

Министерство образования Российской Федерации
Владимирский государственный университет
Кафедра автомобильного транспорта

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания к лабораторным работам
Часть II

Составители:
А.П. ЕГОРОВ
В.А. НЕМКОВ

Владимир 2002

Владимирский государственный университет

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

**Методические указания к лабораторным работам
Часть II**

Владимир 2002

УДК 629.113

Рецензент
Кандидат технических наук, доцент
Владимирского государственного университета
М.В. Латышев

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Владимирского государственного университета

Техническая эксплуатация автомобилей: Метод. указания к лабораторным работам. Ч. II. /Владим. гос. ун-т; Сост.: А.П. Егоров, В.А. Немков. Владимир, 2002. 28 с.

Содержат материал, который способствует приобретению студентами практических навыков по техническому обслуживанию автомобилей, в частности ТО и ТР карданной и главной передач, автомобильных камер. Первая часть включает лабораторные работы по двигателю внутреннего сгорания.

Разработаны на основе учебных планов по подготовке инженеров. Предназначены для студентов специальностей 150200 – автомобили и автомобильное хозяйство, 230100 – эксплуатация и обслуживание транспортных и технологических машин и оборудования (по отраслям) дневной формы обучения.

Табл. 4. Ил. 7. Библиогр.: 4 назв.

УДК 629.113

Лабораторная работа № 4
ТО и ТР КАРДАННОЙ И ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧ

Цель работы: Получение практических навыков в диагностировании, обслуживании и ремонте трансмиссионных передач.

Содержание работы

1. Ознакомиться с моделями разрезов, инструментом и приспособлениями.
2. Изучить основные неисправности и методы диагностирования передач.
3. Изучить периодичность операции обслуживания передач.
4. Изучить основные разборочно-сборочные и регулировочные операции текущего ремонта (ТР).
5. Выполнить по указанию преподавателя практические работы.
6. Составить отчет и ответить на контрольные вопросы.

Оборудование и инструмент

Модели разрезов карданных и главных передач; приспособления для разборки-сборки карданных шарниров, напрессовки сальников, динамометр, индикатор, люфтомер, стетоскоп, комплект инструмента и динамометрический ключ.

1. Диагностирование передач

Износ карданной и главной передач зависит от дорожных условий, квалификации водителя и качества выполнения работ при ТО и ТР.

Причинами неисправности в основном являются:

- карданной передачи – ослабление затяжки болтов крепления фланцев, некачественное или несвоевременное смазывание подшипников и шлицевых соединений и механическое повреждение валов;
- главной передачи – ослабление затяжки болтов, пониженный уровень масла, перегрузки и ударные нагрузки подшипников и зубчатых колес

вследствие плохих дорог, превышение нагрузки и неумелое вождение автомобиля.

Диагностирование карданной и главной передач осуществляют в основном по шумам, вибрации и люфтам. Наиболее доступными для этой цели приборами являются стетоскоп и люфтомер (КИ-4832). Для этих целей существуют различные акустические приборы, позволяющие сделать более точный диагноз неисправности, но работу с ними мы не будем рассматривать.

Прослушивая работу подшипников, шестерен и других частей карданной и главной передач стетоскопом, мы определяем характер и место шума, а люфтомером проверяем люфт в крестовинах и шестернях главной передачи. Допустимый люфт (главная передача – полуось) для автомобилей: ГАЗ - 35°; ЗИЛ - 45°; МАЗ, КрАЗ и КамАЗ - 40°.

Люфт в крестовине карданной передачи не должен превышать 0,1 мм, а суммарный угловой люфт карданной передачи должен быть до 2°.

Возможные неисправности карданной и главной передач по диагностическим параметрам (признакам) даны в табл. 1.

Таблица 1

Причина неисправности	Способ устранения
Течь масла через уплотнения	
Повышенный уровень масла	Проверить уровень масла и привести к норме
Ослабление затяжки болтов	Затянуть болты необходимым моментом затяжки
Загрязнение сапуна	Очистить сапун от грязи
Изнашивание сальников	Заменить сальник
Стук (клацанье) при трогании с места и резком изменении частоты вращения колес	
Увеличенный зазор в шлицевых соединениях	Заменить шлицевые соединения
Увеличенный зазор в зацеплении шестерен главной передачи	Отрегулировать зазор
Износ деталей дифференциала	Проверить люфт дифференциала и суммарный люфт главной передачи. Изношенные детали заменить
Износ крестовины карданной передачи или ослабление крепления фланцев	Заменить крестовины с игольчатыми подшипниками или подтянуть болты фланцев кардана

Причина неисправности	Способ устранения
Постоянный шум (вой) при движении автомобиля	
Недостаточно масла в картере	Восстановить уровень масла
Залито нереккомендованное масло	Залить масло
Износ или повреждение шестерен или подшипников	Заменить поврежденные детали, отрегулировать пятно контакта шестерен, отрегулировать зазор в подшипниках
Деформирована балка заднего моста	Заменить балку
Износ подшипника промежуточной опоры карданного вала	Заменить подшипник
Повышенный шум при движении накатом	
Большой зазор в подшипниках ведущей шестерни или дифференциала	Заменить подшипники и (или) отрегулировать преднатяг подшипников
Ослабление гайки крепления фланца на ведущей шестерне	Затянуть гайку необходимым моментом затяжки
Шум при движении на поворотах	
Задиры на деталях дифференциала	Заменить детали и отрегулировать зазор между зубьями шестерен дифференциала
Сильная вибрация при движении автомобиля с большой скоростью или на преимущественных скоростях	
Нарушение балансировки карданного вала	Заменить поврежденный карданный вал или крестовины с подшипниками, отбалансировать в сборе с карданными шарнирами

2. Обслуживание карданной и главной передач

Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта установлено четыре вида обслуживаний.

Ежедневное обслуживание (ЕО) выполняется перед и после работы автомобиля на линии. Водитель осматривает автомобиль, его карданную и главную передачи с целью обеспечения безопасности движения.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) проводится после обкатки с периодичностью приблизительно 4000 км (зависит от модификации подвижного состава). Кроме работ ЕО подтягивают крепление фланцев промежуточной опоры кардана и болты главной передачи, чистят сапун, про-

веряют уровень масла, смазывают через имеющиеся пресс-масленки шлицевые соединения и подшипники карданной передачи.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) проводят с периодичностью приблизительно 14000 км. Кроме работ ТО-1 необходимо проверить люфт в шарнирах и шлицевых соединениях карданной передачи, затяжку гайки фланца ведущей шестерни. Если гайка подтянулась, необходимо проверить преднатяг подшипников ведущей шестерни. Выявленные неисправности устранить.

Сезонное техническое обслуживание (СО) выполняется два раза в год (весной и осенью), совмещая с очередными ТО-2. Для карданной и главной передач СО заключается только в замене трансмиссионного масла с зимнего на летнее и наоборот, если не применялось всесезонное масло, которое меняется согласно карты смазки.

3. Текущий ремонт (ТР)

ТР выполняется по потребности и включает устранение отказов и неисправностей путем выполнения ремонтных операций с частичной или полной разборкой узлов и агрегатов автомобиля или заменой их на исправные.

Карданная и главная передачи достаточно долговечны и после регулировок на заводе в процессе эксплуатации не требуют дополнительных регулировок, лишь в редких случаях в этом есть необходимость.

ТР карданной передачи начинается с тщательной очистки и промывки ее от грязи. Затем необходимо пометить все сопрягаемые детали керном или краской в целях сохранения балансировки. Для разборки-сборки должен применяться специальный инструмент и приспособления (выколотки из мягких материалов, съемники стопорных колец, подшипников, пресс и др.). При сборке обращать особое внимание на сохранность сальников, совпадения меток, наличие заглушек в скользящих вилках и смазку деталей. Для шлицевых соединений применяют смазку Фиол-1, подшипников – ЛЗ-31, Фиол-2У, смазку № 158. Для учета теплового расширения крестовины должны иметь осевой люфт согласно рекомендациям завода-изготовителя (ориентировочно от 0,04 до 0,2 мм). Это достигается установкой прокладок или толщиной стопорных колец подшипников крестовины.

ТР главной передачи легковых автомобилей можно выполнять в тисках, а грузовых – на специальных стендах. При обнаружении повреждений на

одной из деталей они меняются сопрягаемой парой (например ведущая шестерня с ведомой). После замены деталей приступают к сборке и регулировке, соединяя детали по меткам и смазывая их трансмиссионным маслом согласно карте смазки данной модели (например: *SAE 80W90, API GL-5*).

Рассмотрим регулировки главных передач грузовых автомобилей ЗИЛ и ГАЗ.

3.1. Регулировка главной передачи автомобилей ЗИЛ

На автомобилях ЗИЛ применена двойная главная передача (передаточное число 6,32). Она состоит из пары конических зубчатых колес со спиральными зубьями, цилиндрических зубчатых колес с косыми зубьями и дифференциала (рис. 1).

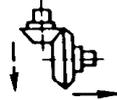
3.1.1. Регулировка зацепления конических зубчатых колес по пятну контакта

Конические зубчатые колеса двойной главной передачи подбирают на заводе в комплекты по пятну контакта и боковому зазору в зацеплении. Кроме того, в процессе эксплуатации колеса прирабатываются, поэтому при необходимости замены следует менять оба колеса одновременно, применяя комплект. Для регулировки зацепления служат стальные прокладки, расположенные между торцом стакана подшипников шестерни и торцом картера главной передачи. Если перемещением ведущей конической шестерни не удастся отрегулировать зацепление, то перемещают ведомое коническое колесо, перекладывая регулировочные прокладки боковых крышек с одной стороны на другую. Общее число прокладок под крышками должно оставаться постоянным, чтобы не нарушилась регулировка конических роликовых подшипников конического колеса. Зацепление конических колес проверяют по пятну контакта на краску. Порядок регулировки зацепления показан в табл. 2.

При правильном зацеплении конических колес со спиральными зубьями боковой зазор у широкой части зуба равен 0,15...0,40 мм. Пятно контакта на обеих сторонах зуба конического колеса должно иметь длину, равную примерно 2/3 длины зуба, и не должно доходить до торца узкого конца зуба на 2...4 мм, а также не должно выходить на верхнюю кромку зуба. На конической шестерне пятно контакта может доходить до верхней кромки зуба.

Таблица 2

Регулировка зацепления конических зубчатых колес

Положение пятна контакта на зубчатом колесе		Способы достижения правильного зацепления зубчатых колес	Направление перемещения зубчатых колес
Движение вперед	Движение назад		
		Правильное зацепление	
		Подвинуть колесо к шестерне. Если при этом получится слишком малый боковой зазор между зубьями, отодвинуть шестерню	
		Отодвинуть колесо от шестерни. Если при этом получится слишком большой боковой зазор между зубьями, придвинуть шестерню	
		Придвинуть шестерню к колесу. Если боковой зазор будет слишком мал, отодвинуть колесо	
		Отодвинуть шестерню от колеса. Если боковой зазор будет слишком велик, придвинуть колесо	

3.1.2. Регулировка затяжки подшипников вала ведущей конической шестерни

Конические роликовые подшипники вала конической шестерни главной передачи регулируют с небольшим предварительным натягом. Крутящий момент, необходимый для поворота вала в подшипниках, должен быть 0,8...16,4 Нм, что соответствует усилию 13...27 Н, приложенному к фланцу (рис. 2). Измерять крутящий момент необходимо при плавном поворачивании фланца в одну сторону и не менее чем после пяти полных оборо-

тов вала. Подшипники при этом должны быть смазаны. При изменении момента вращения гайка крепления фланца должна быть затянута.

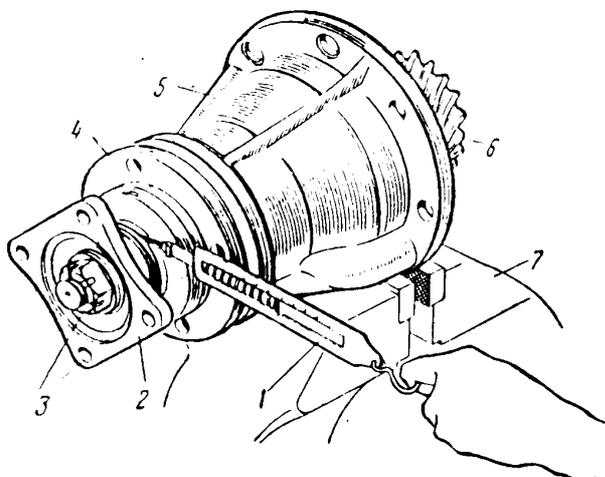


Рис. 2. Проверка затяжки подшипников вала ведущей конической шестерни автомобиля ЗИЛ-130:

- 1 – динамометр; 2 – фланец; 3 – гайка;
- 4 – крышка; 5 – гнездо подшипников;
- 6 – ведущая коническая шестерня;
- 7 – тиски

При затяжке гайки необходимо проворачивать вал шестерни, чтобы рамки подшипников заняли правильное положение в кольцах. Регулировать подшипники конической шестерни следует подбором регулировочных шайб необходимой толщины, устанавливаемых между торцами внутренних колец подшипников. После окончательной регулировки подшипников гайка крепления подшипников конической шестерни должна быть затянута и законтрена.

3.1.3. Регулировка затяжки подшипников вала ведущей цилиндрической шестерни

У автомобилей ЗИЛ для регулировки натяга подшипников вала ведущей цилиндрической шестерни нужно сделать следующее: снять в сборе с дифференциалом ведомую цилиндрическую шестерню, закрепить за ведомую коническую шестерню ручной динамометр и определить усилие, необходимое для проворачивания промежуточного вала (рис. 3). Исходя из

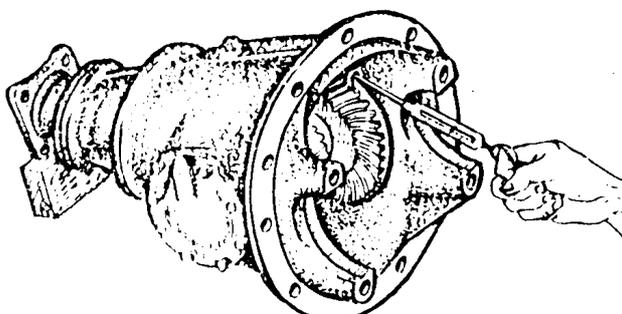


Рис. 3. Проверка затяжки подшипников вала ведущей цилиндрической шестерни редуктора заднего моста автомобиля ЗИЛ

этого определяют момент, который необходим для проворачивания вала: 1,0...3,5 Нм, отрегулировать натяг подшипников вала ведущей цилиндрической шестерни, снимая одинаковое количество прокладок одной толщины из-под обеих боковых крышек картера редуктора.

3.1.4. Регулировка бокового зазора в зацеплении зубьев конических шестерен

Боковой зазор должен быть 0,15...0,45 мм у широкой части зуба, что соответствует повороту фланца вала конической шестерни на 0,18...0,54 мм при измерении по радиусу расположения отверстий для болтов (при неподвижном коническом колесе) (рис. 4).

Боковой зазор необходимо проверять не менее чем на четырех зубьях колеса, расположенных равномерно по окружности. Конические колеса при регулировке перемещают изменением числа прокладок под фланцем стакана подшипников шестерни и фланцем стакана двойного подшипника вала конического колеса. Если зубчатые колеса имеют увеличенный боковой зазор в зацеплении в результате износа зубьев, то регулировать их не следует, так как это

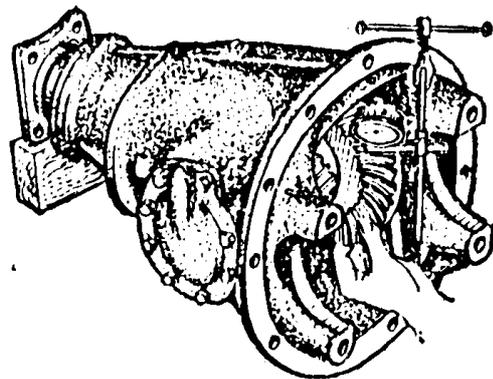


Рис. 4. Проверка бокового зазора в зацеплении зубьев конических шестерен редуктора заднего моста автомобиля ЗИЛ-130

нарушает правильность зацепления. Если увеличение бокового зазора вызвано износом конических подшипников, т.е. если одновременно с увеличением бокового зазора имеется некоторый осевой износ в подшипниках, то можно уменьшить боковой зазор, вынудив соответствующее число прокладок для компенсации износа. При этом сначала необходимо восстановить предварительный натяг подшипников конической шестерни. После регулировки следует проверить правильность пятна контакта.

3.1.5. Регулировка осевого зазора в подшипниках дифференциала

Конические подшипники дифференциала должны быть отрегулированы с небольшим предварительным натягом. Для этого гайки нужно завернуть так, чтобы осевое перемещение дифференциала было в пределах 0...0,1 мм. Проверить перемещение можно на торце венца цилиндрической шестерни с помощью индикатора, установленного на крышке подшипника (рис. 5). После этого каждую гайку надо повернуть на один оборот и застопорить в этом положении пластиной. При регулировке подшипников следует несколько раз повернуть вперед-назад дифференциал, чтобы роли-

ки подшипников заняли правильное положение между коническими поверхностями колец.

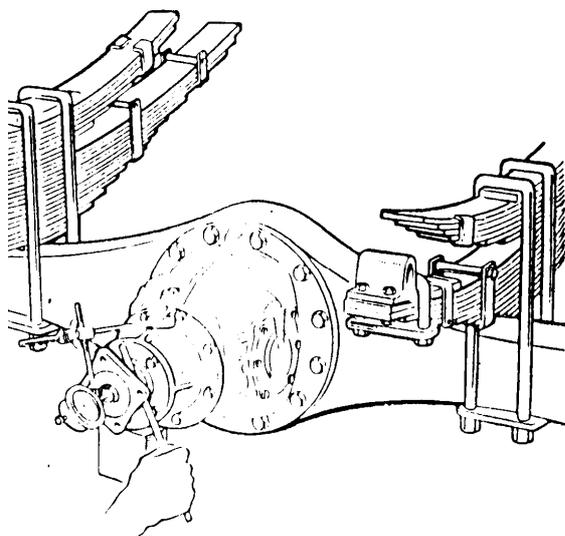


Рис. 5. Способ проверки осевого зазора в подшипниках вала ведущей конической шестерни главной передачи автомобиля ЗИЛ-130

3.2. Регулировка главной передачи автомобиля ГАЗ-53

Главная передача – гипоидная; передаточное число пары шестерен главной передачи 6,83 (рис. 6). Шестерни на заводе подбирают по контакту в зацеплении и, кроме того, они должны работать бесшумно. Поэтому при замене одной из шестерен следует заменить и вторую сопряженную с ним шестерню. Подшипники заднего моста, боковой зазор и контакт в зацеплении шестерен регулируют на заводе и в процессе

эксплуатации, как правило, не регулируют. Их необходимо регулировать только при замене каких-либо деталей или при большом износе подшипников. Увеличенный боковой зазор между зубьями главной передачи, получившийся вследствие их износа, уменьшать регулировкой недопустимо, так как в этом случае будет нарушено взаимное расположение приработавшихся шестерен. Обнаруженный зазор в конических подшипниках следует устранить, но при этом необходимо не нарушать положение приработавшихся ведомой и ведущей шестерен.

3.2.1. Регулировка затяжки подшипников ведущей шестерни

Если осевой зазор шестерни превышает 0,03 мм, то необходимо подтянуть подшипники, удалив прокладки, установленные между распорным и внутренним кольцами заднего роликоподшипника. Большой осевой зазор нарушает правильность зацепления зубьев шестерен главной передачи и вызывает перераспределение нагрузок на подшипники. В этом случае, например, может возникнуть перегрузка заднего роликоподшипника 27 (см. рис. 6) ведущей шестерни. При большом зазоре проворачивается внутреннее кольцо переднего роликоподшипника 22, в результате чего прежде-

временно изнашиваются торцы фланца 18 и других деталей и, как следствие, выходят из строя подшипники или зубья шестерни, а также может ломаться хвостовик ведущей шестерни.

Осовой зазор проверяют с помощью индикаторного приспособления перемещением ведущей шестерни из одного крайнего положения в другое. Если такого приспособления нет, то регулировку затяжки подшипников проверяют покачиванием фланца рукой. Если ощущается «качка» ведущей шестерни в конических подшипниках, следует подтянуть подшипники. Для регулировки подшипников необходимо выполнить следующее.

1. Отъединить задний конец карданного вала.
2. Вынуть полуоси.
3. Отвернуть болты крепления картера редуктора.
4. Вынуть редуктор.
5. Отвернуть винт 12 упора ведомой шестерни так, чтобы он не препятствовал выниманию дифференциала.
6. Снять маслоъемную трубку.
7. Расконтрить и отвернуть гайки 36 подшипников дифференциала. Перед отвертыванием гаек заметить их положение относительно крышек подшипников дифференциала, нанося метки на крышках и гайках.
8. Снять крышки 39 подшипников дифференциала.
9. Отодвинуть дифференциал в сторону ведомой шестерни и вынуть его.
10. Отвернуть болты крепления и муфты и вынуть муфту.
11. Проверить, не разбирая муфту, достаточное ли количество прокладок имеется между подшипниками. Для этого фланец муфты надо зажать в тисках, а гайку крепления фланца карданного вала расшплинтовать и завернуть до отказа. Если количество прокладок недостаточное, то при подтяжке гайки подшипники будут сильно затянуты и ведущая шестерня будет провертываться очень туго или совсем не провернется. В этом случае регулировка сводится к правильному подбору толщины прокладок 24. Для этого добавляют или снимают прокладки, обеспечивая в подшипниках небольшой натяг.
12. Отвернуть гайку крепления фланца карданного вала, снять фланец 18, крышку 15 сальника, кольцо 21 и внутреннее кольцо с рамками наружного подшипника.
13. Вынуть или добавить одну или две прокладки.
14. Собрать муфту в тисках в обратном порядке, но без сальника и пе-

редней крышки, и затянуть гайку до отказа. При затягивании гайки необходимо проворачивать фланец для того, чтобы ролики подшипников заняли правильное положение в обоймах. По окончании регулировки гайку затягивают до отказа, причем одна из ее прорезей должна совпадать с отверстием для шплинтовки. Нельзя даже немного поворачивать ее назад для совпадения отверстий для шплинта с прорезью гайки. При недостаточной затяжке возможно проворачивание внутреннего кольца подшипника, износ регулировочных прокладок и, как следствие, значительное увеличение осевого перемещения ведущей шестерни.

15. Проверить затяжку подшипников. Натяг в подшипниках должен быть отрегулирован так, чтобы момент сопротивления вращению ведущей шестерни находился в пределах 6...14 кг·с (без сальника). Подшипники следует проверить безменом. Для этого муфту зажимают в тиски, безмен зацепляют крючком за отверстие фланца и плавно поворачивают шестерню. Показание на шкале безмена должно находиться в пределах 1,25...2,9 кг·с. При этом начальное усилие, которое требуется для приведения муфты во вращение, не учитывается. Если сопротивление подшипников вращению окажется в пределах нормального, то следует заменить положение гайки относительно хвостовика, нанеся метки на торце вала и гайке.

16. Отвернуть гайку, поставить на место сальник с крышкой и, затянув до положения, отмеченного керном, зашплинтовать.

17. Поставить на место муфту и крышку сальника и равномерно затянуть их болтами. Если не требуется производить других регулировок, собрать главную передачу. При этом гайки подшипника дифференциала завернуть до положения, отмеченного метками.

18. Поставить главную передачу на место и соединить фланцы карданного вала и ведущей шестерни.

3.2.2. Регулировка затяжки подшипников дифференциала, бокового зазора и контакта в зацеплении шестерен главной передачи

Подшипники дифференциала и зацепление шестерен главной передачи регулируют регулировочными гайками 36 (см. рис. 6).

1. Установить небольшой боковой зазор в зацеплении ведущей и ведомой шестерен.
2. Завернуть регулировочные гайки до соприкосновения с наружными кольцами подшипников дифференциала.

3. Поочередно затягивать гайки подшипников до получения небольшой предварительной затяжки подшипников, не допуская при этом зацепления ведущей и ведомой шестерен без зазора. При затяжке подшипников ведомую шестерню следует повернуть на несколько оборотов в обоих направлениях для того, чтобы ролики подшипников заняли правильное положение. Ослабить регулировочные гайки подшипников так, чтобы они отошли от наружных колец, а затем затянуть их до соприкосновения с кольцами.

4. Отрегулировать подшипники дифференциала так, чтобы они не имели предварительной затяжки, а их осевой зазор был бы равен нулю. Для предварительной затяжки подшипников следует повернуть регулировочную гайку каждого подшипника еще на один паз.

5. Проверить боковой зазор в четырех равномерно расположенных точках. Для этого ведомую шестерню нужно затормозить, а ведущую проворачивать до соприкосновения зубьев из одного крайнего положения в другое. Боковой зазор между зубьями новой главной передачи должен находиться в пределах 0,15...0,3 мм. Этот зазор соответствует угловому перемещению фланца 18 в пределах 0,4...0,8 мм. Для нормальной работы шестерен также необходимо, чтобы боковой зазор колебался не более чем на 0,1 мм.

6. Для увеличения бокового зазора отпустить регулировочную гайку со стороны ведомой шестерни и на столько же выемок затянуть гайку со стороны ведущей шестерни для сохранения предварительной затяжки подшипников. Для уменьшения бокового зазора указанные операции выполняются в обратном порядке.

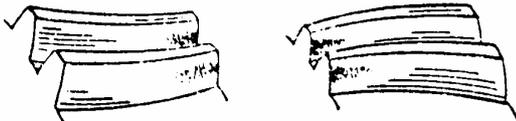
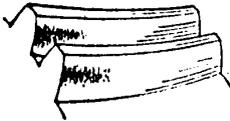
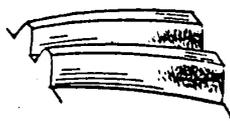
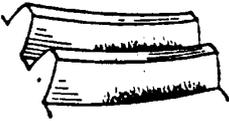
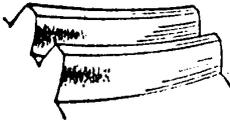
Регулировочные гайки после окончания вращения необходимо затягивать. Например, если гайку требуется отвернуть на одну выемку. Это гарантирует соприкосновение гайки с наружным кольцом подшипников и отсутствие смещения кольца при работе.

3.2.3. Проверка зацепления на краску

После окончательной сборки и регулировки следует проверить зацепление шестерен. Для этого необходимо нанести краску требуемой консистенции на несколько зубьев. Очень жидкая краска растекается и пачкает поверхность зубьев, слишком густая не выжимается из промежутков между зубьями. Затем надо притормозить ведущую шестерню и вращать в обоих направлениях ведомую до тех пор, пока не обозначится четкое пятно контакта.

При получении правильного пятна контакта зубьев заканчивается проверка установки шестерен и бокового зазора в зацеплении. В табл. 3 показаны типичные пятна контакта на зубьях ведомой шестерни главной пары заднего моста.

Таблица 3

Передний ход	Задний ход	Передний ход	Задний ход
 <p>Правильный контакт в зацеплении шестерен при проверке под небольшой нагрузкой</p>		 <p>Контакт на узком конце зуба. Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей</p>	
 <p>Контакт на вершине зуба. Подвинуть ведущую шестерню к ведомой</p>		 <p>Контакт на широком конце зуба. Подтянуть ведомую шестерню к ведущей</p>	
 <p>Контакт на основании зуба. Отодвинуть ведущую шестерню от ведомой</p>			

4. Выполнение работы

После изучения теоретической части задания по указанию преподавателя необходимо выполнить следующее.

1. Подготовить приборы, инструмент и приспособления к работе.
2. Продиагностировать состояние карданной и главной передач.
3. Выполнить техническое обслуживание карданной и главной передач.
4. Отрегулировать подшипники и зацепление зубчатых колес главной передачи автомобилей ГАЗ и ЗИЛ.
5. По результатам практической работы составить отчет и ответить на контрольные вопросы преподавателя.

Контрольные вопросы

1. Как диагностируется карданная передача?
2. Как диагностируются главные передачи автомобиля?
3. Основные неисправности карданной передачи.
4. Основные неисправности главных передач.
5. Содержание работ ЕО карданной и главной передач.
6. Содержание работ ТО-1 карданной и главной передач.
7. Содержание работ ТО-2 карданной и главной передач.
8. Основные операции разборочно-сборочных работ передач.
9. Как осуществляется регулировка подшипников передач?
10. Как осуществляется регулировка сопрягаемых зубчатых колес?

Рекомендательный библиографический список

1. Лабораторный практикум по технической эксплуатации автомобилей/ Под ред. С.В. Шумика. – М.: Высш. шк., 1984. – 176 с.
2. Грузовые автомобили ЗИЛ/ Под ред. В.К. Кошкина. – М.: Машиностроение, 1993. – 273 с.
3. Подвижной состав автомобильного транспорта: Учеб. для вузов/ В.А. Щетина, В.С. Лукинский, В.К. Вахламов. – М.: Транспорт, 1989. – 302 с.
4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Минавтотранс РСФСР. – М.: Транспорт, 1986. – 72 с.
5. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. для вузов/ Под ред. проф. Е.С. Кузнецова. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.

Лабораторная работа № 5

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНЫХ КАМЕР

Цель работы: Приобретение практических навыков по подготовке материалов, поверхности автомобильных камер к ремонту и проведению вулканизации.

Предназначение и устройство автомобильной камеры

Камера представляет собой кольцевую трубку, сделанную из воздухо- непроницаемой эластичной резины. Она имеет вентиль, который служит для накачивания, удержания и стравливания воздуха. Размер камеры дол-

жен быть меньше внутреннего диаметра покрышки на 8 – 10 %, чтобы при работе не образовывалось складок камеры в покрышке. Толщина стенки по поперечному сечению камеры обычно неодинакова. Она больше у беговой дорожки по сравнению с прибородной частью. Камера не могла бы сама выдержать внутреннее давление, не будь она ограничена покрышкой. При качении колеса в зоне контакта шины с дорогой камера испытывает знакопеременную деформацию и работает в тяжелых температурных условиях. Резина для камер должна быть воздухонепроницаема, эластична, прочна, хорошо сопротивляться проколам и разрывам, быть стойкой к тепловому старению, не менять свои размеры и физико-механические свойства в широком диапазоне температур. Камеры производят из резин в основном на основе синтетического бутилкаучука.

Изготовление камер и ободных лент

На специальных червячных прессах выдавливаются рукава и ленты, из которых затем нарезаются заготовки для камер и ободных лент. На заготовках камер устанавливаются вентили. После стыковки концов заготовок камеры и ободные ленты вулканизируются по стыку. На каждой камере и ободной ленте при изготовлении наносятся: товарный знак предприятия-изготовителя, размер, месяц и год изготовления, штамп отдела технического контроля.

Своевременное устранение мелких повреждений камер снижает затраты на ремонт и предупреждает дальнейшее разрушение шин, увеличивая их пробег не менее чем на 5 – 10 %.

В зависимости от характера изнашивания и повреждений (табл. 4) различают следующие виды ремонта камер: холодная и горячая вулканизация при небольших повреждениях; ремонт путем наложения заплат при проколах и разрывах, имеющих длину не более 500 мм и ширину не более 50 мм; ремонт со стыковкой при повреждениях, требующих склеивание стенок камеры по всему сечению поперечного профиля (одинарная стыковка) или замена целой части камеры секторной вставкой (двойная стыковка); ремонт или замена вентиляей.

Вулканизация – процесс перехода пластического каучука в эластичную резину при нагреве резиновой смеси до определенной температуры в течение установленного времени. В результате вулканизации наложенные на камеру заплаты из резиновой смеси приобретают эластичность, прочность и надежно соединяются с материалом камеры.

Таблица 4

Повреждение	Причина
1. Отрыв вентиля	Провертывание покрышки на ободу при движении с пониженным внутренним давлением. Извлечение камеры из покрышки за вентиль. Перекос вентиля при монтаже
2. Прокол камеры	Наезд на острый предмет
3. Отпечаток каркаса на камере, следы перетирания стенки камеры	Движение с покрышкой, имеющей разорванный каркас, неправильный монтаж ободной ленты, загрязнение камеры при монтаже, излишек талька
4. Разрыв камеры с отпечатком складок на камере или следов от повреждения монтажным инструментом	Перетирание камеры при неправильном ее монтаже (со складками), механическое повреждение при монтаже, применение несоответствующей по размеру камеры
5. Склейка камеры с каркасом, снижение крепости резины камеры	Монтаж без талька, перегрев шины в результате продолжительного движения на больших скоростях с перегрузкой или пониженным внутренним давлением
6. Пропуск воздуха у пятки вентиля	Слабое затягивание гайки вентиля при монтаже камеры

В состав резиновых смесей (сырых резин) входят: каучук (натуральный или синтетический); вулканизирующие агенты (сера, тиурам, дифенилгуанидин, diaзосоединения); наполнители (мел, тальк, окись цинка, окись кремния, углекислая магнезия, сажа, стабилизаторы, мягчители); замедлители подвулканизации и др. Основными компонентами сырых резин являются каучук и сера.

При вулканизации сырой резины температура и выдержка должны быть достаточными для того, чтобы атомы серы присоединились к двойным связям макромолекул каучука и «сшили» их, образовав резину – материал с пространственной структурой молекул, обладающих новыми упругими свойствами, отличными от свойств каучука.

От содержания серы зависит твердость резины; при содержании ее 40 – 60 % от массы каучука он превращается в эбонит. Для вулканизации некоторых каучуков используют фенолформальдегидные смолы, окислы металлов, перекись бензола и др. Известны каучуки (натрий дивиниловый и др.), вулканизирующиеся при нагреве без вулканизирующего агента.

Для каждой резиновой смеси устанавливается оптимальная температура вулканизации, которая должна быть выше температуры плавления серы (120 °С) и ниже температуры плавления каучука (180 – 200 °С). Камеры не подлежат ремонту при наличии в них хотя бы одного из следующих повреждений: разрушение резины химическими веществами (нефтепродуктами и т.п.); повреждение в результате старения на большей части поверхности камеры; кольцевых порезов, трещин и разрывов вследствие работы шины с полностью выпущенным воздухом; разрывы более 50 мм.

Вулканизацию камер выполняют на аппаратах для электровулканизации, паровых стационарных плитах с применением пресс-форм и другого оборудования.

Содержание работы

В процессе выполнения работы необходимо ознакомиться с техническим обслуживанием камер (ТО), устройством и особенностями эксплуатации электровулканизатора, обнаружить повреждение камер и подготовить материалы и камеру для вулканизации, произвести вулканизацию и контроль качества ремонта, ознакомиться с методами ремонта камер в пути.

Выполнение работы

1. Устройство и работа аппарата для электровулканизации

Аппарат (рис. 7) состоит из силовой скобы 1, нагревательного устройства с терморегулятором 3 и сигнальной лампой 2, прижимной плиты 4, винта 5 и маховика винтового зажима 6.

В нагревательной плите установлен терморегулятор, контакты которого включены в цепь нагревательного элемента. При включении электровулканизатора в сеть (220 В) сигнальная лампа горит, одновременно нагревается рабочая поверхность плиты и биметаллическая пластина, являющаяся чувствительным элементом терморегулятора. Терморегулятор настроен на температуру 140 °С, при достижении которой биметаллическая пластина прогибается, происходит размыкание контактов, нагрев плиты прекращается, сигнальная лампа гаснет. Остывая вместе с плитой, биметаллическая пластина выпрямляется, контакты замыкают цепь, плита вновь нагревается.

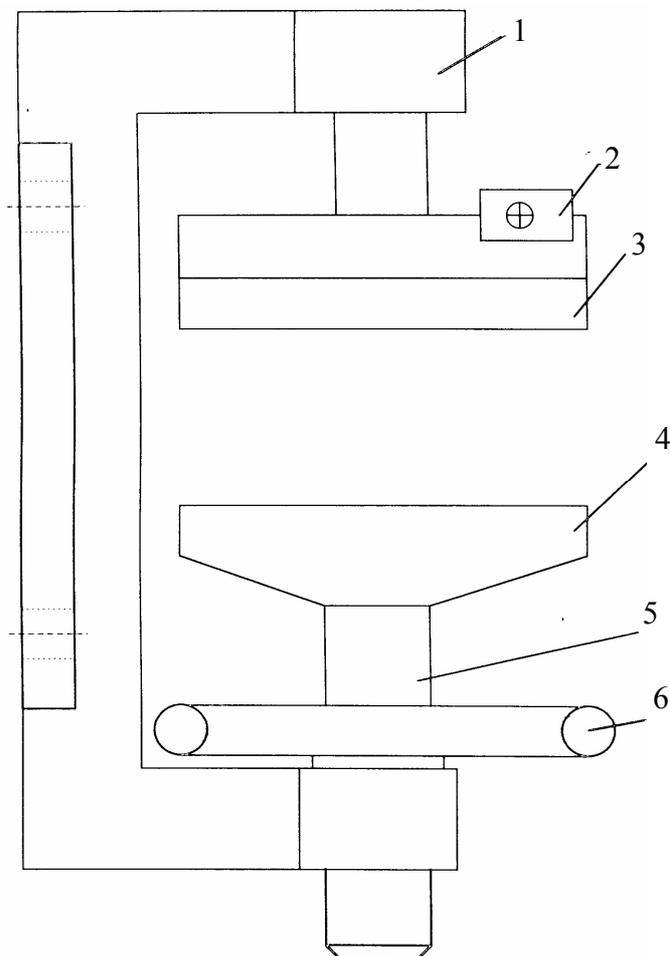


Рис. 7. Аппарат для электровулканизации автокамер:

1 – силовая скоба; 2 – сигнальная лампа; 3 – нагревательное устройство с терморегулятором; 4 – прижимная плита; 5 – винт; 6 – маховик зажимного устройства

При включении электровулканизатора в сеть (220 В) сигнальная лампа горит, одновременно нагревается рабочая поверхность плиты и биметаллическая пластина, являющаяся чувствительным элементом терморегулятора. Терморегулятор настроен на температуру 140 °С, при достижении которой биметаллическая пластина прогибается, происходит размыкание контактов, нагрев плиты прекращается, сигнальная лампа гаснет. Остывая вместе с плитой, биметаллическая пластина выпрямляется, контакты замыкают цепь, плита вновь нагревается.

2. Подготовка материалов для вулканизации

В качестве заплат для камер применяют сырую листовую резину толщиной 2 мм, которая при 140 °С вулканизируется в течение 15 мин.

Разрывы камер до 30 мм ремонтируют заплатами из пригодной резины утильных камер. Листовую сырую резину перед употреблением очистить от прокладочной ткани, талька и вырезать заплату на 10 – 20 мм больше размеров повреждения камеры. Промазать заплату с одной стороны клеем и просушить. Если заплата из утильной камеры, то ее подвергнуть шероховке с внутренней стороны металлической щеткой или рашпилем, очистить, обезжирить бензином, промазать клеем и просушить.

Фланец для крепления металлического вентиля камеры собирается из одного слоя старой камеры (150 x 80 мм) и двух слоев чефера (прорезиненная ткань) (150 x 70 мм и 130 x 60 мм) в виде круглых пластинок. Резиновую пластинку подвергнуть шероховке, промазать два раза клеем с просушкой. Пластинку из чеферной ткани промазать с обеих сторон клеем и тоже просушить.

На резиновую пластинку симметрично наложить большую и меньшую пластинки чефера, в центре собранного фланца пробить острым металлическим пробойником круглое отверстие диаметром 5 мм для вентиля.

3. Подготовка ремонтируемых участков камер

Установить место повреждения камеры. Для этого необходимо камеру под давлением погрузить в ванну с водой и определить место повреждения. С поверхности помеченной (например мелом) и просушенной ремонтируемой камеры удалить старые отстающие и наложенные без вулканизации заплаты.

Края больших повреждений аккуратно округлить ножницами, а прилегающие участки подвергнуть шероховке на ширину 20 – 30 мм при поврежденных участках до 30 мм и 30 – 50 мм для больших. Очистить камеру от пыли, протереть бензином, промазать два раза клеем с просушкой. Заплаты из невулканизированной (сырой) резины или старых камер вырезать соответственно форме ремонтируемого участка так, чтобы края заплаты не доходили приблизительно на 20 мм до наружной границы зашерохованного участка камеры. Толщина заплаты из утильной камеры должна соответствовать толщине ремонтируемой камеры. Наложенную заплату прикатать, прижать гладким роликом.

Наложение нового фланца для ниппеля камеры осуществляется на прочном участке камеры, в центре которого нужно пробить пробойником отверстие для вентиля. Вокруг отверстия поверхность отшероховать, очистить от пыли, протереть бензином, промазать два раза клеем с просушкой. Фланец наложить на камеру резиноканевой стороной так, чтобы его продольная ось была направлена вдоль внутренней окружности камеры и чтобы отверстия для вентиля во фланце, а также в камере точно совпадали. Участок, на котором находился поврежденный фланец, ремонтируется заплатой.

Стыкуемые концы камеры, ремонтируемой секторной вставкой, шероховать на ширину 40 – 50 мм. Секторную вставку необходимо состыковать

с краями ремонтируемой камеры внахлестку так, чтобы вставка перекрывала снаружи края камеры.

4. Вулканизация и контроль качества ремонта

Вулканизируемый участок камеры и плиту тщательно припудрить слоем талька по соприкасающимся поверхностям. Уложить камеру на плиту вулканизируемым участком вверх.

Зажимным устройством прижать камеру к нагревательному устройству, не допуская образования складок камеры.

При вулканизации фланцев под прижимную плиту подложить мешочек с сухим песком для обеспечения равномерного прижатия поверхности фланца к поверхности плиты. Время вулканизации при 140 °С для самых малых заплат (проколов) – 15 мин, для крупных заплат, стыков камер внахлестку, резинометаллических вентилях – 20 мин, для фланцев металлических вентилях – 20 - 25 мин.

После окончания вулканизации аппарат выключить, остудить его вместе с камерой, затем снять камеру, обработать (при необходимости) края заплат, а наплывы, заусенцы срезать заподлицо и отшлифовать. Проверить камеру на герметичность под давлением 0,2 кг/см² в ванне с водой и выявить следующие дефекты: недовулканизированные заплатки, отслоение заплат, перевулканизированная резина заплат и соседних участков камеры, вздутия, неровности, наплывы резины, плохо отшлифованные края.

5. Методы ремонта камер в пути

Небольшие повреждения камер в дорожных условиях ремонтируют холодной или горячей вулканизацией. При холодной вулканизации (температура окружающей среды) применяют самовулканизирующиеся материалы: клей, содержащий ускоритель и эпоксидную смолу, и полосы листовой резины с подпрессованным к ним адгезивным слоем толщиной 0,3 – 0,5 мм (содержащим эпоксидную смолу и серу). Ремонт камер выполняется также при помощи вулканизационных брикетов и прижимного приспособления струбцины или с применением путевого электровулканизатора.

Вулканизационный брикет представляет собой металлическую чашечку круглой формы диаметром 55 мм, заполненную спрессованной горячей массой. К наружной стороне плоского дна чашечки приложена заплатка из листовой невулканизированной брикетной резины толщиной 1,7 + 0,4 мм, диаметром 45 мм, покрытой целлофаном. Зашерохованную камеру уста-

навливают на площадке струбцины под прижимной винт, освобождают от целлофана брикет и накладывают его на камеру, туго заворачивая прижимной винт, разрыхляют и зажигают горючую массу. После сгорания массы и остывания камера готова к эксплуатации. Путьевой вулканизатор питается от аккумуляторной батареи автомобиля и служит для вулканизации заплат из сырой или камерной резины.

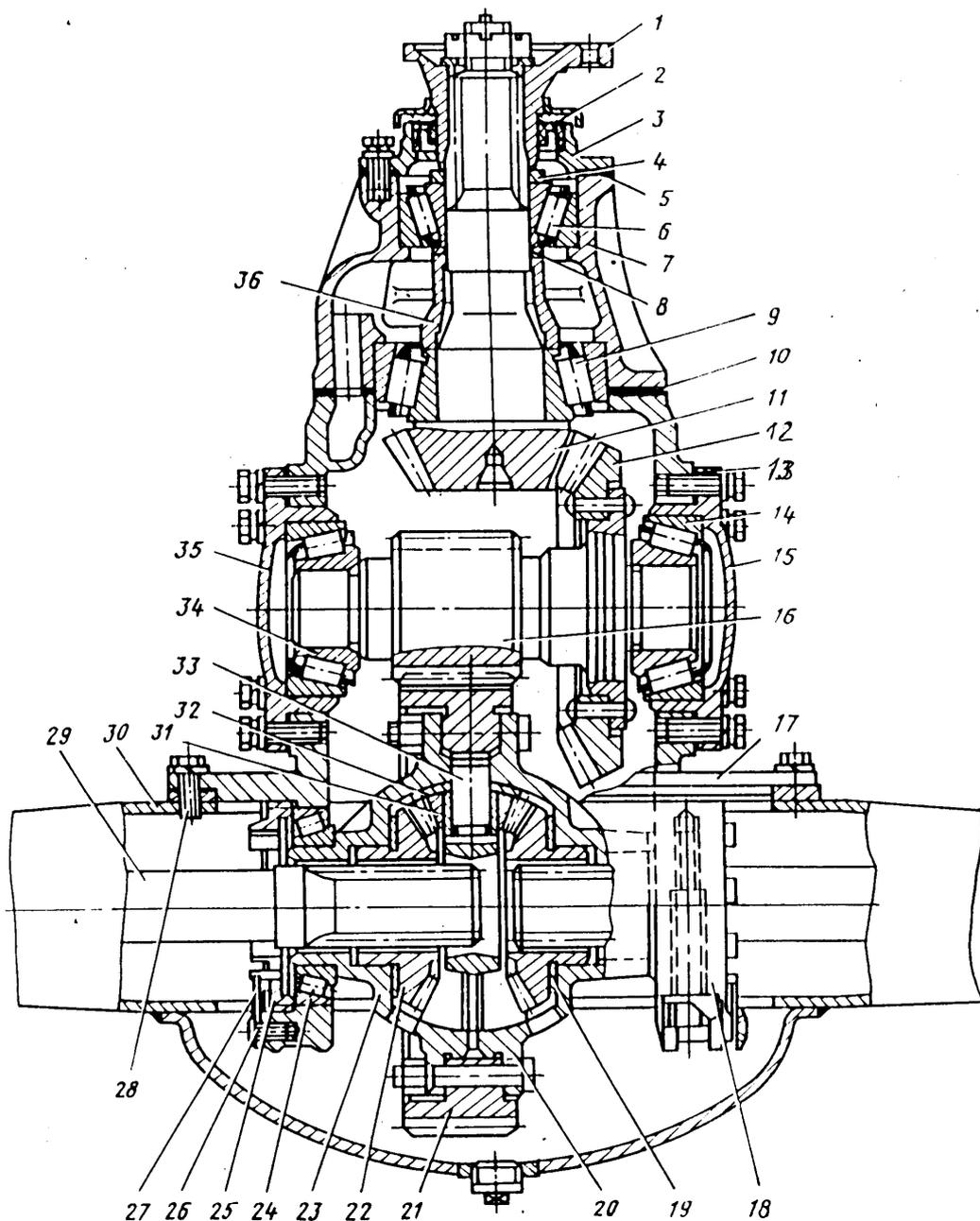


Рис. 1. Двойная главная передача заднего моста автомобиля ЗИЛ-431410:
 1 – фланец; 2 – манжета; 3 – крышка; 4 – упорная шайба; 5 – прокладка;
 6, 9, 14, 24, 34 – конические роликовые подшипники; 7 – стакан подшипников конической шестерни; 8 – регулировочные шайбы подшипников;
 10 – регулировочные прокладки зацепления конических зубчатых колес;
 11 – коническая шестерня; 12 – коническое зубчатое колесо; 13 – регулировочная прокладка; 15, 35 – крышки-стаканы; 16 – цилиндрическая шестерня;
 17 – картер главной передачи; 18 – крышка подшипника дифференциала; 19 – опорная шайба полуосевого зубчатого колеса;
 20, 23 – чашки дифференциала; 21 – цилиндрическое зубчатое колесо; 22 – полуосевое зубчатое колесо; 25 – регулировочная гайка; 26, 28 – болты; 27 – стопорная пластина; 29 – полуось; 30 – картер моста (балка); 31 – сателлит с втулкой; 32 – опорная шайба сателлита; 33 – крестовина дифференциала; 36 – распорная втулка

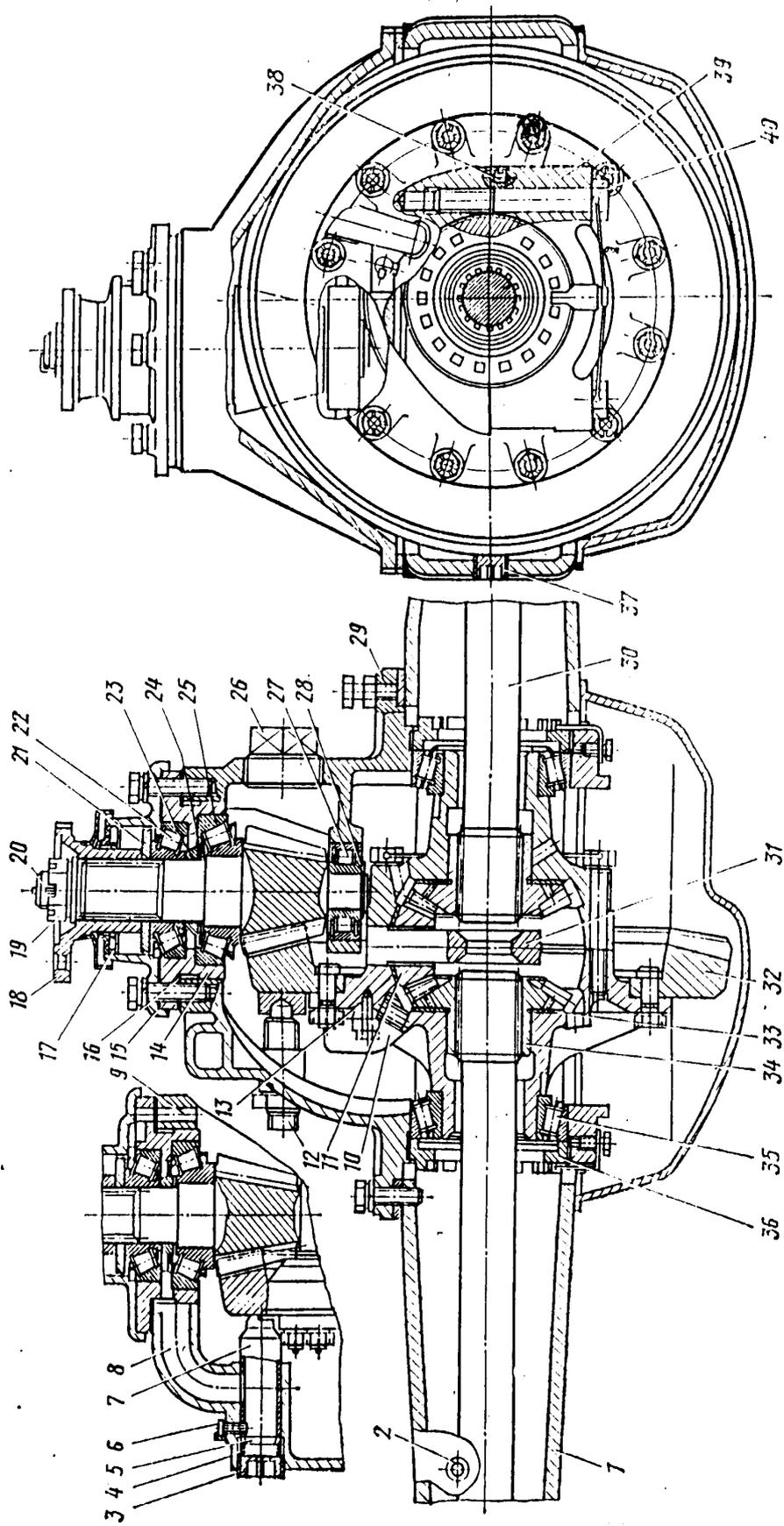


Рис. 6. Главная передача автомобиля ГАЗ-53: 1 – картер заднего моста; 2 – сапун; 3 и 26 – пробки; 4 – пружина; 5 – тарелка; 6 и 40 – болты; 7 – маслосъемная трубка; 8 – и 9 – каналы; 10 – маслоулавливатель; 11 – сателлит; 12 – винт упора; 13 – опорная шайба сателлитов; 14 – муфта подшипников; 15 и 39 – крышки; 16 и 24 – регулировочные прокладки; 17 – сальник; 18 – фланец; 19 – корончатая гайка; 20 – ведущая шестерня; 21 – маслостонное кольцо; 22, 25 и 35 – конические роликоподшипники; 23 – распорное кольцо; 27 – цилиндрический роликоподшипник; 28 – стопорное кольцо; 29 – картер редуктора; 30 – полуось; 31 – крестовина; 32 – ведомая шестерня; 33 – опорная шайба шестерни полуоси; 34 – шестерня полуоси; 35 – регулировочная гайка; 37 – маслосливная пробка; 38 – установочный штифт

Контрольные задания

1. Сущность вопроса вулканизации.
2. Виды ремонта автомобильных камер.
3. Подготовка материалов и автомобильных камер к вулканизации.
4. Оборудование, применяемое для вулканизации.
5. Основные дефекты, встречающиеся при вулканизации.
6. Методы ремонта камер в пути.

Рекомендательный библиографический список

1. Тарновский В.Н. и др. Автомобильные шины. - М.: Транспорт, 1990.– 272 с.
2. Аринин И.Н., Коновалов С.И. Моделирование процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей: Практикум. – Владимир, 1991. – 82 с.
3. Юрковский И.М. 300 возможных неисправностей легкового автомобиля. – М.: Патриот, 1993. – 228 с.
4. Шестопапов К.С., Демиховский С.Ф. Легковые автомобили. – М.: Патриот, 1995. – 302 с.

О г л а в л е н и е

<i>Лабораторная работа № 4. ТО и ТР КАРДАННОЙ И ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧ</i>	3
<i>Лабораторная работа № 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНЫХ КАМЕР.</i>	18

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ
Методические указания к лабораторным работам
Часть II

Составители

ЕГОРОВ Александр Петрович

НЕМКОВ Владимир Александрович

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор Ю.Б. Баженов

Редактор Е.А. Амирсейидова

Корректор В.В. Гурова

Компьютерная верстка Е.Г. Радченко

ЛР № 020275. Подписано в печать 08.10.02.

Формат 60x84/16. Бумага для множит. техники. Гарнитура Таймс.

Печать офсетная. Усл. печ. л.1,63. Уч.-изд. л.1,80. Тираж 100 экз.

Заказ

Редакционно-издательский комплекс

Владимирского государственного университета.

600000, Владимир, ул. Горького, 87.