На правах рукописи

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ДГТУ)

Кафедра “ Эксплуатация транспортных систем и логистика ”

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**к лабораторным работам**

по дисциплине

**“** **Техническая эксплуатация силовых агрегатов и трансмиссий грузовых автомобилей ”**

Ростов-на-Дону

2023

«Определение технического состояния

заднего моста автомобиля »

***Цель работы:*** оценка технического состояния заднего моста автомобиля .

***Задачи работы:***

изучить конструкцию заднего моста автомобиля ;

провести разборку заднего моста;

дать оценку технического состояния деталей заднего моста;

произвести замену неисправных деталей;

провести сборку заднего моста.

***Оснащение рабочего места:***

задний мост автомобиля ; стенд для разборки заднего моста; набор слесарного инструмента; набор измерительного инструмента; специальные приспособления.

**Все работы по разборке, сборке и определению технического состояния заднего моста автомобиля выполняются в строгом соответствии с Руководством по ремонту /2/.**

***Содержание и порядок выполнения работы:***

**1. Разборка и сборка заднего моста**

**Разборка.** Снимите с моста трубопровод с тройником тормозной системы, отсоединив при этом концы трубок от тормозных колесных цилиндров.

Установите мост на стенде для ремонта и слейте масло из картера.

Сняв тормозной барабан и отвернув гайки крепления щита тормоза, съемником 67.7801.9516 (рис. 1.) выньте полуось в сборе с маслоотражателем, пластиной крепления подшипника полуоси, подшипником и запорным кольцом. Снимите щит тормоза и уплотнительное кольцо. При необходимости замены выньте сальник из фланца балки моста.

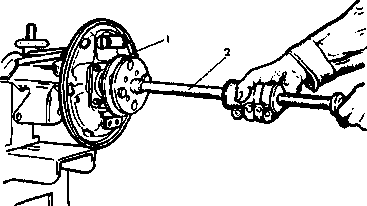


Рис. 1. Выпрессовка полуоси с помощью съёмника 67.7801.9516:

1 - полуось; 2 - ударный съемник

Выполните те же операции на другом конце балки, затем снимите редуктор.

**Сборку** заднего моста проводите в последовательности, обратной разборке. При этом:

- резьбу болтов крепления редуктора смажьте герметиком, предварительно обезжирив их и резьбовые отверстия в балке заднего моста;

- сальник подшипника полуоси перед установкой покройте смазкой ЛИТОЛ-24;

- при установке сальника во фланец балки, пользуйтесь оправкой А.70157.

- смажьте графитовой смазкой или смазкой ЛСЦ-15 посадочный поясок полуоси под тормоз ной барабан и поверхность фланца полуоси, соприкасающуюся с барабаном.

Тормозные барабаны устанавливайте после установки заднего моста на автомобиль и закрепления на рычагах привода стояночного тормоза наконечников троса.

# 2. Проверка балки заднего моста

Тщательно проверьте техническое состояние балки, особенно при ремонте автомобиля потерпевшего аварию. Деформированная балка может явиться причиной шума заднего моста и ускоренного износа шин.

Деформацию балки моста проверяют как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях.

Прикрепив к каждому концу балки фланец А.70172, установите балку фланцами на одинаковые призмы, расположенные на проверочной плите длиной не менее 1600 мм так, чтобы поверхность прилегания картера к балке находилась в вертикальной плоскости.

Проверьте деформацию балки, приставляя угольник к наружной (рис. 2) и боковой (рис. 3) поверхностям фланца А.70172; если балка не деформирована, угольник будет прилегать плотно.

Величину деформации проверяют щупом. Если щуп 0,2 мм проходит на каком-либо фланце, необходимо выправить балку.

Угольником (рис. 4) проверьте перпендикулярность поверхности крепления редуктора относительно опорной поверхности фланца А.70172. Щуп 0,2 мм не должен проходить.

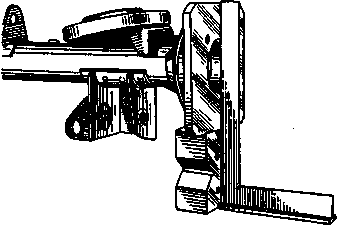


Рис. 2. Проверка вертикальных деформаций балки заднего моста с помощью угольника по наружной поверхности фланца А.70172

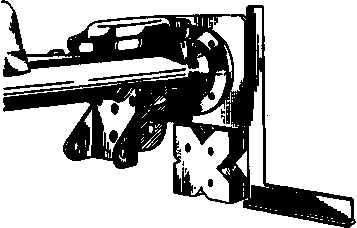


Рис. 3. Проверка скручивания балки заднего моста с помощью угольника по боковой поверхности фланца А.70172

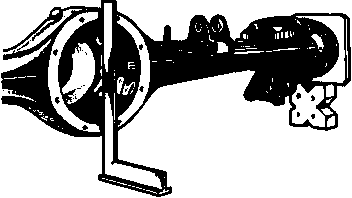


Рис. 4. Проверка перпендикулярности поверхности крепления

редуктора

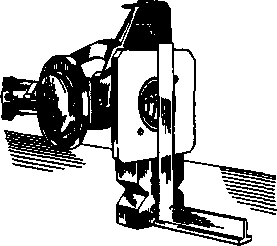


Рис. 5. Проверка горизонтальных деформаций балки заднего моста с помощью угольника по наружной поверхности фланца А70172

Поверните балку моста на 90° и установите ее на призмы. Приложенный к наружной поверхности фланца (рис. 5) угольник должен плотно прилегать, в противном случае проверьте величину деформации щупом. Щуп 0,2 мм не должен проходить.

При деформации, превышающей указанную величину, выправьте балку, придерживаясь указаний, приведенных ниже.

После выполнения всех правок, тщательно промойте балку, магнитную пробку очистите, установите на место и проверьте:

- качество сварных швов и герметичность балки;

- чистоту внутри балки (отсутствие заусенцев, стружки и остатков масла) и чистоту сапуна балки.

# 3. Правка балки заднего моста

Прикрепите к каждому концу балки фланцы А.70172 (используемые при правке, а не при проверке балок) и установите ее на опоры гидравлического пресса так, чтобы концы прижимной траверсы 2 (рис. 6) находились в зоне деформации балки. Наиболее вероятное расположение зоны деформации на расстоянии 200-300 мм от торцов фланцев балки.

Установите стойку 7 с индикатором так, чтобы ножка индикатора упиралась в верхнюю часть боковой поверхности фланца, а стрелка индикатора стояла на делении, равном величине деформации балки, замеренной щупом при проверке балки. С другой стороны балки установите или стойку с индикатором или угольник 4.

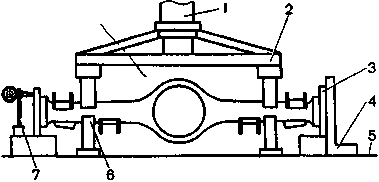


Рис. 6. Схема правки балки заднего моста: 1 - гидроцилиндр;

2 - прижимная траверса; 3 – фланец А.70172; 4 - угольник;

5 - стол пресса; 6 - упор; 7 - стойка индикатора

Установив под балку (в зоне деформации) ограничительные упоры 6, выправьте гидравлическим прессом балку последовательно в горизонтальной и вертикальной плоскостях, контролируя результаты правки по индикатору или щупом по угольнику 4.

Максимальное усилие пресса при правке балки не должно превышать 98000 Н (10000 кгс), чтобы не произошло чрезмерной деформации сечения кожуха.

*Примечание: При высоте упора 6, подобранной опытным путем, балку можно править без проверки угольником или индикатором.*

Снимите балку с пресса и проверьте ее как указано выше, заменив фланцы А.70172 на "проверочные".

При отсутствии надлежащего оборудования, как исключение, допускается правка балки заднего моста последовательно с каждой стороны, но с обязательной проверкой деформации балки с обеих сторон.

**4. Полуоси**

**4.1. Снятие и установка полуосей**

Снимите колесо и тормозной барабан.

Отвернув гайки крепления щита тормоза к балке моста, съемником 67.7801.9516, придерживая тормозной щит, извлеките полуось вместе с маслоотражателем, пластиной крепления подшипника и запорным кольцом подшипника.

При необходимости замены, выньте сальник из фланца балки. Обратно сальник устанавливать оправкой А.70157.

Установку полуоси проводите в последовательности, обратной снятию, соблюдая осторожность, чтобы не повредить рабочую кромку сальника. Перед установкой тормозного барабана смажьте посадочный поясок полуоси и поверхность фланца, соприкасающуюся с барабаном графитовой смазкой или смазкой ЛСЦ-15. После установки проверьте работу полуосей в дорожных условиях.

**4.2. Проверка технического состояния полуосей**

Проверьте техническое состояние деталей, входящих в комплект полуоси, и удостоверьтесь в том, что:

- шарикоподшипник не изношен и не поврежден; если осевой зазор в нем превышает 0,7 мм, замените подшипник;

- запорное кольцо и подшипник не получили смещения относительно первоначальной посадки; если внутреннее кольцо подшипника проворачивается относительно посадочного пояска полуоси, запорное кольцо замените;

- пластина крепления подшипника и маслоотражатель не имеют повреждений;

- полуось не деформирована и посадочные поверхности не повреждены; биение полуоси, замеренное в центрах на шейке под сальник, не должно превышать 0,08 мм. Перед установкой в центры тщательно очистите от грязи и ржавчины центровочные отверстия на полуоси.

Если обнаруживается износ или повреждение деталей, установленных на полуоси, замените их новыми с соблюдением нижеприведенных правил и с использованием специальных приспособлений. Незначительный изгиб стержня полуоси устраняйте правкой. После правки стержня полуоси биение торца фланца, замеренное в центрах, не должно превышать 0,05 мм. Если биение торца фланца свыше указанного, но не более 0,08 мм, то допускается его проточка для устранения торцевого биения. Уменьшение толщины фланца за счет его проточки допускается не более чем на 0,2 мм.

**4.3. Снятие запорного кольца**

Снимать и устанавливать запорное кольцо подшипника полуоси необходимо только при помощи гидравлического пресса.

Полукольцами приспособления A.74108/R охватите подшипник и установите полуось вертикально так, чтобы полукольца опирались на упорное кольцо.

Поставьте под пресс полуось (рис. 7) и прикладывайте на шлицевой конец полуоси постепенно возрастающее усилие до снятия запорного кольца подшипника. Запорное кольцо подшипника полуоси повторно не используйте, а замените новым.

Проверьте, не имеет ли посадочная поверхность полуоси рисок или повреждений; при необходимости замените полуось новой.

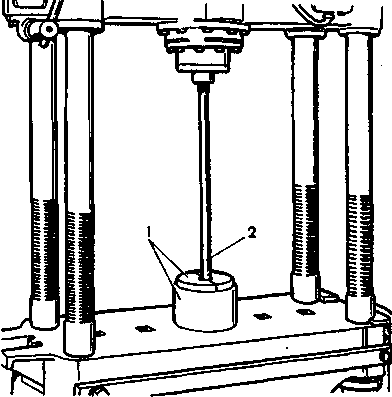


Рис. 7. Выпрессовка запорного кольца подшипника полуоси приспособлением А.74108/R: 1 - приспособление А.74108/R; 2 – полуось

# 4.4. Сборка полуоси

Поставьте вертикально полуось, опирая ее фланцем на кольцо 4 (рис. 8) приспособления A.74107/R.

Установите на полуось предварительно соединенные между собой двумя винтами маслоотражатель подшипника полуоси и пластину крепления подшипника с прокладкой; установите шарикоподшипник полуоси.

Вставьте новое запорное кольцо в специальную обойму 7, поставьте в печь и подогрейте кольцо приблизительно до 300°С с тем, чтобы в момент запрессовки на полуось его температура была 220-240°С.

Запорное кольцо на полуось напрессовывайте оправкой 1 на прессе усилием не выше 58800 Н (6000 кгс) так, чтобы внутреннее кольцо подшипника оказалось зажатым между запорным кольцом и буртиком полуоси. Выполнив напрессовку, убедитесь, что кольцо не смещается под осевой нагрузкой 19600 Н (2000 кгс). Для этой цели полуось в сборе установите на приспособление А.95601/R (рис. 9) и запорное кольцо зажмите в специальных тисках.

Приставьте ножку индикатора, с ценой деления 0,01 мм, к фланцу полуоси. После установки стрелки индикатора на "0", приложите указанную осевую нагрузку, создавая динамометрическим ключом момент затягивания 78,4-83,3 Нּмм (8-8,5 кгсּм) на винте приспособления. Винт через шарик упирается в торец полуоси. При этом не должно появляться даже самого минимального зазора между запорным кольцом и внутренним кольцом подшипника.

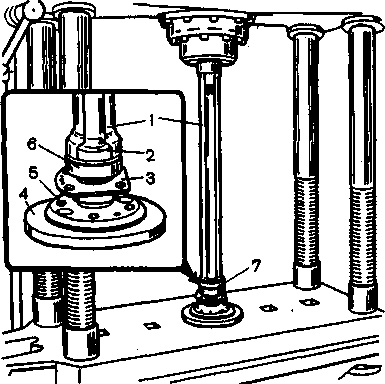


Рис. 8. Запрессовка запорного кольца подшипника полуоси: 1 - оправка А.74107/ 2R; 2 - запорное кольцо подшипника; 3 - пластина крепления подшипника и маслоотражатель в сборе с прокладкой; 4 - опорное кольцо A.74107/1R; 5 - полуось; 6 - подшипник; 7 - обойма А.74107/4R

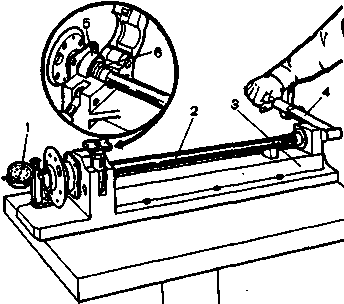


Рис. 9. Проверка усилия, с которым выпрессовывается запорное кольцо подшипника полуоси, с помощью приспособления A.95601/R и динамометрического ключа: 1 - индикатор; 2 - полуось; 3 - приспособление A.95601/R; 4 - динамометрический ключ; 5 - шарикоподшипник; 6 - запорное кольцо подшипника

После снятия нагрузки и при отвертывании винта приспособления стрелка индикатора должна вернуться в нулевое положение; это доказывает, что не произошло никакого сдвига между запорным кольцом и полуосью. Если стрелка индикатора не возвращается в нулевое положение, значит запорное кольцо сместилось.

**4.5. Замер осевого свободного хода полуоси на автомобиле**

Осевой свободный ход полуоси можно замерить на автомобиле как со снятым колесом и тормозным барабаном, так и без их снятия. В первом случае замер получается более точным. Для чего:

- снимите колпаки с задних колес и ослабьте болты их крепления;

- поставьте упоры под передние колеса и вывесите задний мост;

- отпустите стояночный тормоз и установите рычаг переключения передач в нейтральное положение;

- снимите колеса и тормозные барабаны;

- приверните к полуоси приспособление 02.7834.9504 (рис. 10);

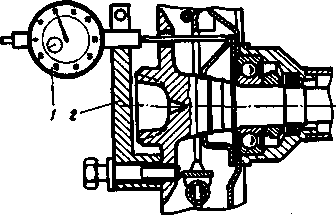


Рис. 10. Замер осевого люфта полуоси со снятым колесом и тормозным

барабаном: 1 - индикатор; 2 - приспособление 02.7834.9504

- пропустите через одно из двух больших отверстий полуоси удлинитель ножки индикатора 1 до упора в щит тормоза или в маслоотражатель и закрепите индикатор;

- произведите замер индикатором, прикладывая к фланцу полуоси усилие около 49 Н (5 кгс) в обоих направлениях вдоль оси заднего моста. Свободный ход не должен превышать 0,7 мм.

Замер свободного хода полуоси без снятия колеса и тормозного барабана производите, как описано выше с учетом следующих особенностей;

- приспособление 02.7834.9504 закрепите, используя одно из отверстий под болты крепления колеса;

- ножку удлинителя индикатора пропустите через другое отверстие под болт крепления колеса;

- усилие, прикладываемое к колесу вдоль оси заднего моста, должно быть около 98 Н (10 кгс), свободный ход полуоси до 0,7 мм.

**5. Редуктор**

**5.1. Определение неисправностей редуктора по шуму**

Поиск неисправностей проводите в следующей очередности:

## Испытание № 1

Чтобы отчетливо определить характер шума, ведите автомобиль по шоссе со скоростью приблизительно 20 км/час.

Затем постепенно увеличивайте скорость до 90 км/час, прислушиваясь одновременно к различным видам шума и замечая скорость, при которой они появляются и исчезают.

Отпустите педаль управления дроссельной заслонкой и без притормаживания погасите скорость двигателем.

Во время замедления следите за изменением шума, а также за моментом, когда шум усиливается. Обычно шум возникает и исчезает при одних и тех же скоростях как при ускорении, так и при замедлении.

## Испытание № 2

Разгоните автомобиль приблизительно до 100 км/час, поставьте рычаг переключения передач в нейтральное положение, выключите зажигание и дайте автомобилю возможность свободно катиться до остановки; следите за характером шума на различных скоростях замедления.

*Предупреждение: При выключении зажигания будьте внимательны и аккуратны. Не поворачивайте ключ больше, чем нужно. Это может привести к срабатыванию противоугонного устройства.*

Шум, замеченный во время испытания и соответствующий замеченному при первом испытании исходит не от шестерен главной передачи, поскольку они без нагрузки не могут давать шума.

Напротив, шум, отмеченный при первом испытании и не повто-ряющийся при втором, может исходить от шестерен редуктора или подшипников ведущей шестерни или дифференциала.

## Испытание № 3

При неподвижном и заторможенном автомобиле включите двигатель и, увеличивая постепенно обороты его, сравните возникшие шумы с замеченными в предыдущих испытаниях. Шумы, оказавшиеся похожими на шумы испытания № 1, укажут, что они не являются шумом редуктора при испытании и вызваны другими узлами.

## Испытание № 4

Шумы, обнаруженные при первом испытании и не повторившиеся при последующих, исходят от редуктора; для подтверждения поднимите задние колеса, заведите двигатель и включите четвертую передачу. При этом можно убедиться, что шумы, действительно, исходят от редуктора, а не от других узлов, например, подвески или кузова.

**5.2. Снятие редуктора**

При необходимости снять только один редуктор:

- слейте масло из балки моста;

- приподняв заднюю часть автомобиля, установите ее на подставки и снимите колеса;

- отверните гайки крепления щита тормоза к балке и выдвиньте полуоси так, чтобы они вышли из коробки дифференциала;

- отсоединив карданный вал от редуктора, поставьте подставку под картер редуктора, выверните болты его крепления к балке заднего моста, и выньте редуктор из балки, не повреждая прокладку.

**5.3. Установка редуктора**

Перед установкой редуктора балку моста тщательно очистите от масла.

Положите на привалочную поверхность уплотнительную прокладку, вставьте редуктор в балку и закрепите болтами. Резьбу болтов предварительно смажьте герметикой. Перед нанесением герметика болты и отверстия в балке тщательно обезжирьте. Присоедините карданный вал к редуктору. Установите полуоси и тормозные барабаны.

Установите колесо с шиной и наверните без затягивания болты крепления колеса. Поставив оба колеса, удалите подставки и опустите автомобиль; затем затяните болты крепления колес динамометрическим ключом.

Через маслоналивное отверстие заправьте балку моста маслом, предварительно очистив и ввернув в балку сливную пробку.

**5.4. Разборка редуктора**

Закрепите редуктор на стенде. Снимите стопорные пластины, выверните болты и снимите крышки подшипников коробки дифференциала, регулировочные гайки, и наружные кольца роликовых подшипников. Крышки и наружные кольца подшипников перед снятием пометьте, чтобы при сборке установить на прежние места.

Выньте из картера редуктора коробку дифференциала вместе с ведомой шестерней и внутренними кольцами подшипников.

Чтобы снять ведущую шестерню и ее детали:

- переверните картер редуктора горловиной вверх (рис. 11) и, придерживая стопором 1 фланец 3 ведущей шестерни, отверните ключом 2 гайку крепления фланца;

- снимите фланец и выньте ведущую шестерню с регулировочным кольцом, внутренним кольцом заднего подшипника и с распорной втулкой;

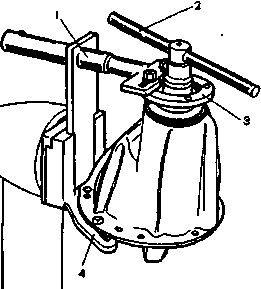


Рис. 11. Отвертывание самоконтрящейся гайки ведущей шестерни: 1 - стопор для фиксирования фланца ведущей шестерни; 2 - торцовый ключ; 3 - фланец ведущей шестерни; 4 - кронштейн для крепления редуктора на стенде

- из картера редуктора выньте сальник, маслоотражатель и внутреннее кольцо переднего подшипника;

- выпрессуйте наружные кольца переднего и заднего подшипников оправкой А.70198;

- снимите с ведущей шестерни распорную втулку и с помощью универсального съемника А.40005/1/7 и оправки А.45008 (рис. 12) снимите внутреннее кольцо заднего роликового подшипника;

- снимите регулировочное кольцо ведущей шестерни.

Для разборки дифференциала:

- снимите внутренние кольца 2 (рис. 13) роликовых подшипников коробки 3 дифференциала, пользуясь для этого универсальным съемником А.40005/1/6 и упором А.45028;

- отверните болты крепления ведомой шестерни и выбейте из коробки ось сателлитов;

- проверните шестерни полуосей и сателлиты так, чтобы последние выкатились в окна дифференциала, после чего их можно вынуть;

- снимите шестерни полуосей с опорными шайбами.

**5.5. Проверка технического состояния деталей редуктора**

Перед осмотром детали редуктора тщательно промойте. Это облегчит выявление износа и повреждения деталей.

Проверьте, нет ли на зубьях шестерен главной передачи повреждений и правильно ли расположены пятна контакта на рабочих поверхностях зубьев. При недопустимом износе детали замените новыми; если зацепление неправильное, найдите причину.

*Примечание: в запасные части ведущая и ведомая шестерни поставляются комплектом, подобранным по шуму и контакту, поэтому при повреждении одной шестерни заменяют обе.*

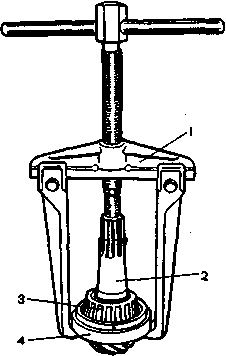


Рис. 12. Снятие внутреннего кольца заднего подшипника ведущей шестерни универсальным съемником А.40005/1/7: 1 - универсальный съемник А.40005/1/7; 2 - ведущая шестерня; 3 - внутреннее кольцо подшипника; 4 - приспособление А.45008

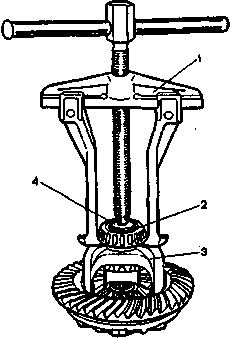


Рис. 13. Снятие внутреннего колыша подшипника коробки дифференциала универсальным съемником А.40005/1/6: 1 - универсальный съемник А.40005/1/6; 2 - внутреннее кольцо подшипника; 3 - коробка дифференциала; 4 - упор А.45028

Проверьте состояние отверстий сателлитов и поверхностей их оси; при незначительных повреждениях поверхности отшлифуйте мелкозернистой шкуркой, а при серьезных повреждениях детали замените.

Проверьте поверхности шеек шестерен полуосей и их посадочных отверстий в коробке дифференциала, устраните повреждения, как и в предыдущей операции.

Проверьте поверхности опорных шайб шестерен полуосей, даже незначительные повреждения устраните. При замене шайб, новые - подбирайте по толщине.

Осмотрите роликовые подшипники ведущей шестерни и коробки дифференциала; они должны быть без износа, с гладкими рабочими поверхностями. Замените подшипники при малейшем сомнении в их работоспособности, плохое состояние подшипников может быть причиной шума и заедания зубьев.

Проверьте, нет ли на картере и на коробке дифференциала деформаций или трещин, при необходимости замените их новыми.

Тщательно осмотрите сальник ведущей шестерни. При обнаружении даже незначительного повреждения или при износе рабочей кромки по ширине до 1 мм и более замените сальник новым.

**5.6. Сборка дифференциала редуктора**

Надежная работа редуктора обеспечивается строгим соблюдением нижеприведенных приемов по сборке и его регулировке.

Смажьте трансмиссионным маслом и установите через окна в коробке дифференциала шестерни полуосей с опорными шайбами и сателлиты. Проверните сателлиты и шестерни полуосей так, чтобы совместить ось вращения сателлитов с осью отверстия в коробке, затем вставьте ось сателлитов,

Проверьте осевой зазор каждой шестерни полуоси: он должен составлять 0-0,10 мм, а момент сопротивления вращению шестерен дифференциала не должен превышать 14,7 Нּм (1,5 кгсּм).

При увеличенном зазоре, являющимся признаком износа деталей дифференциала, замените опорные шайбы шестерен полуосей другими, большей толщины. Если указанный зазор не удается получить даже при установке шайб наибольшей толщины, замените шестерни новыми ввиду их чрезмерного износа.

Закрепите ведомую шестерню на коробке дифференциала.

Оправкой А.70152 напрессуйте на коробку дифференциала внутренние кольца роликовых подшипников.

**5.7. Установка и регулировка ведущей шестерни**

Правильное положение ведущей шестерни относительно ведомой обеспечивается подбором толщины регулировочного кольца, устанавливае­мого между упорным торцом ведущей шестерни и внутренним кольцом заднего подшипника.

Подбирайте регулировочное кольцо с помощью оправки А.70184 и приспособления А.95690 с индикатором. Операции проводите в следующем порядке.

Закрепив картер редуктора на стенде, запрессуйте в гнезда картера наружные кольца переднего и заднего подшипников ведущей шестерни, пользуясь для этого оправками: для переднего подшипника - А.70185, а для заднего - А.70171.

На оправке А.70184, имитирующей ведущую шестерню, установите с помощью оправки А.70152 внутреннее кольцо заднего подшипника и вставьте оправку в горловину картера редуктора (рис. 14).

Установите внутреннее кольцо переднего подшипника, фланец ведущей шестерни и, проворачивая оправку для правильной установки роликов подшипников, затяните гайку, моментом 8-10 Нּм (0,8-1 кгсּм).

Закрепите приспособление А.95690 на торце оправки 4 и настройте индикатор, имеющий деления 0,01 мм, на нулевое положение, установив его ножку на тот же торец оправки А.70184. Затем передвиньте индикатор 1 так, чтобы его ножка встала на посадочную поверхность подшипника коробки дифференциала.

Поворачивая налево и направо оправку 4 с индикатором, установите ее в такое положение, в котором стрелка индикатора отмечает минимальное значение "а1 (рис. 15) и запишите его. Повторите эту операцию на посадочной поверхности второго подшипника и определите значение "а2".

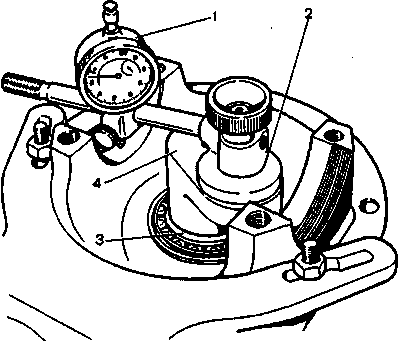


Рис. 14. Определение толщины регулировочного кольца ведущей шестерни: 1 - индикатор; 2 - приспособление А.95690; 3 - задний подшипник ведущей шестерни; 4 - оправка А.70184

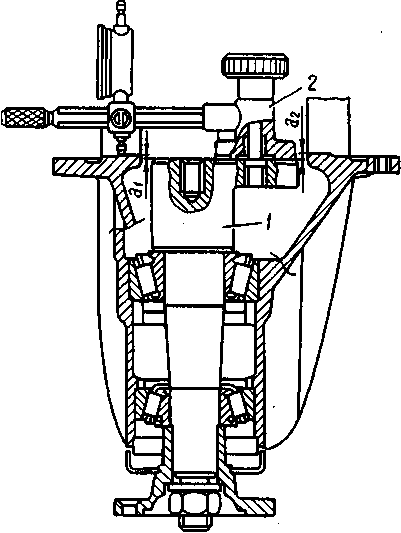


Рис. 15. Схема снятия замеров для определения толщины регулировочного кольца ведущей шестерни: 1 - оправка А.70184; 2 - приспособление А.95690 с индикатором; а1 и а2 - расстояния от торца оправки до шеек подшипников дифференциала

Определите толщину "s" регулировочного кольца ведущей шестерни, которая является алгебраической разностью величин "а" и "b":

#### S = a - b

где: а = (a1 + a2)/2 - среднее арифметическое расстояние от торцов оправки 1 (рис. 14) до шеек подшипников дифференциала;

b - отклонение ведущей шестерни от номинального положения переведенного в мм. Величина отклонения маркируется на ведущей шестерне (рис. 15) в сотых долях миллиметра со знаком плюс или минус.

При определении толщины регулировочного кольца учитывайте знак величины "b" и ее единицу измерения.

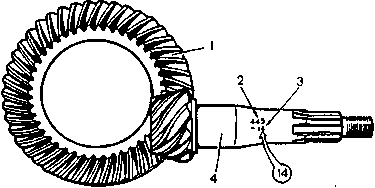


Рис. 15. Шестерни главной передачи: 1 - ведомая шестерня; 2 – порядковый

номер; 3 - поправка в сотых долях миллиметра к номинальному положению;

4 - ведущая шестерня

Наденьте на ведущую шестерню регулировочное кольцо нужной толщины и напрессуйте оправкой А.70152 внутреннее кольцо заднего подшипника, снятое с оправки А.70184. Наденьте распорную втулку.

*Предупреждение: При ремонте редуктора заднего моста необходимо устанавливать новую распорную втулку, если были заменены картер редуктора, шестерни главной передачи или подшипники ведущей шестерни. Если указанные детали остались прежними, то распорную втулку можно еще использовать.*

### Вставьте ведущую шестерню в картер редуктора и установите на нее внутреннее кольцо переднего подшипника, маслоотражатель, сальник, фланец ведущей шестерни и шайбу.

*Предупреждение: чтобы не повредить сальник при запрессовке, необходимо его запрессовывать не до упора, а на глубину 2-0,3 мм между торцом картера редуктора и наружной поверхностью сальника.*

Наверните на конец шестерни гайку и, застопорив фланец ведущей шестерни, затяните ее (о моменте затягивания см. ниже).

**5.8. Регулировка подшипников ведущей шестерни**

Для ограничения осевых смещений ведущей шестерни под рабочими нагрузками, очень важно создать в ее подшипниках предварительный натяг в заданных пределах. Натяг контролируют динамометром 02.7812.9501, замеряющим момент сопротивления проворачиванию ведущей шестерни.

Моментом сопротивления проворачиванию определяется степень затягивания подшипников. Он должен быть 157-198 Нּсм (16-20 кгсּсм) для новых подшипников и 39,2-58,6 Нּсм (4-6 кгсּсм) для подшипников после пробега 30 км и более.

Затягивать гайку фланца нужно моментом 117-254 Нּм (12-26 кгсּм) периодически проверяя динамометром момент сопротивления подшипников проворачиванию ведущей шестерни.

Для проверки момента сопротивления наденьте динамометр на переходную втулку 3 (рис. 17), установите указатель ограничения момента на деление шкалы, соответствующее 196 Нּсм (20 кгсּсм), и рукояткой сделайте несколько оборотов по ходу часовой стрелки. Во время проворачивания ведущей шестерни подвижный указатель должен показывать не менее 157 Нּсм (16 кгсּсм).

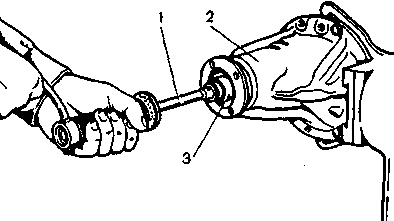


Рис. 17. Проверка предварительного натяга подшипников ведущей шестерни:

1 -динамометр 02.7812.9501; 2 - картер;3 -переходная втулка.

Если момент сопротивления проворачиванию меньше 157 Нּсм (16 кгсּсм), а для подшипников после пробега 30 км и более - 39,2 Нּсм (4 кгсּсм), то подтяните гайку фланца ведущей шестерни (не превышая заданный момент затягивания) и проверьте вновь момент сопротивления проворачиванию ведущей шестерни.

Если момент сопротивления проворачиванию оказался более 198 Нּсм (20 кгсּсм), а для приработанных подшипников 58,8 Нּсм (6 кгсּсм), что указывает на завышенный предварительный натяг подшипников, замените распорную втулку, поскольку она от чрезмерной нагрузки деформировалась до размера, не позволяющего провести регулировку правильно.

**5.9. Установка коробки дифференциала**

Установите в картер предварительно собранную коробку дифференциала вместе с наружными кольцами подшипников,

Установите две регулировочные гайки 4 (рис. 18) так, чтобы они соприкасались с кольцами подшипников.

Установите крышки подшипников, и затяните болты крепления динамометрическим ключом.

**5.10. Предварительный натяг подшипников коробки дифференциала и регулировка бокового зазора в зацеплении шестерен главной передачи**

Эти операции выполняют одновременно при помощи приспособления A.95688/R и ключа А.55085. Закрепите на картере редуктора приспособление (рис. 18) винтами 1 и 6, ввернув их в отверстия под болты крепления стопорных пластин регулировочных гаек.

По направляющей приспособления сместите кронштейн 7 до соприкосновения рычага 5 с наружной боковой поверхностью крышки и затяните винт 8.

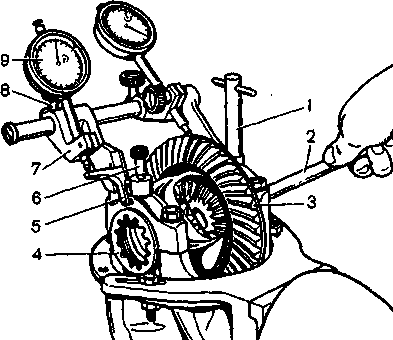


Рис. 18. Проверка предварительного натяга подшипников коробки дифференциала приспособлением A.95688/R: 1 - винт крепления; 2 - ключ А.55085; 3 - ведомая шестерня; 4 - регулировочная гайка; 5 - промежуточный рычаг; 6 - винт крепления; 7 - кронштейн индикатора; 8 - винт затягивания кронштейна; 9 - индикатор для проверки предварительного натяга подшипников коробки дифференциала

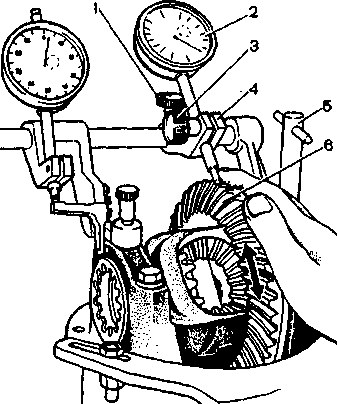


Рис. 19. Проверка бокового зазора в зацеплении шестерен главной передачи приспособлением A.95688/R:

1 - винт затягивания кронштейна;

2 - индикатор для проверки бокового зазора в зацеплении ведущей и ведомой шестерен; 3 - винт крепления стержня индикатора; 4 – кронштейн индикатора; 5 – винт крепления;

6 - ведомая шестерня

Ослабьте винты 1 и 3 (рис. 19), и установите кронштейн 4 так, чтобы ножка индикатора 2 опиралась на боковую поверхность зуба ведомой шестерни у края зуба, затем затяните винты 1 и 3.

Поворачивая регулировочные гайки, предварительно отрегулируйте боковой зазор между зубьями ведущей и ведомой шестерен в пределах 0,08-0,13 мм. Зазор проверяют по индикатору 2 при покачивании шестерни 6. При этом подшипники не должны иметь предварительного натяга. Регулировочные гайки должны находиться только в соприкосновении с подшипниками, в противном случае нарушается правильность измерения предварительного натяга.

Последовательно и равномерно затяните две регулировочные гайки подшипников, при этом крышки подшипников дифференциала расходятся и, следовательно, увеличивается расстояние "D" (рис. 20). Это расхождение отмечает индикатор 9 (рис. 18), на ножку которого действует рычаг 5. Гайки для регулировки подшипников ко­робки дифференциала затягивают до увеличения расстояния "D" (рис. 20) на 0,14-0,18 мм.

Установив точный предварительный натяг подшипников коробки дифференциала, окончательно проверьте боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи, который не должен измениться.

Если зазор в зацеплении шестерен больше 0,08-0,13 мм, то приблизьте ведомую шестерню к ведущей или отодвиньте, если зазор меньше. Чтобы сохранить установленный предварительный натяг подшипников, перемещайте ведомую шестерню, подтягивая одну из регулировочных гаек подшипников и ослабляя другую на тот же самый угол.

Для точного выполнения этой операции следите за индикатором 9 (рис. 18), который показывает величину ранее установленного предварительного натяга подшипников. После затягивания одной из гаек показание индикатора изменится, так как увеличится расхождение "D" (рис. 20) крышек и предварительный натяг подшипников. Поэтому другую гайку ослабляйте до тех пор, пока стрелка индикатора не вернется в первоначальное положение.

После перемещения ведомой шестерни, по индикатору 2 (рис. 19) проверьте величину бокового зазора. Если зазор не соответствует норме, повторите регулировку.

Снимите приспособление A.95688/R, установите стопорные пластины регулировочных гаек и закрепите их болтами с пружинными шайбами. В запасные части поставляют стопорные пластины двух типов: с одной или двумя лапками в зависимости от положения прорези гайки.

Регулировку и ремонт узлов редуктора выполняют на стенде, на котором можно также испытать редуктор на шум и проверить расположение и форму пятна контакта на рабочих поверхностях зубьев, как указано ниже.

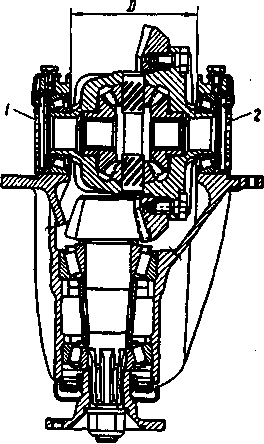


Рис. 20. Схема для проверки предварительного натяга подшипников коробки дифференциала: D - расстояние между двумя крышками подшипников дифференциала; 1,2 - регулировочные гайки

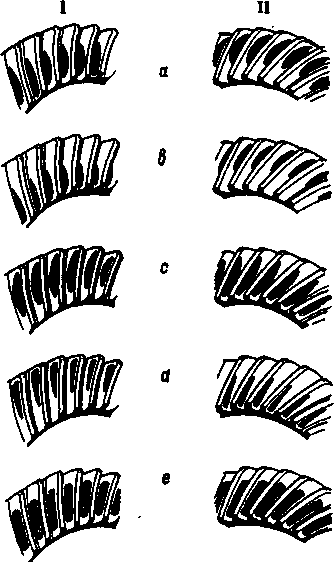


Рис. 21. Расположение пятна контакта в зацеплении шестерен главной передачи: I - сторона переднего хода; II - сторона заднего хода; а и b - неправильный контакт в зацеплении шестерен: отодвиньте ведущую шестерню от ведомой, уменьшив толщину регулировочного кольца; c u d- неправильный контакт: передвиньте ведущую шестерню к ведомой, увеличив толщину регулировочного кольца; е - правильный контакт в зацеплении шестерен

5.11. Проверка контакта рабочей поверхности зубьев шестерен главной передачи

Для окончательной проверки на стенде качества зацепления шестерен главной передачи:

- установите отрегулированный редуктор на стенд и смажьте рабочие поверхности зубьев ведомой шестерни тонким слоем свинцовой окиси;

- запустите стенд; рычагами стенда притормозите вращение установленных полуосей, чтобы под нагрузкой на поверхностях зубьев ведомой шестерни остались следы контакта с зубьями ведущей шестерни;

- измените направление вращения стенда и, притормаживая, получите следы контакта на другой стороне зубьев ведомой шестерни, что соответствует движению автомобиля назад.

Зацепление считается нормальным, если на обеих сторонах зубьев ведомой шестерни пятно контакта будет равномерно расположено ближе к узкому торцу зуба, занимая две трети его длины и не выходя на вершину и основание зуба, как показано на рис. 21 "е".

Случаи неправильного расположения пятна контакта на рабочей поверхности зуба указаны на рис. 21 ("а", "в", "c", "d").

Для регулировки правильного положения ведущей шестерни с заменой кольца необходима разборка узла.

При сборке повторите все операции по предварительному натягу роликовых подшипников ведущей шестерни, по проверке момента сопротивления проворачиванию, по предварительному натягу роликовых подшипников коробки дифференциала и по регулировке бокового зазора зацепления шестерен главной передачи.

6. Замена сальника ведущей шестерни

Необходимость замены сальника определяют по снижению уровня масла в картере заднего моста (вследствие утечки масла через сальник) до уровня, нарушающего нормальную работу редуктора.

Запотевание горловины картера и даже образование отдельных капель в количестве, не превышающем нижеуказанной нормы, не является признаком подтекания.

При обильном каплевыделении, определите состояние сальника, для чего:

- поставьте автомобиль на подъемник или смотровую канаву;

- очистите от грязи сапун, проверьте его состояние;

- отвернув контрольную пробку, проверьте уровень масла в картере моста; при необходимости доведите уровень масла до нормы;

- очистите горловину картера редуктора от следов масла и протрите насухо;

- вывесите задний мост и поставьте его на подставки;

- заведите двигатель, включите прямую передачу и при скорости 90-100 км/ч прогрейте масло до температуры 80-90°С (приблизительно в течении 15 мин);

- при включенной прямой передаче, при скорости 100 км/ч, определите количество масла, вытекающего за 15 мин.

Утечка масла, превышающая 5 капель за 15 мин, является признаком неисправности сальника.

Поврежденный сальник можно заменить, не снимая редуктор с автомобиля, если не требуется замена других деталей редуктора.

Порядок замены сальника следующий;

- слейте масло из картера заднего моста;

- ослабьте болты крепления задних колес; поставьте упоры под передние колеса и вывесите задний мост; отпустите стояночный тормоз и установите рычаг переключения передач в нейтральное положение;

- снимите колеса и тормозные барабаны;

- отверните гайки крепления щита тормоза к балке моста и выталкивателем выведите полуоси из коробки дифференциала;

- отсоедините карданный вал от фланца ведущей шестерни и отведите вал в сторону;

- проверьте динамометром момент сопротивления проворачиванию ведущей шестерни и запомните его величину;

- придерживая фланец специальным ключом, отверните гайку крепления фланца ведущей шестерни и снимите фланец с шайбой;

- снимите сальник ведущей шестерни;

- смажьте рабочую поверхность нового сальника смазкой Литол-24 и запрессуйте его оправкой в картер редуктора на глубину 2-0,3 мм между торцом картера редуктора и наружной поверхностью сальника;

- установите фланец с шайбой на ведущую шестерню и придерживая его специальным ключом, затяните гайку крепления фланца, периодически проверяя момент сопротивления проворачиванию ведущей шестерни.

Если первоначальный момент сопротивления проворачиванию был 58,8 Нּсм (6 кгсּсм) и выше, то новый момент сопротивления проворачиванию должен быть на 9,8-19,6 Нּсм (1-2 кгсּсм) больше первоначального. Если же первоначальный момент сопротивления проворачиванию был меньше 58,8 Нּсм (6 кгсּсм), то гайку крепления фланца затяните до получения момента сопротивления 58,8-88,2 Нּсм (6-9 кгсּсм).

Если при затягивании гайки момент сопротивления проворачиванию будет превышен, то разберите редуктор, замените распорную втулку новой, после чего редуктор соберите и отрегулируйте.

Содержание отчета:

цель, задачи и порядок выполнения работы;

измеренные значения параметров, контролируемых при разборке заднего моста автомобиля ;

заключение о соответствии измеренных значений параметров требованиям нормативно-технической документации.

Список использованных источников

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2004. – 535 с.

2. Косарев С.Н., Леонидович П. Автомобили семейства . Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. – М.: За рулем, 2008.- 248 с.

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

***1 Цель работы:*** оценка технического состояния газораспределительного механизма двигателя ВАЗ 2107.

***2 Задачи работы:***

изучить конструкцию ДВС ВАЗ 2107;

провести разборку двигателя;

дать оценку технического состояния газораспределительного механизма ДВС;

провести сборку двигателя.

***3 Оснащение рабочего места:***

двигатель автомобиля ВАЗ 2107; стенд для разборки двигателя; набор слесарного инструмента; набор измерительного инструмента; специальные приспособления.

***4 Время выполнения работы*** – 4 акад. часа.

**Все работы по разборке, сборке и определению технического состояния двигателя внутреннего сгорания выполняются в строгом соответствии с Руководством по ремонту /2/.**

***5 Содержание и порядок выполнения работы по определению технического состояния газораспределительного механизма:***

**5.1 Головка цилиндров и клапанный механизм**

Основные размеры клапанов, направляющих втулок и седел клапанов приведены на рис. 1.

**5.2 Разборка и сборка**

Установите головку цилиндров на доску А.60335.

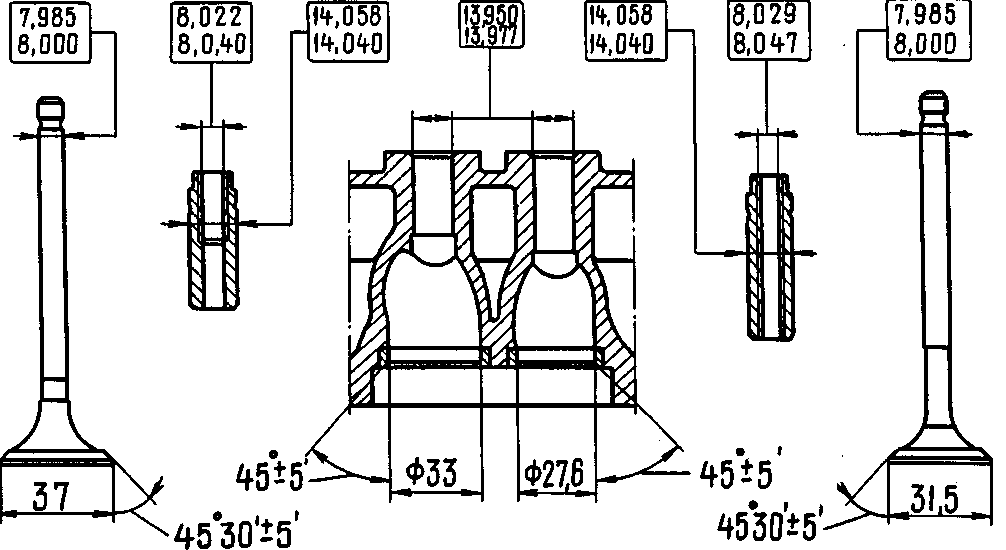
Отсоедините выпускной коллектор и впускную трубу с карбюратором (одновременно удаляется заборник горячего воздуха).

Отсоедините выпускной патрубок охлаждающей рубашки.

Отсоедините патрубок отвода жидкости к отопителю.

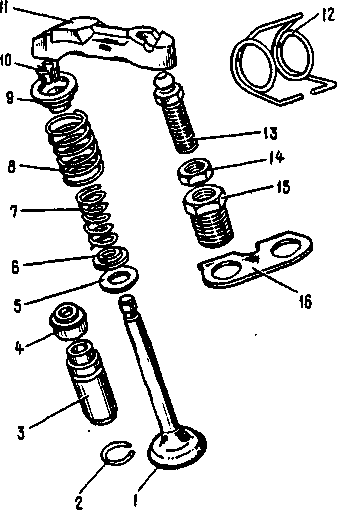
Снимите рычаги 11 (рис. 2) клапанов, освобождая их от пружин 12. Снимите пружины рычагов.

Ослабьте контргайки 14, выверните регулировочные болты 13 и втулки 15 регулировочных болтов.



*Рис. 1. Основные размеры клапанов,*

*направляющих втулок и седел клапанов*

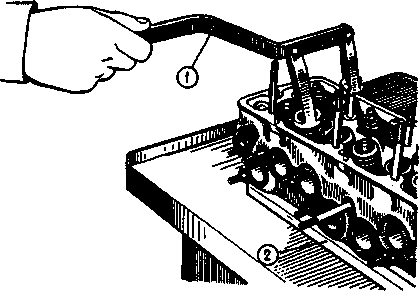


*Рис. 2. Детали клапанного механизма:* 1 - клапан; 2 - стопорное кольцо; 3 - направляющая втулка; 4 - маслоотражательный колпачок; 5 - опорная шайба наружной пружины; 6 - стопорная шайба внутренней пружины; 7 - внутренняя пружина; 8 - наружная пружина; 9 - тарелка пружин; 10 - сухари; 11 - рычаг привода клапана; 12 - пружина рычага; 13 - регулировочный болт; 14 - контргайка регулировочного болта; 15 - втулка регулировочного болта; 16 - стопорная пластина пружины рычага

Установите приспособление A.60311/R, как показано на рис. 3, сожмите пружины клапанов и освободите сухари. Взамен переносного приспособления A.60311/R можно применять также стационарное приспособление 02.7823.9505.

Снимите пружины клапанов с тарелками и опорными шайбами. Поверните головку цилиндров и выньте с нижней стороны клапаны. Снимите маслоотражательные колпачки с направляющих втулок.

Сборку головки цилиндров производите в порядке, обратном разборке. Клапаны и маслоотражательные колпачки перед сборкой смажьте моторным маслом.



*Рис. 3. Снятие пружин клапанов:*

1 - приспособление A.60311/R; 2 - подставка

**5.3 Очистка головки цилиндров**

Установите головку цилиндров на подставку А.60353.

Удалите нагар из камер сгорания и с поверхности выпускных каналов металлической щеткой, приводимой во вращение электрической дрелью. Очистите и осмотрите впускные каналы и каналы подвода масла к рычагам привода клапанов.

**5.4 Проверка и шлифование седел клапанов**

Форма фасок седел клапанов показана на рис. 4 и 5. На рабочих фасках седел (зона контакта с клапанами) не должно быть точечных раковин, коррозии и повреждений. Небольшие повреждения можно устранить шлифованием седел, снимая как можно меньше металла. Шлифовать можно как вручную, так и с помощью шлифовальной машинки.

Шлифуйте в следующем порядке:

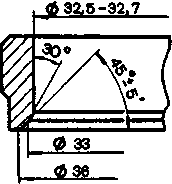
установите головку цилиндров на подставку, вставьте в направляющую втулку клапана стержень А.94059;

очистите фаски седел от нагара зенкерами А.94031 и А.94092 для седел выпускных клапанов и зенкерами А.94003 и А.94101 для седел впускных клапанов. Зенкера надеваются на шпиндель А.94058 и центрируются направляющим стержнем А.94059;

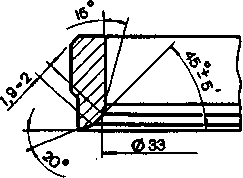
наденьте на направляющий стержень А.94059 пружину А.94069/5, установите на шпиндель А.94069 конический круг А.94078 для седел выпускных клапанов или кругА.94100 для седел впускных клапанов, закрепите шпиндель в шлифовальной машинке и прошлифуйте седло клапана.

В момент соприкосновения круга с седлом машинка должна быть выключена, иначе возникнет вибрация и фаска будет неправильной. Рекомендуется чаще производить правку круга алмазом.

I



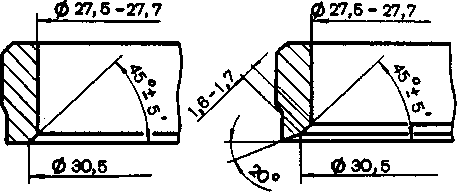
II



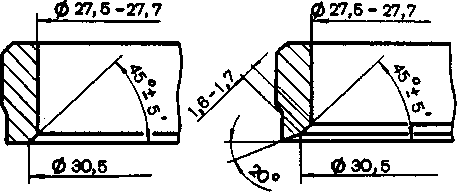
*Рис. 4. Профиль седла впускного клапана:*

I - новое седло; II - седло после ремонта

I



II



*Рис. 5. Профиль седла выпускного клапана:*

I - новое седло; II - седло после ремонта

Для седел выпускных клапанов ширину рабочей фаски доведите до величин, указанных на рис. 5, зенкером А.94031 (угол 20°), и зенкером А.94092, которым устраняется наклеп на внутреннем диаметре. Зенкеры надеваются на шпиндель А.94058 и, также как и при шлифовании, центрируются стержнем А.94059.

У седел впускных клапанов ширину рабочей фаски доведите до величин, указанных на рис. 4, сначала обработав внутреннюю фаску зенкером А.94003 до получения диаметра 33 мм, а затем фаску 20° зенкером А.94101 до получения рабочей фаски шириной 1,9-2 мм.

**5.5 Клапаны**

Удалите нагар с клапанов. Проверьте, не деформирован ли стержень и нет ли трещин на тарелке. Поврежденный клапан замените.

Проверьте не слишком ли изношена и не повреждена ли рабочая фаска. При шлифовании рабочей фаски клапана на шлифовальном станке выдерживайте угол фаски, равный 45°30'±5' и следите, чтобы толщина цилиндрической части тарелки клапана после шлифования была не меньше 0,5 мм, а также чтобы у выпускного клапана не оказался снятым слой сплава, наплавленный на фаску.

**5.6 Направляющие втулки клапанов**

Проверьте зазор между направляющими втулками и стержнем клапана, измерив диаметр втулки клапана и отверстие направляющей втулки.

Расчетный зазор для новых втулок: 0,022-0,055 мм для впускных клапанов и 0,029-0,062 мм для выпускных клапанов; максимально допустимый предельный зазор (при износе) - 0,15 мм.

Если увеличенный зазор между направляю щей втулкой и клапаном не может быть устранен заменой клапана, то замените втулки клапанов, пользуясь для выпрессовки и запрессовки оправкой А.60153/R.

Для замены двух направляющих втулок впускного и выпускного клапанов цилиндров № 1 и № 4 отверните две шпильки крепления корпуса подшипников распределительного вала, так как они мешают установке оправки.

Запрессовывайте направляющие втулки с надетым стопорным кольцом до упора его в тело головки цилиндров.

После запрессовки разверните отверстия в направляющих втулках развертками А.90310/1 (для втулок впускных клапанов) и А.90310/2 (для втулок выпускных клапанов). Затем прошлифуйте седло клапана и доведите ширину рабочей фаски до нужных размеров, как указано выше.

**5.7 Маслоотражательные колпачки направляющих втулок**

У маслоотражательных колпачков не допускаются отслоение резины от арматуры, трещины и чрезмерный износ рабочей кромки.

При ремонте двигателя маслоотражательные колпачки рекомендуется всегда заменять новыми.

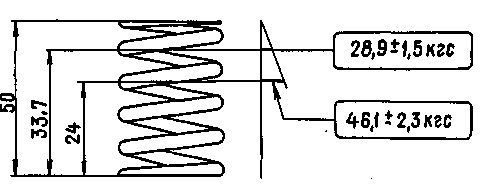
**5.8 Рычаги клапанов**

Проверьте состояние рабочих поверхностей рычага, сопрягающихся со стержнем клапана, с кулачком распределительного вала и со сферическим концом регулировочного болта. Если на этих поверхностях появились задиры или риски, замените рычаг новым.

Если обнаружена деформация или другие повреждения на втулке регулировочного болта рычага или на самом болте, замените детали.

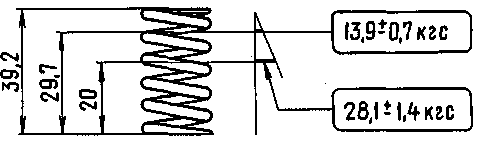
**5.9 Пружины**

Убедитесь, что на пружинах нет трещин и не уменьшилась их упругость, для чего проверьте их деформацию под нагрузкой (рис. 6, 7).



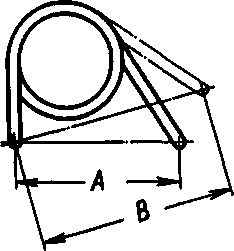
*Рис. 6. Основные данные для проверки*

*наружной пружины клапана*



*Рис. 7. Основные данные для проверки*

*внутренней пружины клапана*



*Рис. 8. Схема проверки пружины рычага:*

A - размер в свободном состоянии; В - размер под нагрузкой

Для пружин рычагов (рис. 8) размер А (пружина в свободном состоянии) должен быть 35 mm, a размер В под нагрузкой 51-73,5 Н (5,2-7,5 кгс) - 43 мм.

**5.10 Прокладка головки цилиндров**

Поверхности прокладки не должны иметь повреждений. Они должны быть ровными, без вмятин, трещин, вздутий и изломов. Отслоение обкладочного материала от арматуры не допускается.

На окантовке отверстий не должно быть трещин, прогаров и отслоений.

**5.11 Проверка герметичности головки цилиндров**

Для гидравлического испытания на герметичность рубашки охлаждения головки цилиндров:

установите на головке детали, входящие в комплект приспособления А.60334 (рис. 9);

нагнетайте насосом воду внутрь головки под давлением 0,5 МПа (5 кгс/см2).

В течение двух минут не должно наблюдаться утечки воды из головки цилиндров. При обнаружении трещин головку цилиндров необходимо заменить.

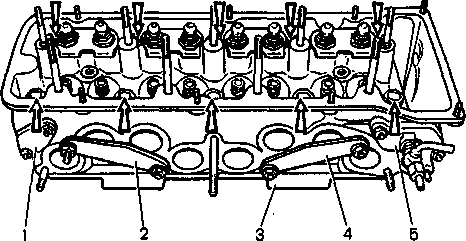
Можно проверять герметичность головки цилиндров и сжатым воздухом, для чего:

установите на головке цилиндров детали, входящие в комплект приспособления А.60334;

опустите головку цилиндров в ванну с водой, прогретой до 60-80 °С и дайте головке цилиндров прогреться в течение 5 мин;

подайте внутрь головки цилиндров сжатый воздух под давлением 0,15-0,2 МПа (1,5-2 кгс/см2).

В течение 1-1,5 мин не должно наблюдаться выхода пузырьков воздуха из головки.

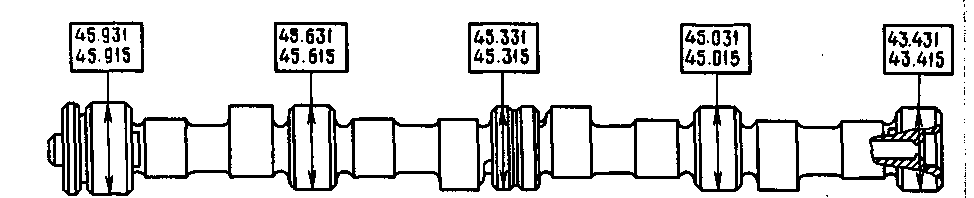
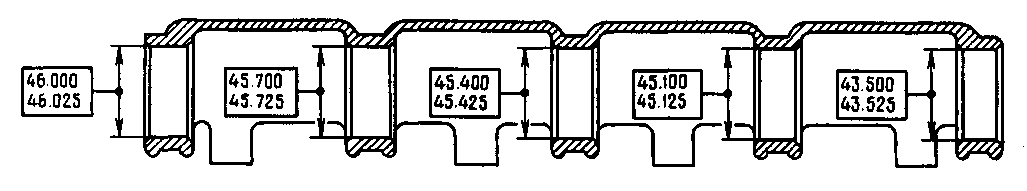


*Рис. 9. Проверка герметичности головки цилиндров на приспособлении А.60334:* 1, 2, 4 - заглушки; 3 - плита приспособления;

5 - фланец со штуцером подвода воды

**5.12 Распределительный вал и его привод**

Основные размеры распределительного вала и корпуса подшипников распределительного вала приведены на рис. 10.



1. *Рис. 10. Основные размеры распределительного вала*

*и корпуса подшипников*

**5.13 Регулировка зазора между рычагами и кулачками распределительного вала**

Зазоры регулируйте на холодном двигателе, предварительно отрегулировав натяжение цепи. После регулировки зазор должен быть 0,14-0,17 мм.

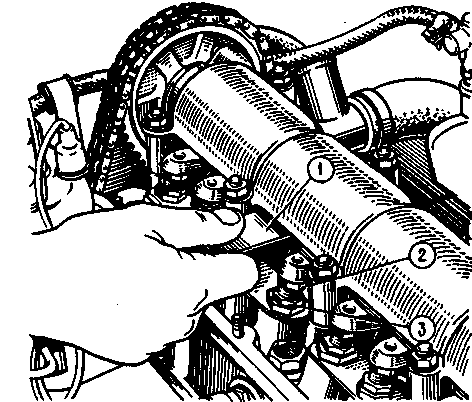
Во время регулировки следите, чтобы рычаг клапана не был установлен с перекосом, т.к. это может привести к завышению фактического зазора.

Регулировку производите в следующем порядке:

поверните коленчатый вал по часовой стрелке до совпадения метки на звездочке распределительного вала с меткой на корпусе подшипников, что будет соответствовать концу такта сжатия в четвертом цилиндре. В этом положении регулируется зазор у выпускного клапана 4-го цилиндра (8-й кулачок) и впускного клапана 3-го цилиндра (6-й кулачок);

ослабьте контргайку регулировочного болта рычага;

вставьте между рычагом и кулачком распределительного вала плоский щуп А.95111 толщиной 0,15 мм и гаечным ключом завертывайте или отвертывайте болт с последующим затягиванием контргайки, пока щуп не будет входить с легким защемлением (рис. 11);



*Рис. 11. Проверка зазора между рычагами и кулачками распределительного вала:* 1 – щуп А.95111; 2 - регулировочный болт;

3 – контргайка регулировочного болта

после регулировки зазора у выпускного кла-пана-4-го цилиндра и впускного клапана 3-го цилиндра, последовательно поворачивайте коленчатый вал на 180° и регулируйте зазоры, соблюдая очередность, указанную в таблице 1.

Таблица 1

Последовательность регулировки зазоров в клапанном механизме

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Угол поворота коленчатого вала, град | № цилиндра в котором происходит такт сжатия (конец) | № регулируемых клапанов  (кулачков) |
| 0 | 4 | 8 и 6 |
| 180 | 2 | 4 и 7 |
| 360 | 1 | 1 и З |
| 540 | 3 | 5 и 2 |

**5.14 Регулировка натяжения цепи**

Ослабьте гайку 1 (рис. 12) натяжителя. При этом освобождается стержень 3 и цепь натягивается башмаком, на который действует пружина 8 (см. рис. 12).

Поверните коленчатый вал на 1-1,5 оборота в направлении вращения. При этом пружина натяжителя, действующая на башмак, автоматически отрегулирует натяжение цепи.

Затяните гайку 1 натяжителя, благодаря чему стержень 3 зажимается цангами сухаря 9, и при работе двигателя на плунжер 7 действует только пружина 5. Эта пружина отжимает плунжер от головки стержня 3, и в зазор между ними при работе двигателя затекает масло, играющее роль амортизатора при ударах цепи.

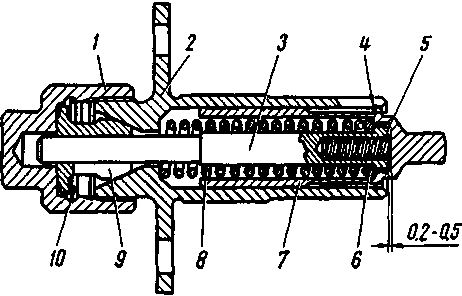
Благодаря гарантированному зазору 0,2-0,5 мм между стержнем 3 и плунжером 7 при сильных ударах цепи вступает в действие пружина 8.

**5.15 Проверка распределительного вала**

На опорных шейках распределительного вала не допускаются задиры, забоины, царапины, наволакивание алюминия от корпусов подшипников.

На рабочих поверхностях кулачков не допускается износ свыше 0,5 mm, a также задиры и износ кулачков в виде огранки.

Установите распределительный вал крайними шейками на две призмы, расположенные на поверочной плите, и замерьте индикатором радиальное биение средних шеек, которое должно быть не более 0,04 мм. Если биение превышает указанное значение, то выправьте вал на рихтовочном прессе.



*Рис. 12. Разрез натяжителя цепи:* 1 - колпачковая гайка; 2 - корпус патяжителя; 3 - стержень; 4 - пружипное кольцо; 5 - пружина плунжера; 6 - шайба; 7 - плунжер; 8 - пружина; 9 - сухарь; 10 - пружинное кольцо

**5.16 Проверка корпуса подшипников распределительного вала**

Промойте и очистите корпус подшипников распределительного вала и каналы для подвода масла.

Проверьте диаметр отверстий в опорах. Если зазор между шейками распределительного вала и опорами превышает 0,2 мм (предельный износ), корпус подшипников замените.

Внутренние опорные поверхности должны быть гладкими, без задиров; если имеются повреждения на поверхностях или трещины на корпусе, замените корпус подшипников распределительного вала.

**5.17 Натяжитель**

Разборка и сборка. Для разборки натяжителя цепи отверните колпачковую фиксирующую гайку 1 (см. рис. 12) и снимите ее вместе с зажимным сухарем 9 и пружинным кольцом 10. Снимите пружинное кольцо 4 и выньте из корпуса плунжер 7, пружину 5 и стержень 3 вместе с пружиной 8 и шайбой 6.

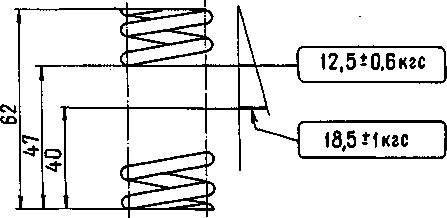
Выньте из колпачковой гайки 1 зажимный сухарь 9, сняв пружинное кольцо 10.

Сборку производите в обратном порядке.

Контроль. Проверьте, нет ли на сухаре 9, на стержне 3 и плунжере 7 задиров, а на сопрягающихся поверхностях башмака и плунжера натяжителя цепи глубоких рисок. Поврежденные детали замените.

Упругость пружины натяжителя должна находиться в пределах, указанных на рис. 13; при меньшей упругости пружину замените.

Проверьте, нет ли повышенного износа на башмаке и успокоителе; если необходимо замените их.



*Рис. 13. Основные данные для проверки пружины натяжителя*

**5.18 Цепь привода распределительного вала**

Промойте цепь в керосине, а затем проверьте состояние ее звеньев. На роликах и щечках не допускаются сколы, трещины и другие повреждения.

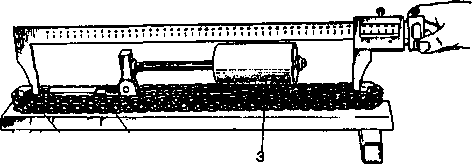
При работе двигателя цепь вытягивается. Она считается работоспособной пока натяжитель обеспечивает ее натяжение, т.е. если цепь вытянулась не более, чем на 4 мм.

Вытяжку цепи проверяйте на приспособлении 67.7824.9521 (рис. 14), имеющем два ступенчатых ролика 1, на которые надевается цепь. С помощью противовеса 3 цепь растягивается усилием 294 Н (30 кгс) или 147 Н (15 кгс). Регулировочной гайкой 2 обеспечивается параллельность оси противовеса относительно основания приспособления.

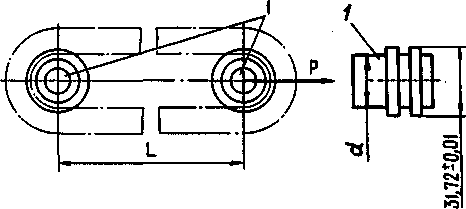
Растяните цепь усилием 294 Н (30 кгс), поставив противовес в крайнее правое положение, затем уменьшите усилие на 147 Н (15'кгс), сдвинув противовес в крайнее левое положение. Повторите еще раз обе операции и определите вытяжку цепи по расстоянию L (рис. 15) между осями роликов. Измерив штангенциркулем расстояние между диаметрами d роликов и прибавив к нему диаметр d, получите расстояние L между осями роликов.

Для новой цепи расстояние L между осями роликов составляет 495,4-495,8 мм; если цепь вытянулась до 499,5 мм ее следует заменить.

Перед установкой на двигатель смажьте цепь моторным маслом.



*Рис. 14. Приспособление 67.7824.9521 для проверки износа (вытяжки) цепи:* 1 - ролик; 2 - регулировочная гайка; 3 - противовес



1. *Рис. 15. Схема проверки износа (вытяжки) цепи: 1- ролики*

***6. Содержание отчета:***

цель, задачи и порядок выполнения работы;

измеренные значения параметров, контролируемых при определении технического состояния газораспределительного механизма;

заключение о соответствии измеренных значений параметров требованиям нормативно-технической документации.

**Список использованных источников**

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С.Кузнецов, А.П.Болдин, В.М.Власов и др.; Под ред. Е.С.Кузнецова.- М.: Транспорт. 2004.- 535 с.

2. Косарев С.Н., Леонидович П. Автомобили семейства . Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. – М.: За рулем, 2008.- 248 с.

«Определение технического состояния

коробки перемены передач

легкового автомобиля»

***Цель работы:*** оценка технического состояния коробки перемены передач автомобиля ВАЗ-2110.

***Задачи работы:*** изучить конструкцию коробки передач автомобиля ВАЗ-2110; провести разборку коробки передач; дать оценку технического состояния деталей коробки передач; произвести замену неисправных деталей; провести сборку коробки передач.

***Оснащение рабочего места:*** коробка передач автомобиля ВАЗ-2110; стенд для разборки коробки передач; набор слесарного и измерительного инструмента; специальные приспособления.

**Все работы по разборке, сборке и определению технического состояния коробки передач автомобиля ВАЗ-2110 выполняются в строгом соответствии с Руководством по ремонту /2/.**

***Содержание и порядок выполнения работы:***

**1. Разборка коробки передач /2/**

Промойте коробку передач, не допуская попа­дания воды в картер, и установите ее на стенд (рис. 1) для разборки. Снимите кронштейн под­вески силового агрегата и кронштейн крепления троса выключения сцепления.

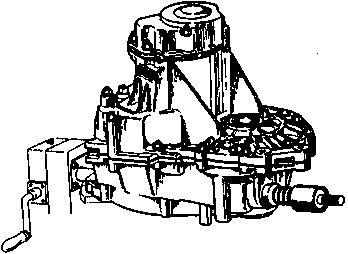


Рис.1. Коробка передач, установленная на стенде для разборочно-сборочных работ

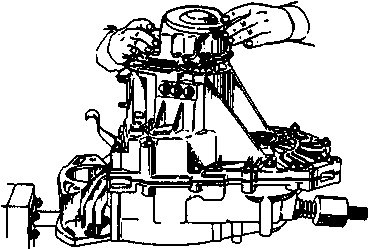


Рис.2. Снятие задней крышки картера коробки передач

Отвернув гайки, снимите заднюю крышку (рис. 2) картера коробки передач.

Застопорите первичный вал приспособлением 41.7816.4070 и отверните гайки с первичного 29 (см. рис. 3) и вторичного 25 валов.

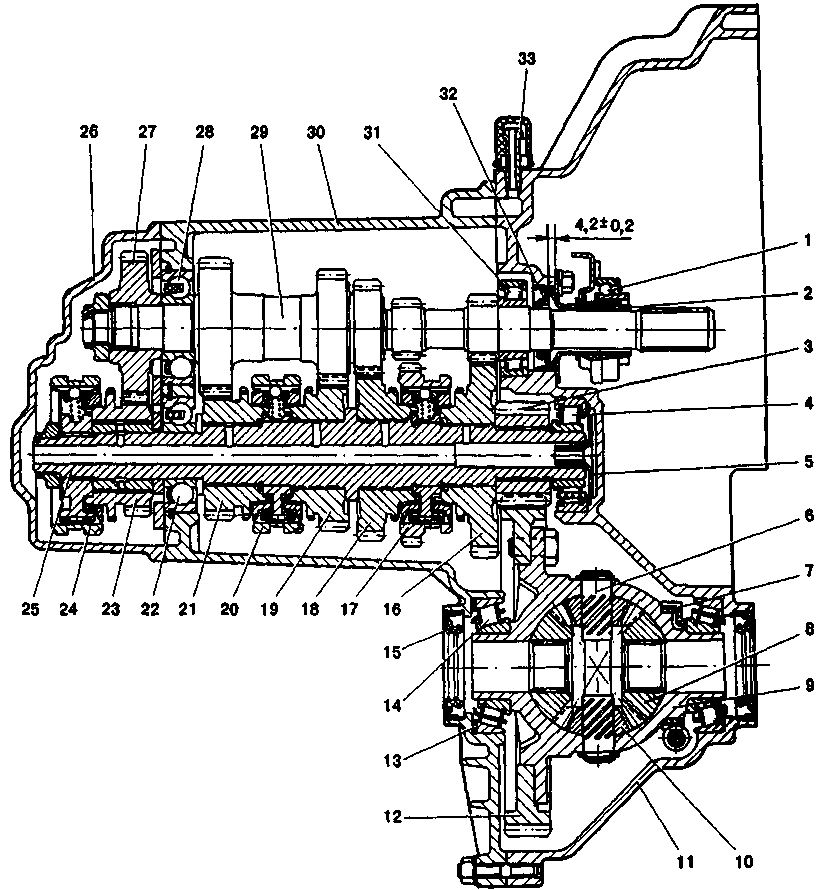


Рис.3. Коробка передач: 1 - подшипник выключения сцепления; 2 - направляющая втулка муфты подшипника выключения сцепления; 3 - шестерня ведущая главной передачи; 4 - роликовый подшипник вторичного вала; 5 - маслосборник; 6 - ось сателлитов; 7 - ведущая шестерня привода спидометра; 8 - шестерня полуоси; 9 - коробка дифференциала; 10 - сателлит; 11 - картер сцепления; 12 - ведомая шестерня главной передачи; 13 - регулировочное кольцо; 14 - роликовый конический подшипник дифференциала; 15 - сальник полуоси; 16 - ведомая шес­терня I передачи вторичного вала; 17 - синхронизатор I и II передач; 18 - ведомая шестерня II передачи вторичного вала; 19 - ведомая шестерня III передачи вторичного вала; 20 - синхронизатор III и IV передач; 21 - ведомая шестерня IV передачи вторичного вала; 22 - шариковый подшипник вторичного вала; 23 - ведомая шестерня V передачи вторичного вала; 24 - синхронизатор V передачи; 25 - вторич­ный вал; 26 - задняя крышка картера коробки передач; 27 - ведущая шестерня V передачи; 28 - шариковый подшипник первичного вала; 29 - первичный вал; 30 - картер коробки передач; 31 - роликовый подшипник первичного вала; 32 - сальник первичного вала; 33 – сапун

Отверните болт крепления вилки V передачи на штоке и снимите со шлиц вторичного вала син­хронизатор V передачи в сборе с шестерней 23 и вилкой V передачи. Затем спрессуйте шестерню 27 с первичного вала.

Ударной дрель-отверткой отверните винты крепления упорной пластины и снимите устано­вочные кольца с подшипников 22 и 28 первичного и вторичного валов.

Отверните пробки фиксаторов и выньте из гнезд пружины и шарики фиксаторов.

Отверните болт и гайки крепления картера ко­робки передач к картеру сцепления и снимите кар­тер (рис. 4) со шпилек.

Отвернув болты крепления вилок на штоках переключения передач, снимите штоки и вилки. Выньте ось и снимите промежуточную шестерню заднего хода.

Выньте одновременно первичный и вторичный валы из роликовых подшипников картера сцепле­ния (рис. 5), а затем снимите дифференциал (рис. 6). Выпрессуйте наружные кольца подшип­ников валов и дифференциала из картера сцепления, используя съемники 67.7801.9539 и 67.7801.9530.

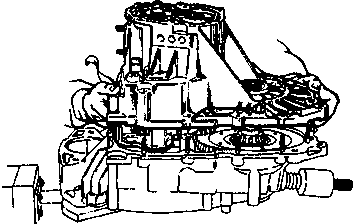


Рис.4. Снятие картера коробки

передач

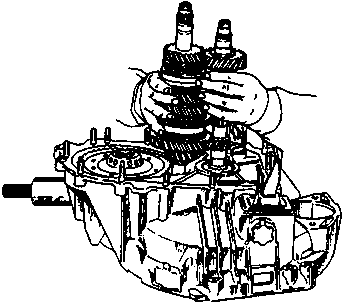


Рис.5. Снятие первичного и

вторичного валов

Отверните болты крепления механизма выбо­ра передач (рис. 7) и снимите его.

Отверните винт крепления рычага штока вы­бора передач, снимите его со штока, а шток вынь­те из картера сцепления.

Без необходимости не снимайте со штока выбора передач шарнир, так как конический винт крепления установлен на специальном клее ТБ-1324.

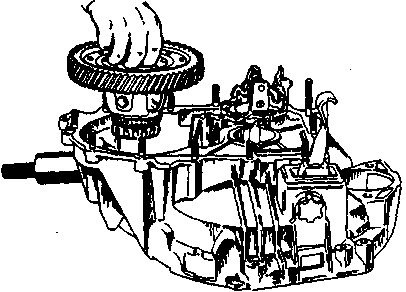


Рис.6. Снятие дифференциала

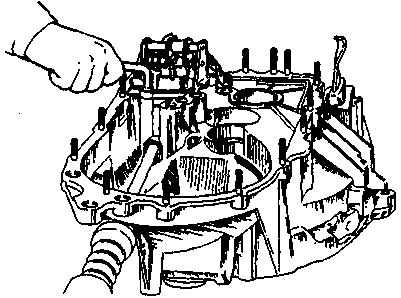


Рис.7. Снятие механизма выбора

передач

При необходимости разборки вторичного вала, зажмите его в тиски с накладками из мягкого ма­териала и универсальным съемником спрессуйте шариковый подшипник 9 (рис. 8) с втулкой ве­домой шестерни V передачи, прикладывая усилие на внутреннее кольцо подшипника.

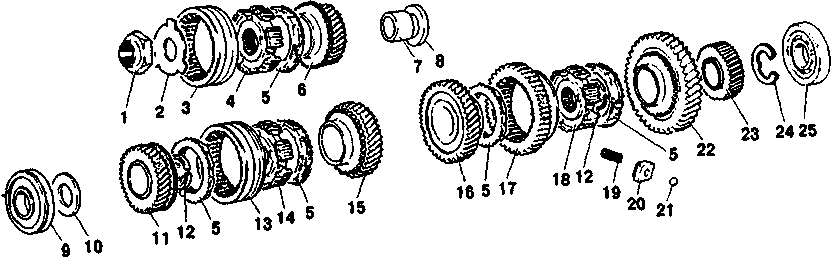


Рис.8. Детали вторичного вала: 1 - гайка; 2 - упорная пластина; 3 - скользящая муфта синхронизатора V передачи; 4 - ступица скользящей муфты; 5 - блокирую­щее кольцо синхронизатора; 6 - шестерня V передачи; 7 - втулка шестерни;

8 - упорная шайба; 9 - шариковый подшипник; 10 - упорная шайба; 11 - шестерня IV передачи; 12 - стопорное кольцо ступицы синхронизатора; 13 - скользящая муфта синхронизатора III и IV передач; 14 - ступица скользящей муфты; 15 - шестерня III передачи; 16 - шестерня II передачи; 17 - скользящая муфта синхро­низатора I и II передач с зубчатым венцом заднего хода; 18 - ступица скользящей муфты синхронизатора I и II передач; 19 - пружина синхронизатора; 20 - сухарь; 21 - фиксатор; 22 - шестерня I передачи; 23 - шестерня ведущая главной передачи; 24 - стопорное кольцо; 25 - роликовый цилиндрический подшипник

Аналогично спрессовывается подшипник с первичного вала. Затем снимите с вторичного вала ведомую шес­терню IV передачи, стопорное кольцо, синхрони­затор III и IV передачи и шестерню III передачи. Ступицу муфты синхронизатора спрессовывайте на прессе или съемником А.40005/1/6. Затем пе­реверните вал в тисках, снимите стопорное кольцо ведущей шестерни главной передачи и специальным съемником спрессуйте внутреннее кольцо роликово­го подшипника одновременно с ведущей шестерней главной передачи. Снимите ведомые шестерни I и II передач и детали синхронизатора аналогично снятию шестерней и синхронизатора III и IV передач.

Разберите дифференциал в следующем порядке:

- при необходимости замены ведомой шестерни, отверните болты ее крепления и спрессуйте шес­терню 6 (рис. 9) с коробки 4 дифференциала;

- снимите стопорное кольцо с оси сателлитов и выпрессуйте ось;

- выньте из коробки дифференциала полуосе­вые шестерни 2 и сателлиты 5;

- если необходимо, то спрессуйте подшипни­ки с коробки дифференциала, используя упор 67.7853.9582 и универсальный съемник.

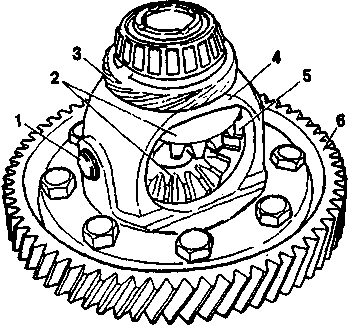


Рис.9. Дифференциал в сборе: 1 - ось сателлитов; 2 - полуосевые шестерни;

3 - ведущая шес­терня привода спидометра; 4 - коробка дифференциала;

5 - са­теллит; 6 - ведомая шестерня главной передачи

При необходимости разберите механизм выбо­ра передач, для чего отверните винт крепления оси (см. рис. 10) рычага выбора передач и снимите стопорные кольца с оси 6 вилки заднего хода и с оси 2 блокировочных скоб, снимите вилку 8 заднего хода, рычаг 1 выбора передач в сборе с блокировоч­ными скобами 7 и 12, ось 3 рычага и пружины 4, 11.

При необходимости снимите привод спидоме­тра, для чего отверните датчик скорости и гайку крепления привода и, поддерживая валик ведомой шестерни, выньте привод спидометра.

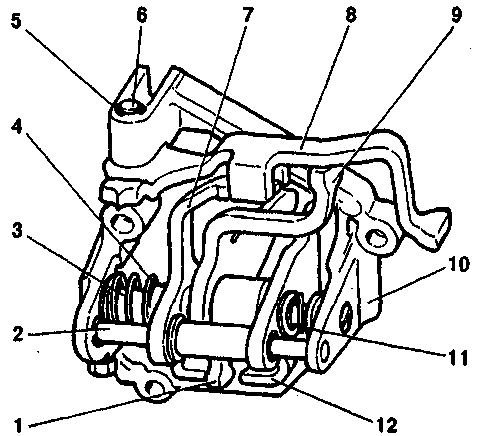


Рис.10. Механизм выбора передач: 1 - рычаг выбора передач (переднего хода);

2 - направляющая ось блокировочных скоб; 3 - ось рычага выбора передач;

4,11 - пружи­на; 5 - стопорное кольцо; 6 - ось вилки заднего хода; 7,12 - блоки­ровочные скобы; 8 - вилка включения заднего хода; 9 - рычаг выбора передач (заднего хода); 10 - корпус механизма выбора передач

**2. Проверка технического состояния деталей /2/**

**Очистка.** Перед осмотром очистите детали коробки передач. Щеткой или скребком удалите все отложения и очистите отверстия и шлицы от возможного загрязнения, затем промойте и обдуй­те струей сжатого воздуха. Особенно хорошо про­дуйте подшипники, направляя струю сжатого воз­духа так, чтобы не возникло быстрого вращения колец. Поверхности разъема картера коробки пе­редач, сцепления и задней крышки очистите от ос­татков герметика. Очистите магнит от частиц из­носа деталей и проверьте магнитные свойства. Если магнитные свойства магнита слабы и поверх­ность магнита имеет трещины - замените его.

**Картер сцепления, картер коробки пере­дач, крышка.** На картерах коробки передач и сцепления не должно быть трещин, сколов, а на поверхности расточек для подшипников - износа или повреждений. На поверхностях разъема кар­теров сцепления и коробки передач не должно быть вмятин, рисок и других повреждений, кото­рые могут привести к потере герметичности узла.

Проверьте состояние задней крышки и убеди­тесь, что поверхность крышки, соприкасающаяся с картером коробки передач, не имеет повреждений.

Небольшие повреждения поверхностей устра­ните шлифовальной шкуркой. Если детали сильно повреждены или изношены - замените их новыми.

**Сальники.** Без необходимости не выпрессовывайте сальники, так как при выпрессовке возможно его повреждение. Проверьте сальники и убедитесь, что на рабочих кромках нет неровностей и большого износа. Износ рабочей кромки сальника по ширине допускается не более 1 мм. Даже при незначи­тельном повреждении сальник замените новым.

**Валы.** Проверьте состояние зубьев шестерен первичного и вторичного валов и убедитесь, что зубья не имеют сколов, забоин и износа.

Проверьте состояние посадочных поясков ва­лов, на которых расположены подшипники. На них не должно быть задиров и износа.

Шлицы и канавки валов тоже не должны иметь вмятин, задиров и износа. При наличии де­фектов, затрудняющих сборку деталей - замени­те валы новыми.

**Шестерни.** На торцах зубьев венца синхрони­затора не должно быть значительного смятия или сколов. Пятно контакта между зубьями шестерен в зацеплении должно распространяться на всю ра­бочую поверхность зубьев; указанная поверх­ность зубьев не должна иметь износа.

**Подшипники.** Шариковые и роликовые под­шипники должны быть в безукоризненном состоя­нии. Радиальный зазор в шариковых подшипниках не должен превышать 0,04 мм, в роликовых - 0,07 мм. На поверхностях шариков и роликов, а также на дорожках качения колец повреждения не допускают­ся. Поврежденные подшипники замените новыми.

**Штоки, вилки.** Деформация вилок, штоков и рычагов выбора и переключения передач не допу­скается. Штоки должны свободно скользить в от­верстиях картера и во втулках.

**Ступицы, муфты, блокирующие кольца синхронизаторов.** Проверьте, чтобы ступицы не имели повреждений, особенно на поверхностях скольжения муфт. Особое внимание обратите на состояние торцов зубьев муфт. Не должно быть чрезмерного износа блокирующих колец: при осевом зазоре между торцом блокирующего кольца и торцом зубчатого венца синхронизатора шестерни 0,6 мм и менее замените кольца новыми. Не допускаются по­вреждения или следы заедания на шариках, пружи­нах и сухарях. Возможные неровности, препятству­ющие свободному скольжению муфт и блокирующих колец, устраните бархатным напильником. Детали, имеющие повреждения и износ, замените новыми.

**Дифференциал.** Проверьте состояние по­верхности оси сателлитов, полуосевых шестерен, сателлитов и соприкасающуюся с ними сферическую поверхность коробки дифференциала. Проверьте состояние посадочных поясков для подшипников на коробке дифференциала.

При незначительных повреждениях поверхно­стей устраните неровности мелкозернистой шкур­кой, а при значительных - замените детали новыми.

**Механизм выбора и привод переключения передач.** Проверьте состояние рычага выбора пере­дач переднего и заднего хода, осей рычага выбора пе­редач и блокировочных скоб. Изношенные, повреж­денные или деформированные детали замените.

Проверьте состояние штока выбора передач, крепление и состояние рычага штока выбора пере­дач, состояние сальника и защитного чехла. Изно­шенные, поврежденные или деформированные де­тали замените.

Проверьте посадку рычага переключения передач в шаровой опоре. Рычаг должен свободно поворачи­ваться в опоре, без заедания; рычаг после утапливания вниз до упора должен полностью вернуться в ис­ходное положение. Не должно быть ощутимых люф­тов в шарнире, соединяющем рычаг переключения с тягой привода. Не допускается деформация реактивной тяги привода и повреждения защитных чехлов. Деформированную тягу замените или выправьте.

1. **3. Сборка коробки передач /2/**

Сборку коробки передач проводите в последо­вательности, обратной разборке. При этом учиты­вайте следующее:

- прежде чем крепить шарнир тяги и рычаг вы­бора к штоку выбора передач, обезжирьте резьбовые отверстия в корпусе шарнира и в ступице рычага, а также винты крепления, нанесите на резьбу винтов специальный клей ТБ-1324 и затяните их.

*Примечание. Винты крепления рычага и шарнира имеют разную дли­ну, покрытие и моменты затяжки. Винт крепления рыча­га фосфатирован (темного цвета) длиной 19,5 мм, мо­мент его затяжки 33,6 Нּм (3,4 кгсּм), а винт крепле­ния шарнира - кадмирован (золотистого цвета), длиной 24 мм, момент его затяжки 19,1 Нּм (1,95 кгсּм).*

- перед установкой сальников первичного ва­ла, сальников полуосей и штока выбора передач, а так же вала вилки выключения сцепления смажь­те тонким слоем смазки ЛИТОЛ-24 рабочую поверхность сальников и смазкой ШРУС-4 втулки вала вилки выключения сцепления;

- после установки штока выбора передач в картер сцепления, проверьте, чтобы фланец нако­нечника шарнира входил внутрь канавки чехла по всему периметру;

- заложите смазку ЛСЦ-15 в шаровую опору рычага переключения передач;

- крепежные детали затягивайте моментами, указанными в приложении 1;

- вторичный вал собирайте в последователь­ности, обратной разборке, заменив стопорные кольца синхронизаторов новыми. После запрес­совки ведущей шестерни главной передачи, уста­новите стопорное кольцо и убедитесь, что оно пол­ностью разместилось в канавке. Внутреннее коль­цо подшипника вторичного вала запрессуйте до упора в стопорное кольцо.

При сборке синхронизатора блокирующие кольца устанавливайте так, чтобы напротив гнезд ступицы под пружины фиксаторов расположились выступы меньшей высоты, а не большей, иначе по­сле сборки не будут переключаться передачи.

Для облегчения установки фиксатора, на его шарик нанесите немного консистентной смазки, вложите его в сухарь и, отжав пружину отверткой в сторону его гнезда, установите на место сухарь в сборе с шариком. При этом напротив шарика должно быть расположено гнездо (наибольшей глубины) в скользящей муфте.

Сборку дифференциала проводите в последо­вательности, обратной разборке, предварительно смазав маслом полуосевые шестерни и сателлиты. Осевой зазор шестерни полуоси должен быть не более 0,4 мм, а момент сопротивления вращению шестерен дифференциала не должен превышать 10,0 Нּм (1,0 кгсּм). При увеличенном зазоре, являющемся признаком износа деталей диффе­ренциала, замените изношенные детали новыми.

Оправкой 67.7853.9565 напрессуйте на короб­ку дифференциала внутренние кольца подшипни­ков, предварительно установив ведущую шестер­ню привода спидометра.

Установив картер сцепления на стенд для сборки коробки передач, оправкой 67.7853.9563 запрессуйте в гнездо сальник штока, а затем вставьте в отверстие картера шток выбора пере­дач и закрепите на нем рычаг штока.

В отверстие под передний подшипник вторич­ного вала установите маслосборник и оправкой 67.7853.9574 запрессуйте в гнезда картера сцеп­ления наружные кольца роликовых подшипников первичного и вторичного валов в сборе с сепарато­рами (рис. 11). На первичный вал напрессуйте внутреннее кольцо переднего подшипника. На­ружные кольца подшипников дифференциала за­прессовывайте оправкой 67.7853.9575.

Установите механизм выбора передач, убедив­шись, что рычаг штока выбора передач правильно за­нял свое положение относительно рычага механизма выбора передач. Закрепите механизм выбора передач.

Запрессуйте сальники полуосей, при этом обра­тите внимание, что для правой полуоси, т.е. в картере сцепления сальник должен быть с правой насечкой, а в картере коробки передач для левой полуоси – сальник с левой насечкой и направление стрелок на корпусах сальников должно совпадать с направ­лением вращения привода колес при переднем ходе автомобиля. Запрессуйте сальник первичного вала в картер сцепления, выдержав размер (4,2 ± 0,2) мм (см. рис. 16) так, чтобы рабочая кромка сальника расположилась на полированном пояске вала.

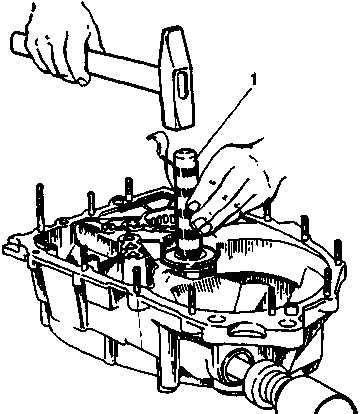


Рис.11. Запрессовка подшипника вторичного вала: 1 - оправка 67.7853.9574

Установите в картер дифференциал. Чтобы полуосевые шестерни при сборке не сместились с посадочных мест, зафиксируйте одну из них со стороны картера сцепления технологической оп­равкой или заглушкой, применяемой при транс­портировке коробки передач.

Напрессуйте на первичный и вторичный валы сцепления одновременно первичный и вторичный валы в сборе с шестернями. После чего установите ось с шестерней заднего хода, при этом следите, чтобы вилка заднего хода вошла в паз промежуточ­ной шестерни. Затем установите штоки переключе­ния передач и закрепите вилки на штоках (рис. 12).

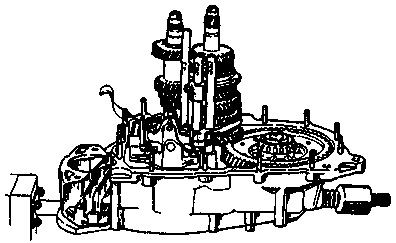


Рис.12. Установка штоков и вилок переключения передач

Установите в гнездо картера магнит.

Подберите регулировочное кольцо подшипников дифференциала, как указано ниже (см. "Подбор регу­лировочного кольца подшипников дифференциала").

Установите в гнездо картера коробки передач подобранное регулировочное кольцо и оправкой 67.7853.9575 запрессуйте наружное кольцо роли­кового конического подшипника дифференциала.

Установите на место привод спидометра.

Перед установкой картера коробки передач на картер сцепления нанесите по периметру герметик ТБ-1215 или КЛТ-75ТМ непрерывным вали­ком диаметром 2 мм.

Установите на картер сцепления картер ко­робки передач и закрепите его болтом и гайками. Установите в канавки подшипников первичного и вторичного валов установочные кольца. Установите упорную пластину и ударной дрель-отверткой завер­ните винты, заменив при этом разрезные шайбы на новые. На первичный вал установите ведущую шестерню V передачи, на вторичный вал - шайбу, втулку, шестерню ведомую V передачи, блокирую­щее кольцо, синхронизатор и вилку V передачи, упор­ную пластину сухарей синхронизатора. Наверните гайки и затяните их динамометрическим ключом, после чего зачеканьте гайки. Длина зачеканки долж­на быть 3,5 ÷ 4 мм и не должна переходить на резьбу вала. При заворачивании гаек на валах застопорите первичный вал приспособлением 41.7816.4070.

Установите на место фиксаторы штоков и вил­ки заднего хода, заверните пробки фиксаторов. Заверните болт крепления вилки V передачи. На картер коробки передач нанесите герметик ТБ-1215 или КЛТ-75ТМ непрерывным валиком ди­аметром 2 мм, установите заднюю крышку и за­крепите ее гайками.

1. **Подбор регулировочного кольца подшипников дифференциала**

Подшипники дифференциала должны монтиро­ваться с предварительным натягом 0,25 мм (для кон­троля 0,15 ÷ 0,35 мм). Натяг обеспечивается подбором толщины регулировочного кольца 13 (см. рис. 3), устанавливаемого в гнезде картера коробки передач под наружным кольцом подшипника дифференциала.

Подбор толщины регулировочного кольца проводите при замене одной из следующих деталей: коробки дифферен­циала, подшипника дифференциала и картеров сцепле­ния или коробки передач.

Определяют толщину регулировочного кольца приспособлением 67.7824.9517 в следующей по­следовательности:

- запрессуйте наружное кольцо роликового конического подшипника 3 вместе с установочным кольцом 4 (рис. 13) в картер коробки передач;

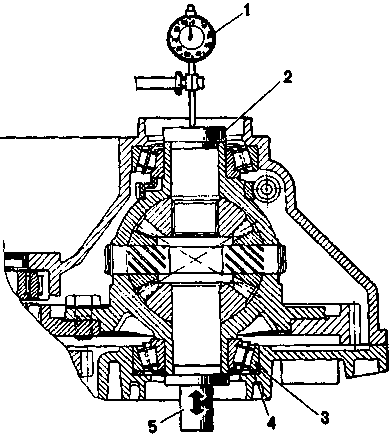


Рис.13. Схема подбора толщины регулировочного кольца подшипников дифференциала: 1 - индикатор; 2 - опорная оправка; 3 - подшипник дифференциала;

4 - установочное кольцо (имеет постоянную толщину, равную 1,25 мм);

5 – оправка

- запрессуйте наружное кольцо другого под­шипника дифференциала в картер сцепления. При этом следите, чтобы не перепутать наружные кольца подшипников дифференциала;

- установите дифференциал в картер коробки передач и, закрыв его картером сцепления, затя­ните не менее трех гаек, равноудаленных друг от друга, крепящих картер коробки к картеру сцепле­ния (момент затяжки 24,5 Нּм (2,5 кгсּм)). По­сле чего проверните дифференциал для самоуста­новки подшипников на 2-3 оборота;

- установите опорную оправку 2 на коробку дифференциала и закрепите при помощи универ­сальной державки индикатор 1 с удлинителем. Ножку индикатора установите на опорную оправ­ку с предварительным натягом, равным 1 мм, и в этом положении зафиксируйте индикатор, а стрелку его установите на нуль;

- перемещайте снизу дифференциал и следите за показанием индикатора;

***Предупреждение.*** *При измерении осевого перемещения дифференциала не поворачивайте его, чтобы не исказить результаты измерений.*

По формуле S = А + В + С подсчитайте толщи­ну регулировочного кольца подшипников диффе­ренциала, где:

S - толщина регулировочного кольца;

А - величина осевого перемещения дифферен­циала;

В - величина предварительного натяга под­шипников дифференциала;

С - толщина установочного кольца (величина постоянная).

**Пример.** Показание индикатора при перемещении дифференциала равно 1,00 мм. Величина предварительного натяга под­шипников дифференциала равна 0,25 мм, толщина установочного кольца – 1,25 мм. S = 1,00 + 0,25 + 1,25 = 2,50 мм.

После определения толщины регулировочного кольца, разъедините картера сцепления и коробки передач, снимите дифференциал, выпрессуйте съемником 67.7801.9526 наружное кольцо подшип­ника из картера коробки и вместо установочного кольца 4 установите подобранное регулировочное кольцо. Запрессуйте оправкой 67.7853.9575 на­ружное кольцо подшипника дифференциала и ус­тановите дифференциал в картер коробки передач и, закрыв его картером сцепления, затяните гайки крепления коробки передач к картеру сцепления.

Проверьте динамометром 02.7812.9501 момент сопротивления проворачиванию дифференциала. Для чего пропустите наконечник динамометра че­рез отверстие коробки дифференциала (для вала привода колеса) до обхвата им оси сателлитов. Проверните рукоятку динамометра на несколько оборотов по часовой стрелке и по шкале определите момент сопротивления проворачиванию. Он дол­жен быть: для новых подшипников 147-343 Нּсм (15-35 кгсּсм), для приработанных подшипников как минимум 30 Нּсм (3 кгсּсм).

***Содержание отчета:***

цель, задачи и порядок выполнения работы;

измеренные значения параметров, контролируемых при разборке коробки перемены передач автомобиля ВАЗ-2110;

заключение о соответствии измеренных значений параметров требованиям нормативно-технической документации.

* + - * 1. **Список использованных источников**

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С.Кузнецов, А.П.Болдин, В.М.Власов и др.; Под ред. Е.С.Кузнецова.- М.: Транспорт. 2004.- 535 с.

2. Волгин С.Н., Игнатов А.П., Косарев С.Н. и др. Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту автомобилей: ВАЗ-2110, ВАЗ-2111, ВАЗ-2112.- М.: Ливр, 1998.- 175 с.

«РАЗБОРКА И СБОРКА ДВИГАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН»

***1 Цель работы:*** проведение разборки и сборки ДВС ВАЗ 2107.

***2 Задачи работы:***

изучить конструкцию ДВС ВАЗ 2107;

провести разборку двигателя;

провести сборку двигателя.

***3 Оснащение рабочего места:***

двигатель автомобиля ВАЗ 2107; стенд для разборки двигателя; набор слесарного инструмента; набор измерительного инструмента; специальные приспособления.

***4 Время выполнения работы*** – 4 акад. часа.

**Все работы по разборке и сборке двигателя внутреннего сгорания ВАЗ 2107 выполняются в строгом соответствии с Руководством по ремонту /2/.**

***5 Содержание и порядок выполнения работы***

**5.1 Разборка двигателя**

Вымойте двигатель на моечной установке, установите его на стенде для разборки и слейте из картера масло.

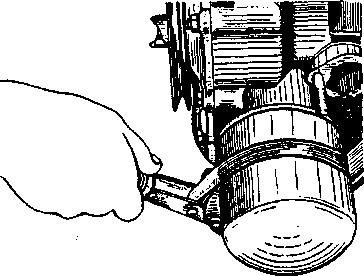
Снимите карбюратор, отсоединив от него шланги и тягу привода дроссельной заслонки.

Снимите топливный насос, распределитель зажигания, ключом 67.7812.9514 выверните свечи и датчик указателя температуры охлаждающей жидкости.

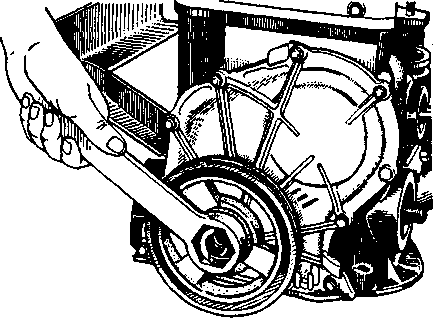
Снимите ремень привода генератора и насоса охлаждающей жидкости, снимите генератор и кронштейн генератора.

Снимите насос охлаждающей жидкости, отсоединив от насоса и выпускного коллектора трубопровод подвода жидкости из отопителя.

Снимите выпускной патрубок охлаждающей жидкости и трубопровод отвода жидкости к отопителю.



*Рис. 1. Снятие масляного фильтра приспособлением А. 60312*



*Рис. 2. Отворачивание гайки коленчатого вала ключом А.50121*

Приспособлением А.60312 отверните и снимите масляный фильтр с прокладкой (рис. 1).

Выверните датчики указателя и контрольной лампы давления масла, снимите штуцеры датчиков. Снимите крышку сапуна вентиляции картера, картер и масляный насос. Снимите фиксатор сливной трубки маслоотделителя и выньте маслоотделитель вентиляции картера.

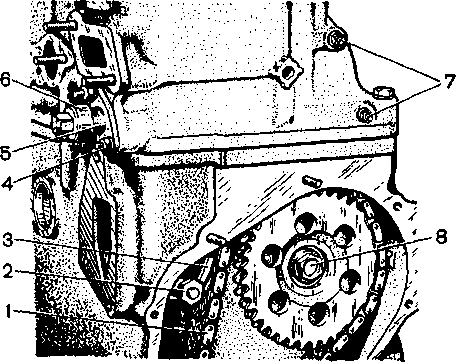
Снимите шкив коленчатого вала, закрепив маховик фиксатором A.60330/R (см. рис. 7) и отвернув ключом А.50121 гайку (рис. 2).

Снимите крышку головки цилиндров и крышку цепного привода распределительного вала. Отверните болты крепления звездочек распределительного вала и вала привода масляного насоса.

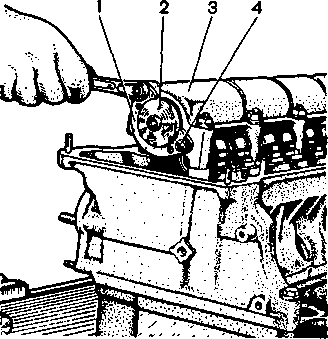
Ослабьте колпачковую гайку 6 (рис. 3) натяжителя цепи, отверните гайки 4 крепления его к головке цилиндров, снимите натяжитель и, отвернув болт 2, снимите башмак 1 натяжителя цепи.

Отверните ограничительный палец цепи, снимите звездочки привода масляного насоса и распределительного вала и выньте цепь.

Ослабьте гайки шпилек 4 (рис. 4). Отвернув гайки крепления, снимите корпус подшипников распределительного вала. Отвернув гайки шпилек 4 и, удалив упорный фланец 1, осторожно, чтобы не повредить поверхность опор корпуса подшипников, выньте распределительный вал.



*Рис. 3. Снятие натяжителя и успокоителя цепи:* 1 - цепь привода распределительного вала; 2 - болт крепления башмака; 3 - башмак натяжителя; 4 - гайка крепления натяжителя; 5 - корпус натяжителя; 6 - колпачковая гайка натяжителя; 7 - болты крепления успокоителя; 8 - болт крепления звездочки валика привода масляного насоса



*Рис. 4. Снятие упорного фланца распределительного вала:* 1 - упорный фланец;2 - распределительный вал;3 - корпус подшипников; 4 - шпильки крепления упорного фланца

Отверните болты крепления головки цилиндров и снимите ее вместе с выпускным коллектором и впускной трубой.

Снимите упорный фланец 1 (рис. 5) валика привода масляного насоса и выньте валик из блока цилиндров.

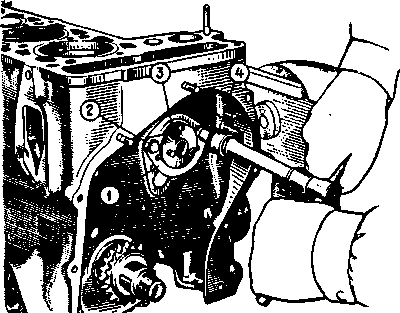
Универсальным съемником А.40005/1/7 из комплекта А.40005 снимите звездочку с коленчатого вала (рис. 6).

Отверните гайки шатунных болтов, снимите крышки шатунов и выньте через цилиндры поршни с шатунами. Пометьте поршень, шатун, вкладыши коренных и шатунных подшипников, чтобы при сборке установить их на прежнее место.

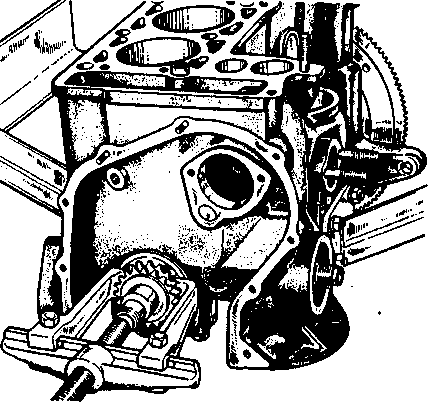
Установите фиксатор 5 (рис. 7), отверните болты 3, снимите шайбу 4 и маховик с коленчатого вала. Снимите переднюю крышку картера сцепления.

Выталкивателем А.40006 выньте подшипник первичного вала коробки передач из гнезда в коленчатом валу (рис. 8).

Снимите держатель сальника коленчатого вала.



*Рис. 5. Снятие валика привода масляного насоса:* 1 - упорный фланец; 2 - болт крепления фланца; 3 - валик привода масляного насоса; 4 – ключ

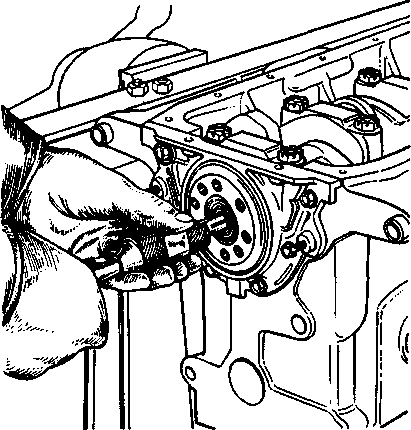


*Рис. 6. Снятие звездочки коленчатого вала универсальным съемником*

Отверните болты крышек коренных подшипников, снимите их вместе с нижними вкладышами, снимите коленчатый вал, верхние вкладыши и упорные полукольца на задней опоре.



*Рис. 7. Снятие маховика:* 1 - ключ; 2 - маховик; 3 - болт крепления маховика; 4 - шайба; 5 - фиксатор A.60330/R для удержания маховика от проворачивания; 6 - передняя крышка картера сцепления



*Рис. 8. Выпрессовывание подшипника вала коробки передач из коленчатого вала выталкивателем А.40006*

**5.2 Разборка и сборка головки цилиндров и клапанного механизма**

Установите головку цилиндров на доску А.60335.

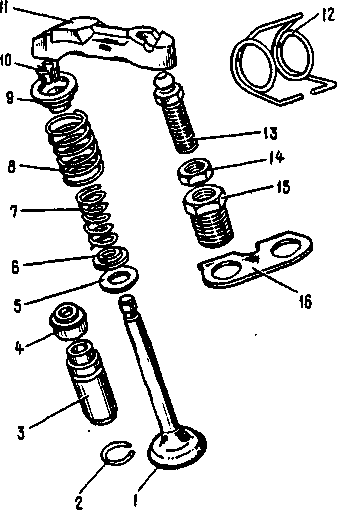
Отсоедините выпускной коллектор и впускную трубу с карбюратором (одновременно удаляется заборник горячего воздуха).

Отсоедините выпускной патрубок охлаждающей рубашки.

Отсоедините патрубок отвода жидкости к отопителю.

Снимите рычаги 11 (рис. 9) клапанов, освобождая их от пружин 12. Снимите пружины рычагов.

Ослабьте контргайки 14, выверните регулировочные болты 13 и втулки 15 регулировочных болтов.

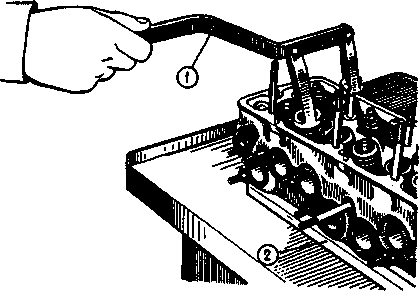


*Рис. 9. Детали клапанного механизма:* 1 - клапан; 2 - стопорное кольцо; 3 - направляющая втулка; 4 - маслоотражательный колпачок; 5 - опорная шайба наружной пружины; 6 - стопорная шайба внутренней пружины; 7 - внутренняя пружина; 8 - наружная пружина; 9 - тарелка пружин; 10 - сухари; 11 - рычаг привода клапана; 12 - пружина рычага; 13 - регулировочный болт; 14 - контргайка регулировочного болта; 15 - втулка регулировочного болта; 16 - стопорная пластина пружины рычага

Установите приспособление A.60311/R, как показано на рис. 10, сожмите пружины клапанов и освободите сухари. Взамен переносного приспособления A.60311/R можно применять также стационарное приспособление 02.7823.9505.

Снимите пружины клапанов с тарелками и опорными шайбами. Поверните головку цилиндров и выньте с нижней стороны клапаны. Снимите маслоотражательные колпачки с направляющих втулок.

Сборку головки цилиндров производите в порядке, обратном разборке. Клапаны и маслоотражательные колпачки перед сборкой смажьте моторным маслом.



*Рис. 10. Снятие пружин клапанов:*

1 - приспособление A.60311/R; 2 - подставка

**5.3 Сборка двигателя**

Вымытый и очищенный блок цилиндров устано­вите на стенде и заверните отсутствующие шпильки.

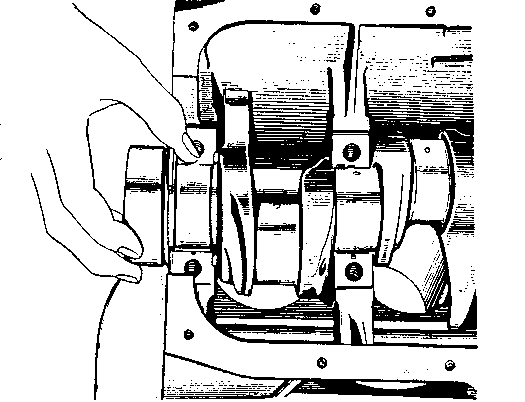
Смажьте моторным маслом вкладыши под­шипников и упорные полукольца коленчатого ва­ла, а также цилиндры, поршни и сальники. При сборке двигателя после ремонта устанавливайте новые сальники коленчатого вала.

Уложите в гнездо среднего подшипника и в его крышку вкладыши без канавки на внутренней по­верхности. В остальные гнезда блока цилиндров уложите вкладыши с канавкой, а в соответствую­щие крышки - вкладыши без канавки.

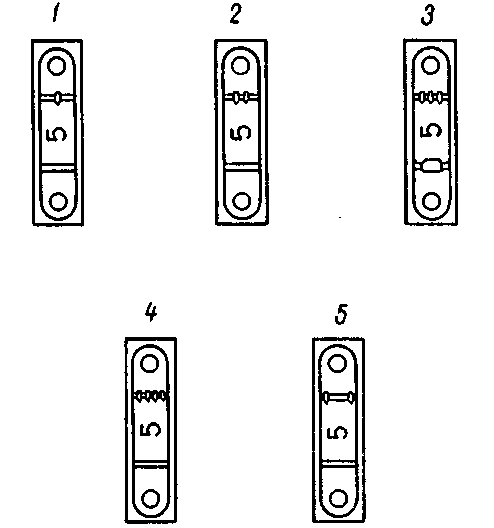
Уложите в коренные подшипники коленчатый вал и вставьте в гнезда задней опоры два упорных полукольца (рис. 11). Установите крышки коренных подшипни­ков в соответствии с метками (рис. 12). Затяни­те болты крепления крышек.

Крышки коренных подшипников устанавливайте в преж­ний блок. Для этого блок цилиндров и принадлежащие ему крышки помечаются одинаковым условным номером.

Упорные полукольца устанавливайте канавками в сторону упорных поверхностей коленчатого вала (со стороны канавок на поверхность полукольца нанесен антифрикционный слой). С передней стороны задней опоры ставьте сталеалюминевое полукольцо, а с залоги стороны - металлокерамическое (желтого цвета).



*Рис. 11. Установка упорных полуколец на задней опоре*



*Рис. 12. Метки на крышках коренных подшипников (счет опор ведется от передней части двигателя) и условный номер блока цилиндров*

Наденьте на фланец коленчатого вала про­кладку держателя заднего сальника, а в гнезда держателя вложите болты крепления передней крышки картера сцепления. Наденьте держатель с сальником на оправку 41.7853.4011, и, передвинув его с оправки на фланец коленчато­го вала, прикрепите к блоку цилиндров.

Установите по двум центрирующим втулкам переднюю крышку 6 (см. рис. 7) картера сцеп­ления. Прикрепите крышку гайками к держателю заднего сальника.

Установите маховик на коленчатый вал так, чтобы метка (конусообразная лунка) около обода находилась против оси шатунной шейки четверто­го цилиндра, заблокируйте фиксатором А.60330/R маховик и прикрепите его болтами к фланцу коленчатого вала.

Подберите поршни к цилиндрам и соберите поршни с шатунами.

С помощью втулки из набора 02.7854.9500 вставьте в цилиндры поршни с шатунами. В наборе имеются втулки номинального и ремонт­ных размеров поршней. Поэтому необходимо по­добрать втулку, пригодную для данного размера устанавливаемого поршня.

Отверстие для пальца на поршне смещено от оси на 2 мм, по­этому при установке поршней в цилиндры метка "П" на пор­шнях должна быть обращена к передней части двигателя.

Установите вкладыши в шатуны и крышки шату­нов. Соедините шатуны с шейками коленчатого ва­ла, поставьте крышки и затяните шатунные болты.

Установите на коленчатый вал звездочку. Ус­тановите валик привода масляного насоса и закре­пите упорным фланцем.

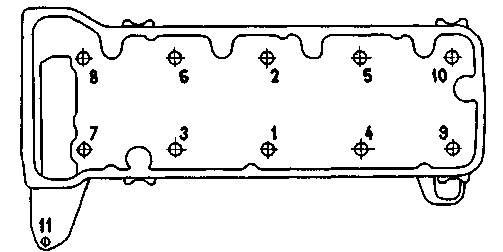
Установите по двум центрирующим втулкам на блоке прокладку и головку цилиндров в сборе с кла­панами, выпускным коллектором и впускной трубой.

Перед установкой прокладки головки цилиндров необхо­димо удалить все масло с сопрягаемых поверхностей бло­ка и головки цилиндров. Прокладка должна быть чистой и сухой. Попадание масла на поверхность прокладки не допускается. При попадании масла - обезжирьте прокладку.

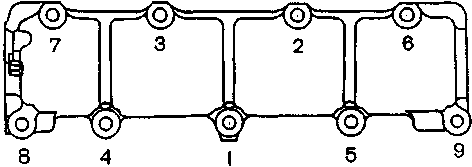
Затяните в определенной последовательности (рис. 13) и в два приема болты крепления голо­вки цилиндров:

предварительно моментом 33,3-41,16 Н⋅м (3,4-4,2 кгс⋅м) болты 1-10;

окончательно моментом 95,94-118,38 Н⋅м (9,79-12,08 кгс⋅м), болты 1-10 и моментом 30,67-39,1 Н⋅м (3,13-3,99 кгс⋅м) болт 11.



*Рис. 13. Порядок затягивания болтов головки цилиндров*



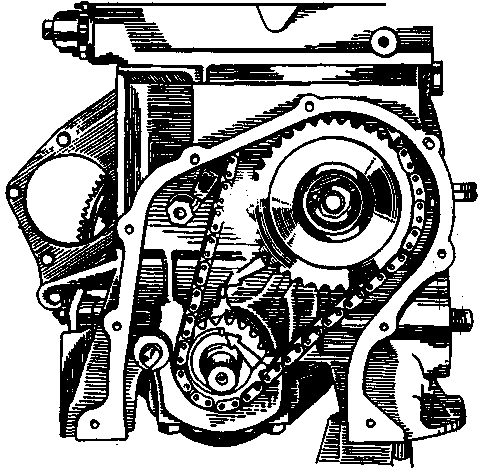
*Рис. 16. Порядок затягивания гаек корпуса подшипников распределительного вала*

Перед сборкой двигателя заблаговременно смажьте резьбу и головки болтов, окунув их в моторное масло. Затем дайте стечь излишкам масла, выдержав болты не менее 30 мин. Удалите масло (или охлаждающую жид­кость) из отверстий под болты в блоке цилиндров.

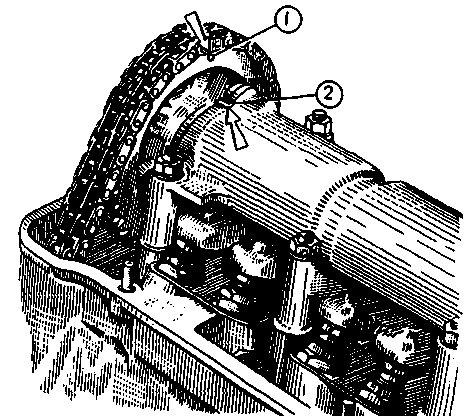
Поверните маховик в такое положение, чтобы метка на звездочке коленчатого вала совпала с меткой на блоке цилиндров (рис. 14).

Проверьте, на месте ли установочные втулки корпуса подшипников распределительного вала. Установите звездочку на распределительный вал, собранный с корпусом подшипников, и поверните вал так, чтобы метка на звездочке находилась про­тив метки на корпусе подшипников (см. рис. 15). Снимите звездочку и, не изменяя положения ва­ла, установите корпус подшипников на головку цилиндров так, чтобы установочные втулки во­шли в гнезда корпуса подшипников. Закрепите корпус подшипников, затягивая гайки как указано на рис. 16.

Установите на головке цилиндров успокои­тель цепи.



*Рис. 14. Проверка совпадения установочной метки на звездочке коленчатого вала сметкой на блоке цилиндров*



*Рис. 15. Проверка совпадения установочной метки на звездочке распределительного вала с меткой на корпусе подшипников:* 1 - метка па звездочке; 2 - метка на корпусе подшипников

Установите цепь привода распределительного вала:

наденьте цепь на звездочку распределитель­ного вала и введите в полость привода, устанавли­вая звездочку так, чтобы метка на ней совпала с меткой на корпусе подшипников (рис. 15). Болт звездочки не затягивайте до упора;

установите звездочку на валик привода мас­ляного насоса, также не затягивая окончательно болт крепления;

установите башмак натяжителя цепи и натяжитель, не затягивая колпачковую гайку, чтобы пру­жина натяжителя могла прижать башмак; заверни­те в блок цилиндров ограничительный палец цепи;

поверните коленчатый вал на два оборота в направлении вращения, что обеспечит нужное на­тяжение цепи; проверьте совпадение меток на звездочках с метками на блоке цилиндров и на корпусе подшипников (см. рис. 14 и 15);

если метки совпадают, то заблокировав ма­ховик фиксатором А.60330/R (см. рис. 7), окончательно затяните болты звездочек, колпач­ковую гайку натяжителя цепи и отогните стопор­ные шайбы болтов звездочек; если метки не совпа­дают, то повторите операцию по установке цепи.

Отрегулируйте зазор между кулачками распре­делительного вала и рычагами привода клапанов.

Установите крышку привода распределитель­ного вала с прокладкой и сальником на блоке цилиндров, не затягивая окончательно болты и гайки крепления. Оправкой 41.7853.4010 от­центрируйте положение крышки относительно конца коленчатого вала и затяните окончательно гайки и болты ее крепления. Установите шкив привода генератора.

Смажьте моторным маслом уплотнительное кольцо масляного фильтра и установите масляный фильтр, вручную привернув его к штуцеру на бло­ке цилиндров. Установите маслоотделитель вен­тиляции картера, крышку сапуна и закрепите фиксатор сливной трубки маслоотделителя. Установите масляный насос и масляный кар­тер с прокладкой.

Установите насос охлаждающей жидкости, кронштейн генератора и генератор. Наденьте ре­мень на шкивы и отрегулируйте его натяжение.

Установите на головке цилиндров подводя­щую трубку радиатора отопителя и выпускной па­трубок охлаждающей рубашки. Прикрепите к на­сосу охлаждающей жидкости и выпускному кол­лектору отводящую трубку радиатора отопителя. Установите датчики контрольных приборов.

Установите шестерню привода масляного на­соса и распределителя зажигания. Установите распределитель зажигания и отрегулируйте мо­мент зажигания. Заверните свечи зажигания, ус­тановите на них ключ 67.7812.9515 и затяните ди­намометрическим ключом.

Установите топливный насос. Установите карбюратор и присоедините к не­му шланги. Закройте карбюратор сверху техноло­гической заглушкой. Установите крышку головки цилиндров с про­кладкой и кронштейном топливопровода.

Подключите провода высокого напряжения к распределителю зажигания и к свечам зажигания.

Залейте моторное масло в двигатель через гор­ловину на крышке головки цилиндров.

***6. Содержание отчета:***

цель, задачи и порядок выполнения работы;

измеренные значения параметров, контролируемых при разборке двигателя;

заключение о соответствии измеренных значений параметров требованиям нормативно-технической документации.

**Список использованных источников**

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С.Кузнецов, А.П.Болдин, В.М.Власов и др.; Под ред. Е.С.Кузнецова.- М.: Транспорт. 2004.- 535 с.

2. Косарев С.Н., Леонидович П. Автомобили семейства . Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. – М.: За рулем, 2008.- 248 с.

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШАТУННО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

***1 Цель работы:*** оценка технического состояния шатунно-поршневой группы двигателя ВАЗ 2107.

***2 Задачи работы:***

изучить конструкцию ДВС ВАЗ 2107;

провести разборку двигателя;

дать оценку технического состояния шатунно-поршневой группы ДВС;

провести сборку двигателя.

***3 Оснащение рабочего места:***

двигатель автомобиля ВАЗ 2107; стенд для разборки двигателя; набор слесарного инструмента; набор измерительного инструмента; специальные приспособления.

***4 Время выполнения работы*** – 2 акад. часа.

**Все работы по разборке, сборке и определению технического состояния двигателя внутреннего сгорания выполняются в строгом соответствии с Руководством по ремонту /2/.**

***5 Содержание и порядок выполнения работы по определению технического состояния шатунно-поршневой группы:***

**5.1 Шатунно-поршневая группа**

Основные размеры шатунно-поршневой группы приведены на рис. 1.

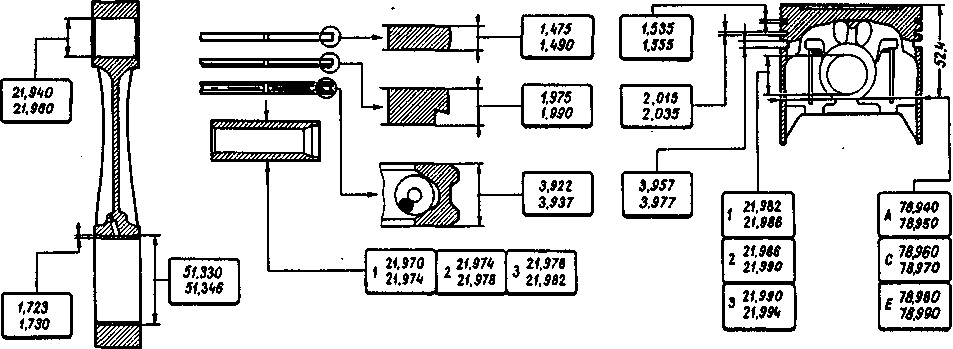
Отверстие под поршневой палец смещено от оси симметрии на 2 мм в правую сторону двигателя. Поэтому для правильной установки поршня в цилиндр около отверстия под поршневой палец имеется метка "П", которая должна быть обращена в сторону передней части двигателя.

Поршни ремонтных размеров с 1986 г. для всех моделей двигателей изготавливаются с увеличенным на 0,4 и 0,8 мм наружным диаметром.

**5.2 Выпрессовка поршневого пальца**

Снимать палец необходимо на прессе с помощью оправки А.60308 и опоры с цилиндрической выемкой, в которую укладывается поршень. Перед выпрессовкой пальца снимите поршневые кольца.

Если снятые детали мало изношены и не повреждены, они могут быть снова использованы. Поэтому при разборке их пометьте, чтобы в дальнейшем собрать группу с теми же деталями.



1. *Рис. 1. Основные размеры шатунно-поршневой группы*

**5.3 Очистка поршня**

Удалите нагар, образовавшийся на днище поршня и в канавках поршневых колец, а из смазочных каналов поршня и шатуна удалите все отложения.

Тщательно проверьте, нет ли на деталях повреждений. Трещины любого характера на поршне, поршневых кольцах, пальце, на шатуне и его крышке недопустимы и требуют замены деталей. Если на рабочей поверхности вкладышей имеются глубокие риски или они слишком изношены, замените вкладыши новыми.

**5.4 Подбор поршня к цилиндру**

Расчетный зазор между поршнем и цилиндром (для новых деталей) равен 0,05-0,07 мм. Он определяется промером цилиндров и поршней и обеспечивается установкой поршней того же класса, что и цилиндры. Максимально допустимый зазор (при износе деталей) - 0,15 мм.

1. Примечание

Диаметр поршня измеряется в плоскости, перпендикулярной поршневому пальцу, на расстоянии 52,4 мм от днища поршня (см. рис. 1).

По наружному диаметру поршни разбиты на пять классов (A, B, C, D, Е) через 0,01 мм, a no диаметру отверстия под поршневой палец - на три категории через 0,004 мм. Класс поршня (буква) и категория отверстия под поршневой палец (цифра) клеймятся на днище поршня.

Если у двигателя, бывшего в эксплуатации, зазор превышает 0,15 мм, то необходимо заново подобрать поршни к цилиндрам, чтобы зазор был возможно ближе к расчетному.

**5.5 Проверка зазора между поршнем и пальцем**

Палец запрессован в верхнюю головку шатуна с натягом и свободно вращается в бобышках поршня.

1. Примечание

По наружному диаметру пальцы разбиты на три категории через 0,004 мм. Категория указывается цветной меткой на торце пальца: синяя метка - первая категория, зеленая - вторая, а красная – третья.

Сопряжение поршневого пальца и поршня проверяют, вставляя палец, предварительно смазанный моторным маслом в отверстие бобышки поршня. Для правильного сопряжения необходимо, чтобы поршневой палец входил в отверстие от простого нажатия большого пальца руки и не выпадал из бобышки, если держать поршень в вертикальном положении. Выпадающий из бобышки палец замените другим, следующей категории. Если в поршень вставлялся палец третьей категории, то замените поршень с пальцем.

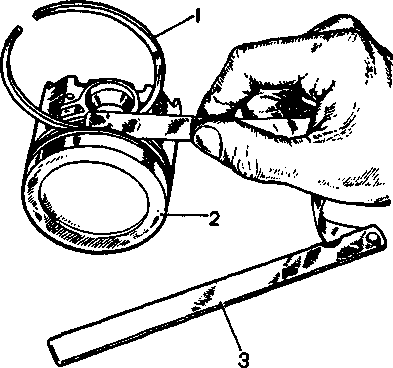
**5.6 Проверка зазоров между поршневыми канавками и кольцами**

Зазор по высоте между поршневыми кольцами и канавками проверяйте набором щупов, как показано на рис. 2, вставляя кольцо в соответствующую канавку.

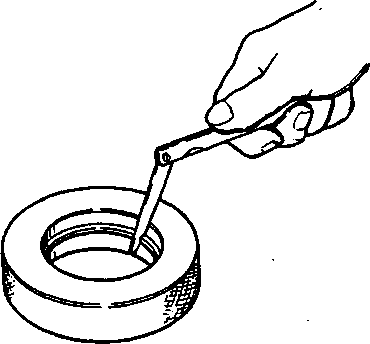
Номинальный (расчетный) зазор для верхнего компрессионного кольца составляет 0,045-0,08 мм, для нижнего - 0,025-0,06 мм и для маслосъемного - 0,02-0,055 мм. Предельно допустимые зазоры при износе - 0,15 мм.

Зазор в замке поршневых колец проверяйте набором щупов, вставляя кольца в калибр (рис. 3), имеющий диаметр отверстия, равный номинальному диаметру кольца с допуском ±0,003 мм. Для колец нормального размера диаметром 82 мм можно применять калибр 67.8125.9502.

Зазор должен быть в пределах 0,25-0,45 мм для всех новых колец. Предельно допустимый зазор при износе - 1 мм.



*Рис. 2. Проверка зазора между поршневыми кольцами и канавками:* 1 - поршневое кольцо; 2 - поршень; 3 - набор щупов



*Рис. 3. Проверка зазора в замке колец*

**5.7 Проверка зазора между вкладышами и коленчатым валом**

Зазор между вкладышами и шейкой коленчатого вала можно проверять расчетом, измерив деталь.

Номинальный расчетный зазор составляет 0,036-0,086 мм. Если он меньше предельного замените на этих шейках вкладыши новыми. Если шейки коленчатого вала изношены и шлифуются до ремонтного размера, то вкладыши замените ремонтными (увеличенной толщины, см. табл. 1).

Таблица 1

1. Толщина вкладышей шатунных подшипников, мм

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальная | Увеличенная (ремонтная) | | | |
| 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,0 |
| 1,723  1,730 | 1,848  1,855 | 1,973  1,980 | 2,098  2,105 | 2,223  2,230 |

Цифры 0,25; 0,50 и т.д. указывают величину уменьшения диаметра шеек коленчатого вала после шлифовки.

**5.8 Контроль массы поршней**

По массе поршни одного двигателя не должны отличаться друг от друга более чем на ±2,5 г.

Если нет комплекта поршней одной весовой группы, можно удалить часть металла на основании бобышек под поршневой палец. Съем металла не должен превышать 4,5 мм по глубине относительно номинальной высоты поршня (59,4 мм), a no ширине ограничивается диаметром 70,5 мм.

**5.9 Сборка шатунно-поршневой группы**

Так как палец вставляется в верхнюю головок шатуна с натягом, нагрейте шатун до 240 ºС для расширения его головки. Для этого шатуны поместите в электропечь, направляя верхние головки шатунов внутрь печи.

В печь уже нагретую до 140 ºС, шатуны помещают на 15 мин.

Для правильного соединения пальца с шатуном, запрессовывайте палец как можно скорее, так как шатун охлаждается быстро и после охлаждения нельзя будет изменить положение пальца.

Палец заранее приготовьте к сборке, надев его на валик приспособления 02.7853.9500, установив на конце этого валика направляющую и закрепив ее винтом. Винт затягивайте неплотно, чтобы не произошло заклинивания при расширении пальца от контакта с нагретым шатуном.

Извлеченный из печи шатун быстро зажмите в тисках. Наденьте поршень на шатун, следя чтобы отверстие под палец совпадало с отверстием верхней головки шатуна. Приспособлением 02.7853.9500 закрепленный поршневой палец протолкните в отверстие поршня и в верхнюю головку шатуна так, чтобы заплечик приспособления соприкасался с поршнем.

Во время этой операции поршень должен прижиматься бобышкой к верхней головке шатуна в направлении запрессовки пальца. Таким образом палец займет правильное положение.

После охлаждения шатуна смажьте палец моторным маслом через отверстия в бобышках поршня.

Смажьте моторным маслом канавки на поршне и поршневые кольца и установите кольца на поршень. Ориентируйте поршневые кольца так, чтобы замок верхнего компрессионного кольца располагался под углом 30-45º к оси поршневого пальца, замок нижнего компрессионного кольца — под углом приблизительно 180º к оси замка верх­него компрессионного кольца, а замок маслосъемного кольца - под углом 30-45º к оси поршневого пальца между замками компрессионных колец.

Нижнее компрессионное кольцо устанавли­вайте выточкой вниз (см. рис. 1). Если на кольце нанесена метка "Верх" или "ТОР", то кольцо устанавливайте меткой вверх (к днищу поршня).

Перед установкой маслосъемного кольца про­верьте, чтобы стык пружинного расширителя рас­полагался со стороны, противоположной замку кольца. Если у маслосъемного кольца фаски на на­ружной поверхности несимметричны (такие коль­ца применялись до 1988 г.) то такое кольцо надо устанавливать фасками вверх.

Шатун обрабатывается вместе с крышкой и поэтому крышки шатунов невзаимозаменяемы. Чтобы их не перепутать при сборке, на шатуне и соответствующей ему крышке клеймится номер цилиндра, в который они устанавливаются. При сборке цифры на шатуне и крышке должны нахо­диться с одной стороны.

**5.10 Проверка запрессовки пальца**

После сборки группы шатун-палец-поршень проверьте прочность запрессовки пальца с помо­щью динамометрического ключа и приспособле­ния А.95615:

зажмите основание 4 (рис. 4) приспособ­ления в тиски и установите на нем шатунно-поршневую группу;

опустите кронштейн 8 индикатора, вставьте в отверстие пальца резьбовой стержень 3 и про­двиньте его в отверстие бобышки до упора голо­вки 2 стержня в торец пальца;

на конец стержня наверните гайку 5 и затяните ее так, чтобы она, соприкасаясь с опорой, выбрала возможные зазоры;

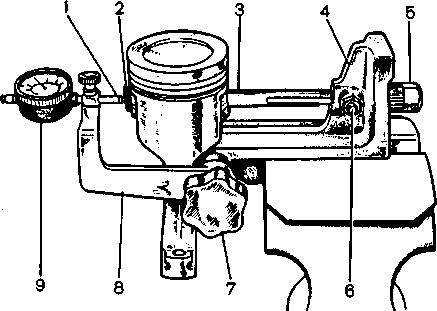
приподнимите кронштейн 8 до горизонтального положения, закрепите его рукояткой 7 и установите штифт 1 индикатора 9 на головке 2 стержня, вставленного в палец;

установите на ноль индикатор и вставьте в паз резьбового стержня упор 6, чтобы стержень не проворачивался;

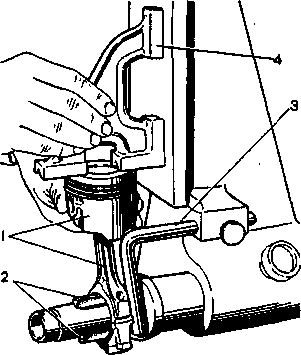
динамометрическим ключом заверните гайку стержня, прикладывая к ней момент 12,7 н·м (1,3 кгс·м), что соответствует осевой нагрузке 3,92 кН (400 кгс).

Посадка пальца в шатуне будет правильной, если после прекращения действия динамометрического ключа и возвращения гайки в исходное положение стрелка индикатора возвратится на ноль.

В случае проскальзывания пальца в верхней головке шатуна замените шатун новым.



*Рис. 4. Собранный комплект поршень-палец-ша­тун, установленный на приспособление А.95615 для испытания на выпрессовывание пальца.*



*Рис. 5. Проверка параллельности осей поршневого пальца и нижней головки шатуна:* 1 - собранный комплект шатун-палец-поршень; 2 - выдвижные ножи; 3 - упор; 4 - калибр

**5.11 Проверка параллельности осей нижней головки шатуна и поршневого пальца**

Перед установкой собранной шатунно-поршневой группы на двигатель проверьте параллельность осей группы специальным прибором (рис. 5).

Для проверки нижнюю головку шатуна (без вкладышей) центрируйте на выдвижных ножах 2, а на днище поршня установите калибр 4. Набором щупов проверьте зазор между вертикальной плитой приспособления и вертикальной плоскостью калибра на расстоянии 125 мм от угла или верхнего конца калибра (в зависимости от того, чем он касается плиты - углом или верхним концом). Зазор не должен превышать 0,4 мм. Если зазор больше, замените шатун.

***6. Содержание отчета:***

цель, задачи и порядок выполнения работы;

измеренные значения параметров, контролируемых при определении технического состояния шатунно-поршневой группы;

заключение о соответствии измеренных значений параметров требованиям нормативно-технической документации.

**Список использованных источников**

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С.Кузнецов, А.П.Болдин, В.М.Власов и др.; Под ред. Е.С.Кузнецова.- М.: Транспорт. 2004.- 535 с.

2. Косарев С.Н., Леонидович П. Автомобили семейства . Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. – М.: За рулем, 2008.- 248 с.

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

***1 Цель работы:*** оценка технического состояния коленчатого вала двигателя ВАЗ 2107.

***2 Задачи работы:***

изучить конструкцию ДВС ВАЗ 2107;

провести разборку двигателя;

дать оценку технического состояния коленчатого вала ДВС;

провести сборку двигателя.

***3 Оснащение рабочего места:***

двигатель автомобиля ВАЗ 2107; стенд для разборки двигателя; набор слесарного инструмента; набор измерительного инструмента; специальные приспособления.

***4 Время выполнения работы*** – 2 акад. часа.

**Все работы по разборке, сборке и определению технического состояния двигателя внутреннего сгорания выполняются в строгом соответствии с Руководством по ремонту /2/.**

***5 Содержание и порядок выполнения работы по определению технического состояния коленчатого вала:***

**5.1 Коленчатый вал и маховик**

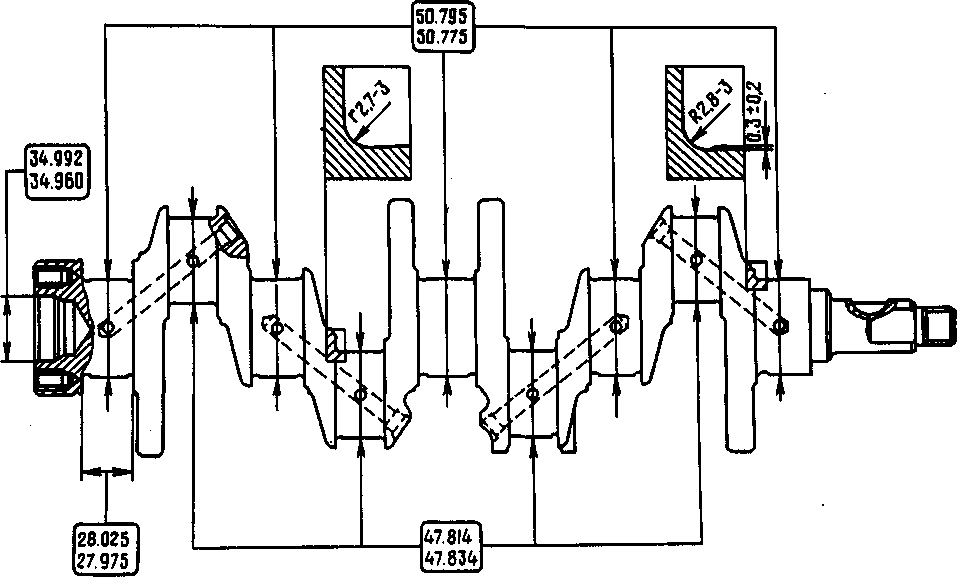
Основные размеры коленчатого вала приведены на рис. 1.

**5.2 Очистка каналов системы смазки**

Для очистки удалите заглушки каналов. Затем прогоните гнезда заглушек зенкером А.94016/10, надетым на шпиндель A.94016, тщательно промойте каналы бензином и продуйте сжатым воздухом.

Нанесите герметик УГ-6 на поверхности гнезд заглушек.

Оправкой А.86010 запрессуйте новые заглушки и для большей надежности зачеканьте каждую заглушку в 3-х точках кернером.



*Рис. 1. Основные размеры шатунных и коренных шеек*

*коленчатого вала и их галтелей*

**5.3 Коренные и шатунные шейки**

Проверка. Установите коленчатый вал крайними коренными шейками на две призмы (рис. 2) и проверьте индикатором:

биение коренных шеек (максимально допустимое 0,03 мм);

биение посадочных поверхностей под звездочку и подшипник ведущего вала коробки передач (максимально допустимое 0,04 мм);

смещение осей шатунных шеек от плоскости, проходящей через оси шатунных и коренных шеек (максимально допустимое ±0,35 мм);

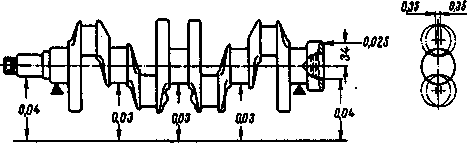
неперпендикулярность по отношению к оси коленчатого вала торцевой поверхности фланца.

При проворачивании вала индикатор, установленный сбоку на расстоянии 34 мм (рис. 2) от оси вала, не должен показывать биения более 0,025 мм.

На коренных, шатунных шейках и на щеках коленчатого вала трещины не допускаются. Если они обнаружены, замените вал.

На поверхностях коленчатого вала, сопрягаемых с рабочими кромками сальников, не допускаются царапины, забоины и риски.

Измерьте диаметры коренных и шатунных шеек. Шейки следует шлифовать если их износ больше 0,03 мм или овальность шеек более 0,03 mm, a также если на шейках есть задиры и риски.



1. *Рис. 2. Допустимые биения основных поверхностей коленчатого вала*

Шлифование шеек. Коренные и шатунные шейки шлифуйте уменьшая на 0,25 мм так, чтобы получить в зависимости от степени износа, диаметры соответствующие значениям, приведенным в табл. 1, 2 и радиусы галтелей шеек, как указано на рис. 1.

Таблица 1

Диаметры шатунных шеек, мм

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальный | Уменьшенные | | | |
| 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,0 |
| 47,814  47,834 | 47,564  47,584 | 47,314  47,334 | 47,064  47,084 | 46,814  46,834 |

Таблица 2

Диаметры коренных шеек, мм

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальный | Уменьшенные | | | |
| 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,0 |
| 50,775  50,795 | 50,525  50,245 | 50,275  50,295 | 50,025  50,045 | 49,775  49,795 |

Овальность и конусность коренных и шатунных шеек после шлифования должна быть не более 0,007 мм.

Прошлифовав шейки, отполируйте их с помощью алмазной пасты или пасты ГОИ.

После шлифования и последующей доводки шеек хорошо промойте коленчатый вал для удаления остатков абразива. Каналы для смазки с удаленными заглушками несколько раз промойте бензином под давлением. На первой щеке коленчатого вала маркируйте величину уменьшения коренных и шатунных шеек (например, К 0,25; Ш 0,50).

**5.4 Вкладыши коренных подшипников**

На вкладышах нельзя производить никаких подгоночных операций. При задирах, рисках, или отслоениях антифрикционного слоя замените вкладыши новыми.

Зазор между шейками коленчатого вала и вкладышами можно определить расчетом, измерив диаметры коренных шеек, постелей под вкладыши и толщину вкладышей.

Номинальный расчетный зазор составляет 0,050-0,095 мм. Если он меньше предельного (0,15 mm), to можно снова использовать эти вкладыши. При зазоре большем предельного замените на этих шейках вкладыши новыми.

Если шейки коленчатого вала изношены и шлифуются до ремонтного размера, то вкладыши замените ремонтными (увеличенной толщины, см. табл. 3).

Таблица 3

Толщина вкладышей коренных подшипников, мм

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальная | Увеличенная (ремонтная) | | | |
| 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,0 |
| 1,824  1,831 | 1,949  1,956 | 2,074  2,081 | 2,199  2,206 | 2,324  2,331 |

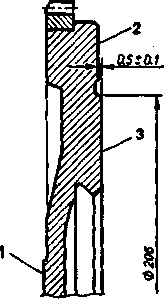
Признаком правильности сборки и сопряжения шеек с вкладышами является свободное вращение коленчатого вала.

Цифры 0,25, 0,50 и т.д. указывают величину уменьшения диаметра шеек коленчатого вала после шлифования.

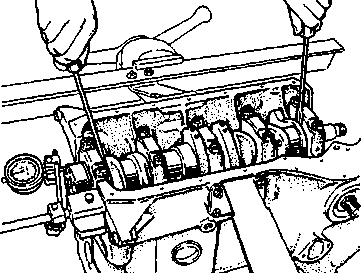
**5.5 Маховик**

Проверьте состояние зубчатого обода и в случае повреждения зубьев замените маховик. Поверхности маховика, сопрягаемые с коленчатым валом и с ведомым диском сцепления, должны быть без царапин, задиров и быть совершенно плоскими.

Если на рабочей поверхности 3 (рис. 3) маховика под ведомый диск сцепления имеются царапины, проточите эту поверхность, снимая слой металла толщиной не более 1 мм. Затем проточите поверхность 2, выдерживая размер (0,5±0,1) мм, При проточке необходимо обеспечить параллельность поверхностей 2 и 3 относительно поверхности 1. Допуск непараллельности составляет 0,1 мм.



*Рис. 3. Маховик:* 1 - поверхность крепления к фланцу коленчатого вала; 2 - поверхность крепления сцепления; 3 - опорная поверхность ведомого диска сцепления



*Рис. 4. Проверка осевого свободного хода коленчатого вала*

Установите маховик на оправку, центрируяего по посадочному отверстию с упором на поверхность 1, и проверьте биение плоскостей 2 и 3. В крайних точках индикатор не должен показывать биений, превышающих 0,1 мм.

**5.6 Проверка осевого зазора коленчатого вала**

Осевое перемещение коленчатого вала ограничено двумя упорными полукольцами, установленными по обе стороны заднего коренного подшипника. С передней стороны подшипника устанавливается сталеалюминевое полукольцо, a c задней стороны - металлокерамическое (желтого цвета). Полукольца изготавливаются нормальной толщины (2,310-2,360 мм) и увеличенной (2,437-2,487 мм).

Осевой зазор между упорными полукольцами и упорными поверхностями коленчатого вала проверяется следующим образом:

установите индикатор на магнитной подставке и вставьте концы двух отверток, как показано на рис. 4;

переместите вал отвертками и проверьте по индикатору осевой зазор, который должен быть в пределах 0,06-0,26 мм.

Примечание

Осевой зазор коленчатого вала можно проверять также на двигателе, установленном на автомобиле, с помощью приспособления 67.8701.9510. При этом осевое перемещение коленчатого вала создается нажатием и отпусканием педали сцепления, а величина осевого зазора определяется по перемещению переднего конца коленчатого вала.

Если зазор превышает максимально допустимый 0,35 мм, замените упорные полукольца другими, увеличенными на 0,127 мм.

***6. Содержание отчета:***

цель, задачи и порядок выполнения работы;

измеренные значения параметров, контролируемых при определении технического состояния коленчатого вала;

заключение о соответствии измеренных значений параметров требованиям нормативно-технической документации.

**Список использованных источников**

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С.Кузнецов, А.П.Болдин, В.М.Власов и др.; Под ред. Е.С.Кузнецова.- М.: Транспорт. 2004.- 535 с.

2. Косарев С.Н., Леонидович П. Автомобили семейства . Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. – М.: За рулем, 2008.- 248 с.

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

***1 Цель работы:*** оценка технического состояния блока цилиндров двигателя ВАЗ 2107.

***2 Задачи работы:***

изучить конструкцию ДВС ВАЗ 2107;

провести разборку двигателя;

дать оценку технического состояния блока цилиндров ДВС;

провести сборку двигателя.

***3 Оснащение рабочего места:***

двигатель автомобиля ВАЗ 2107; стенд для разборки двигателя; набор слесарного инструмента; набор измерительного инструмента; специальные приспособления.

***4 Время выполнения работы*** – 2 акад. часа.

**Все работы по разборке, сборке и определению технического состояния двигателя внутреннего сгорания выполняются в строгом соответствии с Руководством по ремонту /2/.**

***5 Содержание и порядок выполнения работы по определению технического состояния блока цилиндров***

**5.1 Общая очистка и осмотр**

Тщательно вымойте блок цилиндров и осмотрите масляные каналы. Продуйте и просушите блок цилиндров сжатым воздухом, особенно масляные каналы.

Осмотрите блок цилиндров. Если в опорах или других местах блока цилиндров имеются трещины, то он подлежит замене.

**5.2 Проверка герметичности блока цилиндров**

Если имеется подозрение на попадание охлаждающей жидкости в картер, то на специальном стенде проверьте герметичность блока цилиндров. Для этого, заглушив отверстия охлаждающей рубашки блока цилиндров, нагнетайте в нее воду комнатной температуры под давлением 0,3 МПа (3 кгс/см2). В течение двух минут не должно наблюдаться утечки воды из блока цилиндров.

Если наблюдается попадание масла в охлаждающую жидкость, то без полной разборки двигателя проверьте, нет ли трещин у блока цилиндров в зонах масляных каналов. Для этого слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения, снимите головку цилиндров, заполните рубашку охлаждения блока цилиндров водой и подайте сжатый воздух в вертикальный масляный канал блока цилиндров. В случае появления пузырьков воздуха в воде, заполняющей рубашку охлаждения, замените блок цилиндров.

**5.3 Проверка состояния цилиндров**

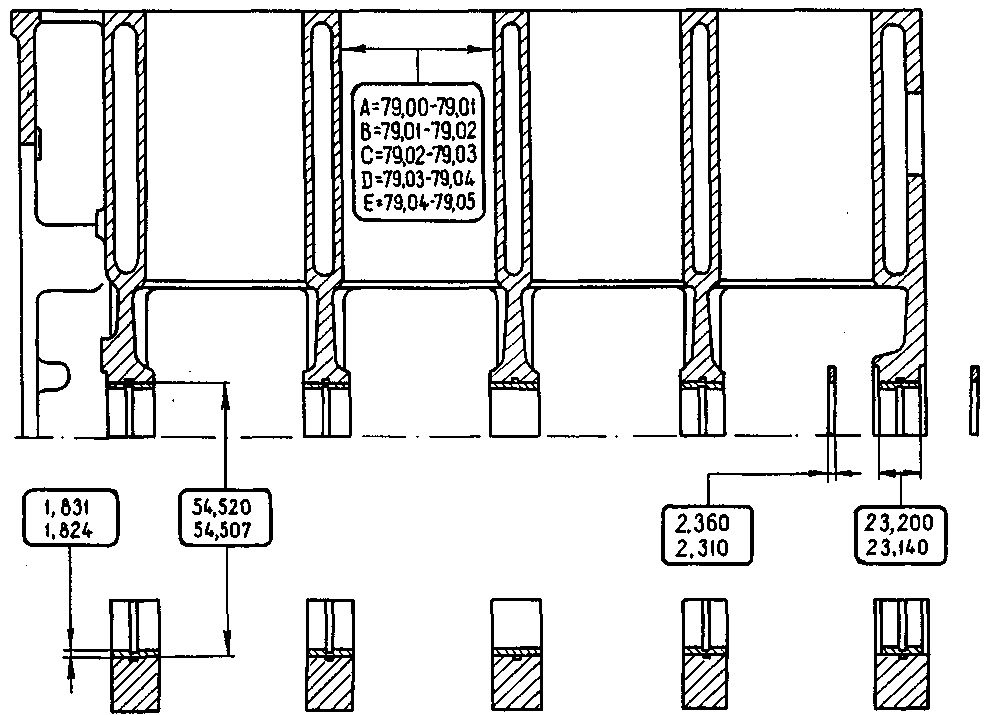
Основные размеры блока цилиндров указанны на рис. 1.

Проверьте, не превышает ли износ цилиндров максимально допустимый - 0,15 мм.

Диаметр цилиндра измеряется нутромером (рис. 2) в четырех поясах, как в продольном, так и в поперечном направлении двигателя (рис. 3). Для установки нутромера на ноль применяется калибр 67.8125.9502.

1. Примечание

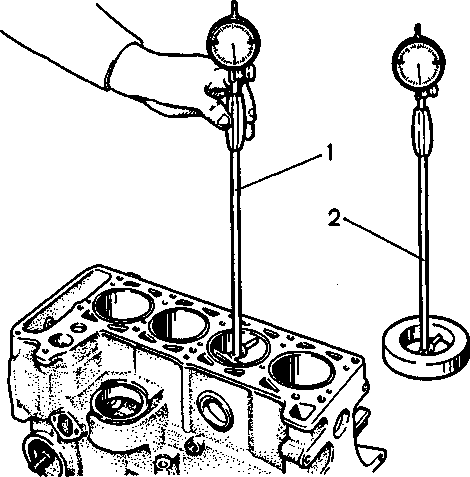
Цилиндры блока по диаметру разбиты через 0,01 мм на пять классов: А, В, С, D, Е. Класс цилиндра помечен на нижней плоскости блока. На этой же плоскости, а также на крышках коренных подшипников клеймится условный номер блока цилиндров, который указывает на принадлежность крышек данному блоку.



1. *Рис. 1. Основные размеры блока цилиндров*

В зоне пояса 1 цилиндры практически не изнашиваются. Поэтому по разности замеров в первом и остальных поясах можно судить о величине износа цилиндров.

Если максимальная величина износа больше 0,15 мм - расточите цилиндры до ближайшего ремонтного размера, оставив припуск 0,03 мм на диаметр под хонингование. Затем отхонингуйте цилиндры, выдерживая такой диаметр, чтобы при установке выбранного ремонтного поршня расчетный зазор между ним и цилиндром был 0,05-0,07 мм.

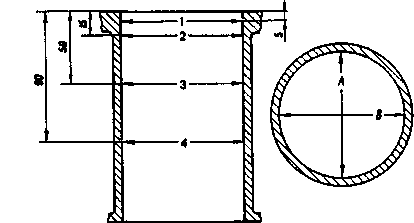


*Рис. 2. Измерение цилиндров нутромером:*

1 - нутромер; 2 - установка нутромера на ноль no калибру 67.8125.9501

**5.4 Плоскость разъема с головкой цилиндров**

На плоскости разъема блока цилиндров с головкой могут быть деформации. Поэтому проверьте плоскость разъема с помощью линейки и набора щупов. Линейка устанавливается по диагоналям плоскости и в середине в продольном направлении и поперек. Если неплоскостность превышает 0,1 мм, блок цилиндров замените.



*Рис. 11. Схема измерения цилиндров:*

А и В - направления измерений; 1,2,3 и 4 - номера поясов

***6. Содержание отчета:***

цель, задачи и порядок выполнения работы;

измеренные значения параметров, контролируемых при определении технического состояния блока цилиндров;

заключение о соответствии измеренных значений параметров требованиям нормативно-технической документации.

**Список использованных источников**

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С.Кузнецов, А.П.Болдин, В.М.Власов и др.; Под ред. Е.С.Кузнецова.- М.: Транспорт. 2004.- 535 с.

2. Косарев С.Н., Леонидович П. Автомобили семейства . Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. – М.: За рулем, 2008.- 248 с.