4. Стуканов В.А., Леонтьев К.Н.. Устройство автомобилей: М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2006, – 496 с..
5. ВАЗ-2106 и др.: Руководство по Эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту: М.: Издательский Дом Третий Рим, 2006, – 164 с.
6. Вахламов В.К.. Подвижной состав автомобильного транспорта: М.: Издательский центр «Академия», 2003, – 480 с.
7. Автослесарь / Ю.Т. Чумаченко и др.; под ред. А.С. Трофименко. Ростов н/Д: Феникс, 2004, – 544 с.

**ВЕДОМОСТЬ ОЦЕНОК  
лабораторной работы**

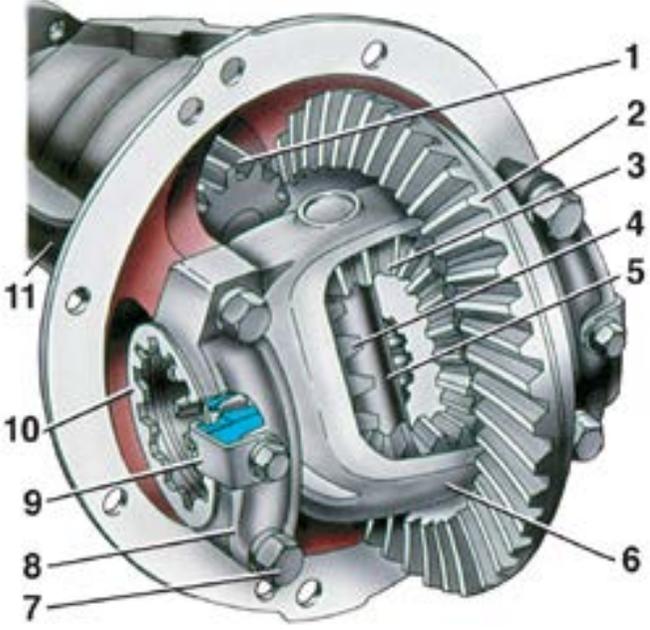
№ п/п	Фамилия	Карта контроля знаний №1	Карта контроля знаний №2	Карта контроля по лаборатор- ной работе №3	Соблюдение правил техники безопасности	количество баллов п/о	Общее количество баллов	Оценка за урок в целом
	количество баллов	18	22	54	6		100	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

«5 » - 100 баллов; «4» - 70 баллов; «3» - 50 баллов; «2» - мене 20 баллов

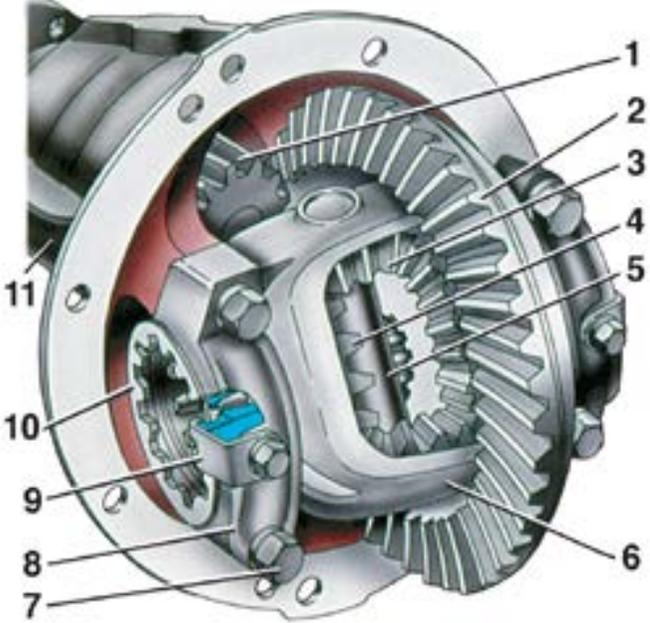
### Карта контроля знаний

**Тема:** Устройство редуктора заднего моста.

**Цель:** Отработка знаний, умений.

Рисунок редуктора	Устройство редуктора
<p><i>Редуктор заднего моста в сборе</i></p> 	<ol style="list-style-type: none"><li>1.</li><li>2.</li><li>3.</li><li>4.</li><li>5.</li><li>6.</li><li>7.</li><li>8.</li><li>9.</li><li>10.</li><li>11.</li></ol>

## Эталоны ответов к приложению №1

Рисунок редуктора	Устройство редуктора
<p><b>Редуктор заднего моста в сборе</b></p>  <p>The diagram shows a cutaway view of a rear axle differential gear assembly. It features a central housing (11) with a cover (8) and a stop plate (9). Inside, there are two main gears (1 and 2) mounted on a semi-axle gear (4). A satellite gear (3) is mounted on a satellite shaft (5). The assembly is secured with bolts (7) and a lock nut (10).</p>	<p>1 – ведущая шестерня;                  2 – ведомая шестерня;                  3 – сателлит;                  4 – шестерня полуоси;                  5 – ось сателлитов;                  6 – коробка дифференциала;                  7 – болты крепления крышки подшипника коробки дифференциала;                  8 – крышка подшипника коробки дифференциала;                  9 – пластина стопорная;                  10 – регулировочная гайка подшипника;                  11 – картер редуктора</p>

Критерии оценивания уровня теоретических знаний: каждый правильный ответ составляет 2 балла

Общее количество баллов по приложению №1 составляет: 22 балла.

Приложение №2

**Карта контроля знаний**

**Тема:** Неисправности заднего моста.

**Цель:** Отработка знаний, умений по анализу и устранению неисправностей редуктора и заднего моста.

№п.п.	Неисправность	Причина неисправности	Метод устранения
1.	Шум при разгоне автомобиля	1.	1.
		2.	2.
		3.	3.
		4.	4.
2.	Шум при разгоне и торможении автомобиля двигателем	1.	1.
		2.	2.
4.	Утечка масла	1.	1.
		2.	2.
		3.	3.

### Эталоны ответов к приложению №2

№п.п.	Неисправность	Причина неисправности	Метод устранения
1.	Шум при разгоне автомобиля	1. Износ или неправильная регулировка дифференциала подшипников	1. Снимите редуктор, отремонтируйте, при необходимости замените детали
		2. Неправильно отрегулировано зацепление зубьев шестерен главной передачи	2. Отрегулируйте зацепление
		3. Повреждение подшипников полуоси	3. Замените подшипники
		4. Недостаточное количество масла	4. Восстановите уровень масла и проверьте, нет ли подтекания в уплотнениях или в балке заднего моста
2.	Шум при разгоне и торможении автомобиля двигателем	1. Износ или разрушение подшипников ведущей шестерни	1. Замените поврежденные детали
		2. Неправильный боковой зазор между зубьями шестерен главной передачи	2. Проверьте шестерни и замените поврежденные, восстановив нормальный боковой зазор между зубьями шестерен
3.	Утечка масла	1. Износ или повреждение сальника ведущей шестерни	1. Замените сальник
		2. Износ сальника полуоси, определяемый по замасливанию тормозных щитов, барабанов и колодок	2. Проверьте биение полуоси, прогиб балки; выправьте или замените поврежденные детали. Замените сальник
		3. Ослабление болтов крепления картера редуктора заднего моста; повреждение уплотнительных прокладок	3. Затяните болты; замените уплотнительные прокладки

Критерии оценивания уровня теоретических знаний: каждый правильный ответ составляет 2 балла.

Общее количество баллов по приложению №2 составляет: 18 баллов.

**Информационная карта по теме  
«Особенности сборки редуктора заднего моста легкового автомобиля ВАЗ-2106»**

Ведущее колесо главной передачи изготовлено как одно целое с валом и установлено в расточке картера редуктора заднего моста на двух конических роликоподшипниках, между внутренними обоймами которых установлена стальная деформируемая распорная втулка.

Для предотвращения смещения ведущего колеса при передаче значительных усилий и для увеличения жесткости передачи его подшипники установлены с предварительным натягом, который создается затягиванием гайки на хвостовике динамометрическим ключом. Величина крутящего момента завинчивания гайки составляет 120... 180 Н м, а момент трения подшипников ведущего колеса, измеряемый многократно по мере увеличения момента затягивания гайки, должен составлять 160...200 Н м.

Соответствие момента трения подшипников моменту затягивания гайки обеспечивается наличием распорной втулки, которая обладает необходимой для создания натяга упругостью.

Правильность положения ведущего колеса относительно ведомого устанавливается подбором необходимой толщины стальной прокладки (регулирующего кольца), устанавливаемой между торцом зубчатого колеса и внутренней обоймой заднего подшипника. Заводом выпускаются регулировочные кольца 17-ти размеров с интервалом 0,05 мм. Таким образом, их толщина изменяется в пределах 2,55...3,35 мм.

Ведомое колесо главной передачи смонтировано на коробке дифференциала и привернуто к его фланцу восемью болтами, которые стопорятся за счет предварительного натяга. Боковой зазор между зубьями ведущего и ведомого колес должен быть 0,08...0,12 мм. Ведомое колесо вращается вместе с коробкой дифференциала на двух конических роликовых подшипниках, которые помещены в гнезда картера главной передачи и закреплены крышками. Крышки обработаны в сборе с картером и поэтому не взаимозаменяемы, каждая из них крепится к картеру двумя болтами, фиксируемыми пружинными шайбами. При снятых крышках подшипников дифференциал с ведомым колесом может быть вынут из картера главной передачи.

Предварительный натяг подшипников дифференциала (и ведомого колеса) обеспечивается одновременным и равновеликим подтягиванием двух регулировочных гаек с двух сторон дифференциала (см. рис. 1). При их вращении наружные кольца роликовых подшипников перемещаются к дифференциалу, заплечики шеек которого упираются в торцы внутренних колец подшипников. Необходимая величина натяга обеспечивается в том случае, если внутренние торцы наружных колец подшипников под воздействием гаек будут приближены друг к другу на 0,16...0,20 мм против положения, при котором

гайки не затянуты.

Положение регулировочных гаек фиксируется стопорами, которые выпускаются двух видов (с одним или двумя выступами) и крепятся к крышке болтами с пружинными шайбами.

Основными признаками правильного зацепления зубчатых колес главной передачи является форма, площадь и место расположения пятна контакта на рабочей поверхности зуба ведомого колеса.

Ведущее и ведомое колеса главной передачи на заводе подобраны попарно — по правильности зацепления и уровню шума, поэтому при необходимости замены колеса следует заменять только попарно, предварительно проверив идентичность имеющихся на них заводских номеров.

На практике имеют место различные случаи расположения пятна контакта в зависимости от взаимного расположения колес. При этом, на расположение пятна контакта на разных сторонах зубьев колес оказывает влияние направление вращения последних при движении автомобиля вперед или назад. Если пятна контакта зубьев располагаются в средней их части, то зацепление считается нормальным. В случае смещения пятна контакта к краю зубьев необходимо регулирование главной передачи.

Для выполнения регулирования по пятну контакта требуется разборка редуктора, поэтому данную работу следует выполнять только при наличии специальных приспособлений и необходимого набора регулировочных прокладок (колец).

Экспериментальное определение толщины регулировочной прокладки (кольца) выполняется в соответствии со схемой, приведенной на рис. 4. Корпус 3 редуктора устанавливается в сборочном приспособлении, и в него запрессовываются наружные кольца переднего и заднего конических роликовых подшипников. Затем оправка 5 устанавливается в корпус 3 редуктора без регулировочного кольца, упорной втулки и сальника. Крутящий момент завинчивания гайки 4 в пределах 8... 10 Н•м.

На оправку 5 крепится контрольное приспособление с индикатором 1 (см. рис. 1) и замеряются расстояния  $A_1$  и  $A_2$  от торца 2 оправки 5 до нижних точек посадочных поверхностей подшипников дифференциала.

Необходимая толщина  $H$ , мм. кольца (компенсатора) определяется по формуле:

$$H=(A_1+A_2)/2-(\pm B),$$

где  $A_1$   $A_2$  — расстояние от торца оправки до нижних точек посадочных поверхностей подшипников дифференциала;  $\pm B$  — отклонение ведущего колеса от номинального положения (наносится на заводе на валу ведущего колеса), выражается в сотых долях миллиметра.

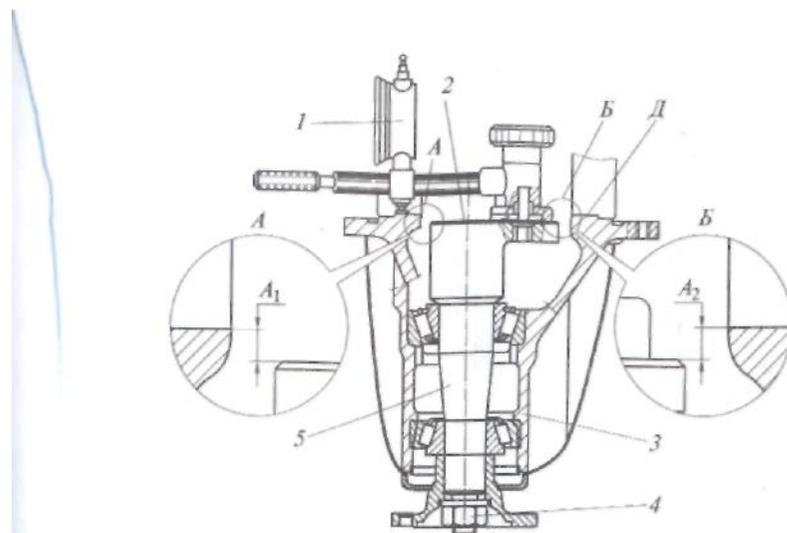


Рис. 1. Схема определения толщины регулировочной прокладки (кольца) ведущего колеса:

*1* — индикатор приспособления; *2* — торец оправки; *3* — корпус редуктора; *4* — гайка; *5* — оправка; *Д* — посадочные поверхности подшипников дифференциала; *A<sub>1</sub>* *A<sub>2</sub>* — расстояние от торца оправки до нижних точек посадочных поверхностей подшипников дифференциала

Из комплекта регулировочных колец выбирается кольцо близкого размера и устанавливается на ведущее колесо между его торцом и внутренней обоймой заднего подшипника.

**Регулирование предварительного натяга подшипников ведущего колеса.** Проверка момента проворачивания ведущего колеса осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рис. 2, специальным динамометрическим ключом через фланец *б*. Перед проверкой момента проворачивания ведущего колеса *1* с регулировочным кольцом *2*, установленного в корпус *3*, редуктор без дифференциала монтируется в специальном сборочном приспособлении.

Момент проворачивания колеса должен составлять 160... 200 Н • м. При превышении момента проворачивания распорную втулку *4* следует заменить; при меньшем моменте — гайку *7* следует подтянуть и проверку повторить. При этом момент затягивания гайки *7* не должен превышать 260 Н • м.

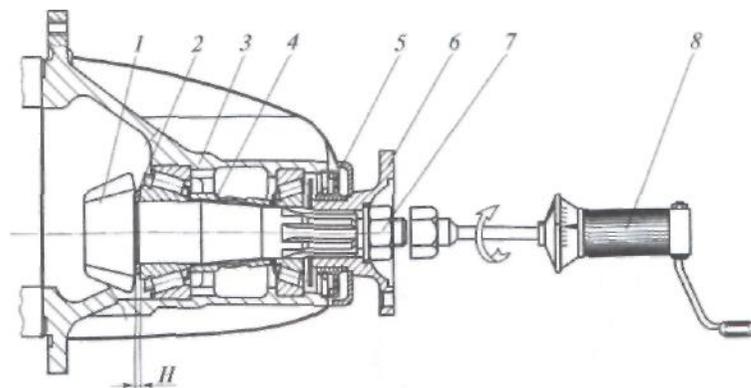


Рис. 2. Схема проверки момента проворачивания ведущего колеса (без дифференциала):

1 — ведущее колесо; 2 — регулировочное кольцо; 3 — корпус; 4 — распорная втулка; 5 — сальник; 6 — фланец; 7 — гайка; 8 — динамометр;  $H$  — толщина регулировочной прокладки

При сборке сальник 5 устанавливается на герметик УГ-6, а гайка 7 затягивается динамометром 8 с моментом  $120 \text{ Н} \cdot \text{м}$ .

Правильное зацепление зубьев колес главной передачи обеспечивается регулированием бокового зазора в зацеплении, который должен быть в пределах  $0,08 \dots 0,12 \text{ мм}$ . Для этого используется специальное контрольное приспособление (рис. 3). Зазор измеряется индикатором 2 при покачивании ведомого колеса 3, при этом ножка индикатора опирается на боковую поверхность зуба.

Регулирование бокового зазора в зацеплении выполняется перемещением корпуса 5 дифференциала с помощью регулировочных гаек 4.

Регулирование осевого натяга в подшипниках дифференциала выполняется гайками 4 после установки зазора в зацеплении. Натяг определяется с помощью того же контрольного приспособления индикатором 1 по изменению размера  $D$ , замеренного по верхним точкам крышек подшипников. Осевой натяг обеспечивается в пределах  $0,16 \dots 0,20 \text{ мм}$ , зазор в зацеплении при этом должен оставаться в пределах  $0,08 \dots 0,12 \text{ мм}$ .

По окончании регулировочных работ необходимо проверить положение пятна контакта в зацеплении. В случаях его смещения к краям зубьев для получения правильного зацепления ведущее колесо необходимо переместить относительно ведомого путем изменения толщины регулировочной прокладки. Если пятно контакта смещено в сторону оси колеса, то следует отодвинуть ведущее колесо от ведомого, уменьшив толщину прокладки, а при смещении пятна от центра колеса — подвинуть ведущее колесо к ведомому, увеличив толщину прокладки.

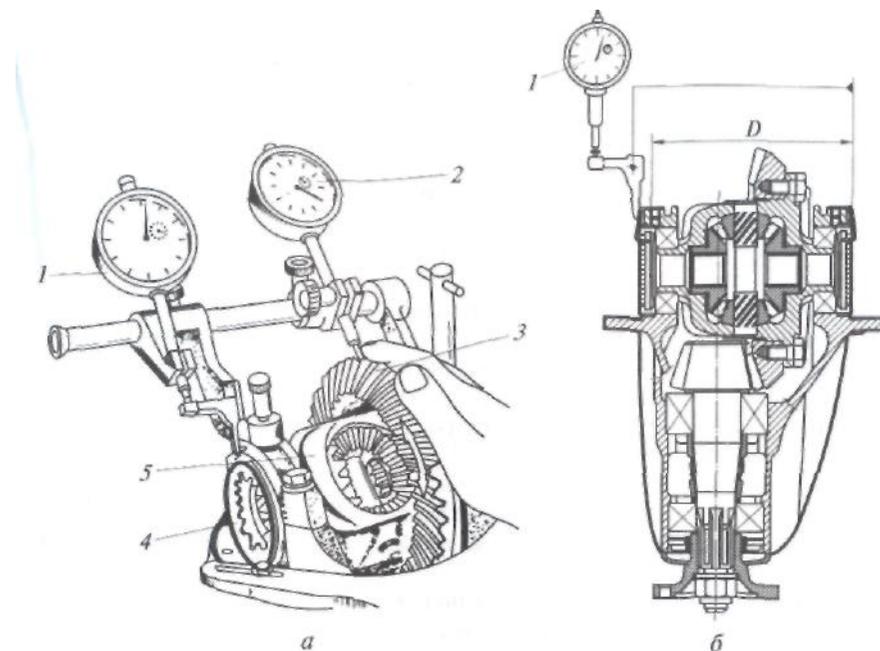


Рис. 3. Схема регулирования зацепления зубьев колес главной передачи с помощью специального контрольного приспособления:

*а* — регулирование бокового зазора в зацеплении; *б* — регулирование осевого натяга в подшипниках дифференциала; 1, 2 — индикаторы часового типа для измерения и регулирования бокового зазора в передаче; 3 — ведомое колесо; 4 — регулировочная гайка; 5 — корпус дифференциала; *D* — расстояние между верхними точками крышек подшипников

Для регулирования по пятну контакта требуется разборка редуктора.

***Содержание отчета!***

наименование лабораторной работы;

перечень использованного оборудования, материалов, контрольно-измерительных приборов, оснастки, узлов автомобиля, справочной литературы;

результаты замеров размеров  $A_1$  и  $A_2$  и расчет толщины  $H$  регулировочной прокладки;

заключение по выполненному регулированию бокового зазора в передаче, предварительному натягу в подшипниках ведущего колеса и дифференциала, пятну контакта зубьев колес редуктора.

### **Контрольные вопросы**

1. Для чего конические подшипники ведущего колеса главной передачи устанавливаются с предварительным натягом?
2. С помощью какой детали редуктора заднего моста обеспечивается предварительный натяг подшипников ведущего колеса?
3. Какова величина момента затягивания гайки хвостовика ведущего колеса?
4. Какую величину имеет момент трения подшипников ведущего колеса?
5. С помощью чего устанавливается правильность положения ведущего колеса относительно ведомого?
6. Как регулируется предварительный натяг подшипников дифференциала?
7. Каковы основные признаки правильности зацепления зубьев колес главной передачи?
8. Как подбираются колеса главной передачи на заводе-производителе?
9. Какое условие следует обязательно соблюдать при замене зубчатых колес редуктора заднего моста?



## Эталоны ответов к приложению №4

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 СБОРКА РЕДУКТОРА ЗАДНЕГО МОСТА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ ТОЛЩИНЫ КОМПЕНСАТОРА

**Цель работы** — изучение методов экспериментального определения необходимой толщины компенсатора для правильной установки положения ведущего колеса главной передачи в осевом направлении; ознакомление с методикой регулирования зацепления зубчатых колес по пятну контакта.

#### **Ответы на вопросы:**

1. Для предотвращения смещения ведущего колеса при передаче значительных усилий и для увеличения жесткости передачи его подшипники установлены с предварительным натягом.
2. С помощью гайки на хвостовике.
3. Величина крутящего момента завинчивания гайки составляет 120... 180 Н\*м.
4. Момент трения подшипников ведущего колеса, измеряемый многократно по мере увеличения момента затягивания гайки, должен составлять 160...200 Н\*м.
5. Правильность положения ведущего колеса относительно ведомого устанавливается подбором необходимой толщины стальной прокладки (регулирующего кольца), устанавливаемой между торцом зубчатого колеса и внутренней обоймой заднего подшипника.
6. Предварительный натяг подшипников дифференциала (и ведомого колеса) обеспечивается одновременным и равновеликим подтягиванием двух регулировочных гаек с двух сторон дифференциала.
7. Основными признаками правильного зацепления зубчатых колес главной передачи является форма, площадь и место расположения пятна контакта на рабочей поверхности зуба ведомого колеса.
8. Ведущее и ведомое колеса главной передачи на заводе подобраны попарно - по правильности зацепления и уровню шума.
9. При необходимости замены колёса следует заменять только попарно, предварительно проверив идентичность имеющихся на них заводских номеров.

Критерии оценивания уровня теоретических знаний: каждый правильный ответ составляет 6 баллов

Общее количество баллов по приложению №4 составляет: 54 балла.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНОК  
лабораторной работы**

Наименование работ	максимальное кол-во баллов	за что снимаются баллы
Карта контроля №1	Без замечаний 18 баллов	За каждый неправильный ответ снимается-2 балла
Карта контроля №2	Без замечаний 22балла	За каждый неправильный ответ снимается-2 балла
Карта отчета по лабораторной работе	Без замечаний 54 балла	За каждую неправильно установленную операцию снимается-6 баллов
Соблюдение техники безопасности при выполнении практических работ	Без замечаний 6 баллов	Несоблюдение правил техники безопасности снимается-2 балла

**Инструкционная карта**

**Меры безопасности при постановке и проведении лабораторных работ и работ практикума.**

1. Все положения по защите от механических, тепловых и других травмирующих факторов, изложенные в разделе <Меры безопасности при подготовке и выполнении демонстрационных опытов>, распространяются на постановку и проведение лабораторных работ и работ практикума.
2. При выполнении работ на установление теплового баланса воду следует нагревать не выше 60—70 °С.
3. Запрещается зажигать спиртовку от другой горячей спиртовки.
4. Проведение лабораторных работ и демонстрационных опытов с применением ртути категорически запрещается.
5. Запрещается нагружать измерительные приборы выше предельных значений, обозначенных на их шкале.
6. При постановке лабораторных и практических работ запрещается применение учащимися приборов с надписями на их панелях (корпусе) “Только для проведения опытов учителем”.
7. Учебные приборы и изделия, предназначенные для практических работ учащихся, по способу защиты человека от поражения электрическим током должны иметь двойную или усиленную изоляцию или присоединяться непосредственно к источникам питания с напряжением не выше 42 В.

Типовая инструкция по правилам безопасности труда для учащихся.

1. Будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания учителя.
2. Не приступайте к выполнению работы без разрешения учителя.
3. Размещайте приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
4. Перед выполнением работы внимательно изучите ее содержание и ход выполнения.
5. Для предотвращения падения стеклянные сосуды (пробирки, колбы) при проведении опытов осторожно закрепляйте в лапке штатива.

6. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок измерительных приборов. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность. Не вынимайте термометры из пробирок с затвердевшим веществом.
7. Следите за исправностью всех креплений в приборах и приспособлениях. Не прикасайтесь и не наклоняйтесь (особенно с неубранными волосами) к вращающимся частям машин.
8. При сборке экспериментальных установок используйте провода (с наконечниками и предохранительными чехлами) с прочной изоляцией без видимых повреждений.
9. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов. Запрещается пользоваться проводником с изношенной изоляцией и выключателем открытого типа (при напряжении выше 42 В).
10. Источник тока и электрической цепи подключайте в последнюю очередь. Собранную цепь включайте только после проверки и с разрешения учителя. Наличие напряжения в цепи можно проверять только с помощью приборов или указателей напряжения.
11. Не прикасайтесь к находящимся под напряжением элементам цепей, лишенным изоляции. Не производите пересоединения в цепях и смену предохранителей до отключения источника электропитания.
12. Следите за тем, чтобы во время работы случайно не коснуться вращающихся частей электрических машин. Не производите пересоединения в электрических цепях машин до полной остановки якоря или ротора машины.
13. Не прикасайтесь к корпусам стационарного электрооборудования, к зажимам отключенных конденсаторов.
14. Пользуйтесь инструментами с изолирующими ручками.
15. По окончании работы отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.
16. Не уходите с рабочего места без разрешения учителя.
17. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом учителю.
18. Для присоединения потребителей к сети пользуйтесь штепсельными соединениями.
19. При ремонте электрических приборов пользуйтесь розетками, гнездами, зажимами, выключателями с невыступающими контактными поверхностями.