

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 13.09.2023 10:32:28

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f5848641ba0ba19f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

***Пятигорский институт (филиал) СКФУ***

### **Методические рекомендации**

**По выполнению практических работ обучающихся по дисциплине «Тех-  
нология сервисной деятельности»  
для студентов направления подготовки 43.03.01 - Сервис**

**(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)**

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Техника и технологии сервисной деятельности» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры Транспортных средств и процессов, протокол № \_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Д.К. Сысоев

## **ВВЕДЕНИЕ**

В основу методических указаний положены действующие нормы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Материал практических работ представлен в виде операционно-технологических карт.

В технологических картах приводится перечень оборудования, приспособлений и инструментов, необходимых при выполнении работ; перечень неисправностей и отказов, устранение которых возможно при проведении технического обслуживания и ремонта; перечень разборочно-сборочных, диагностических и регулировочных операций; технические условия и указания, облегчающие выполнение данной операции.

Технологические карты оформлены рисунками, дающими наглядное представление о процессе выполнения операции, и содержат сведения о квалификации исполнителя и общей трудоемкости технологического процесса.

**Формируемые компетенции:**

Код	Формулировка
ПК-6	готовностью к применению современных сервисных технологий в процессе предоставления услуг, соответствующих требованиям потребителей

**В соответствии с результатами освоения дисциплины: знать, уметь, владеть**

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности сервиса транспортных средств;</li> <li>- характеристики и организационно-технологические особенности сервиса транспортных средств;</li> <li>- методы организации и типизации технологических процессов сервиса транспортных средств;</li> <li>- правила ведения документации при проведении сервиса транспортных средств.</li> </ul>	<p><b>ПК-6</b></p> <p>готовностью к применению современных сервисных технологий в процессе предоставления услуг, соответствующих требованиям потребителей</p>
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современное оборудование и средства для проведения сервиса транспортных средств;</li> <li>- организовывать технологические процессы сервиса транспортных средств;</li> <li>- учитывать организационно-технологические особенности выполнения процессов сервиса транспортных средств.</li> <li>- вести документацию при проведении сервиса транспортных средств.</li> </ul>	
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать в практической деятельности новые материалы для сервиса транспортных средств</li> <li>- рациональными формами сервиса транспортных средств;</li> <li>- основными рациональными технологическими процессами сервиса транспортных средств;</li> <li>- способностью использовать в практической деятельности формы и методы организации рабочих процессов при использовании технологий на основе новых материалов.</li> </ul>	

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	2
Практическая работа №1 .....	5
Практическая работа №2 .....	14
Практическая работа №3 .....	21
Практическая работа №4 .....	28
Практическая работа №5 .....	33
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	38

## Практическая работа №1

### РАЗБОРКА, СБОРКА, И РЕГУЛИРОВКА РЕДУКТОРА ЗАДНЕГО МОСТА АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ

**Цель работы:** разборка, сборка, и регулировка редуктора заднего моста автомобилей ВАЗ.

**Рабочее место:** автомобиль ВАЗ-2106.

**Инструмент:** набор гаечных ключей и шестигранников, универсальные съёмники, упор, оправка, стопор для фиксирования фланца ведущей шестерни, динамометр, набор щупов.

**Исполнитель:** слесарь 5-го разряда.

**Трудоемкость:** 83 чел.-мин.

#### **Общие сведения.**

Основными узлами **редуктора заднего моста** автомобилей ВАЗ классической компоновки являются:

- 2.главная передача (*главная пара*);
- 3.межколесный дифференциал.

Главная передача заднего моста ВАЗ гипоидная (рис. 7). Ведущая шестерня 19 и ведомая 11 находятся в зацеплении. Между внутренними кольцами подшипников 4 и 5 ведущей шестерни расположена распорная втулка 25, которая, деформируясь при затягивании гайки ведущей шестерни 27 определенным моментом, обеспечивает предварительный натяг в подшипниках 4 и 5. Между торцом ведущей шестерни и внутренним подшипником установлено регулировочное кольцо 6, определяющее правильное положение ведущей шестерни относительно ведомой.

Ведомая шестерня главной передачи крепится к фланцу коробки 12 дифференциала и вращается вместе с ней на двух подшипниках 13. Предварительный натяг в этих подшипниках, а также зазор между зубьями ведущей и ведомой шестерен главной пары регулируется гайками 14, завернутыми в разъемные постели подшипников. Полуосевые шестерни 8 установлены в цилиндрических гнездах коробки дифференциала и упираются на неё

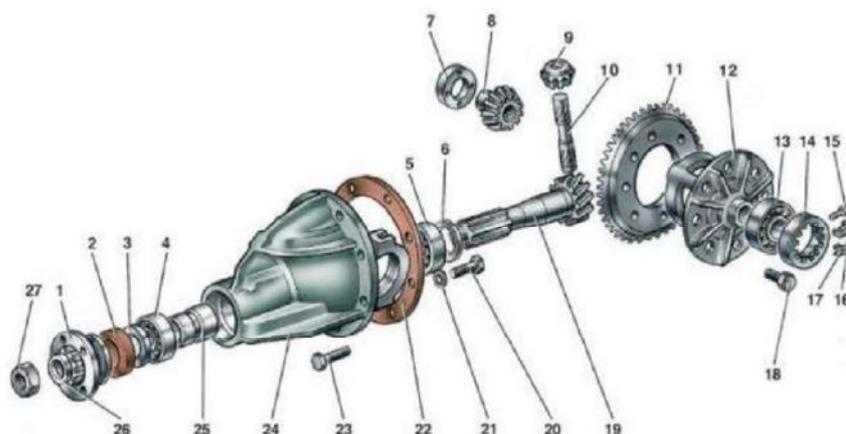


Рис. 7. Редуктор заднего моста: 1 - фланец; 2 - манжета (сальник); 3 - маслоотражательное кольцо; 4 - задний подшипник ведущей шестерни главной пары; 5 - передний подшипник ведущей шестерни главной пары; 6 - кольцо регулировочное; 7 - шайба опорная шестерни полуоси; 8 - шестерня полуоси; 9 - сателлит дифференциала; 10 - ось сателлитов; 11 - ведомая шестерня главной пары; 12 - коробка дифференциала; 13 - подшипник коробки дифференциала; 14 - регулировочная гайка; 15, 17 - болт крепления крышки дифференциала; 16 - стопорная пластина; 18 - болт крепления ведомой шестерни главной пары; 19 - ведущая шестерня; 20, 21 - болт и шайба крепления крышки дифференциала; 22 - уплотнительная прокладка; 23 - болт крепления картера редуктора к мосту; 24 - картер редуктора; 25 - распорная втулка; 26 - шайба; 27 - гайка ведущей шестерни

через опорные шайбы 7. Подбором этих шайб по толщине устанавливается зазор 0,05 - 0,1 мм между зубьями сателлитов и полуосевых шестерен.

Главная передача (главная пара) редуктора состоит из пары конических шестерен со спиральными зубьями и гипоидным зацеплением. Смысл такого зацепления состоит в том, что если у обычных конических передач оси пересекаются, то у гипоидных они скрещиваются (обычно под углом  $90^\circ$ ). Ось ведущего колеса (ведущей шестерни) при этом как бы опущена несколько вниз по отношению к оси ведомой шестерни (рис. 8).

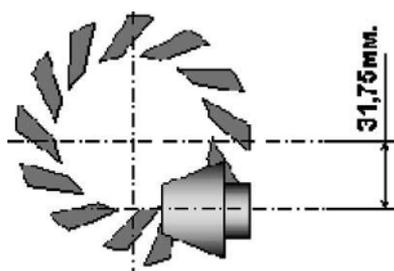
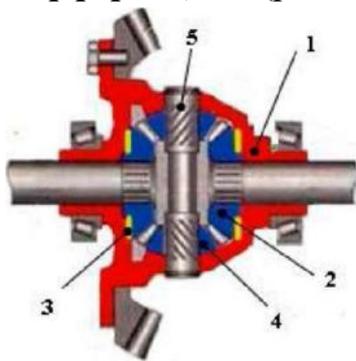


Рис. 8. Главная передача (главная пара) редуктора *Межколесный дифференциал* (рис. 9)



редукторов заднего моста автомобилей ВАЗ конструктивно устроен следующим образом: в чугунном корпусе 1, именуемом коробкой дифференциала, установлены полуосевые шестерни 2, в которые посредством шлицевого соединения входят концы полуосей. В свою очередь, полуосевые шестерни опираются на опорные поверхности коробки через регулировочные бронзовые шайбы 3, толщина которых подбирается при сборке дифференциала определенным образом. Полуосевые шестерни контактируют между собой посредством шестерен - сателлитов 4, установленных на оси сателлитов 5. дифференциал

Основными неисправностями редукторов являются:

- износ или разрушение шарикового подшипника полуоси;
- износ шлицевого соединения с полуосевыми шестернями;
- неправильная регулировка, повреждение или износ шестерен или подшипников редуктора;
- износ или повреждение сальника ведущей шестерни;
- износ сальника полуоси, определяемый по замасливанию тормозных щитов, барабанов и колодок;
- ослабление болтов крепления картера редуктора заднего моста;
- повреждение уплотнительных прокладок;
- износ или неправильная регулировка подшипников дифференциала;
- неправильно отрегулировано зацепление зубьев шестерен главной передачи при ремонте редуктора;
- износ или разрушение подшипников ведущей шестерни;
- неправильный боковой зазор между зубьями шестерен главной передачи;
- задиры на рабочей поверхности оси сателлитов;
- заедание шестерен полуосей в коробке дифференциала;
- неправильный зазор между зубьями шестерен дифференциала;
- увеличенный зазор в шлицевом соединении вала ведущей шестерни с фланцем;
- увеличенный зазор в зацеплении шестерен главной передачи;
- износ отверстия под ось сателлитов в коробке дифференциала.

Большая часть тех или иных отклонений от нормы в параметрах работы автомобильных агрегатов сопровождается появлением с их стороны посторонних звуков или шумов. Все вышесказанное в полном объеме относится к агрегатам трансмиссии и, в частности, к заднему мосту автомобилей ВАЗ, включая редуктор.

Как правило, определенные виды шумов появляются и пропадают при движении автомобиля в конкретных временных интервалах (на определенных скоростях). Каждому виду шума при этом соответствуют свои, специфические отклонения от нормы в работе отдельных деталей или узлов. Поэтому по характеру (виду) определенного шума нетрудно с большой долей вероятности установить предварительный характер неисправности трансмиссии в целом и редуктора - в частности.

При появлении повышенного шума со стороны заднего моста техническое состояние ведущего моста, а вместе с тем и редуктора, проверяют при различных режимах движения, а именно: при трогании автомобиля с места, режиме свободного качения, резких ускорениях (замедлениях), торможении двигателем, движении на поворотах и на больших скоростях. В связи с этим рекомендуется провести четыре испытания, суть которых заключается в следующем.

**Испытание №1.** Движение осуществляется со скоростью 20 км/ч, чтобы шумы хорошо прослушивались. Затем, постепенно увеличивая скорость до 90 км/ч, замечают, когда шумы возникают и появляются вновь. Далее рекомендуется проследить за возникновением и исчезновением шумов, осуществляя торможение двигателем. Обычно шумы одного характера, высоты и тональности проявляются при одних и тех же скоростях как при ускорении, так и при замедлении движения.

**Испытание №2.** На скорости 90 км/ч выключают передачу, чтобы хорошо слышать шумы при свободном качении автомобиля до его полной остановки. Если выявленные шумы такие же, как при первом испытании, то, по всей вероятности, (за исключением ряда случаев) они вызваны не редуктором, так как без приложения нагрузки шумы в редукторе не возникают. Если же при данном испытании шумы полностью исчезают, то есть достаточные основания предполагать, что источником шума является непосредственно редуктор ведущего моста.

**Испытание №3.** На неподвижном автомобиле слушают шумы, постепенно увеличивая частоту вращения коленчатого вала. Если шум аналогичен тому, что был замечен при первом испытании, то он вызван не редуктором, а каким-либо другим агрегатом автомобиля.

**Испытание №4.** Шум, зафиксированный при первом испытании и не проявивший себя при всех последующих, в большинстве случаев вызван именно неисправностью редуктора. Для того чтобы в этом удостовериться, вывешивают задний мост, запускают двигатель и, включив прямую передачу, еще раз внимательно прослушивают шумы.

Из всего вышесказанного следует, что предварительная диагностика без снятия редуктора с автомобиля, а именно по шуму в процессе движения, имеет огромное значение. При своевременном проведении таковой, а также правильной классификации её результатов, можно практически на 100% определить характер неисправности агрегатов трансмиссии, а следовательно, объем и стоимость предстоящих ремонтных работ.

Порядок выполнения лабораторной работы и основные технические условия представлены в табл. 2.

Таблица 2. Технология разборки, сборки и регулировки заднего редуктора

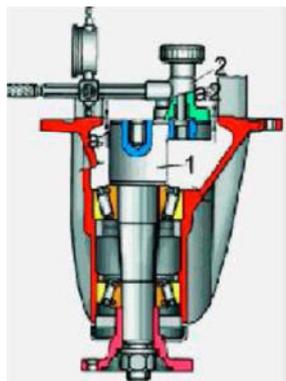
№ п/п	Операции, технические условия и указания	Оборудование, приспособления и инструмент
1	2	3
1	Установить автомобиль на пост	
2	Слить масло из балки моста	Шестигранник
3	Установить заднюю часть автомобиля на подставки и снять колёса	
4	Отвернуть гайки крепления щита тормоза и выдвинуть полуоси так, чтобы их шлицы вышли из коробки дифференциала	
5	Отсоединить карданный вал от редуктора, поставить подставку под картер редуктора, вывернуть болты его крепления к балке заднего моста и вынуть редуктор не повреждая прокладку	
Разборка редуктора		
6	Закрепить редуктор на стенде. Снять стопорные пластины, вывернуть болты и снять крышки коробки дифференциала, регулировочные гайки и наружные кольца роликовых подшипников	
7	Вынуть из картера редуктора коробку дифференциала вместе с ведомой шестерней и внутренними кольцами подшипников	

8	Придерживая фланец ведущей шестерни, отвернуть ключом гайку крепления фланца. Снять фланец и вынуть ведущую шестерню с ведущим кольцом, внутренним кольцом и распорной втулкой. Из картера вынуть сальник, маслоотражатель и внутреннее кольцо переднего подшипника. Проверить, нет ли на зубьях шестерён повреждений и правильность расположения пятен контактов на рабочих поверхностях зубьев	Стопор фланца ведущей шестерни
9	Выпрессовать оправкой наружные кольца переднего и заднего подшипников	Оправка
10	Снять с ведущей шестерни распорную втулку с помощью съёмника и оправки. Снять внутреннее кольцо заднего роликового подшипника. Снять регулировочное кольцо ведущей шестерни. Осмотреть роликовые подшипники ведущей шестерни и коробки дифференциала. Они должны быть без износа, с гладкими рабочими поверхностями	Съёмники, оправка
11	Снять внутренние кольца подшипников коробки дифференциала с помощью съёмника и оправки. Отвернуть болты крепления ведомой шестерни и выбить из коробки ось сателлитов. Проверить состояние осей сателлитов и поверхностей их осей. При незначительных повреждениях поверхности отшлифовать мелкой шкуркой, а при серьёзных - заменить детали новыми	Съёмник, упор
12	Повернуть шестерни полуосей так, чтобы последние выкатились в окна дифференциала, после чего их можно вынуть. Снять шестерни полуосей с опорными шайбами. Проверить поверхности шеек шестерён полуосей и их посадочных отверстий в коробке дифференциала. Повреждения устранить как в п.11. Проверить поверхности опорных шайб шестерён полуосей. Устранять следует даже незначительные повреждения. При замене шайб новые подбирать по толщине	
13	Проверить отсутствие повреждений на картере и коробке дифференциала	
<b>Сборка редуктора</b>		

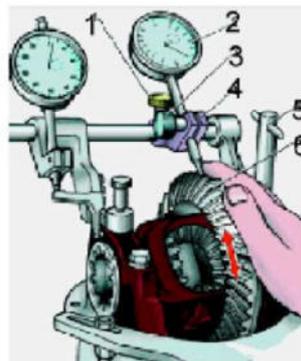
14	Смазать трансмиссионным маслом и установить через окна в коробке дифференциала шестерни полуосей с опорными шайбами и сателлиты. Провернуть сателлиты и шестерни полуосей так, чтобы совместить ось вращения сателлитов с осью вращения в коробке, затем вставить ось сателлитов	
15	Проверить осевой зазор каждой шестерни полуоси. Он должен составлять 0-0,1 мм, а момент сопротивления вращению не должен превышать 14,7 Н*м. При увеличенном зазоре заменить регулировочные шайбы новыми. Если зазор велик при наибольшей толщине шайб, то шестерни следует заменить новыми из-за чрезмерного износа	Динамометр, набор щупов
16	Установить ведомую шестерню на коробку дифференциала. Напрессовать на коробку дифференциала внутренние кольца роликовых подшипников с помощью оправки	Оправка
17	Закрепить картер редуктора на стенде. Запрессовать в гнезда картера наружные кольца переднего и заднего подшипников ведущей шестерни	Оправки
18	С помощью оправки внутреннее кольцо заднего подшипника вставить в горловину картера редуктора	Оправки
19	Установить внутреннее кольцо переднего подшипника, фланец ведущей шестерни и, проворачивая оправку для правильной установки роликовых подшипников, затянуть гайку с моментом 7,8-9,8 Н*м	Ключ динамометрический
20	Закрепить приспособление на торце оправки 1 (см. рис. 10) и настроить индикатор на ноль. Установить его ножку на торец оправки. Затем подвинуть индикатор так, чтобы его ножка встала на посадочную поверхность подшипника коробки дифференциала. Поворачивая налево и направо оправку с индикатором, установить её в такое положение, при котором стрелка индикатора покажет минимальное значение «А1» и записать его. Повторить это для второго подшипника («А2»)	Приспособления
21	Определить толщину S регулировочного кольца: $S = ((A1 - A2) / 2) - B$ , где B - отклонение ведущей шестерни от номинального положения в мм (марки-	

	руется на самой шестерне в сотых долях миллиметра)	
22	Вставить ведущую шестерню в картер редуктора и установить на неё кольцо переднего подшипника, маслоотражатель, сальник ведущей шестерни и шайбу. Навернуть на конец ведущей шестерни гайку и, застопорив фланец ведущей шестерни, затянуть её	
23	Затянуть гайку фланца моментом 117-225 Н*м, периодически проверяя динамометром момент сопротивления проворачиванию редуктора, который должен быть 157-196 Н*м. Если момент меньше 157, то следует подтянуть гайку фланца, если больше 196, то следует заменить распорную втулку новой	Динамометрический ключ, динамометр
24	Установить в картере предварительно собранную коробку дифференциала вместе с наружными кольцами подшипников. Установить крышки подшипников и затянуть их	
25	Закрепить на картере редуктора приспособление винтами (см. рис.11), ввернув их в отверстия под болты крепления стопорных пластин регулировочных гаек. По направляющей приспособления сместить кронштейн 7 до соприкосновения рычага 5 с наружной боковой поверхностью и затянуть винт 8. Ослабить винты 1 и 3 и установить кронштейн 4 так, чтобы ножка индикатора 2 опиралась на боковую поверхность зуба ведомой шестерни, затем затянуть винты 1 и 3. Проворачивая регулировочные гайки, предварительно отрегулировать боковой зазор между зубьями в пределах 0,08-1,13 мм. При этом подшипники не должны иметь преднатяга	испособление
26	Последовательно и равномерно затянуть две регулировочные гайки подшипников до увеличения расстояния между обоймами подшипников дифференциала на 0,14-0,18 мм. При этом зазор в зацеплении не должен увеличиться	
27	Снять приспособления с редуктора. Установить стопорные пластины регулировочных гаек и за-	

	крепить их болтами с пружинными шайбами	
28	Установка редуктора в балку производится в последовательности, обратной снятию, с тем учётом, что: балку перед установкой в неё редуктора надо тщательно очистить от масла, а резьбу болтов следует смазать герметиком	



*Рис. 10. Снятие замеров для определения толщины регулировочного кольца*



*Рис. 11. Проверка бокового зазора в зацеплении*

### ***Контрольные вопросы***

1. Назовите основные узлы и детали редуктора заднего моста автомобиля ВАЗ.
2. Перечислите основные неисправности редуктора заднего моста и причины их появления.
3. Как проявляют себя неисправности редуктора?
4. Назовите основные методы диагностирования редуктора.
5. Опишите последовательность разборки редуктора.
6. Как определяется толщина регулировочного кольца ведущей шестерни?
7. Как определяется и регулируется боковой зазор в зацеплении главной передачи?

## Практическая работа №2

### СМАЗКА ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ АВТОМОБИЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

**Цель работы:** смазка подшипниковых узлов автомобиля с использованием централизованной системы смазки

**Рабочее место:** автомобиль КамАЗ-55111.

**Инструмент:** ключи 10, 12 и 14 мм, электродрель, сверло 8 мм.

**Исполнитель:** слесарь 2-го разряда.

**Трудоемкость:** 5 чел.-мин.

**Общие сведения.**

Существующий порядок ТО предписывает выполнение смазочных работ в межсменное время на неработающей машине. Однако более целесообразным считается периодическое введение смазочного материала малыми дозированными порциями при работе агрегатов. Помимо экономии времени такой режим выполнения сервисной операции способствует повышению долговечности узлов и деталей. Происходит это главным образом за счет компенсации выдавливания смазки при изменении нагрузки, а образующийся вдобавок масляный «воротничок» служит эффективным препятствием проникновению в зону трения пыли, грязи и влаги.

**Централизованная смазка** - это объединение нескольких смазочных точек (в основном находящихся в труднодоступных местах) в одну группу, при этом подача смазочного материала к ней осуществляется от одной точки (доступной).

Преимущества централизованной смазки над ручной:

- надёжно обеспечивает смазкой трущиеся пары согласно потребности;
- исключает возможность попадания загрязнений в пару трения;
- сокращает время на проведение технического обслуживания;
- сокращает расход запасных частей и ГСМ;
- облегчает и упрощает труд слесаря;
- обеспечивает экономию энергоресурсов.

Кроме того, применение системы централизованной смазки существенно повышает долговечность таких узлов, как шкворни, пальцы, рулевые тяги, серьги рессор, опоры подвесок и кабин и т.д. Также устраняется воздействие человеческого фактора (квалификация) на процесс проведения смазочных работ, то есть слесарю при применении на автомобиле данной системы не требуется накачивать смазку в каждую пресс-маслёнку (количество которых в некоторых случаях доходит до нескольких десятков), ему необходимо только закачать смазку в одну пресс-маслёнку, а в некоторых системах централизованной смазки

возможен контроль за окончанием процесса смазки, что ещё более упрощает работу.

Применение централизованных систем смазки снижает трудоёмкость смазочно-заправочных операций ТО на несколько порядков. Это достигается за счёт того, что данные системы базируются на принципе соединения нескольких смазочных точек и одновременной подачи смазочного материала ко всем этим точкам. Централизованная система подачи консистентной смазки состоит из трёх обязательных элементов: распределитель, аппаратура для непосредственной подачи к местам смазки и насос. Также в систему могут вводиться дополнительные элементы: электронные блоки управления и системы контроля. Целесообразность применения дополнительного оборудования рассчитывается исходя из размера обслуживаемой техники и количества точек смазки.

**1. Распределители.** Распределительные устройства, применяемые при централизованной периодической системе смазки, имеют два назначения: переключение потока смазки с одной магистрали на другую; распределение потока по трубопроводам, связанным с трущимися парами с одновременным накоплением в распределителе заданной дозы смазки для подачи ее при следующем цикле работы насоса. Распределители последнего типа называются «питателями». Распределительные устройства для консистентной смазки рассчитаны на периодическую подачу смазки.

На рис. 17 показан многоотводный распределитель одинарного действия с однолинейным потоком.

Работа распределителя сводится к следующему: консистентная смазка поступает через пресс-масленку 1, проходит через фильтр 2, открывает игольчатый клапан 3 и перемещает полый поршень 4 вперед, сжимая пружину 5. Смазка, находящаяся с другой стороны полого поршня, открывает клапан 6 и подается к трущейся паре. Дойдя до конца, поршень 4 прекращает доступ смазки к клапану 6 и одновременно открывает отверстие 7, ведущее к игольчатому клапану второго элемента распределителя.

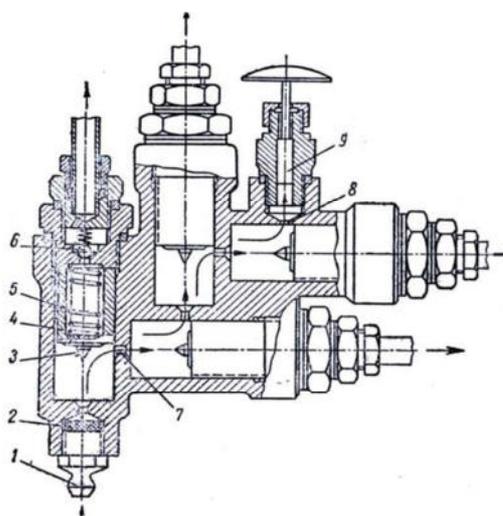


Рис. 17. Схема работы многоотводного распределителя

По заполнении последнего цилиндра смазка проникает через отверстие 8 и поднимает стопорный указатель 9, сигнализируя этим об окончании цикла, т. е. о подаче установленных доз смазки во все трущиеся пары и о заполнении всех цилиндров распределителя. По окончании цикла шприц снимают с пресс-масленки 1 и ставят кнопку указателя 9 в исходное положение. Вследствие падения давления в цилиндрах пружина 5 постепенно возвращает поршень в первоначальное положение, подготавливая распределитель к следующему циклу; при этом смазка проходит по канавке, профрезерованной на периферии поршня. Ещё одной разновидностью последовательных однолинейных питателей является последовательный однолинейный питатель, показанный на рис. 18а. Питатель состоит из набора секций - входной 1, выходной 3 и пакета промежуточных секций 2, уплотненных по стыкам прокладками или уплотнительными кольцами и стянутых шпильками (рис. 18б).

Принцип работы питателя состоит в следующем. Смазочный материал под давлением поступает под левый торец золотника 4. Золотник 4 перемещается влево и вытесняет смазочный материал из-под своего левого торца к левому торцу золотника 5. Перемещаясь, золотник 4 открывает линию выхода точки е. Золотник 5 перемещается влево под давлением, вытесняет смазочный материал из-под своего левого торца к левому торцу золотника 6, при этом открывая линию выхода в точку смазки а. Золотник 6 под давлением смазочного материала перемещается влево и открывает выход в точку смазки д. Смазочный материал, вытесненный из-под левого торца золотника 6, поступает к правому торцу золотника 4.

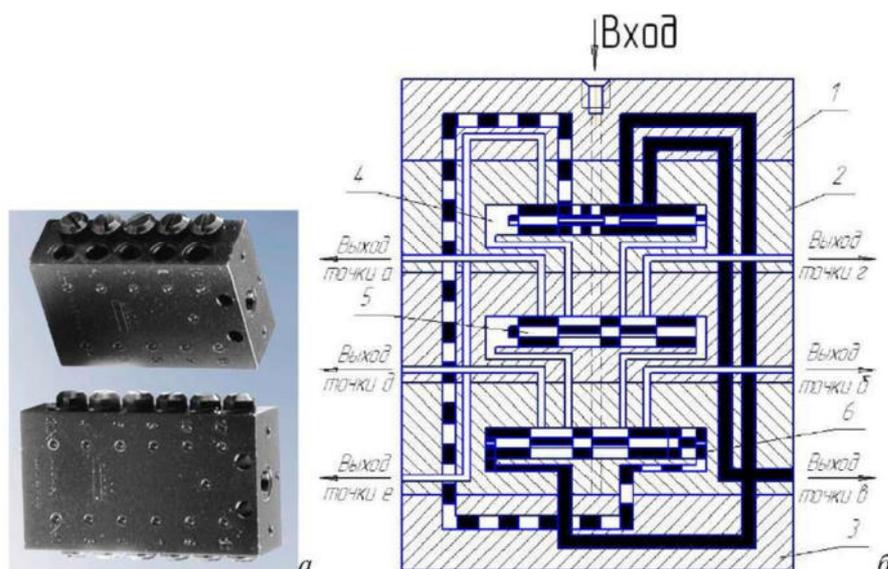


Рис. 18. Общий вид однолинейного питателя (а), схема работы однолинейного питателя (б)

По окончании хода золотник 4 соединяет полость под правым торцом золотника 5 с напорной линией, вследствие чего золотник 5 перемещается влево и вытесняет смазочный материал в точку смазки б. При этом золотник 5 соединяет полость под правым торцом золотника 6 с напорной линией. Золотник 6 также перемещается влево и подает дозу смазочного материала в отвод в. По окончании перемещения влево золотник 6 соединяет с напорной линией полость под левым торцом золотника 1. После этого движение золотников продолжается в противоположном направлении, и дозы смазочного материала последовательно подаются в отводы в, з, б. Движение золотников продолжается до тех пор, пока не прекратится подача смазочного материала на вход блока. Установлено, что блок питателей совершает полный цикл, когда все золотники, входящие в него, произведут движение в обе стороны.

Подача смазки в распределитель может осуществляться солидолонагнетателем, а также насосом с различным приводом.

Насосы бывают с ручным приводом, пневматические или электрические. При обслуживании автомобилей наиболее целесообразно применение электрического насоса. Принципиальная схема показана на рис. 19. Червячное колесо 1, приводимое в действие валом червяка, имеет на своей торцевой стороне два поводка с пазами, которые зацепляются крестовиной 2. Два другие паза крестовины зацепляются поводками кулачной шайбы и приводят кулачную шайбу и поршень 4 во вращательное движение. Находящаяся между крестовиной и кулачной шайбой пружина 5 отжимает кулачную шайбу вверх.

На наружной поверхности кулачной шайбы имеется кулачок, который в процессе вращательного движения оказывает поочередное ударное действие на расположенные по окружности насоса шесть установочных шпинделей 6, вы-

зывая тем самым каждый раз выполнение одного всасывающего хода поршня. Элемент подачи при этом подаёт смазку в камеру всасывания насоса *S*. На внутренней поверхности кулачной шайбы расположены шесть кулачков. При выполнении вращательного движения кулачки кулачной шайбы оказывают ударное действие на нагнетательный кулачок 7, за счёт чего поршень каждый раз выполняет один нагнетательный ход. В насосах, содержащих до шести выпусков, поршень имеет три вертикальные канавки *N*, которые заканчиваются в кольцевом канале *R*. При выполнении всасывающего хода смазка подаётся из камеры всасывания *S* в вертикальные канавки поршня и оттуда в кольцевые каналы *R*. При выполнении нагнетательного хода смазка подаётся из кольцевого канала через вертикальную канавку в нагнетательный канал *D*.

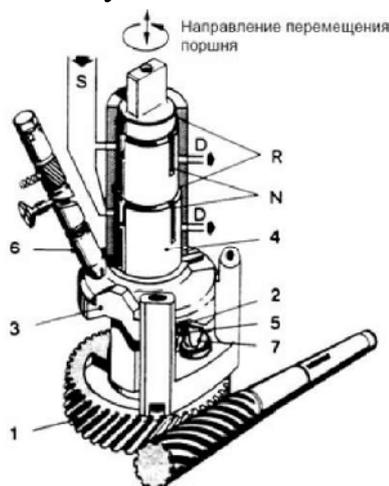


Рис. 19. Принцип работы насоса с электрическим приводом

Установка централизованной системы смазки и технологический процесс смазки подшипниковых узлов представлены в табл. 4.

Таблица 4. Технология смазывания агрегатов автомобиля с использованием централизованной системы подачи консистентной смазки

№ п/п	Операции, технические условия и указания	Оборудование, приспособления и инструмент
1	Установить автомобиль на пост	
2	На основе химмотологической карты определить с количеством точек смазки. Карта смазки автомобиля КамАЗ представлена на рис. 20	
3	Подобрать распределитель (питатель) с необходимым числом выходов и закрепить его на днище автомобиля таким образом, чтобы расстояние до точек смазки было примерно одинаковым	Электродрель, сверло 8мм, ключ 10 мм

4	Демонтировать пресс-масленки с тех точек, которые будут смазываться централизованно. Установить вместо пресс-масленок угловой резьбовой штуцер (рис. 21а). Присоединить к угловому штуцеру винтовую гильзу и шланговый штуцер (рис. 21 б)	Ключи 10, 12 и 14 мм
5	На каждый выход распределителя установить прямой резьбовой штуцер (рис. 21в), винтовую гильзу и шланговый штуцер	Ключи 10, 12 и 14 мм
6	Соединить выходы распределителя с соответствующими точками смазки с помощью трубопровода высокого давления (рис. 21г)	Ключи 10, 12 и 14 мм
7	Установить в легкодоступном месте (например, бампер автомобиля) ниппельный блок (рис. 21д). Присоединить к нему прямой резьбовой штуцер, винтовую гильзу и шланговый штуцер. Соединить ниппельный блок с входом распределителя с помощью трубопровода высокого давления	Электродрель, сверло 8 мм, ключи 10, 12 и 14 мм
8	Подсоединить к пресс-масленке ниппельного блока подающую магистраль насоса консистентной смазки. Включить насос	
9	Визуально проконтролировать попадание смазки в агрегаты. Отсоединить насос от распределителя	

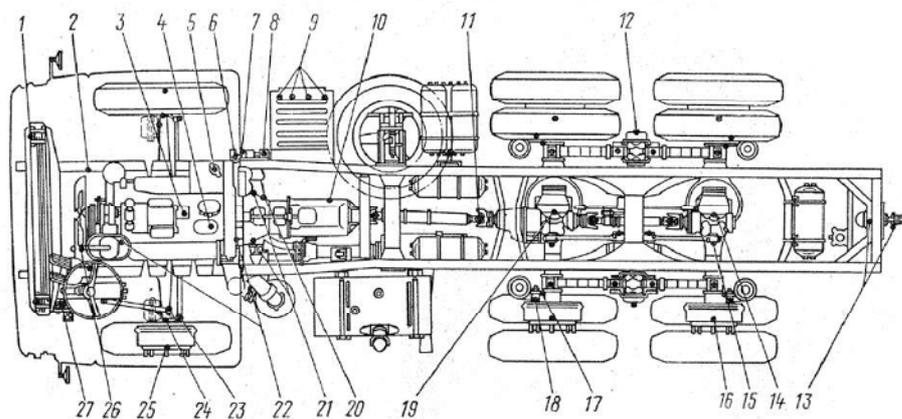


Рис. 20. Схема точек смазки автомобиля КАМАЗ 55111:

1 - ось передней опоры кабины; 2 - пальцы передних рессор; 3 - муфта опережения впрыска топлива; 4 - бачок насоса гидроусилителя рулевого управления; 5 - система охлаждения; 6 - картер двигателя; 7 - предохранитель от замерзания; 8 - выключатель аккумуляторных батарей; 9 - клеммы аккумулятора; 10 - картер коробки передач; 11 - ширина карданных валов; 12 - башмаки балансиров; 13 - стембель крюка тягово-сцепного устройства; 14 - картер заднего моста; 15 - шарниры реактивных штанг; 16 - подшипники

ступиц; 17 - регулировочные рычаги тормозных механизмов; 18 - втулки валов разжимных кулаков; 19 - картер промежуточного моста; 20 - подшипник муфты включения сцепления; 21 - подшипник вала вилки выключения сцепления; 22 - опоры передней и промежуточной тяг привода дистанционного управления; 23 - шарниры рулевых тяг; 24 - шкворни поворотных кулаков; 25 - подшипники ступиц колес переднего моста; 26 - трос крана управления делителем; 27 - гидропривод выключения сцепления

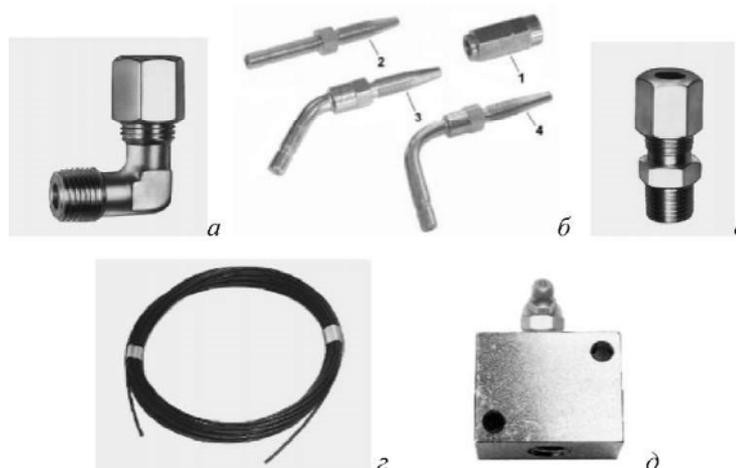


Рис. 21. Элементы централизованной системы смазки

### ***Контрольные вопросы***

1. Сущность централизованной системы смазки и её назначение в системе ТО и ремонта автомобилей.
2. Назовите основные преимущества централизованной системы смазки.
3. Из каких элементов состоит централизованная система смазки?
4. Принцип работы распределителя централизованной системы смазки.
5. Перечислите виды насосов для подачи пластичной смазки и принципы их работы.
6. Порядок установки централизованной системы смазки на автомобиль.

## Практическая работа №3

### ЗАМЕНА МОТОРНОГО МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ АВТОМОБИЛЯ

**Цель работы:** замена моторного масла в двигателе автомобиля

**Рабочее место:** автомобиль ВАЗ-2109.

**Инструмент:** ключ гаечный 17 мм, специальный ключ для масляного фильтра; ёмкость для отработанного масла; установка для раздачи масла; установка для слива/откачки масла.

**Исполнитель:** слесарь 3-го разряда.

**Трудоемкость:** 20 чел.-мин.

**Общие сведения.** В процессе эксплуатации, под воздействием высоких температур и экстремальных нагрузок, свойства моторного масла изменяются. При несвоевременной замене масло не может в полной мере выполнять свои функции. Поэтому если не производить замену масла, то существует вероятность возникновения проблем с двигателем и увеличения расхода топлива.

Функции моторного масла:

Обеспечивает смазывание. Уменьшает трение в узлах двигателя, предотвращает износ деталей.

Обеспечивает герметизацию. Предотвращает потерю энергии, заполняя зазоры между поршнем и цилиндром.

Охлаждает. Препятствует расширению трущихся деталей двигателя, что предотвращает заклинивание.

Очищает детали двигателя. Предотвращает образование вредных отложений, появляющихся при сгорании топлива.

Уменьшает коррозию. Нейтрализует кислоты и связывает влагу, образующуюся при окислении масла и сгорании топлива.

Замену масла осуществляют в те сроки, которые рекомендует производитель автомобиля в сервисной книжке, а при использовании масел, не рекомендованных заводом-изготовителем, - в соответствии с инструкцией по применяемому маслу.

Факторы, способствующие снижению рекомендованного производителем срока замены масла:

Пыльные дороги.

Длительно действующие низкие температуры.

Поездки на короткие расстояния (обычно в городе, режим «старт-стоп»)

Частая или длительная работа на холостом ходу («пробки»)

Редкое использование автомобиля.

Буксировка прицепа или частая езда на максимально нагруженном автомобиле.

«Соленые» дороги.

При выборе моторного масла необходимо учесть и точно соотнести тип автомобиля, условия эксплуатации и качественные характеристики масла (вязкость, эксплуатационные свойства). При этом можно воспользоваться следующей таблицей (рис 10):

от  $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже  $0\text{W}$ ;

от  $-20$  до  $-25^{\circ}\text{C}$   $5\text{W}$ ;

от  $-15$  до  $-20^{\circ}\text{C}$   $10\text{W}$ ; от  $-10$  до  $-15^{\circ}\text{C}$   $15\text{W}$ ; от  $-5$  до  $-10^{\circ}\text{C}$   $20\text{W}$  до  $-5^{\circ}\text{C}$   $25\text{W}$ .

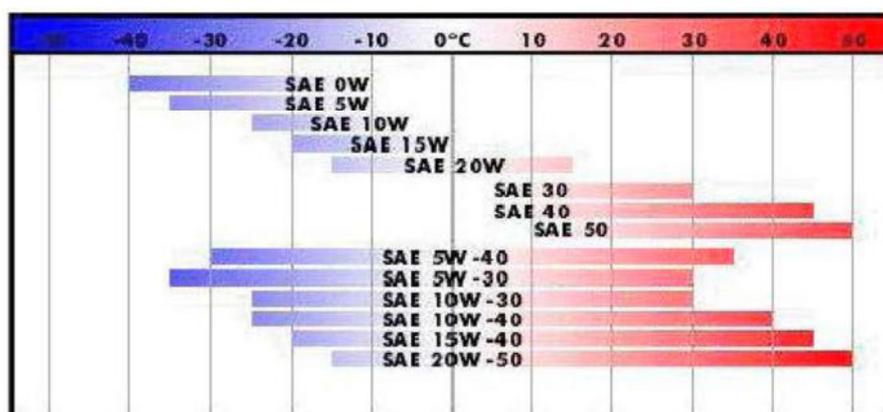


Рис. 10. Определение класса вязкости по международной классификации SAE

Нормы, которые определяют базовые нормативы при испытаниях, проводимых на двигателях:

- *Нормы API* (Американский институт нефтепродуктов) были разработаны в результате новых конструкторских потребностей американских автомобилей. Каждая новая норма ужесточает требования, предъявляемые к маслу. На сего-

дняшний день самой высокой нормой является API SJ (для бензиновых двигателей) и API SF (для дизельных двигателей).

- *Нормы ACEA* (Ассоциация изобретателей европейских автомобилей). В технологическом процессе при замене моторного масла применяют два способа удаления масла из двигателя: 1 - слив через сливную пробку (самотёком); 2 - вакуумный отбор (рис. 11).

Установка состоит из резервуара со смонтированным эжекционным устройством, манометром и набором гибких и прямых адаптеров (щупов).



*Рис. 11. Установка для слива/откачки*

При подсоединении адаптера (щупа) к отверстию для контроля уровня масла эжекционным устройством создаётся разрежение, величина которого такова, что позволяет откачивать масло непосредственно из поддона двигателя. Эжектор (фр. *ejecter* выбрасывать) - это устройство, в котором происходит передача кинетической энергии от одной среды, движущейся с большей скоростью, к другой (рис. 12). В качестве энергоносителя для создания разрежения в накопительной бочке используется сжатый воздух (6,5-7 бар). Нет необходимости в непрерывной подаче воздуха. Достаточно подсоединить воздушную магистраль и создать в ёмкости необходимое разрежение, контролируемое по манометру. После этого шланг воздушной магистрали отсоединяют, установку подкатывают к месту проведения работ и производят отбор масла.

Плюсы: быстро, не нужен подъёмник или яма, если нарушена сливная пробка.

Минус: не всегда и не во всех моделях автомобилей выбирает все масло.

Раздача масла осуществляется при помощи масло- раздаточного оборудования.

Пневматическое маслораздаточное оборудование предназначено для быстрого дозированного распределения всех видов масел из стандартной тары, обеспечивая полный учёт и контроль. В комплект мобильной установки (рис. 13) входят: тележка (под емкости 60 и 180-200 л), пневматический насос, закреплённый на тележке, шланг с пистолетом для раздачи и счётчик расхода масла (механический или электронный).

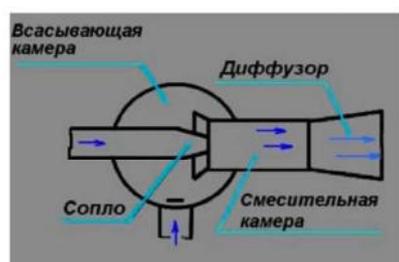


Рис. 12. Схема эжектора



Рис. 13. Установка для раздачи масла

Таблица 5. Технологический процесс замены масла в двигателе автомобиля способом №1

№ п/п	Операции, технические условия и указания	Оборудование, приспособления и инструмент
1	Установить автомобиль на ровной горизонтальной площадке, над смотровой канавой или подъёмнике	
2	Прогреть двигатель до рабочей температуры	
3	Подставить емкость для слива отработанного масла, отвернуть сливную пробку на картере	Емкость для отработанного масла, гаечный ключ

	(рис. 14) и слить масло. Затем завернуть сливную пробку	17 мм, установка для слива (см. рис. 11)
4	Отвернуть масляный фильтр (рис. 15). Смазать уплотнительное кольцо нового фильтра моторным маслом (рис. 16). Перед установкой масляного фильтра рекомендуется залить в него моторное масло. Завернуть новый фильтр руками без использования инструмента	Специальный ключ
5	Повернуть крышку маслозаливной горловины на 90° против часовой стрелки и снять ее (рис. 17)	
6	Залить новое масло, проверяя его уровень по указателю (щупу)	Установка для раздачи масла
7	Вынуть указатель (щуп), протереть его чистой тряпкой и снова вставить указатель (щуп) на место до упора. Вынуть указатель (щуп). Уровень масляной пленки на щупе должен находиться между метками «MIN» и «MAX» (рис. 18). Если уровень масла приближается к метке «MIN» или ниже ее долить масло	Обтирочный материал
8	Затем запустить двигатель и дать ему поработать на холостом ходу несколько минут. Затем глушить двигатель, через 5-6 мин проверить уровень масла и при необходимости долить масло	



Рис. 14. Сливная пробка на картере



Рис. 15. Снятие масляного фильтра



Рис. 16. Масляный фильтр



Рис. 17. Маслозаливная крышка

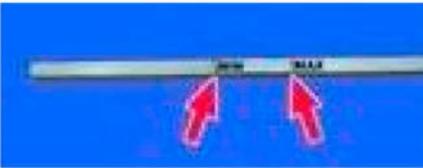


Рис. 18. Указатель уровня масла

Таблица 6. Технологический процесс замены масла в двигателе автомобиля способом №2

№ п/п	Операции, технические условия и указания	Оборудование, приспособления и инструмент
1	К автомобилю подкатить универсальную передвижную установку	Установка для слива/откачки масла
2	Подсоединить адаптер (щуп) к отверстию для контроля уровня масла, откачать масло из двигателя Выполнить операции 4-8 из табл.5	Набор прямых адаптеров (щупов)

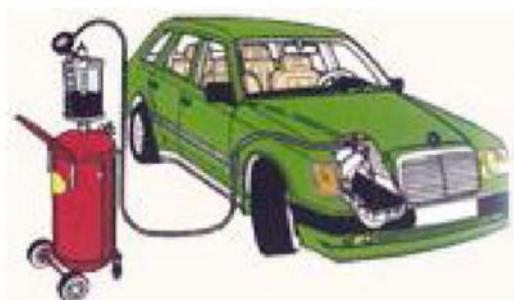


Рис. 19. Удаление масла из двигателя

### ***Контрольные вопросы***

1. Какие неисправности возможны при несвоевременной замене масла?
2. Периодичность замены масел.
3. Опишите процесс замены масла в двигателе.
4. Перечислите основные функции масла.
5. Назовите факторы, способствующие снижению рекомендованного производителем срока замены масла.
6. По каким характеристикам различают масла?

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. ВАЗ-2106-03. 2106, 21061, 21063, 21065, 21065-01, 2103, 21033, 21035. Двигатели Б 1.3, 1.5, 1.6: руководство по ремонту, каталог деталей. - М.: Третий Рим, 2008. - 264 с.
2. Игнатов А.П. Автомобили семейства ВАЗ 2108, 21081, 21083, 2109, 21091, 21093, 21099: руководство по техническому обслуживанию и ремонту / А.П. Игнатов, С.Н. Косарев, К.Б. Пятков. - 2-е изд., перераб., доп. - М.: За рулем, 2003. - 248 с.
3. КамАЗ-5320-54115: руководство по ремонту, эксплуатации, обслуживанию: модели с колесной формулой 6х4 и 6х6. - М.: РусьАвтокнига, 2001. - 288 с.
4. ГОСТ 4754-97 Шины пневматические для легковых автомобилей, прицепов к ним, легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 2003. - 28с.
5. Правила эксплуатации автомобильных шин. - М.: Трансконсалтинг, 2004. - 88 с.
6. Централизованные системы смазки для строительных и горных машин [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.lincolnrus-moscow.ru/catalogs.html>.

## Практическая работа №4

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

**Цель работы:** проверка и регулировка угла опережения впрыска топлива.

**Рабочее место:** автомобиль КамАЗ-55111.

**Инструмент:** осмотровая канава; ключ гаечный 17 мм; электролампа переносная; ломик.

**Исполнитель:** слесарь 3-го разряда.

**Трудоемкость:** 16 чел.-мин.

**Общие сведения.** Процесс сгорания топлива в цилиндре дизельного двигателя наиболее наглядно характеризуется индикаторной диаграммой, показывающей зависимость давления в цилиндре от угла поворота коленчатого вала. Вид индикаторной диаграммы зависит от многих факторов, определяемых конструкцией двигателя (тип камеры сгорания, давление впрыска), режимом работы (частота вращения, температура, угол опережения впрыска), сортом топлива и его фракционным составом. Индикаторная диаграмма дизеля показывает не только зависимость давления и температуры от угла поворота коленчатого вала, но и фазы горения топлива (рис. 5).

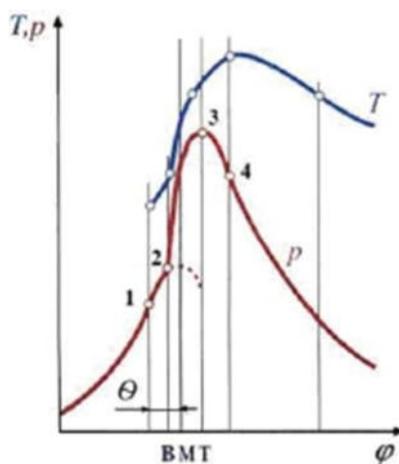


Рис. 5. Индикаторная диаграмма дизельного двигателя

Как видно из диаграммы, процесс сгорания состоит из четырех периодов: задержки самовоспламенения (участок 1-2), быстрого горения (2-3), замедленного горения (3-4) и догорания на линии расширения (4 и далее). С момента начала

впрыска (точка 1) все физические и химические процессы в камере сгорания ускоряются, возрастают температура и скорость химических реакций и, в конечном счете, происходит самовоспламенение смеси топлива с кислородом воздуха. После точки 2 начинается интенсивный процесс горения и резко повышается давление в цилиндре.

Период быстрого горения заканчивается уже после прохода поршнем ВМТ. За это время выделяется основная часть тепловой энергии - 60-70%. Во второй фазе подача топлива продолжается, поэтому весь цикловой заряд топлива сгореть не успевает. После окончания подачи цикловой порции топлива начинается следующий этап - период медленного горения. Его продолжительность невелика - около 5-10° поворота коленвала. В этой фазе выделяется 20-25% тепловой энергии. Необходимо, чтобы к концу этого периода топливо полностью сгорело. Его догорание на линии расширения при движении поршня от ВМТ крайне нежелательно: оно вызовет повышенную дымность выхлопа (сизый или серо-сизый дым) и резкое возрастание содержания токсичных веществ в выхлопных газах.

Таким образом, для того чтобы двигатель развивал максимальную мощность и расходовал на это минимум топлива, необходимо, чтобы максимум давления в цилиндре (точка 3) наступал после перекладки поршня. Это условие обеспечивает угол опережения впрыска топлива.

**Перекладка поршня** - это перемещение поршня в пределах зазора между цилиндром и поршнем при изменении направления действия боковой силы.

**Угол опережения зажигания** - это геометрический угол в градусах поворота коленчатого вала двигателя между началом подачи топлива в цилиндр и ВМТ в этом цилиндре.

Влияние угла опережения впрыска топлива на показатели работы дизельного двигателя представлено на рис. 6.

Анализ данных графиков на рис. 6 показывает, что при раннем впрыске сгорание начинается и заканчивается быстрее, поэтому температура отработавших газов уменьшается с ростом угла опережения. Из-за отмеченных задержек воспламенения при раннем впрыскивании в начальной стадии горения

участвует большее количество топлива, вследствие чего максимальное давление сгорания повышается. При начале впрыскивания топлива после ВМТ, хотя  $T_i$  и увеличивается, максимальное давление сгорания снижается, так как начальная стадия горения происходит при возрастающем объеме цилиндра (поршень движется к НМТ). Удельный расход топлива имеет явно выраженный минимум и соответствующий углу опережения впрыскивания топлива  $\phi_{оп}$ . Минимальное значение  $B_e$  наблюдается при своевременном и полном сгорании топлива. Ему соответствует максимальное значение суммы работ расширения и сжатия. С увеличением угла опережения впрыскивания до ВМТ работа сжатия возрастает (по абсолютному значению), а работа расширения после некоторого увеличения снижается. В дизелях с объемным смесеобразованием полное сгорание обычно происходит если к моменту появления пламени длина струи топлива соответствует размерам камеры сгорания. При этом скорость движения струи должна быть согласована со скоростью вращения движущегося в камере сгорания воздуха. При раннем впрыскивании топлива растут температура деталей ЦПШ, потери теплоты с охлаждающей водой, средняя и максимальная скорости нарастания давления. Угол опережения впрыскивания топлива устанавливают исходя из условия высокого КПД при допустимых значениях максимального давления сгорания и «жесткости» работы дизеля.

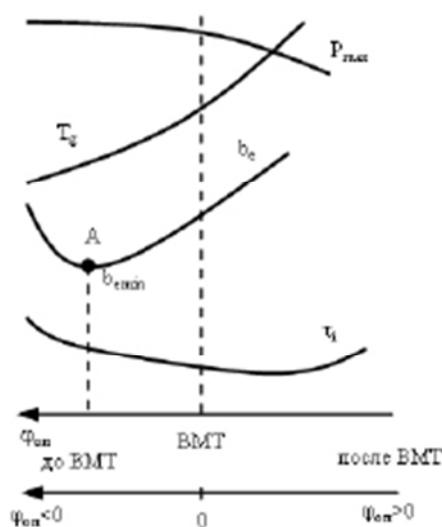


Рис. 6. Регулировочная характеристика дизельного двигателя по углу опережения впрыска топлива:  $P_{max}$  - максимальное давление сгорания;  $T_g$  - темпе-

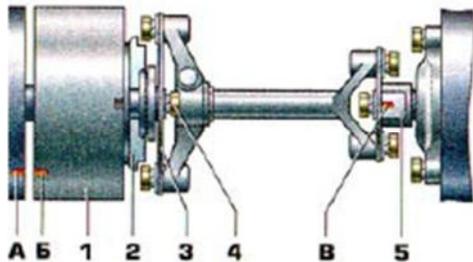
ратура отработавших газов;  $B_e$  - удельный расход топлива;  $T_i$  - период задержки самовоспламенения

Угол опережения впрыска топлива на дизельном двигателе является важнейшим параметром, обеспечивающим мощностные и топливные показатели. Любое отклонение угла в сторону опережения или запаздывания приводит к изменению индикаторных и эффективных показателей работы дизельного двигателя. Планово-предупредительной системой технического обслуживания автомобилей предусмотрена проверка и регулировка угла опережения впрыска в объеме работ по ТО-2 автомобилей. Порядок выполнения лабораторной работы и основные технические условия представлены в табл. 3.

Таблица 3. Порядок проверки и регулировки угла опережения впрыска топлива

№ п/п	Операции, технические условия и указания	Оборудование, приспособления и инструмент
1	Установить автомобиль на пост	Осмотровая канава
2	Включить нейтральную передачу и затормозить автомобиль с помощью стояночного тормоза	
3	Поднять кабину в верхнее положение, чтобы обеспечить доступ слесаря к верхней части двигателя	
4	Провернуть коленчатый вал ломиком за отверстие на маховике (через люк в нижней части картера сцепления) до совмещения меток А и Б (рис. 7) на корпусе топливного насоса высокого давления и автоматической муфте опережения впрыска топлива. При этом метка В также должна быть видна	Ломик
5	Провернуть коленчатый вал двигателя на пол-оборота против хода вращения (по часовой стрелке, если смотреть со стороны маховика)	Ломик
6	Установить фиксатор маховика в нижнее положение и провернуть коленчатый вал по ходу вращения до тех пор, пока фиксатор не войдет в паз маховика. Если в этот момент метки на корпусах топливного насоса и автоматической муфты совместились, то угол опережения впрыска установлен правильно	Ломик, электролампа переносная
7	Перевести фиксатор в верхнее положение	Гаечный ключ 17 мм ломик
8	Если метки не совместятся, то необходимо проделать следующие операции	
9	Ослабить верхний болт ведомой полумуфты привода, повернуть коленчатый вал по ходу вращения и ослабить второй болт	

10	Развернуть муфту опережения впрыска топлива за фланец ведомой полумуфты привода в направлении, обратном ее вращению, до упора	Ломик
11	Опустить фиксатор в нижнее положение и повернуть коленчатый вал двигателя по ходу вращения до совмещения фиксатора с пазом маховика	Электролампа переносная
12	Повернуть муфту опережения впрыска топлива за фланец ведомой полумуфты привода в направлении вращения до совмещения меток на корпусах насоса и муфты опережения впрыска	
13	Закрепить верхний болт полумуфты привода, установить фиксатор в верхнее положение, повернуть коленчатый вал и закрепить второй болт. Проверить правильность установки угла опережения впрыска, как указано в п. 6 и 7	Гаечный ключ 17 мм, ломик



*Рис. 7. Привод муфты опережения впрыска топлива на автомобиле КамАЗ: А - метка на корпусе ТНВД; Б - метка на муфте опережения впрыска; В - метка на заднем фланце ведущей полумуфты привода; 1 - автоматическая муфта опережения впрыска топлива; 2 - ведомая полумуфта привода; 3 - фланец ведомой полумуфты привода; 4 - болт; 5 - задний фланец ведущей полумуфты привода*

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение угла опережения впрыска топлива.
2. Физический смысл необходимости опережения впрыска.
3. Что такое перекладка поршня?
4. Перечислите последствия раннего угла опережения зажигания.
5. К чему приводит поздний угол опережения зажигания?
6. Опишите технологический процесс проверки угла опережения зажигания.
7. Опишите технологический процесс регулировки угла опережения зажигания.

## **Практическая работа №5**

### **РЕМОНТ ПОВРЕЖДЕНИИ ПРОТЕКТОРА ШИН МЕТОДОМ ХОЛОДНОЙ ВУЛКАНИЗАЦИИ**

**Цель работы:** ремонт повреждению протектора шин методом ходовой вулканизации.

**Рабочее место:** лаборатория ТО и ремонта шин.

**Инструмент:** шинный шабер, щетка латунная, щетка кокосовая, мел, линейка, бормашина низкооборотистая с набором абразивного инструмента, бормашина высокооборотистая с набором абразивного инструмента, колпачковый нож, прикаточный ролик, экструдер, пылесос, кисть, ножницы, защитные очки, шило.

**Исполнитель:** слесарь 3-го разряда.

**Трудоемкость:** 12 чел.-мин.

**Общие сведения.** Самым распространенным повреждением шины является прокол или порез протекторной части, т.к. протектор непосредственно соприкасается с дорогой.

Благодаря ремонтным материалам можно восстановить до 70% шин, получивших повреждения в дороге. Затраты на ремонт зависят от размера повреждения и составляют 5-10% от стоимости новой шины.

Современная технология позволяет производить быстрый и надежный ремонт всех основных видов повреждений радиальных и диагональных шин. Ремонту подлежат повреждения на беговой дорожке, боковине и плече шин. При этом используется метод горячей и холодной вулканизации. Метод холодной вулканизации позволяет в течение нескольких минут качественно отремонтировать камеру или шину. Для выполнения холодного ремонта повреждений автомобильных шин используются следующие материалы.

**1. Заплаты для ремонта камер** - изготавливаются 14 различных размеров (рис. 8а). Ими можно отремонтировать дефекты камер в течение нескольких минут, без нагрева и оборудования. Заплаты для камер используются для ремонта камер из натурального и синтетического каучука. Заплаты имеют по краям зигзагообразную каемку из вулканизированной резины и активного слоя, благодаря

чему при ремонте достигается большая поверхность сцепления. Заплаты соединяются с поверхностью камер без заметного перехода (шва), что положительно влияет на надежность ремонта. Используют также вентиль-заплаты для всех видов автошин.



Рис. 8. Номенклатура расходных материалов для холодного ремонта шин

**Вулканизирующая жидкость** применяется для ремонта камер и взаимодействует с активным слоем заплаты, в результате чего и происходит процесс холодной вулканизации (см. рис. 8б). Эта вулканизация долговечна, температуро- и бензиностойчива.

**Спеццемент VL** применяется для специальной обработки поверхности дефектов и материалов, применяемых при ремонте шин способом холодной вулканизации (см. рис. 8в).

**Химический очиститель «Ликвид Баффер»** - этот раствор разработан для быстрой и качественной подготовки дефектов камер и шин к ремонту и используется в основном в шиноремонтных мастерских (см. рис. 8г).

**Грибки** - предназначены для профессионального ремонта камерных и бескамерных шин при небольших повреждениях на беговой дорожке и позволяют получить значительную экономию времени при ремонте (см. рис. 8д). Резиновый стержень грибков твердостью 45° по Шору не является инородным телом для шины, так как материал шины имеет такую же твердость.

**Диагональные пластыри** применяются для ремонта сквозных повреждений с нарушением целостности корда диагональных шин (см. рис. 8г). Они изготавливаются различных размеров и предназначены для ремонта способом горячей и холодной вулканизации. Для всех видов шин разработаны 4 группы пластырей: для легковых и грузовых автомобилей, колесных тракторов, внутризаводского

транспорта и дорожно-строительных машин. При этом пластыри больших размеров изготавливаются в бомбированном виде, то есть их профиль соответствует профилю шины.

Все пластыри предварительно провулканизированы, за исключением тонкого (0,4 мм) активного голубого слоя. Пластыри, благодаря применению предварительно вытянутого термофиксированного нейлонового корда для отдельных усилительных слоев, являются очень прочными и в то же время гибкими. Благодаря специальной конструкции у диагональных пластырей минимум 6 слоев корда, причем самые широкие и длинные слои прилегают к каркасу шины, что имеет решающее значение для ее надежного ремонта. Диагональные пластыри используются для ремонта как вязкозных, так и нейлоновых каркасов шин. В конструкции диагональных пластырей для шин дорожно-строительной техники направление нитей корда точно согласовано с углом пересечения нитей каркаса шин. Этот угол составляет  $80^\circ$  на беговой дорожке и  $70^\circ$  на боковине шины.

**Радиальные пластыри** применяются для ремонта сквозных повреждений радиальных шин с нарушением корда (см. рис. 8ж). Конструктивной особенностью этих пластырей является то, что они воспринимают нагрузку на всем участке от кромки борта до середины беговой дорожки. Достаточно длинный и одновременно тонкий пластырь исключает увеличение жесткости боковой стенки в месте ремонта, что положительно сказывается на качестве и надежности ремонта радиальных шин. Радиальные пластыри изготовлены из особенно прочного, мало-растягивающегося вязкозного корда. Для ремонта повреждений на беговой дорожке радиальных шин применяются также радиальные пластыри, имеющие почти квадратную форму.

**Вулккомпаунд А+В** предназначен для ремонта повреждений резины любых шин способом холодной вулканизации.

**Универсальные пластыри** предназначены для экспресс-ремонта бескамерных шин с размерами повреждений от 3 до 8 мм без нарушения нитей корда. При помощи универсального пластыря восстанавливается герметичность бескамерной

шины в местах, где невозможен ремонт жгутиком, спецжгутиком или грибком (боковина, плечо и т.д.).

Технологический процесс ремонта повреждения протектора с использованием ремонтного грибка представлен в табл. 4.

Таблица 4. Технологический процесс установки ремонтного грибка

№ п/п	Операции, технические условия и указания	Оборудование, приспособления и инструмент
1	Осмотреть шину и проверить ее на герметичность для определения мест повреждений	
2	Произвести маркировку места повреждения, демонтировать шину с диска и определить с помощью спирального шила его направление и размеры. Установка грибка возможна, если угол наклона канала повреждения относительно внутренней поверхности шины составляет $90+10^\circ$	Мел, шило
3	Проверить общую ремонтпригодность шины. Исследовать ее на наличие скрытых дефектов	
4	Определить размер повреждения на внутренней и внешней стороне шины. При подборе грибков строго соблюдать места их установки и размеры повреждений (рис. 9)	
	Обработать канал повреждения соответствующей борфрезой, соблюдая направление повреждения, сначала изнутри шины, затем с внешней стороны. Борфреза должна при этом входить в канал повреждения с небольшим усилием. Обработку, меняя диаметр фрез, необходимо производить до тех пор, пока вокруг повреждения и в его канале не останется трещин и других дефектов. Тщательно зачистить с внутренней стороны шины вокруг места повреждения участок диаметром на 5-10 мм больше, чем шляпка грибка. При этом необходимо полностью удалить рыхлый герметичный слой до плотной резины	Шинный шабер, щетка латунная, щетка кокосовая, мел, линейка, бормашина низкооборотистая с набором абразивного инструмента, бормашина высокооборотистая с набором абразивного инструмента, прикаточный ролик, пылесос, кисть, ножницы, защитные очки, шило
7	Удалить пыль пылесосом. На зачищенную под шляпку грибка поверхность нанести слой спеццемента ВL и просушить в течение 10 минут (при пробе тыльной стороной пальца долж-	
№ п/п	Операции, технические условия и указания	Оборудование, приспособления и инструмент
	но ощущаться легкое прилипание)	

8	<p>Канал повреждения тщательно смазать спец-ментом VL. При этом не допускать попадания клея на уже покрытую им под шляпку грибка поверхность шины</p> <p>Вставить штифт грибка в канал повреждения изнутри шины и, захватив его плоскогубцами, вытянуть наружу до выхода резиновой части грибка на 10-15 мм над поверхностью шины, затем, захватив резиновый массив со штифтом, вытянуть до плотного контакта шляпки грибка с поверхностью шины. При установке грибка D-10 пользоваться специальным зондом</p> <p>Прикатать шляпку грибка прикаточным роликом. При ремонте бескамерных шин по периметру шляпки и на зачищеную вокруг нее поверхность шины нанести герметик «Иннерлинер Силер»</p> <p>Смонтировать шину на диск, накачать, срезать заподлицо с основной поверхностью шины технологическую часть грибка</p> <p>Проверить шину на герметичность</p>	<p>Кисть Плоскогубцы Прикаточный ролик, кисть</p>
---	--	---

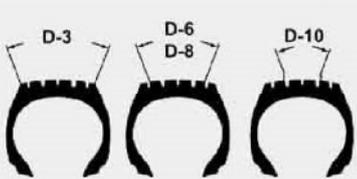
					
D-3	3мм	3мм	-	-	-
D-6 D-8	6мм	6мм	6мм	6мм	6мм
D-8	-	8мм	8мм	8мм	8мм
D-10	-	-	10мм	10мм	10мм

Рис. 9. Максимальные диаметры грибков для различных шин

### Контрольные вопросы

1. Холодный метод вулканизации и его особенности.
2. Перечислите основные виды ремонтных пластырей и их отличия.
3. Перечислите основные виды и назначение ремонтных материалов для холодного ремонта шин.
4. В каких случаях для ремонта повреждения протектора можно использовать грибок?
5. Какой инструмент, оборудование и материалы необходимы для ремонта шины с использованием грибка?
6. Перечислите основные этапы установки грибка в шину.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература:

1. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник / И.Э. Грибут, В.М. Артюшенко, Н.П. Мазаева и др. / Под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2015.
2. Бондаренко Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
3. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей: учеб. пособие для сред. проф. образования / В.М. Виноградов. – 4-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.

### Дополнительная литература:

1. Громаковский А.А. Техобслуживание и уход за автомобилем. Как сделать, чтобы машина жила долго./ А. Громаковский, Г. Бранихин.- СПб.: Питер, 2015.
2. Головин, С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования: учеб. пособие/ С. Ф. Головин - М.: Альфа-М, 2014.
3. Кузьмин, Н.А. Техническая эксплуатация автомобилей: закономерности изменения работоспособности: учеб. пособие/ Н. А. Кузьмин - М.: ФОРУМ, 2015.

### Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань