

**Налашников Я.А., Баклушин Я.М., Нальмаксон Л.Д., Пелюшенко О.И.**

Двигатели автомобиля

**ГАЗ-3110**

**“ВОЛГА”**



Black World



**Под редакцией заместителя Главного инженера ОАО “ЭМЗ” Налашникова Я.А.**

**rutracker.org**  
новое имя для torrents.ru

**Устройство, ремонт, эксплуатация и  
техническое обслуживание**



**Издательство “КОЛЕСО”**

**Москва**

**1999**

**expert22** для <http://rutracker.org>

УДК 629.33.03-843

ББК 39.35

Д234

Калашников А.А., Баклушин А.М., Кальмансон Л.Д.,  
Пелюшенко О.И.

Д234 Двигатель автомобилей ГАЗ-3110 "Волга" /Под ред. А. А.  
Калашникова – М.: Издательство "Колесо", 1999. – 240 с.: ил.  
ISBN 5-8115-0008-4

В настоящей брошюре описывается устройство, особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт устанавливаемых на автомобиле "Волга" ГАЗ-3110, ГАЗ-3102 двигателей ЗМЗ-4062.10 (4062), ЗМЗ-402.10 (402), ЗМЗ-4021.10 (4021) и непосредственно связанных с ними сцеплений и узлов электрооборудования. Брошюра предназначена для работников предприятий, занимающихся эксплуатацией и ремонтом двигателей ЗМЗ, торговых организаций и индивидуальных владельцев.

Обращаем внимание читателей, что обозначение моделей двигателей с числом 10 после номера модели (например ЗМЗ-4062.10) и без числа 10 (например ЗМЗ-4062) относятся к одному и тому же двигателю.

УДК 629.33.03-843

ББК 39.35

По вопросам оптовых закупок обращаться:

в Москве:

Издательство "Колесо"

тел. (095) 286-35-18

тел./факс (095) 404-98-43

Издательство "Машиностроение"

тел./факс (095) 268-19-44

в Санкт-Петербурге

Издательство "Петергранд"

тел. (812) 987-13-31

© Калашников А.А., Баклушин А.М.,  
Кальмансон Л.Д., Пелюшенко О.И., 1998

ISBN 5 -8115-0008-4

© Оформление. Издательство "Колесо", 1998

## ВВЕДЕНИЕ

Двигатели для автомобиля ГАЗ-3110 "Волга" выпускаются Заволжским моторным заводом (ЗМЗ), расположенным в г. Заволжье Нижегородской области. В апреле 1998 года заводу исполнилось 40 лет. Все эти годы он изготавливает и поставляет Горьковскому автозаводу 4-цилиндровые бензиновые двигатели для легковых автомобилей среднего класса типа "Волга", начиная с двигателя модели 21А для автомобиля ГАЗ-21А "Волга", постоянно совершенствуя их конструкцию и повышая качество изготовления, создавая новые модели и модификации (для работы на сжиженном и сжатом газе, для микроавтобусов РАФ, ЕрАЗ и других).

В последние годы на заводе освоено производство нового бензинового двигателя модели 4062.10 с двумя верхними распределительными валами, оборудованного системой впрыска топлива с электронным управлением. Применение такого двигателя на автомобиле "Волга" позволяет повысить динамические качества автомобиля за счет более высокой мощности двигателя, экономить 14-20% топлива и выполнять постоянно ужесточающиеся нормы по токсичности отработавших газов.

С момента выпуска на Горьковском автозаводе грузовых автомобилей "ГАЗель" на них устанавливаются также двигатели Заволжского моторного завода, являющиеся модификациями "волговского" двигателя.

На базе нового двигателя модели 4062.10 ведется разработка дизельного варианта двигателя для тех же автомобилей.

Двигатели заводом выпускаются в комплектации с оборудованием (топливной аппаратурой, электрооборудованием и сцеплением), которое закрепляется на двигателе, но без воздушного фильтра, поэтому в настоящей книге описаны только те узлы и агрегаты, которые входят в эту комплектацию.

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЕЙ И ИХ СИСТЕМ

Показатели	ЗМЗ-4062.10	ЗМЗ-402.10	ЗМЗ-4021.10
Тип	бензиновый		
Число и расположение цилиндров	4, рядное		
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	92 × 86	92 × 92	92 × 92
Рабочий объем цилиндров, л	2,3	2,445	2,445
Степень сжатия	9,3	8,2	6,7
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2	1-2-4-3	1-2-4-3
Направление вращения коленчатого вала, наблюдая со стороны шкива	правое		
Максимальная мощность, кВт (л.с.)	110,2 (150)	73,5(100)	66,2(90)
Максимальный крутящий момент, даНм (кгс·м)	20,6 (21,0)	18,2(18,6)	17,3(17,6)
Сорт бензина	АИ-93	АИ-93	А-76
Расход масла на угар, % от расхода топлива	0,3	0,4	
Система питания топливом	впрыск топлива во впускную трубу	карбюраторная	
Регулятор давления топлива	0 280 160 258* или 406.1160000-01	- .	
Карбюратор	-	К-151	
Система смазки	Комбинированная: под давлением и разбрызгиванием		
Масляный фильтр	2101С-1012005-РК-1 или 2101-1012005	РЕГОТМАС-412-1-05, РЕГОТМАС-412-1-06 или НАМИ-ВГ10	
Система вентиляции	Закрытая, принудительная, действующая за счет разрежения во впускной трубе		
Система охлаждения	Жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией жидкости		
Термостат	ТС 107-01		
Сцепление	Сухое, однодисковое		
Ведущий диск	Диафрагменного типа	Диафрагменного типа или пружинно-рычажного	



Показатели	ЗМЗ-4062.10	ЗМЗ-402.10	ЗМЗ-4021.10
Нажимной диск (наружный диаметр)	242	242 или 230	
Ведомый диск (наружный диаметр)	С пружинной ступицей и гасителем крутильных колебаний 225		
Картер сцепления	колоколооб- разный	с нижним люком, закрытым штампованным поддоном	
Масса незаправленного двигателя со сцеплением и электрооборудованием, кг	187	184	

### ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Показатели	ЗМЗ-4062.10	ЗМЗ-402.10	ЗМЗ-4021.10
Генератор	переменного тока, со встроенным выпрямителем и регулятором напряжения 9422.3701 или 2502.3771		
Регулятор напряжения	—	13.3702-01, бесконтактный	
Стартер	42.3708-10	СТ 230 Б4	
Электробензонасос (устанавливается на автомобиле)	0 580 464 027 0 580 464 044 или 18.3780000	—	
Реле питания и электробензонасоса (устанавливается на автомобиле)	113.3747-10 или 90.3747	—	
Система зажигания	Микропроцессорная	бесконтактная	
Датчик-распределитель зажигания	—	19.3706	
Свеча зажигания	А 14 ДВР	А 14 ВР	
Катушка зажигания	3012.3705 (две)	Б116 или Б116-01	
Комплексная микропроцессорная система управления двигателем: датчик массового расхода воздуха	0 280 212 014 или ИВКШ 407282.000	—	

Показатели	ЗМЗ-4062.10	ЗМЗ-402.10	ЗМЗ-4021.10
блок управления (устанавливается на автомобиле)	М1.5.4 (исполнение 201.3763-001 или ГСЗ.031.141)	-	-
датчик положения дроссельной заслонки	0 280 122 001* или НРК 1-8	-	-
датчик положения распределительного вала (фазы)	0 232 103 006* или 406.3847050 или 406.3847006	-	-
датчик положения коленчатого вала (частоты вращения и синхронизации)	0 261 210 113* или 406.3847113	-	-
датчик температуры воздуха во впускном трубопроводе	19.3828	-	-
датчик температуры охлаждающей жидкости	19.3828	-	-
датчик детонации	0 261 231 046* или GT-305 или 406.3848000	-	-
регулятор дополнительного воздуха	0 280 140 545* или 406.1147000 (РХХ-60)	-	-
электромагнитные форсунки	0 280 150 711* или 19.1132010	-	-
Датчик указателя температуры охлаждающей жидкости		ТМ 106-10	
Датчик перегрева охлаждающей жидкости		ТМ 111-02	
Датчик указателя давления масла		23.3829	
Датчик аварийного давления масла		30.3829	
Электроventильатор (устанавливается на автомобиле)	-	-	-
Реле электроventильатора (устанавливается на автомобиле)	-	-	-

\* изделие фирмы "BOSCH"

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕГУЛИРОВОК И КОНТРОЛЯ

Показатели	ЗМЗ-4062.10	ЗМЗ-402.10	ЗМЗ-4021.10
Зазор между коромыслами и клапанами на холодном двигателе при 20° С, мм:			
для выпускных клапанов 1 и 4 цилиндров			0,35-0,40
для остальных клапанов			0,40-0,45
Зазор между электродами свечей, мм	0,70-0,85		0,80-0,95
Давление масла, КПа(кгс/см <sup>2</sup> ), на прогревом двигателе, при частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу:			
750 - 850 мин <sup>-1</sup>	100 (1,0)		
550 - 650 мин <sup>-1</sup>			80 (0,8)
Минимальная частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода, мин <sup>-1</sup>	750-850		550-650
Прогиб ремней, мм, при натяжении с усилием:			
8 даН (8 кгс) ремня привода вспомогательных агрегатов	15		
4 даН (4 кгс) каждого ремня водяного насоса			8-10
Нормальная температура жидкости в системе охлаждения двигателя, °С		80-90	
Плотность охлаждающей жидкости (ОЖ-40 "Лена", ТОСОЛ-А40М) при 20° С, г/см <sup>3</sup>		1,075-1,085	

## МАРКИРОВКА ДВИГАТЕЛЕЙ

Маркировка (идентификационный номер) двигателей нанесена: на двигателях мод. 402.10, 4021.10 и их модификациях на специальной площадке, расположенной с левой стороны двигателя, на блоке цилиндров между фланцами крепления бензинового насоса и привода распределителя зажигания;

на двигателе мод. 4062.10 и его модификациях на специальной обработанной площадке, расположенной с левой стороны двигателя, на блоке цилиндров, над бобышками крепления передней опоры двигателя.

В маркировке двигателей применяются буквы латинского алфавита (кроме букв I, O, Q) и арабские цифры.

Буквы и цифры наносятся с помощью клейм ударным методом.

Маркировка состоит из двух составных частей: описательной и указательной.

Описательная часть маркировки состоит из шести знаков и имеет следующую структуру.

На первом месте стоит сокращенное цифровое обозначение модели двигателя базовой комплектации. Если обозначение модели двигателя включает менее шести цифр, то на незаполненных местах последних знаков (справа) выбиты нули. Например: "402000"; "402100"; "406200".

Для отражения варианта комплектности двигателя, отличной от базовой, применяется условный буквенный код данной комплектности, который расположен на последнем знаке (справа). Условный код комплектности присваивает предприятие-изготовитель (ЗМЗ).

Например: "40200G"; 40620F" и др.

Указательная часть маркировки состоит из восьми знаков (цифр и букв).

Первый знак - условный буквенный код года выпуска двигателя (V-1997; W-1998; X-1999).

Второй знак - условный цифровой код сборочного цеха (конвейера), собравшего двигатель (0, 1, 2...).

Последующие знаки - порядковый номер двигателя, присвоенный предприятием-изготовителем (ЗМЗ). На незаполненных местах указательной части маркировки выбиты нули.

Например: "W1002774", где

W - 1998 год;

1 - код сборочного цеха (конвейера);

2774 - номер двигателя.

В начале и конце маркировки, а также между ее составными частями выбит разделительный знак - пятиконечная звезда.

Пример маркировки: \*40200G\*W1002774\*; 40620F\*W4000774\*.

## **ДВИГАТЕЛЬ модели 4062.10**

### **КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЯ**

Двигатель модели 4062.10 бензиновый, четырехцилиндровый, рядный с комплексной микропроцессорной системой управления впрыском топлива и зажиганием (КМСУД).

Основными конструктивными особенностями двигателя являются верхнее (в головке цилиндров) расположение двух распределительных валов с установкой по четыре клапана на цилиндр (двух впускных и двух выпускных), повышение степени сжатия до 9,3 (вместо 8,2 на двигателе мод. 402.10) за счет камеры сгорания с центральным расположением свечи, применение системы распределенного (поочередно в соответствии с порядком работы цилиндров) впрыска топлива во впускную трубу электромагнитными форсунками (вместо карбюраторного питания).

Эти технические решения позволили значительно повысить максимальную мощность (примерно в 1,5 раза) и максимальный крутящий момент, снизить расход топлива и уменьшить токсичность отработавших газов.

Для повышения надежности двигателя в условиях эксплуатации с использованием большей мощности и более высоких оборотов коленчатого вала на двигателе применен чугунный блок цилиндров без вставных гильз, имеющий высокую жесткость и более стабильные зазоры в парах трения, уменьшен ход поршня с 92 мм до 86 мм, снижена масса поршня и поршневого пальца, применены более качественные материалы для коленчатого вала, шатунов, болтов шатунов, поршневых пальцев и др.

Привод распределительных валов цепной двухступенчатый с автоматическими гидравлическими натяжителями цепей; в клапанном механизме применены гидротолкатели, избавляющие от необходимости регулировать зазоры.

Применение гидравлических устройств и высокая степень форси-

ровки двигателя требуют более высокого качества очистки масла, поэтому в двигателе применен полнопоточный масляный фильтр ("супер-фильтр") с дополнительным фильтрующим элементом, исключающим попадание неочищенного масла в двигатель при пуске холодного двигателя и засорении основного фильтрующего элемента.

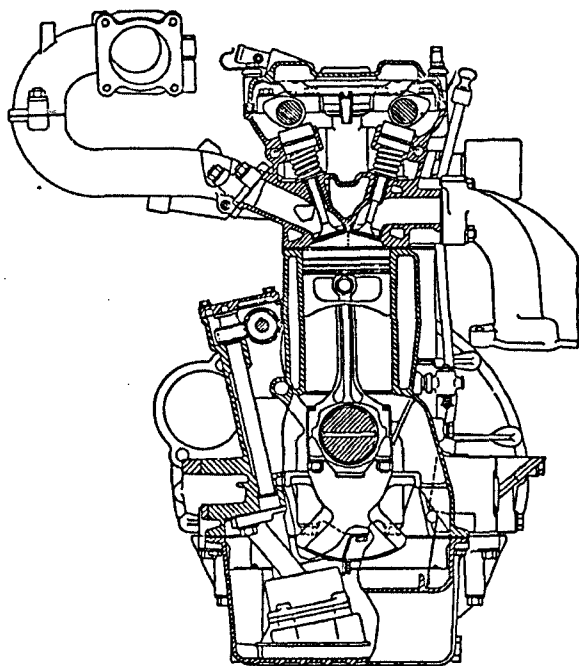
Привод вспомогательных агрегатов (водяного насоса и генератора) осуществляется более надежным плоским поликлиновым ремнем.

На двигателе устанавливается диафрагменное сцепление с так называемыми эллипсно-навитыми накладками ведомого диска, имеющими высокую долговечность.

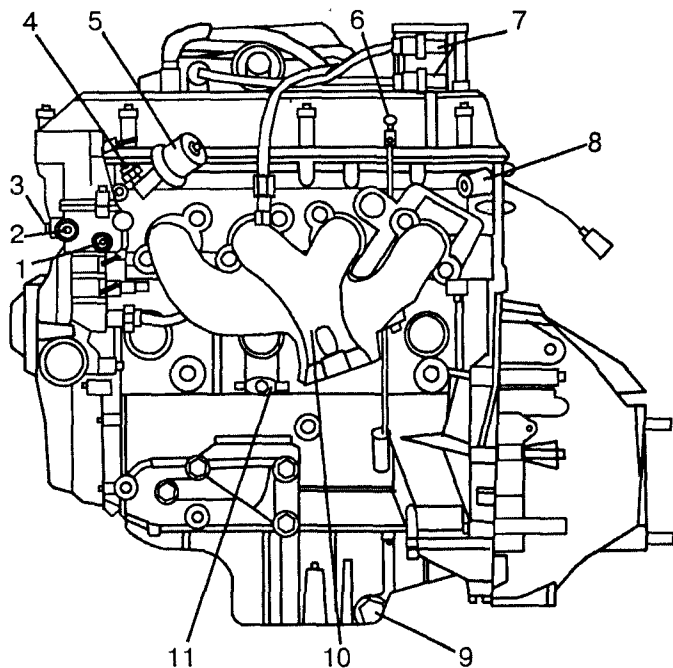
Комплексная микропроцессорная система управления двигателем включает в себя также функции управления системой зажигания и позволяет более точно дозировать подачу топлива и корректировать угол опережения зажигания, в т. ч. по параметру детонации, при изменяющихся режимах работы двигателя, что позволяет обеспечить необходимые мощностные, экономические и токсические показатели.

## УСТРОЙСТВО

Общие виды и разрез двигателя приведены на рис. 1, 2, 3.

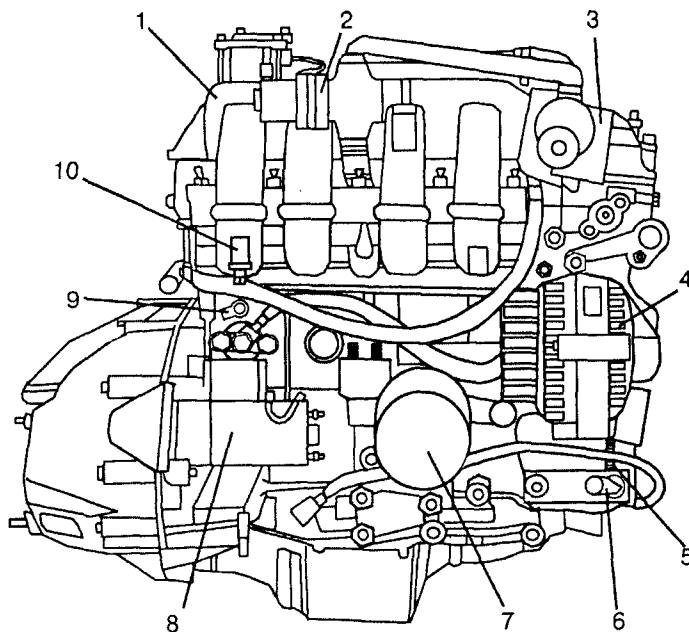


*Рис. 1 Поперечный разрез двигателя*



**Рис. 2 Вид слева:**

1 - датчик контрольной лампы перегрева ОЖ; 2 - датчик указателя температуры ОЖ; 3 - датчик температуры ОЖ; 4 - датчик контрольной лампы аварийного давления масла; 5 - датчик давления указателя масла; 6 - стержневой указатель уровня масла; 7 - катушки зажигания; 8 - датчик положения распределительного вала; 9 - пробка сливного отверстия масляного картера; 10 - выпускной коллектор; 11 - сливной краник ОЖ



**Рис. 3 Вид справа:**

1 - ресивер с впускной трубой в сборе; 2 - регулятор дополнительного воздуха; 3 - патрубков дросселя с датчиком положения; 4 - генератор; 5 - зубчатый диск синхронизации; 6 - датчик положения коленчатого вала (синхронизации); 7 - масляный фильтр; 8 - стартер; 9 - датчик детонации; 10 - датчик температуры воздуха во впускном трубопроводе

## КОРПУСНЫЕ ДЕТАЛИ

**Блок цилиндров** отливается из серого чугуна и составляет одно целое с цилиндрами и с верхней частью картера. Между цилиндрами имеются протоки для охлаждающей жидкости.

На верхней плоскости блока расположены десять резьбовых отверстий М14×1,5 для крепления головки цилиндров. В нижней части блока расположены пять опор коренных подшипников коленчатого вала. Крышки коренных подшипников изготовлены из ковкого чугуна; каждая крышка крепится к блоку двумя болтами М12×1,25. Торцы третьей крышки обрабатываются совместно с блоком для установки полусапай упорного подшипника. Крышки подшипников растачиваются в сборе с блоком и поэтому при ремонте их надо устанавливать на свои места. Для облегчения установки на всех крышках, кроме третьей, выбиты их порядковые номера.

К переднему торцу блока на паронитовых прокладках (левой и правой) крепится отлитая из алюминиевого сплава крышка цепи с резиновой манжетой для уплотнения носка коленчатого вала.

К заднему торцу блока крепятся:

шестью болтами М6 крышка с резиновой манжетой для уплотнения заднего конца коленчатого вала;

шестью болтами М10 и двумя установочными штифтами отлитый из алюминиевого сплава колоколообразный картер сцепления.

Кроме того, для обеспечения дополнительной жесткости крепления картера сцепления нижняя его часть соединена с блоком цилиндров с помощью Г-образного усилителя, отлитого из алюминиевого сплава. Горизонтальная плоскость усилителя четырьмя болтами М10 крепится к нижней плоскости блока цилиндров, а вертикальная плоскость - двумя болтами к картеру сцепления.

Точная установка и жесткость крепления картера сцепления необходимы для правильной работы коробки передач.

Технология обработки картера сцепления обеспечивает его взаимозаменяемость.

**Головка цилиндров** отлита из алюминиевого сплава, общая для всех цилиндров. Впускные и выпускные каналы выполнены отдельно для каждого из шестнадцати клапанов и расположены: впускные - с правой, выпускные - с левой стороны головки.

Гнезда для клапанов расположены в два ряда относительно продольной оси двигателя. Каждый цилиндр имеет два впускных и два выпускных клапана. Стержни клапанов имеют наклон к продольной вертикальной плоскости головки цилиндров: впускные - 17°, выпускные - 18°.



Седла и направляющие втулки всех клапанов вставные. Седла изготовлены из жаропрочного чугуна, направляющие втулки - из серого чугуна.

Благодаря большому натягу при посадке седла в гнездо и направляющей втулки в отверстие головки, обеспечивается их надежная и прочная посадка. На заводе, перед сборкой, головка нагревается до температуры 160-175° С, а седла и направляющие втулки охлаждаются в двуокиси азота ("сухом льду") до температуры примерно минус 40-45° С. При этом седло и втулка свободно или с легким усилием вставляются в гнездо или отверстие головки. Дополнительно металл головки вокруг седел обжимается с помощью оправки.

Фаски в седлах и отверстия во втулках обрабатываются в сборе с головкой. Отверстия под свечи зажигания находятся в центре камер сгорания.

Головка цилиндров крепится к блоку десятью болтами М14×1,5. Под головки болтов поставлены плоские стальные термоупрочненные шайбы. Между головкой и блоком в сборе с крышкой цепи устанавливается прокладка из асбестового полотна, армированного металлическим каркасом и покрытого графитом. Окна в прокладке под камеры сгорания и отверстие масляного канала окантованы жестью. Толщина прокладки в сжатом состоянии 1,5 мм.

В верхней части головки цилиндров расположены два ряда опор под шейки распределительных валов - впускного и выпускного, в каждом ряду по пять опор. Опоры образованы головкой цилиндров и съемными алюминиевыми крышками. Передняя крышка является общей для передних опор впускного и выпускного распределительных валов, крепится к головке четырьмя, остальные крышки - двумя болтами М8. Правильное положение передней крышки обеспечивается двумя установочными штифтами-втулками, запрессованными в головку цилиндров.

Крышки опор растачиваются в сборе с головкой и поэтому при ремонте их надо устанавливать на свои места. Для облегчения установки на всех крышках, кроме передней, выбиты номера (рис. 4). Номера выбиты клеймом в центре круглых бобышек, отлитых на верхней поверхности крышек. Бобышки смещены относительно оси крышек: на крышках опор впускного распределительного вала - вправо, на крышках опор выпускного распределительного вала - влево, наблюдая со стороны картера сцепления. Номера "1", "2", "3", "4" относятся к крышкам опор впускного распредвала, а номера "5", "6", "7", "8" - к крышкам опор выпускного распредвала. Счет начинается от передней крышки.

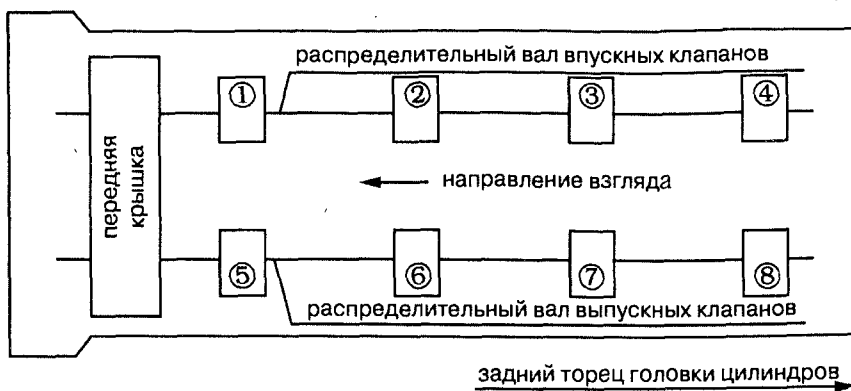


Рис. 4 Схема установки и клеймения крышек распределительных валов

Правильное положение головки на блоке обеспечивается двумя установочными штифтами-втулками, запрессованными в блок цилиндров.

Объем камеры сгорания при поставленных на место клапанах и ввернутой свече составляет  $57 \pm 0,75 \text{ см}^3$ . Разница между объемами камер сгорания одной головки не должна превышать  $1 \text{ см}^3$ .

## КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

**Поршни** отлиты из высококремнистого алюминиевого сплава и термически обработаны. Головка поршня цилиндрическая. Днище поршня плоское с четырьмя цековками под клапаны, которые предотвращают касание (удары) о днище поршня тарелок клапанов при нарушении фаз газораспределения, вызванном, например, обрывом цепи привода распределительных валов.

На цилиндрической поверхности поршней проточены три канавки: в двух верхних установлены компрессионные кольца, а в нижней - маслосъемное.

В верхней части юбки поршня выполнены по два отверстия с обеих сторон с выходом в канавку под маслосъемное кольцо, которые служат для отвода масла, скапливающегося под маслосъемным кольцом.

Юбка поршня овальная в поперечном сечении и бочкообразная в продольном. Большая ось овала расположена в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца. Величина овальности поршня составляет  $0,514-0,554 \text{ мм}$ . Наибольший диаметр юбки поршня в продольном сечении располагается ниже оси поршневого пальца на  $8 \text{ мм}$ .

Диаметр юбки в продольном сечении плавно уменьшается и в на-

правлении к днищу, и в противоположном направлении. Максимальное уменьшение диаметра на кромке фаски под нижней канавкой составляет 0,047-0,056 мм. На нижней кромке направляющей части юбки максимальное уменьшение диаметра составляет 0,009-0,018 мм.

В тело поршня между нижней канавкой и отверстием под поршневой палец залита стальная терморегулирующая вставка, служащая для уменьшения деформации поршня при нагревании до рабочей температуры и уменьшении первоначальных монтажных зазоров при сборке. Поршни устанавливаются в цилиндры той же размерной группы с зазором 0,024-0,048 мм. Для обеспечения требуемого зазора поршни и цилиндры блоков разделены (по диаметру) на пять групп, обозначенных соответствующей буквой (А, Б, В, Г, Д), которая выбивается на днище поршня и наносится краской на наружной поверхности в верхней части блока, с левой стороны.

Для улучшения приработки рабочая поверхность поршней имеет специальный микрорельеф.

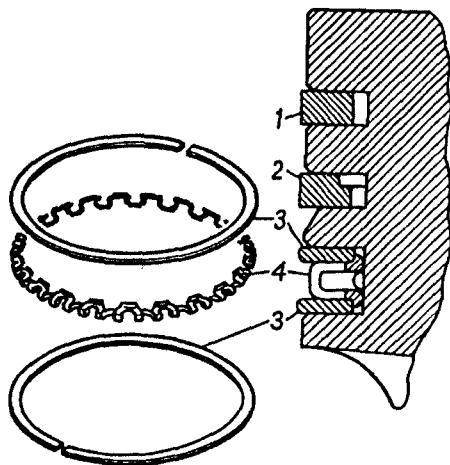
Чтобы поршни работали правильно, они должны быть установлены в цилиндры в строго определенном положении. Для этого на боковой стенке у одной из бобышек под поршневой палец имеется отлитая надпись "ПЕРЕД". В соответствии с этой надписью поршень указанной стороной должен быть обращен к передней части двигателя.

**Поршневые кольца.** Компрессионные кольца отлиты из чугуна. Верхнее кольцо 1 (рис. 5) имеет бочкообразную рабочую поверхность для улучшения приработки, которая покрыта слоем пористого хрома; рабочая поверхность нижнего кольца 2 покрыта слоем олова толщиной 0,006 - 0,012 мм или имеет фосфатное покрытие всей поверхности толщиной 0,002 - 0,006 мм. На внутренней поверхности нижнего кольца имеется выточка.

Это кольцо должно быть установлено на поршень выточкой вверх, к днищу поршня. Нарушение этого условия вызывает резкое возрастание расхода масла и дымление двигателя.

*Рис. 5 Поршневые кольца:*

*1 - верхнее компрессионное кольцо; 2 - нижнее компрессионное кольцо; 3 - кольцевой диск; 4 - расширитель*



Маслосъемное кольцо сборное, трехэлементное, состоит из двух стальных кольцевых дисков 3 и одного двухфункционального расширителя 4, выполняющего функции радиального и осевого расширителей. Рабочая поверхность кольцевых дисков покрыта слоем хрома.

**Поршневые пальцы** плавающего типа (они не закреплены ни в поршне, ни в шатуне), изготовлены из низколегированной хромоникелевой стали, наружная поверхность пальца подвергнута углеродонасыщению на глубину 1-1,5 мм и закалена нагревом ТВЧ до твердости HRC 59-66. Наружный диаметр пальца 22 мм.

Осевое перемещение пальца ограничивается стопорными кольцами, установленными в канавках бобышек поршня. Стопорные кольца изготовлены из круглой пружинной проволоки диаметром 1,6 мм.

Чтобы предупредить стук пальцев, их подбирают к поршням с минимальным зазором, допустимым по условиям смазки.

**Шатуны** - стальные, кованные со стержнем двутаврового сечения. В поршневую головку шатуна запрессована тонкостенная втулка из оловянистой бронзы. Кривошипная головка шатуна разъемная.

Крышка кривошипной головки крепится к шатуну двумя болтами со шлифованной посадочной частью. Болты крепления крышек и гайки шатунных болтов изготовлены из легированной стали и термически обработаны. Гайки шатунных болтов имеют самостопорящуюся резьбу и поэтому дополнительно не стопорятся.

Крышки шатунов нельзя переставлять с одного шатуна на другой. Для предотвращения возможной ошибки на шатуне и на крышке (на бобышке под болт) выбиты порядковые номера цилиндров. Они должны быть расположены с одной стороны. Кроме того, пазы для фиксирующих выступов вкладышей в шатуне и крышке также должны находиться с одной стороны.

Для охлаждения днища поршня маслом, в шатуне выполнены отверстия: в стержне - диаметром 5 мм, в верхней головке - 3,5 мм.

Для обеспечения динамической уравновешенности двигателя суммарная масса поршня, поршневого пальца, колец и шатуна, устанавливаемых в двигатель, может иметь разницу по цилиндрам не более 10 г, что обеспечивается подбором деталей соответствующей массы.

**Коленчатый вал** отлит из высокопрочного чугуна, пятиопорный, имеет для лучшей разгрузки опор восемь противовесов. Вал динамически сбалансирован: допустимый дисбаланс не более 18 г·см на каждом конце вала. Диаметр коренных шеек 62 мм, шатунных - 56 мм. Коренные и шатунные шейки связаны отверстиями в щеках вала. Полости в шатунных шейках закрыты резьбовыми пробками и предназначены для дополнительной очистки масла, поступающего на шатунные шейки.

Масло к коренным шейкам подводится по каналам в перегородках блока из масляной магистрали, к полостям шатунных шеек - по отверстиям в щеках вала из канавок в верхних вкладышах коренных шеек коленчатого вала.

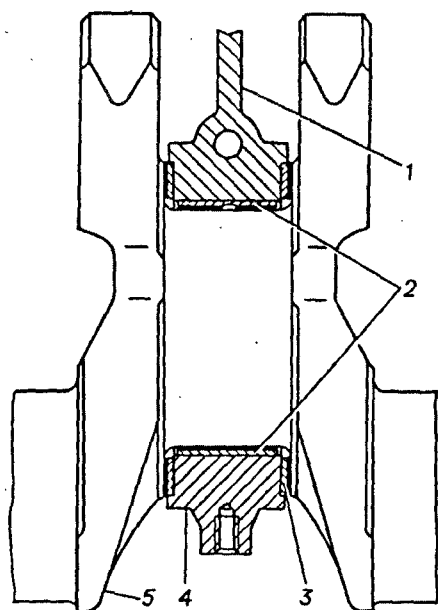


Рис. 6 Средний (упорный) подшипник коленчатого вала:

1 - блок цилиндров; 2 - вкладыши подшипника; 3 - упорная шайба; 4 - крышка подшипника; 5 - коленчатый вал

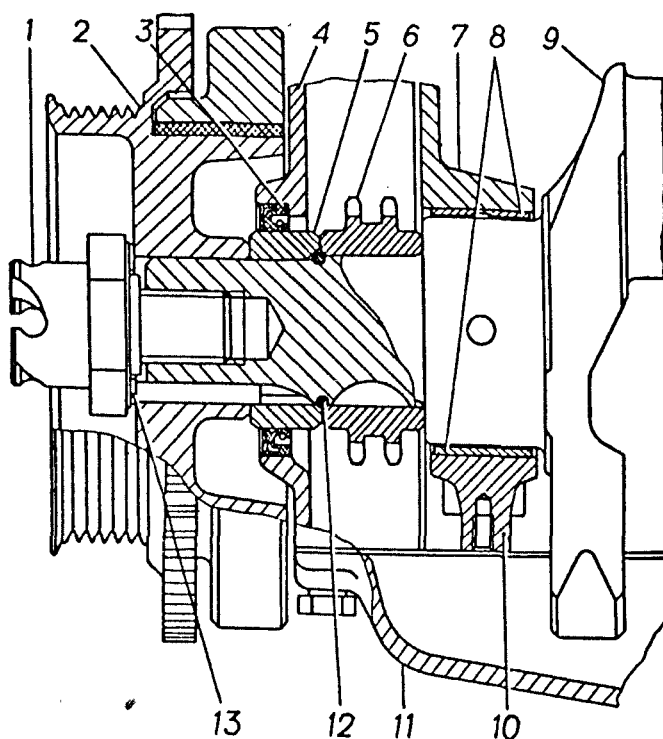
эти детали стянуты болтом 1, ввертываемым в передний торец коленчатого вала. Между звездочкой и втулкой установлено резиновое уплотнительное кольцо 12 круглого сечения.

На цилиндрической поверхности шкива-демпфера коленчатого вала выполнена риска для определения ВМТ первого цилиндра при установке привода распределительных валов. При совмещении метки на шкиве-демпфере с ребром - указателем на крышке цепи, поршень первого цилиндра находится в ВМТ. Кроме того, на шкиве-демпфере выполнен специальный зубчатый диск (диск синхронизации) с числом зубьев 60 минус 2 зуба, который обеспечивает работу датчика положения коленчатого вала КМСУД. Передний конец коленчатого вала уплотнен резиновой манжетой 3, запрессованной в крышку цепи. Надежная работа манжеты обеспечивается центровкой крышки цепи на двух

Осевое перемещение коленчатого вала ограничивается двумя упорными сталеалюминиевыми шайбами 3 (рис. 6), расположенными по обе стороны среднего (третьего) коренного подшипника, каждая из упорных шайб состоит из двух полушайб: верхней и нижней.

Полушайбы антифрикционным слоем обращены к щекам коленчатого вала 5. Полушайбы удерживаются от вращения за счет выступов на нижних полушайбах, входящих в пазы на торцах третьей крышки 4 коренного подшипника. Величина осевого зазора составляет 0,06-0,162 мм.

На переднем конце коленчатого вала (рис. 7) на шпонках установлены ведущая звездочка 6 привода распределительных валов, втулка 5 и шкив-демпфер 2. Все



*Рис. 7 Передний конец коленчатого вала:*

1 - храповик (или болт); 2 - шкив-демпфер с диском синхронизации; 3 - манжета; 4 - крышка цепи; 5 - втулка; 6 - звездочка; 7 - блок цилиндров; 8 - вкладыш подшипника; 9 - коленчатый вал; 10 - крышка подшипника; 11 - масляный картер; 12 - резиновое уплотнительное кольцо; 13 - стопорная шайба храповика

штифтах-втулках, запрессованных в переднем торце блока цилиндров.

Задний конец коленчатого вала (рис. 8) также уплотнен резиновой манжетой 5, запрессованной в крышку 4, которая крепится к заднему торцу блока цилиндров.

**Маховик** отлит из серого чугуна, установлен на посадочный выступ и штифт фланца коленчатого вала и крепится к нему шестью болтами М8, имеющими самоконтрящуюся резьбу. Для надежности крепления головки болтов прижимаются к стальной термообработанной шайбе. На маховик напрессован зубчатый обод для пуска двигателя стартером. К заднему торцу маховика шестью болтами М8 прикреплено сцепление. В центральное отверстие маховика устанавливаются распорная втулка 9 (см. рис. 8) и подшипник 8 первичного вала коробки передач.

**Вкладыши.** Коренные и шатунные подшипники коленчатого вала состоят из тонкостенных вкладышей, изготовленных из малоуглеродистой стальной ленты, залитой тонким слоем антифрикционного высокоооловянистого алюминиевого сплава. Толщина коренного вкладыша

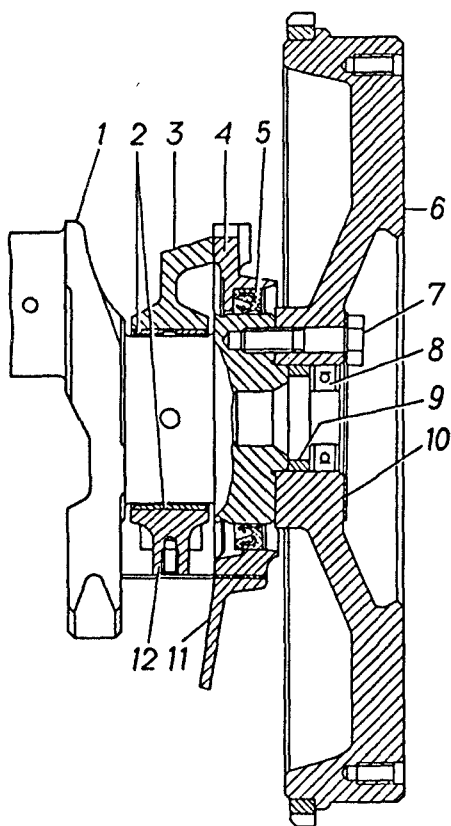


Рис. 8 Задний конец коленчатого вала:

1 - коленчатый вал; 2 - вкладыши подшипника; 3 - блок цилиндров; 4 - крышка; 5 - манжета; 6 - маховик; 7 - болт крепления маховика; 8 - подшипник; 9 - распорная втулка; 10 - шайба болтов маховика; 11 - масляный картер; 12 - крышка подшипника

2,500-2,508 мм, шатунного - 2,000-2,008 мм. В каждом подшипнике установлены по два вкладыша. Осевому перемещению и проворачиванию вкладышей в постелях блока и в шатунах препятствуют фиксирующие выступы на вкладышах, входящих в соответствующие пазы в постелях блока или в шатунах.

Верхние вкладыши коренных подшипников с канавками и отверстиями, нижние без канавок и отверстий. Через отверстие верхнего вкладыша масло поступает к подшипникам из канала в постели блока, а через отверстия в коленчатом вале - к шатунным подшипникам. Отверстие в шатунных вкладышах совпадают с отверстием в шатунах. Ширина коренных вкладышей 28 мм, шатунных - 20,5 мм. Диаметральный зазор между шейкой и вкладышами составляет 0,019-0,073 мм для коренных и 0,009-0,063 мм для шатунных подшипников.

## ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Двигатель имеет два газопровода: впускной и выпускной.

**Впускной газопровод** состоит из впускной трубы и ресивера, отлитых из алюминиевого сплава и соединенных между собой через паронитовую прокладку пятью шпильками. Впускная труба в сборе с ресивером через паронитовую прокладку пятью шпильками крепится к головке цилиндров справа.

Ресивер представляет собой емкость определенного объема, подобранную таким образом, чтобы вместе с газовыми каналами впускной

трубы, имеющими одинаковую длину, форму и сечение для каждого цилиндра, подобранными экспериментально, обеспечить настройку впускной системы, на определенном скоростном режиме, на получение некоторого давления перед впускными клапанами и тем самым иметь более высокое наполнение цилиндров, а значит и более высокую мощность.

К фланцу ресивера через паронитовую прокладку четырьмя болтами крепится дроссельный патрубок (дроссель), в котором на горизонтальной оси установлена дроссельная заслонка, регулирующая подачу воздуха в цилиндры двигателя.

Дроссельная заслонка управляется водителем от педали через рычаги и тросик, закрепленный на секторе рычага дроссельной заслонки.

На корпусе дроссельного патрубка установлен датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ), подвижная часть которого соединена с осью дроссельной заслонки. ДПДЗ информирует электронную систему управления о величине открытия дроссельной заслонки.

На корпусе дроссельного патрубка установлены также четыре штуцера: два нижних и два верхних. К нижним штуцерам подсоединены шланги подвода и отвода охлаждающей жидкости для подогрева корпуса дросселя. Два верхних штуцера служат: один для подсоединения трубки вентиляции картера двигателя, другой для подсоединения трубки подачи воздуха к регулятору холостого хода.

Кроме того, на ресивере закреплены: двумя болтами регулятор холостого хода и двумя болтами кронштейн наконечника трубки тросика управления дроссельной заслонкой.

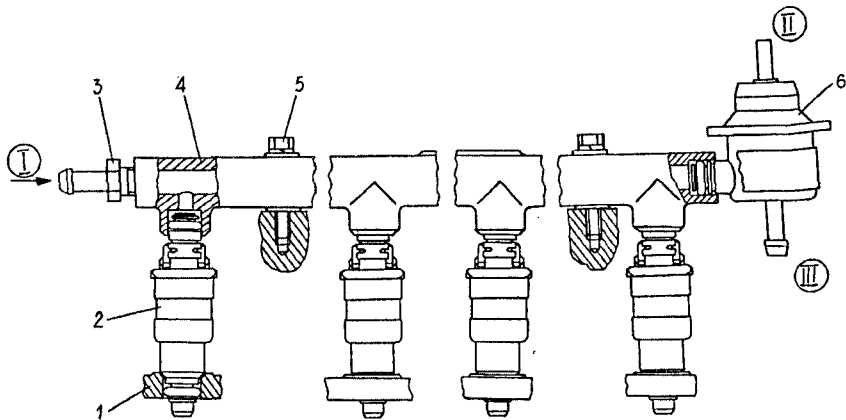
К впускной трубе двумя болтами М6 закреплен, отлитый из алюминия, топливопровод 4 (рис. 9) с установленными в нем четырьмя электромагнитными форсунками 2. Другие концы электромагнитных форсунок входят в отверстия впускной трубы 1. Уплотнение форсунок в отверстиях топливопровода и впускной трубы осуществляется с помощью резиновых колец круглого сечения.

**Выпускной газопровод** (коллектор) отлит из чугуна, через четыре стальных прокладки восемью шпильками крепится к головке цилиндров слева.

Для улучшения очистки цилиндров двигателя от отработавших газов и повышения мощностных показателей двигателя патрубки выпускного коллектора от первого и четвертого, а также от второго и третьего цилиндров попарно соединены между собой.

**Распределительные валы** отлиты из чугуна. Двигатель имеет





**Рис. 9 Топливопровод двигателя:**

1 - впускная труба; 2 - электромагнитная форсунка; 3 - штуцер; 4 - топливopровод; 5 - болт; 6 - регулятор давления топлива; I - от электробензонасоса; II - к ресиверу; III - к бензобаку

два распределительных вала: для впускных и выпускных клапанов. Профили кулачков распределительных валов одинаковые. Для достижения высокой износостойкости рабочая поверхность кулачков отбелена до высокой твердости при отливке распределительного вала.

Каждый вал имеет пять опорных шеек. Первая шейка имеет диаметр 42 мм, остальные - 35 мм. Валы вращаются в опорах, образованных алюминиевой головкой и алюминиевыми крышками, расточенных в сборе.

Кулачки по ширине смещены на 1 мм относительно оси гидравлических толкателей, что при работе двигателя придает толкателю вращательное движение. В результате этого уменьшается износ торца толкателя и отверстия под толкатель и делает его равномерным.

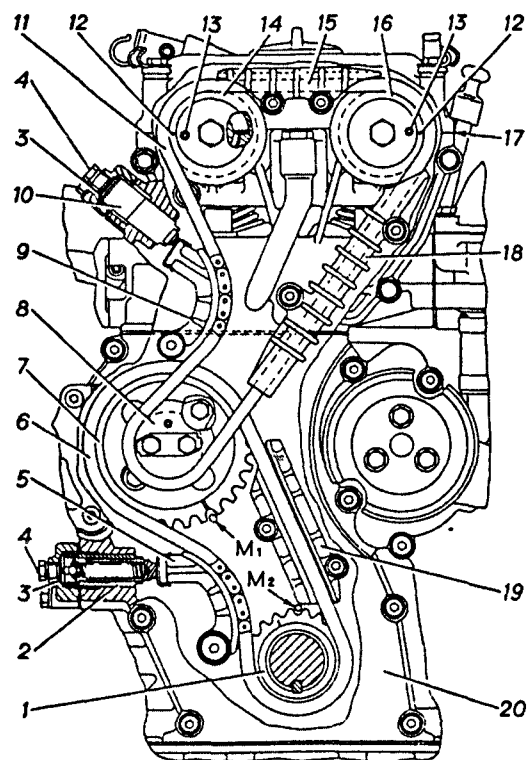
От осевых перемещений каждый распределительный вал удерживается упорным стальным термоупрочненным или пластмассовым фланцем, который входит в выточку крышки передней опоры и в проточку на передней опорной шейке распределительного вала. Распределительные валы обеспечивают следующие фазы газораспределения: впускные клапана открываются с опережением на  $14^\circ$  до прихода поршня в ВМТ, закрываются с запаздыванием на  $46^\circ$  после прихода поршня в НМТ, выпускные клапана открываются с опережением  $46^\circ$  до прихода поршня в НМТ и закрываются с запаздыванием на  $14^\circ$  после прихода поршня в ВМТ. Указанные фазы газораспределения действительны при правильной установке привода распределительных валов.

Высота подъема клапанов 9 мм.

**Привод распределительных валов** (рис. 10) - цепной, двухступенчатый. Первая ступень - от коленчатого вала на промежуточный вал, вторая ступень - от промежуточного вала на распределительные валы.

Приводная цепь первой ступени (нижняя) имеет 70 звеньев, второй ступени (верхняя) - 90 звеньев. Цепь втулочная, двухрядная с шагом 9,525 мм.

На коленчатом валу находится звездочка 1 из высокопрочного чугуна с 23-я зубьями. На промежуточном валу находится ведомая звездочка 7



также из высокопрочного чугуна с 38-ю зубьями и ведущая стальная звездочка 8 второй ступени с 19-ю зубьями. На распределительных валах установлены звездочки 14, 16 из высокопрочного чугуна с 23-я зубьями. Звездочка на распределительном валу устанавливается на передний фланец и установочный штифт и крепится центральным болтом М12×1,25. Распределительные валы вращаются в два раза медленнее коленчатого.

**Рис. 10** Привод распределительных валов:

- 1 - звездочка коленчатого вала; 2 - гидронатяжитель нижней цепи; 3 - шумоизолирующая резиновая шайба; 4 - пробка; 5 - башмак гидронатяжителя нижней цепи; 6 - нижняя цепь; 7 - ведомая звездочка промежуточного вала; 8 - ведущая звездочка промежуточного вала; 9 - башмак гидронатяжителя верхней цепи; 10 - гидронатяжитель верхней цепи; 11 - верхняя цепь; 12 - установочная метка на звездочке; 13 - установочный штифт; 14 - звездочка распределительного вала впускных клапанов; 15 - верхний успокоитель цепи; 16 - звездочка распределительного вала выпускных клапанов; 17 - верхняя плоскость головки блока цилиндров; 18 - средний успокоитель цепи; 19 - нижний успокоитель цепи; 20 - крышка цепи; М1 и М2 - установочные метки на блоке цилиндров

На торцах звездочки коленчатого вала, ведомой звездочке промежуточного вала и звездочках распределительных валов имеются установочные метки, служащие для правильной установки распределительных валов и обеспечения заданных фаз газораспределения.

Натяжение каждой цепи (нижней 6 и верхней 11) производится автоматически - гидронатяжителями 2 и 10. Гидронатяжители установлены в расточенные отверстия: нижний - в крышке цепи 20, верхний - в головке цилиндров, и закрыты алюминиевыми крышками, закрепленными к крышке цепи и к головке цилиндров двумя болтами М 8 через паронитовые прокладки.

Корпус гидронатяжителя через шумоизолирующую резиновую шайбу 3 упирается в крышку, а плунжер через башмак действует на нерабочую ветвь цепи. Кроме того, в крышке имеется отверстие с конической резьбой К 1/8" закрытое пробкой 4, через которое гидронатяжитель "разряжается".

Башмак изготовлен из пластмассы с криволинейной рабочей поверхностью и со стальной опорной площадкой, на которую давит плунжер гидронатяжителя.

Башмаки 5 и 9 установлены консольно на осях, ввернутых в передний торец блока цилиндров.

Рабочие ветви цепей проходят через успокоители 15, 18 и 19, изготовленные из пластмассы и закрепленные двумя болтами М 8 каждый: нижний - 19 на переднем торце блока цилиндров, верхний 15 и средний 18 - на переднем торце головки цилиндров.

**Гидронатяжитель** (рис. 11) стальной, выполнен в виде плунжерной пары, состоящей из корпуса 4 и плунжера 3. Внутри плунжера установлена пружина 5, которая сжата корпусом клапана 1 с наружной резьбой, в котором расположен обратный шариковый клапан. Корпус 4 и плунжер 3 связаны между собой через храповое устройство, состоящее из запорного кольца 2, кольцевых канавок в корпусе и канавки специального профиля на плунжере. Гидротолкатель устанавливается на двигатель в "заряженном" состоянии, когда плунжер 3 удерживается в корпусе 4 с помощью стопорного кольца 6.

В рабочем состоянии гидронатяжитель "разряжен", когда стопорное кольцо 6 выведено из канавки в корпусе и не удерживает плунжер.

Гидронатяжитель работает следующим образом. Под действием пружины 5 и давления масла, поступающего из масляной магистрали,

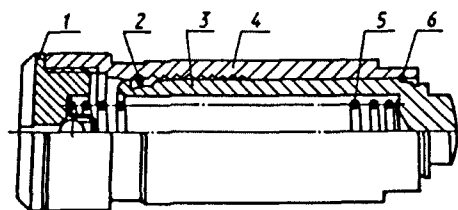


Рис. 11 Гидронатяжитель в сборе:  
1 - корпус клапана в сборе; 2 - кольцо запорное;  
3 - плунжер; 4 - корпус; 5 - пружина; 6 - кольцо стопорное

плунжер 3 нажимает на башмак цепи, а через него на цепь. По мере вытяжки цепи и износа башмака плунжер выдвигается из корпуса 4, передвигая запорное кольцо 2 храпового устройства из одной канавки корпуса в другую. При изменении скоростного режима работы двигателя и возникновении ударов со стороны цепи на башмак плунжер 3 движется назад, сжимая пружину 5, при этом шариковый клапан закрывается и происходит дополнительное демпфирование за счет перетекания масла через зазор между плунжером и корпусом. Обратный ход плунжера ограничивается шириной канавки на плунжере.

**Промежуточный вал** (рис. 12) - стальной, двухпорный, установлен в приливах блока цилиндров, справа. Наружная поверхность вала углеродоазотирована на глубину 0,2-0,7 мм и термообработана.

Промежуточный вал вращается во втулках, запрессованных в отверстия в приливах блока цилиндров. Передняя 5 и задняя 11 втулки сталеалюминиевые.

От осевых перемещений промежуточный вал удерживается стальным фланцем 13, который расположен между торцом передней шейки вала и ступицей ведомой звездочки 4 с зазором 0,05-0,2 мм и закреплен двумя болтами М8 к переднему торцу блока цилиндров.

Осевой зазор обеспечивается разницей размеров между длиной уступа на валу и толщиной фланца. Для повышения износостойкости фланец закален, а для улучшения приработки торцовые поверхности фланца шлифованы и фосфатированы.

На передний цилиндрический выступ вала установлена ведомая звездочка 4. Ведущая звездочка 3 цилиндрическим выступом устанавли-

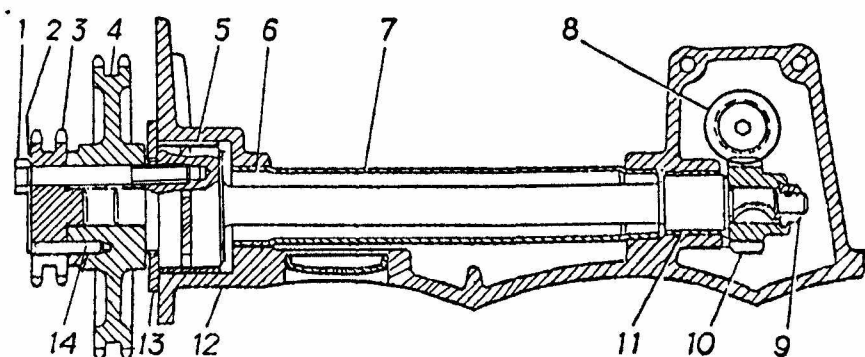


Рис. 12 Промежуточный вал:

1 - болт; 2 - стопорная пластина; 3 - ведущая звездочка; 4 - ведомая звездочка; 5 - передняя втулка вала; 6 - промежуточный вал; 7 - труба промежуточного вала; 8 - валик-шестерня; 9 - гайка; 10 - шестерня привода масляного насоса; 11 - задняя втулка вала; 12 - блок цилиндров; 13 - фланец промежуточного вала; 14 - штифт

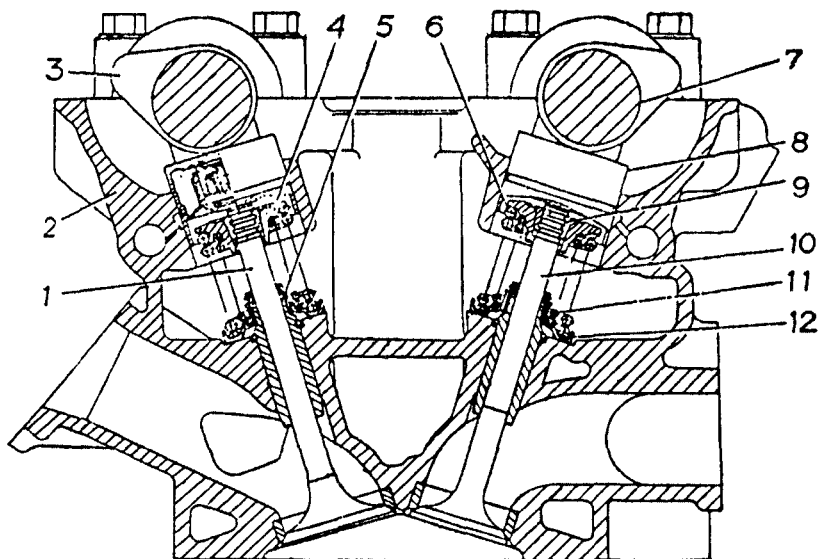
ливаются в отверстие ведомой звездочки 4, а ее угловое положение фиксируется штифтом 14, запрессованным в ступицу ведомой звездочки 4. Обе звездочки "напроход" крепятся двумя болтами 1 (М8) к промежуточному валу. Болты кончаются отгибом на их грани углов стопорной пластины 2.

На хвостовике промежуточного вала с помощью шпонки и гайки 9 закреплена ведущая винтовая шестерня 10 привода масляного насоса.

Свободная поверхность промежуточного вала (между опорными шейками) герметично закрыта тонкостенной стальной трубой 7, запрессованной в приливы блока цилиндров.

**Клапаны приводятся** от распределительных валов непосредственно через гидравлические толкатели 8 (рис. 13), для которых выполнены направляющие отверстия в головке цилиндров.

Привод клапанов закрыт сверху крышкой, отлитой из алюминиевого сплава, с закрепленным с внутренней стороны лабиринтным маслоотражателем с тремя маслоотводящими резиновыми трубками. Крышка клапанов через резиновую прокладку и резиновые уплотнители свечных колодцев крепится к головке цилиндров восемью болтами М8.



*Рис. 13 Привод клапанов:*

1 - впускной клапан; 2 - головка цилиндра; 3 - распределительный вал впускных клапанов; 4 - тарелка пружин клапана; 5 - маслоотражательный колпачок; 6 - наружная пружина клапана; 7 - распределительный вал выпускных клапанов; 8 - гидротолкатель; 9 - сухарь клапана; 10 - выпускной клапан; 11 - внутренняя пружина клапана; 12 - опорная шайба пружин клапана

Сверху на крышке клапанов устанавливается крышка маслосливного отверстия и крепятся две катушки зажигания.

**Клапаны** изготовлены из жаропрочных сталей: впускной клапан - из хромокремнистой, выпускной - хромоникельмарганцевистой и азотирован.

На рабочую фаску выпускного клапана дополнительно наплавлен жаростойкий хромоникелевый сплав.

Диаметр стержня клапанов 8 мм. Тарелка впускного клапана имеет диаметр 37 мм, а выпускного - 31,5 мм. Угол рабочей фаски обоих клапанов 45°30'. На конце стержня клапана выполнены выточки для сухариков 9 (см. рис. 13) тарелки 4 пружин клапана. Тарелки пружин клапанов и сухарики изготовлены из малоуглеродистой стали и подвергнуты поверхностному нитроцементированию.

На каждый клапан устанавливается по две пружины: наружная 6 с правой навивкой и внутренняя 11 - с левой. Пружины изготовлены из термически обработанной высокопрочной проволоки и подвергнуты дробеструйной обработке. Под пружины устанавливается опорная стальная шайба 12. Клапаны 1 и 10 работают в направляющих втулках, изготовленных из серого чугуна. Внутреннее отверстие втулок окончательно обрабатывается после их запрессовки в головку. Втулки клапанов снабжены стопорными кольцами, препятствующими самопроизвольному перемещению втулок в головке.

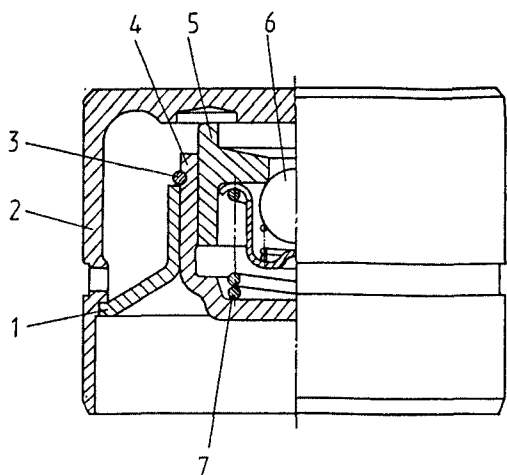
Для уменьшения количества масла, просасываемого через зазоры между втулкой и стержнем клапана, на верхние концы всех втулок напрессованы маслоотражательные колпачки 5, изготовленные из маслостойкой резины.

Детали клапанного механизма: клапаны, пружины, тарелки, сухарики, опорные шайбы и маслоотражательные колпачки взаимозаменяемы с аналогичными деталями двигателя автомобиля ВАЗ-2108.

**Гидротолкатель** (рис. 14) стальной, его корпус 2 выполнен в виде цилиндрического стакана, внутри которого размещен компенсатор с обратным шариковым клапаном. На наружной поверхности корпуса выполнена канавка и отверстие для подвода масла внутрь толкателя из магистрали в головке цилиндров. Для повышения износостойкости наружная поверхность и торец корпуса толкателя нитроцементированы.

Гидротолкатели устанавливаются в расточенные в головке цилиндров отверстия диаметром 35 мм между торцами клапанов и кулачками распределительных валов.

Компенсатор размещен в направляющей втулке 1, установленной и приваренной внутри корпуса гидротолкателя, и удерживается стопорным кольцом 3.



*Рис. 14 Гидротолкатель:*

*1 - направляющая втулка компенсатора; 2 - корпус гидротолкателя; 3 - стопорное кольцо; 4 - корпус компенсатора; 5 - поршень компенсатора; 6 - обратный шариковый клапан; 7 - пружина*

Компенсатор состоит из поршня 5, опирающегося изнутри на дношко корпуса гидронатяжителя, и корпуса 4, который опирается на торец клапана. Между поршнем и корпусом компенсатора установлена пружина 7, раздвигающая их и тем самым выбирающая возникающий зазор. Одновременно пружина 7 прижимает колпачок обратного шарикового клапана 6, размещенного в поршне. Обратный шариковый клапан пропускает масло из полости корпуса гидротолкателя в полость компенсатора и запирает эту полость при нажатии кулачка распределительного вала на корпус гидротолкателя.

Работает гидротолкатель следующим образом: при нажатии кулачка распределительного вала на торец корпуса гидротолкателя 2 (открытие клапана) шариковый клапан 6 закрывается, запирая находящееся внутри компенсатора масло, которое становится рабочим телом, через которое передается усилие и движение от кулачка к клапану.

При этом часть масла перетекает через зазор в плунжерной паре компенсатора в полость корпуса гидротолкателя, и поршень 5 несколько вдвигается в корпус компенсатора 4.

При закрытии клапана, когда снимается усилие с гидротолкателя, пружина 7 компенсатора прижимает поршень 5 и корпус гидротолкателя 2 к цилиндрической части кулачка ("затылку"), выбирая зазор, шариковый клапан 6 в компенсаторе открывается, впуская в полость компенсатора масло, после чего цикл повторяется.

Гидротолкатели автоматически обеспечивают беззазорный контакт кулачков распределительных валов с клапанами, компенсируя износы сопрягаемых деталей: кулачков, торцев корпуса гидротолкателя, корпуса компенсатора, клапана, фасок седел и тарелок клапанов.

## СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ

Система смазки двигателя (рис. 15) - комбинированная: под давлением и разбрызгиванием.

Система смазки включает: масляный картер 3, масляный насос 2 с приемным патрубком с сеткой и редукционным клапаном, привод маслосборника, масляные каналы в блоке, головке цилиндров и в коленчатом валу, полнопоточный масляный фильтр 7, стержневой указатель 9 уровня масла, крышку 8 маслозаливной горловины, датчики давления масла 10 и 11, масляный радиатор 1, предохранительный клапан 6 и запорный краник 5.

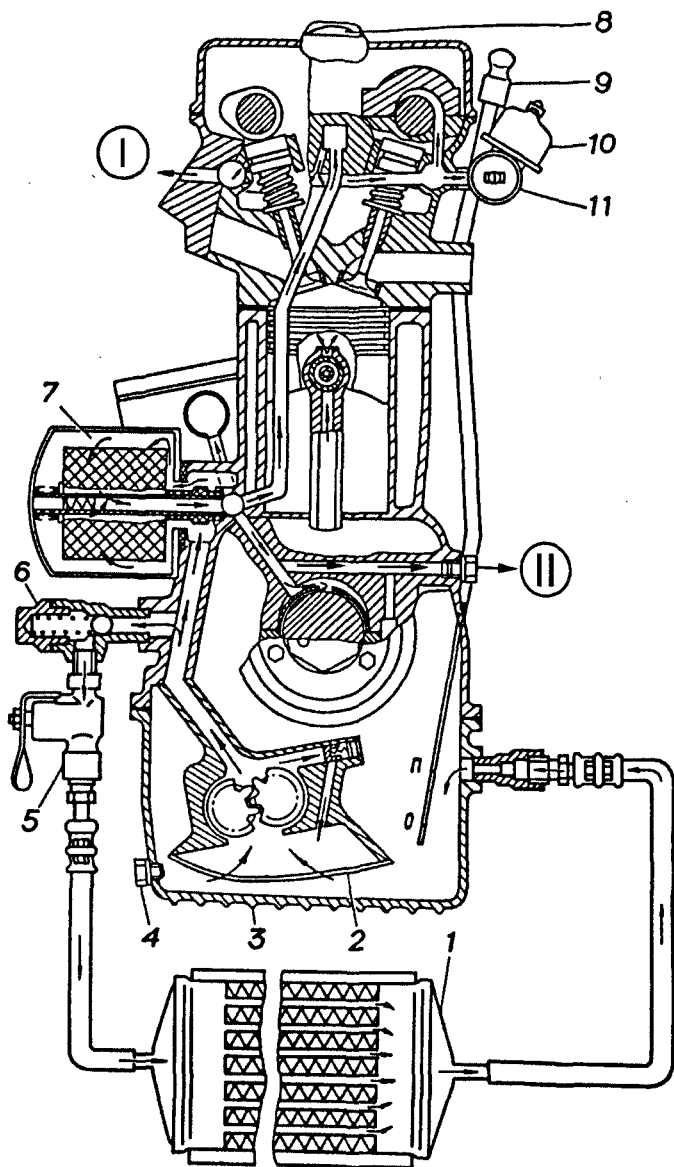
Циркуляция масла происходит следующим образом: насос засасывает масло из картера и по каналу в блоке подводит его к полнопоточному фильтру; после фильтра масло поступает в главную масляную магистраль и через каналы в блоке смазывает коренные подшипники, подшипники промежуточного вала, верхний подшипник валика привода масляного насоса и подводится к гидронатяжителю цепи первой ступени привода распределительных валов. От коренных подшипников масло через внутренние каналы коленчатого вала поступает к шатунным подшипникам и от них, через отверстия в шатунах - к поршневым пальцам. От верхнего подшипника валика привода масляного насоса масло через поперечные сверления и внутреннюю полость валика подается для смазки нижнего подшипника валика и торцевой поверхности ведомой шестерни привода. Шестерни привода маслосборника смазываются струей масла через калиброванное сверление диаметром 2 мм в главной масляной магистрали.

Для охлаждения поршня масло через отверстие в верхней головке шатуна разбрызгивается на днище поршня.

Из главной масляной магистрали масло через вертикальный канал в блоке поступает в головку цилиндров для смазки опор распределительных валов и подводится к гидронатяжителю цепи второй ступени привода распределительных валов, к гидротолкателям и к датчикам давления масла. Вытекая из зазоров и стекая в картер в передней части головки цилиндров, масло попадает на цепи, башмаки и звездочки привода распределительных валов.

Емкость системы смазки 6 л. Масло в двигатель заливается через маслозаливную горловину, расположенную на крышке клапанов и закрываемую крышкой с уплотнительной резиновой прокладкой. Уровень масла контролируется по меткам "П" и "О" на стержне указателя уровня. Уровень масла следует поддерживать вблизи метки "П", не превышая ее.





*Рис. 15* Схема системы смазки двигателя:

1 - масляный радиатор; 2 - масляный насос; 3 - масляный картер; 4 - пробка сливного отверстия масляного картера; 5 - запорный краник масляного радиатора; 6 - клапан масляного радиатора; 7 - масляный фильтр; 8 - крышка маслозаливной горловины; 9 - стержневой указатель уровня масла; 10 - датчик указателя давления масла; 11 - датчик сигнализатора аварийного давления масла; I - к гидронатяжителю цепи привода распределительных валов; II - к турбокомпрессору

Давление в системе смазки при средних скоростях движения автомобиля (примерно 50 км/ч) должно быть 200-400 кПа (2-4 кгс/см<sup>2</sup>). Оно может повыситься на непрогретом двигателе до 450 кПа (4,5 кгс/см<sup>2</sup>) и упасть в жаркую погоду до 150 кПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>). Уменьшение давления масла при средней частоте вращения ниже 100 кПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>) и при малой частоте вращения холостого хода ниже 50 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) свидетельствует о неисправностях в системе смазки или о чрезмерном износе подшипников коленчатого и распределительных валов. Дальнейшая эксплуатация двигателя в этих условиях должна быть прекращена. Давление масла определяется по указателю, расположенному в комбинации приборов на панели, датчик которого ввернут в тройник, который в свою очередь ввернут в масляную магистраль головки цилиндров с левой стороны. Кроме этого, система снабжена сигнальной лампой аварийного давления масла, датчик которого также ввернут в указанный тройник. Сигнальная лампа находится в комбинации приборов и загорается при понижении давления в системе ниже 40-80 кПа (0,4-0,8 кгс/см<sup>2</sup>). Эксплуатировать автомобиль со светящейся лампой аварийного давления масла нельзя. Допустимо лишь кратковременное загорание лампы при малой частоте вращения холостого хода и при торможении. Если система исправна, то при некотором повышении частоты вращения коленчатого вала лампа гаснет.

В случае, если давление масла ниже или больше приведенных выше величин следует в первую очередь проверить исправность датчиков и указателей, как указано в разделе "Электрооборудование".

**Масляный насос** шестеренчатого типа, установлен внутри масляного картера. Насос прикреплен к блоку цилиндров двумя болтами и держателем к крышке третьего коренного подшипника. Точность установки насоса обеспечивается посадкой корпуса в отверстие в блоке. Корпус 2 (рис. 16) насоса отлит из алюминиевого сплава, шестерни 1 и 5 имеют прямые зубья и изготовлены из металлокерамики (спеченного металлопорошка). Ведущая шестерня 1 закреплена на валике 3 штифтом. На верхнем конце валика сделано шестигранное отверстие, в которое входит шестигранный валик привода масляного насоса. Ведомая шестерня 5 свободно вращается на оси 4, запрессованной в корпус насоса.

Перегородка 6 насоса изготовлена из серого чугуна и вместе с приемным патрубком 7 крепится к насосу четырьмя болтами. Приемный патрубок 7, отлит из алюминиевого сплава, в нем расположен редукционный клапан. На приемной части патрубка завальцована сетка.

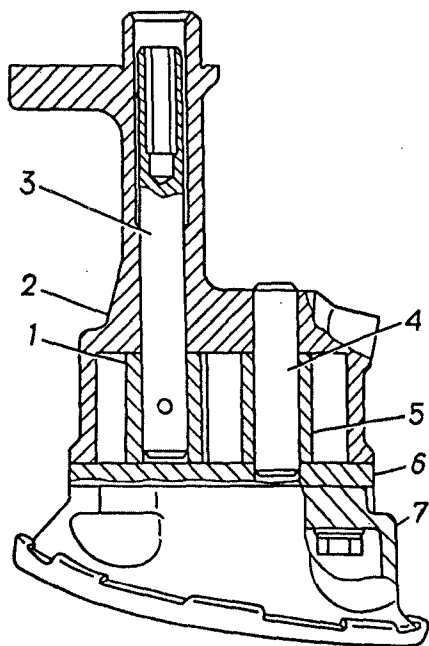


Рис. 16 Масляный насос:

1 - ведущая шестерня; 2 - корпус; 3 - валик; 4 - ось; 5 - ведомая шестерня; 6 - перегородка; 7 - приемный патрубок с сеткой

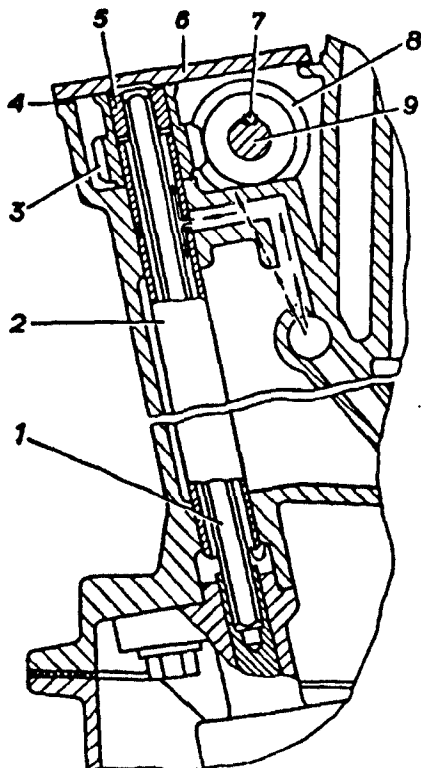


Рис. 18 Привод масляного насоса:

1 - валик привода масляного насоса; 2 - валик; 3 - ведомая шестерня; 4 - прокладка; 5 - втулка; 6 - крышка; 7 - шпонка; 8 - ведущая шестерня; 9 - промежуточный вал

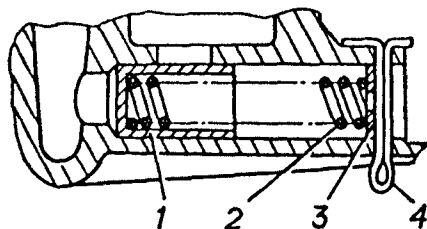


Рис. 17 Редукционный клапан:

1 - плунжер; 2 - пружина; 3 - шайба; 4 - шплицт

Редукционный клапан (рис. 17) плунжерного типа, отрегулирован на заводе установкой тарированной пружины. Менять регулировку клапана в эксплуатации не рекомендуется.

Привод масляного насоса осуществляется парой винтовых шестерен от промежуточного вала 9 (рис. 18).

На промежуточном валу с помощью шпонки 7 установлена и закреплена фланцевой гайкой ведущая шестерня 8. Ведомая шестерня 3 напрессована на валик 2, вращающийся в расточках блока цилиндров. В верхнюю часть ведомой шестерни запрессована втулка 5, имеющая внутреннее шестигранное отверстие. В отверстие втулки вставляется

шестигранный валик 1, нижний конец которого входит в шестигранное отверстие валика масляного насоса.

Ведущая и ведомая винтовые шестерни изготовлены из высокопрочного чугуна и азотированы.

Сверху привод масляного насоса закрыт крышкой 6, закрепленной через прокладку 4 четырьмя болтами.

При вращении ведомая шестерня 3 верхней торцевой поверхностью прижимается к крышке 6.

**Фильтр очистки масла** (рис. 19) - полнопоточный, со сменными фильтрующими элементами. Через фильтр проходит все масло, нагнетаемое насосом в систему.

Фильтр разборный и предназначен для многократного использования при условии периодической смены фильтрующих элементов и резиновых прокладок. До сентября 1996 года на двигателях устанавливался масляный фильтр 2101-1012005 однократного использования.

Фильтр работает следующим образом. Масло под давлением через входные отверстия в крышке 9, а затем через отверстие во фланце 6 попадает для очистки в полость между наружной поверхностью фильтрующего элемента 5 и корпусом 2, проходит через фильтрующий элемент 5, очищается и попадает через центральное отверстие болта 13 в систему смазки двигателя.

При пуске холодного двигателя или когда фильтрующий элемент 5 загрязнен очистка и подача масла происходит через фильтрующий элемент 3 и перепускной клапан 4.

Вытекание масла из фильтра при неработающем двигателе предотвращается противодренажным клапаном 10.

**Масляный радиатор 1** (см. рис. 15) служит для дополнительного охлаждения масла при эксплуатации автомобиля летом, а также при длительном движении на скоростях выше 100-110 км/час. Масляный радиатор соединен с масляной магистралью двигателя при помо-

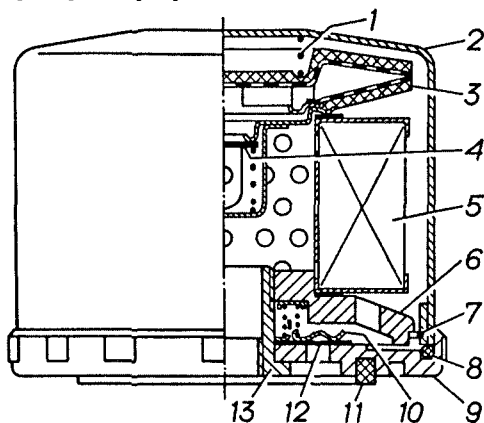


Рис. 19 Масляный фильтр 2101C-1012005-PK-1:

1 - пружина; 2 - корпус; 3 - фильтрующий элемент перепускного клапана; 4 - перепускной клапан; 5 - фильтрующий элемент; 6 - фланец; 7 - стопорное кольцо; 8 - прокладка; 9 - крышка; 10 - противодренажный клапан; 11 - прокладка; 12 - прокладка; 13 - болт

щи резинового шланга через запорный краник 5 и предохранительный клапан 6. Положение ручки краника вдоль шланга соответствует открытому положению краника, поперек - закрытому. Предохранительный клапан открывает проход масла в радиатор при давлении выше 70-90 кПа (0,7-0,9 кгс/см<sup>2</sup>). Масло из радиатора сливается по шлангу в масляный картер.

### СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА

Система вентиляции картера (рис. 20) - закрытая, принудительная, действующая за счет разрежения во впускной трубе 5. Маслоотражатель 2 размещен в крышке клапанов 1.

При работе двигателя на холостом ходу и малых нагрузках газы из картера отсасываются через малую ветвь 6 в канал 4 системы подачи воздуха на холостом ходу, откуда попадают во впускные каналы головки цилиндров. На остальных режимах вентиляция осуществляется через дроссель ресивера и впускную трубу.

При эксплуатации не нарушайте герметичность системы вентиляции и не допускайте работу двигателя при открытой маслозаливной горловине. Это вызывает повышенный унос масла с картерными газами.

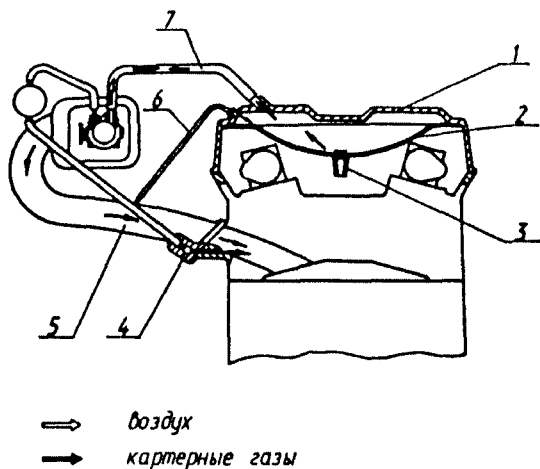


Рис. 20 Схема вентиляции картера двигателя:

1 - крышка клапанов; 2 - маслоотражатель; 3 - трубка маслоотводящая; 4 - продольный канал системы холостого хода; 5 - ресивер с впускной трубой; 6 - шланг малой ветви вентиляции; 7 - шланг основной ветви вентиляции

### СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Система охлаждения (рис. 21) - жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией. Система состоит из водяной рубашки в блоке и головке цилиндров двигателя, водяного насоса, термостата, радиатора, расширительного бачка, электровентилятора, сливных краников, датчиков

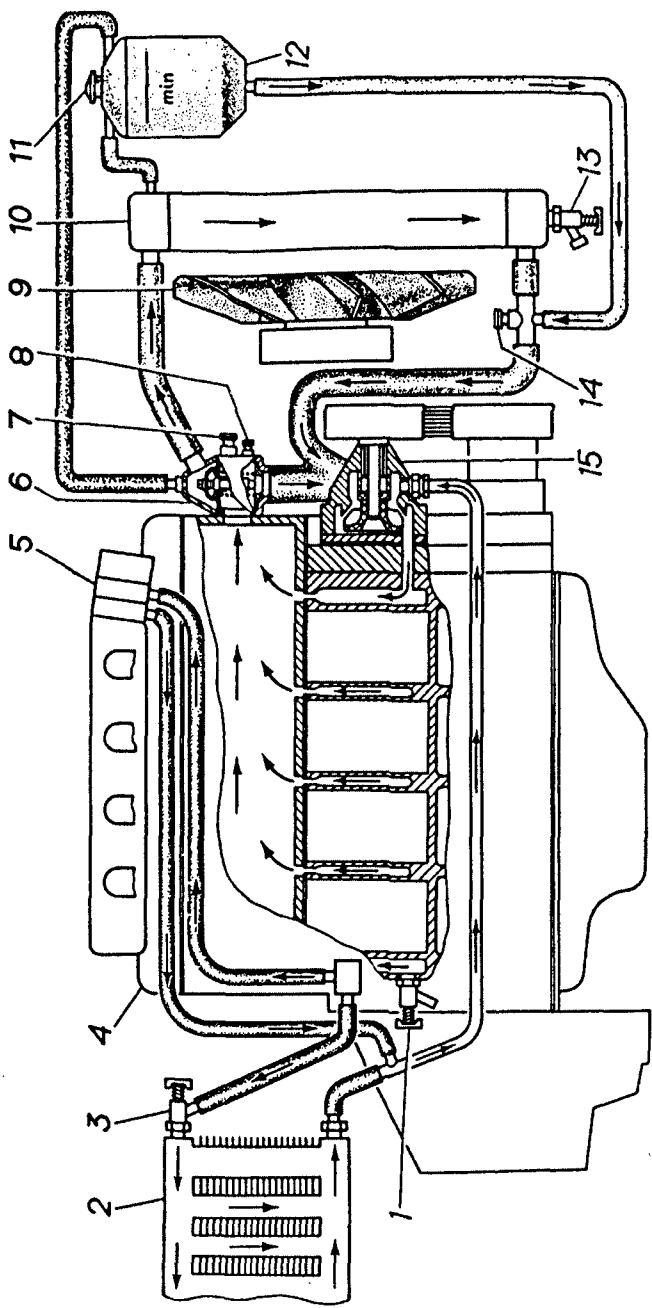


Рис. 21 Схема системы охлаждения двигателя:

1 - сливной краник блока цилиндров; 2 - радиатор отопителя; 3 - краник отопителя; 4 - радиатор отопителя; 5 - двигатель; 6 - дроссельный патрубок; 7 - датчик указателя температуры охлаждающей жидкости; 8 - датчик температуры охлаждающей жидкости; 9 - электроконтактный датчик; 10 - радиатор; 11 - пробка расширительного бачка; 12 - расширительный бачок; 13 - сливной краник радиатора; 14 - датчик включения электровентилятора; 15 - водяной насос

температуры охлаждающей жидкости, перегрева охлаждающей жидкости и включения электровентилятора, пробки расширительного бачка.

В систему также включен радиатор отопителя кабины.

Поддержание правильного температурного режима двигателя оказывает решающее влияние на износ деталей двигателя и экономичность его работы. Оптимальная температура охлаждающей жидкости 80-90°C поддерживается при помощи термостата, действующего автоматически, и электровентилятора, включаемого от датчика через реле управления электровентилятором при достижении температуры охлаждающей жидкости 92°C. Электровентилятор включен до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не упадет до 87°C. В холодное время года для поддержания оптимальной температуры охлаждающей жидкости используется также чехол, устанавливаемый на облицовку радиатора.

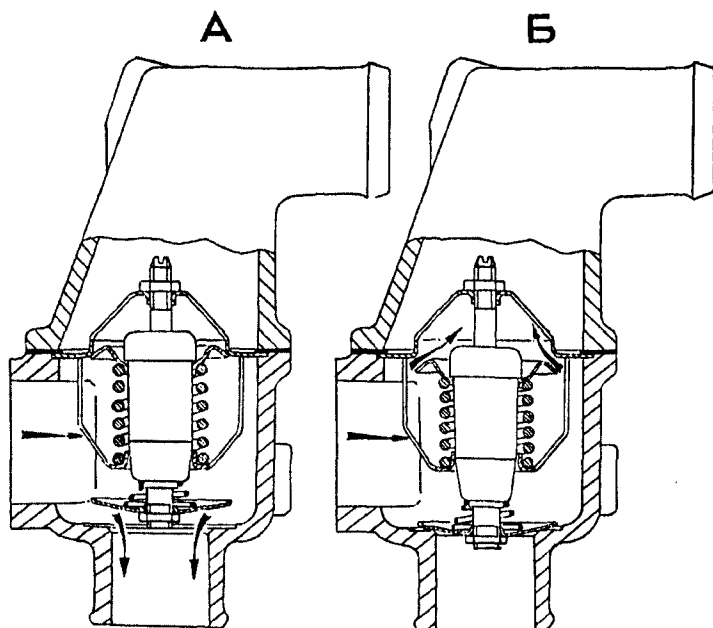
Для контроля температуры охлаждающей жидкости в комбинации приборов имеется указатель температуры, датчик которого ввернут в корпус термостата. Кроме того, в комбинации приборов имеется сигнальная лампа, загорающаяся при повышении температуры жидкости до 104-109°C. Датчик сигнальной лампы также ввернут в корпус термостата. При загорании лампы следует немедленно остановить двигатель, установить и устранить причину перегрева.

**Термостат** (рис. 22) с твердым наполнителем, двухклапанный, типа ТС107-01 расположен в корпусе, установленном на выходном отверстии головки цилиндров, и соединен шлангами с водяным насосом и радиатором.

Основной клапан термостата начинает открываться при температуре охлаждающей жидкости 78-82°C. При температуре 94°C он полностью открыт. При закрытом основном клапане жидкость в системе охлаждения двигателя циркулирует, минуя радиатор, через открытый дополнительный клапан термостата внутри рубашки охлаждения двигателя. При полностью открытом основном клапане дополнительный клапан закрыт и вся жидкость проходит через радиатор охлаждения.

Отопитель кузова соединен параллельно с радиатором, и термостат не отключает его от двигателя. Поэтому при прогреве двигателя не следует открывать заслонку воздухопритока и включать электродвигатель отопителя.

Термостат автоматически поддерживает необходимую температуру охлаждающей жидкости в двигателе, отключая и включая циркуляцию жидкости через радиатор.



*Рис. 22 Принцип действия термостата:  
 А - термостат закрыт; Б - термостат открыт*

В холодную погоду, особенно при малых нагрузках двигателя, почти все тепло отводится в результате обдува двигателя холодным воздухом, и охлаждающая жидкость через радиатор не циркулирует.

**Водяной насос** (рис. 23) центробежного типа. Расположен и закреплен на крышке цепи. Подшипник 7 отделен от охлаждающей жидкости самоподтягивающимся сальником 4 неразборной конструкции, внутри которого расположены манжета и уплотняющая шайба. Жидкость, просачивающаяся через сальник, не попадает в подшипник, а вытекает наружу через контрольное отверстие 6, которое периодически надо прочищать. Подшипник от перемещения удерживается фиксатором 2, который завернут до упора и закернен. Подшипник заполняется смазкой при сборке, в процессе эксплуатации добавления смазки не требуется. Ступица 1 и крыльчатка 5 напрессованы на валик подшипника.

Привод водяного насоса и генератора осуществляется поликлиновым ремнем 6РК1220 от коленчатого вала. Натяжение ремня производится изменением положения натяжного ролика (рис. 24).



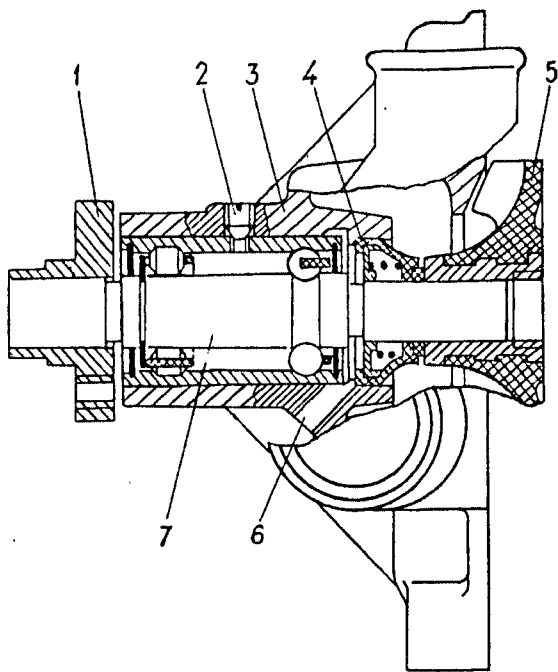


Рис. 23 Водяной насос:

1 - ступица; 2 - фиксатор; 3 - корпус; 4 - сальник; 5 - крыльчатка; 6 - контрольное отверстие для выхода охлаждающей жидкости; 7 - валик с подшипником

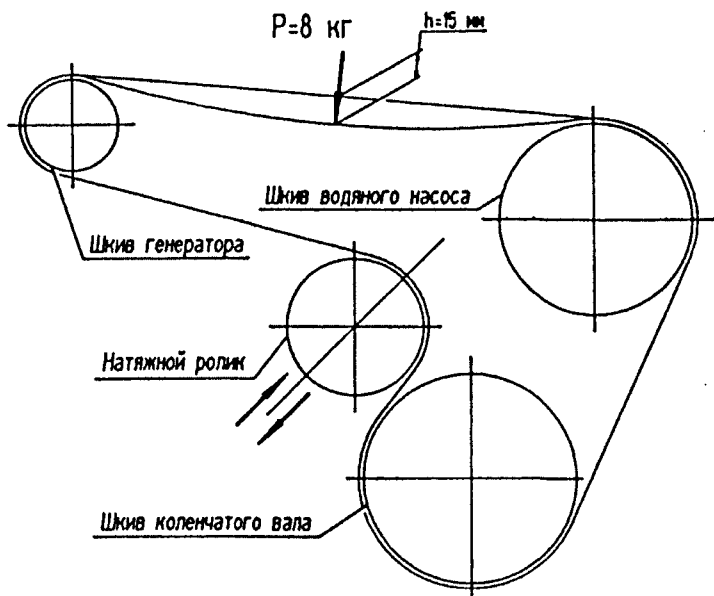


Рис. 24 Схема натяжения ремня привода агрегатов

## СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

В систему питания двигателя топливом входят (рис. 25): бензобак, бензопроводы, электробензонасос, топливные фильтры, топливопровод двигателя, регулятор давления топлива и электромагнитные форсунки.

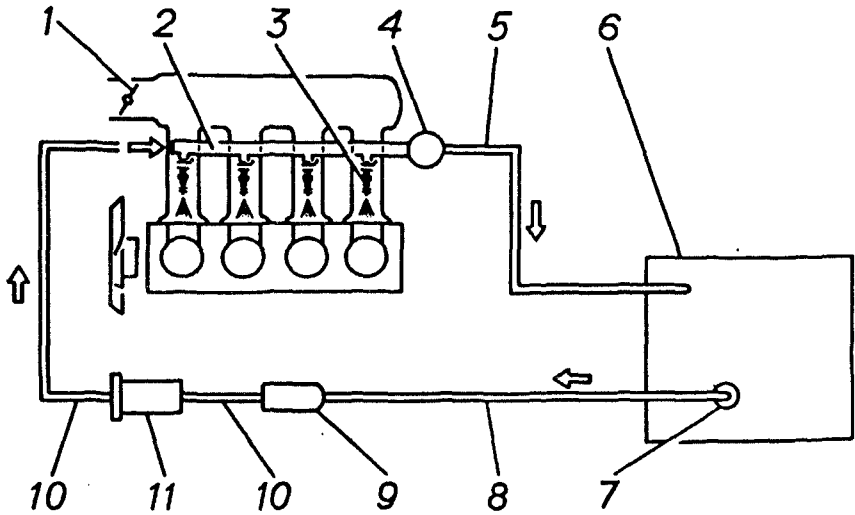


Рис. 25 Схема системы питания:

1 - дроссельная заслонка (воздушная); 2 - топливопровод двигателя; 3 - электромагнитные форсунки; 4 - регулятор давления топлива; 5 - сливной топливопровод; 6 - топливный бак; 7 - топливозаборник с фильтром грубой очистки; 8 - топливопровод низкого давления; 9 - электробензонасос; 10 - топливопровод высокого давления; 11 - фильтр тонкой очистки топлива

**Топливопровод двигателя** (см. рис. 9) отлит из алюминиевого сплава и закреплен на впускной трубе 1 двумя болтами 5 (М6). Для подвода бензина, в его торец ввернут штуцер 3, на другом торце закреплен регулятор давления топлива 6.

В топливопроводе установлены электромагнитные форсунки 2, другие концы которых установлены во впускную трубу. Концы форсунок уплотняются резиновыми кольцами круглого сечения.

Система питания двигателя топливом обеспечивает подачу необходимого количества топлива в цилиндры двигателя на всех рабочих режимах. Топливо подается в двигатель четырьмя электромагнитными форсунками 2, установленными во впускной трубе 1.

**Регулятор давления топлива** совместно с электробензонасосом обеспечивает рабочее давление бензина в форсунках.

Регулятор (рис. 26) представляет собой объем, образованный корпусом 1 и крышкой 6, разделенный диафрагмой с клапаном 8 на две камеры: вакуумную и топливную. Вакуумная камера резиновой трубкой

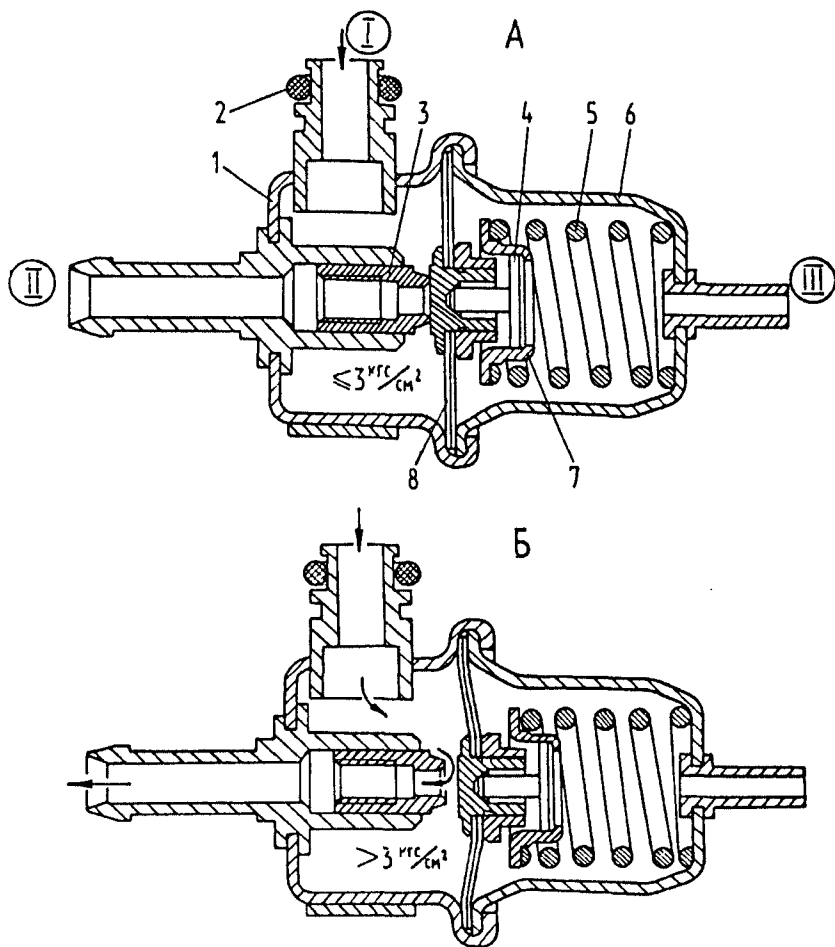


Рис. 26 Регулятор давления топлива:

1 - корпус; 2 - резиновое кольцо; 3 - седло клапана; 4 - упор; 5 - пружина; 6 - крышка; 7 - тарелка пружины; 8 - диафрагма с клапаном; А - клапан закрыт; Б - клапан открыт; I - от топливопровода двигателя; II - к бензобаку; III - к ресиверу

соединена с ресивером, топливная - через резиновое кольцо 2 крепится к топливопроводу двигателя.

Клапан, при перепаде давления в топливопроводе и ресивере  $3 \text{ кгс/см}^2$  или менее, прерывает обратный слив бензина в топливный бак. Регулятор обеспечивает постоянный перепад давления топлива ( $3 \text{ кгс/см}^2$ ) у распылителя форсунки при различных разрежениях в ресивере.

Описание работы электромагнитных форсунок смотри в разделе "Электрооборудование двигателей".

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

При эксплуатации двигателя рекомендуются следующие топливо, масло и охлаждающая жидкость:

для системы питания - бензин АИ-93 (допускается замена его бензином АИ-95 или А-92);

для системы смазки - масло М-6з/12Г<sub>1</sub> или М-5з/10Г<sub>1</sub>; для системы охлаждения - охлаждающая жидкость ОЖ-40 "Лена" или ТОСОЛ А-40М.

Во избежание преждевременного выхода из строя электробензонасоса не допускается работа двигателя при малом количестве топлива в баке.

Во избежание выхода из строя электронного блока управления двигателем запрещается снимать наконечники проводов с выводов аккумуляторной батареи при работающем двигателе.

При пуске двигателя не нажимайте на педаль управления дросселем. Это ухудшает условия пуска двигателя. После пуска холодного двигателя его прогрев происходит в автоматическом режиме.

Продолжительность обкатки двигателя установлена пробегом 2500 км. В период обкатки рекомендуется:

начинать движение после прогрева двигателя на умеренной частоте вращения коленчатого вала;

проверять натяжение ремня привода вспомогательных агрегатов, так как в период обкатки происходит наибольшая вытяжка ремня;

частота вращения коленчатого вала двигателя в этот период не должна превышать 4000 мин<sup>-1</sup>.

При движении автомобиля рекомендуется использовать режимы работы двигателя, характеризующиеся средними величинами нагрузок и оборотов коленчатого вала. Эти режимы являются наиболее экономичными с точки зрения эффективности использования топлива на единицу развиваемой мощности.

При работе двигателя контролируйте его температурный режим, не допускайте его перегрева, это приведет к выходу двигателя из строя.

Эксплуатация двигателя с низким температурным режимом приводит к повышенному износу деталей и увеличенному расходу топлива.

Ни в коем случае нельзя снимать термостат. В холодное время года двигатель без термостата прогревается долго и работает при низкой температуре охлаждающей жидкости. В результате ускоряется его износ, увеличивается расход топлива, происходит обильное отложение смолистых веществ в двигателе, а также не обеспечивается нормальная температура воздуха в салоне автомобиля.

В теплое время года при отсутствии термостата большая часть жидкости будет циркулировать по малому кругу (через рубашку охлаждения двигателя), минуя радиатор. В результате это приведет к перегреву двигателя.

## **УХОД ЗА КРИВОШИПНО-ШАТУННЫМ И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ МЕХАНИЗМОМ**

При эксплуатации двигателя производить подтяжку головки цилиндров не требуется.

Применение в приводе клапанов гидравлических толкателей исключает необходимость регулировки зазора между клапанами и толкателями, а применение в цепном приводе распределительных валов гидравлических натяжителей исключает необходимость регулирования натяжения цепей.

Во время работы двигателя, особенно изношенного, кольца которого пропускают много масла, на стенках камер сгорания и днищах поршней откладывается слой нагара. Нагар ухудшает теплоотдачу через стенки в охлаждающую жидкость, в результате чего возникают местные перегревы, явления детонации и калильного зажигания; в результате мощность двигателя уменьшается, а расход топлива возрастает.

При появлении таких признаков следует снять головку и очистить камеры сгорания и днища поршней от нагара. Перед очисткой следует нагар смочить керосином. Это предотвращает распыление нагара и предупреждает попадание ядовитой пыли в дыхательные пути.

Нагар также образуется при длительной работе на малых нагрузках исправного неизношенного двигателя. В этом случае нагар выгорает при длительном движении с большой скоростью.

## **УХОД ЗА СИСТЕМОЙ СМАЗКИ**

Уход за системой смазки заключается в проверке уровня масла перед выездом и через каждые 300-500 км пробега в зависимости от технического состояния двигателя.

Уровень масла следует поддерживать вблизи метки "П" на стержневом указателе, не превышая ее.

**Через 10 тыс. км пробега** следует производить смену масла с одновременной заменой масляного фильтра 2101-1012005 или фильтрующих элементов и прокладок фильтра 2101С-1012005-РК-1. Смену масла рекомендуется производить после поездки, когда оно горячее.

При замене фильтрующего элемента 5 (см. рис. 19), фильтрующе-

го элемента 3, перепускного клапана 4 и резиновых прокладок 8, 11 и 12 фильтра 2101С-1012005-РК-1 необходимо выполнить следующее:

снять фильтр с двигателя (фильтр отворачивать только за крышку 9);  
отвернуть ключом болт 13;

снять крышку 9 с прокладками 8 и 11;

снять противодренажный клапан 10 и прокладку 12;

нажимая вовнутрь корпуса на фланец 6, освободить стопорное кольцо 7 и вынуть его из канавки;

вынуть из корпуса фланец, фильтрующие элементы 5 и 3, перепускной клапан 4 и пружину 1;

промыть все детали дизельным топливом или керосином;

проверить состояние прокладок 8, 11 и 12 (они должны обладать упругостью, не иметь деформации и дефектов) и, при необходимости, заменить их;

установить новые фильтрующие элементы 5 и 3, прокладки 8, 11, 12; произвести сборку фильтра в обратном порядке.

Момент затяжки болта 13 должен быть 2,5-2,8 даН·м (2,5-2,8 кгс·м).

При установке фильтра необходимо смазать прокладку 11 маслом, применяемым для двигателя; завернуть фильтр (только за крышку 9) на блок цилиндров до касания прокладкой 11 его поверхности, после чего довернуть на 3/4 оборота, при этом проворачивание крышки относительно болта не допускается.

После установки фильтра и заправки двигателя маслом запустить двигатель на 30-40 с и остановить. Убедиться в отсутствии течи масла из-под прокладки. Дать маслу стечь в течении 10-15 минут и проверить уровень масла.

### **УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА**

Уход за системой вентиляции картера заключается в периодической (при сезонном обслуживании, при пробеге 40 тыс. км) промывке и очистке каналов во впускной трубе и шлангов. Крышка клапанов снимается и промывается без разборки маслоотражателя. При сборке следует обеспечить герметичность соединений.

Работу вентиляции картера можно проверить следующим образом: при работающем на минимальной частоте холостого хода двигателе в его картере должно быть разрежение. Это определяется с помощью водного пьезометра, соединенного с картером двигателя через патрубок под маслощуп.

Если система работает не правильно, то в картере будет давление. Это возможно в случае закоксовывания каналов вентиляции или чрезмерного прорыва газов в картер двигателя.

## УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ

Уход за системой охлаждения заключается:

в **ежедневной проверке** уровня охлаждающей жидкости ОЖ-40 "Лена" или ТОСОЛ А-40М в расширительном бачке на холодном двигателе.

Уровень жидкости должен быть по метке MIN или выше ее на 3-5 см. При необходимости долийте охлаждающую жидкость в расширительный бачок. В случае частой доливки проверьте герметичность системы.

При значительной утечке для восстановления уровня допускается в исключительных случаях использовать воду. Однако при этом неизбежно понизится плотность смеси и повысится температура ее замерзания. Поэтому при первой возможности следует заменить смесь свежей охлаждающей жидкостью. При добавлении в систему охлаждения воды уровень в расширительном бачке должен быть выше метки MIN на 7-10 см.

**Раз в два года** в процессе эксплуатации рекомендуется заменить охлаждающую жидкость.

Порядок замены охлаждающей жидкости следующий:

снять пробку с расширительного бачка (см. рис. 21);

открыть краник отопителя;

слить охлаждающую жидкость через два краника, расположенные на правом бачке радиатора и с левой стороны блока цилиндров;

промыть систему охлаждения, дважды заполняя ее водой и прогревая двигатель до рабочей температуры (80-90°C);

залить свежую охлаждающую жидкость в расширительный бачок на 3-5 см выше метки MIN и поставить на место пробку бачка.

Запустить двигатель и поработать некоторое время на холостом ходу, при этом охлаждающая жидкость заполнит отопитель и уровень жидкости в расширительном бачке упадет. После этого следует долить охлаждающую жидкость в расширительный бачок.

Перед началом зимней эксплуатации следует проверить плотность жидкости в системе охлаждения, которая должна быть в пределах 1,075-1,085 г/см<sup>3</sup> при температуре 20°C. При меньшем значении плотности она замерзает при более высокой температуре.

В процессе эксплуатации (особенно в начальный период) необходимо поддерживать правильное натяжение ремня привода водяного насоса и генератора. При слабом натяжении ремня происходит его пробуксовка, что приводит к неполноценной работе водяного насоса и генератора, а также к сильному нагреву и расслоению ремня. Чрезмер-

ное натяжение ремня вызывает быстрый износ подшипников водяного насоса, генератора и натяжного ролика, а также вытягивание и разрушение самого ремня. **Через 10 тыс. км** следует проверять его натяжение. Стрела прогиба ремня при приложении усилия 8 даН (8 кгс) в центре ветви между шкивами генератора и водяного насоса должна составлять 15 мм (см. рис 24).

Регулирование натяжения ремня производится натяжным роликом, снабженным болтом крепления и болтом перемещения.

Для регулировки натяжения ремня необходимо:

ослабить болт крепления натяжного ролика;

болтом перемещения установить ролик в положение, обеспечивающее требуемое натяжение ремня;

затянуть болт крепления натяжного ролика;

проверить прогиб ремня.

## **УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ**

Наличие в системе питания электромагнитных форсунок, электробензонасоса и регулятора давления топлива повысило требование к чистоте и последующей очистке бензина.

Заливать в бак следует только чистый бензин, а также периодически (осенью) сливать из бака отстой и воду.

Следует тщательно проверять герметичность соединений топливопроводов при хорошем освещении и работающем на холостом ходу двигателе. Подтекание топлива создает опасность пожара.

Неплотности резьбовых соединений устраняются подтяжкой гаек и штуцеров ключом с умеренным усилием.

При обслуживании системы питания следует помнить, что на участке от электробензонасоса до регулятора давления топлива система находится под давлением 3 кгс/см<sup>2</sup>.

**Перед обслуживанием системы** питания на указанном участке следует "сбросить" давление для предотвращения пожара и травм. Для "сброса" давления в системе необходимо:

отключить электробензонасос, сняв предохранитель защиты его цепи; запустить двигатель и дать ему поработать на холостом ходу до остановки;

прокрутить двигатель стартером в течение 4-6 с при отпущенной педали дроссельной заслонки;

выключить зажигание, отключить минусовой провод аккумуляторной батареи, восстановить цепь питания электробензонасоса;



демонтировать топливопроводы, не допуская пролива или разбрызгивания бензина, для чего обмотайте демонтируемые штуцеры ветошью.

После завершения обслуживания заполните топливную магистраль бензином, для чего подключите минусовой провод аккумуляторной батареи, ключом зажигания включите электробензонасос на 8-10 с. Проконтролируйте отсутствие подтеканий топлива.

**Объем работ по техническому обслуживанию двигателя модели 4062.10** приведен в табл. 1.

Виды технического обслуживания:

А - через каждые 4000-5000 км пробега;

Б - через каждые 8000-10000 км пробега;

В - через каждые 16000-20000 км пробега;

Г - сезонное обслуживание один раз в год (рекомендуется совмещать с одним из очередных периодических обслуживаний);

"++" - работы, выполняемые через одно обслуживание.

Меньшие значения пробегов приведены для условий, когда автомобиль эксплуатируется преимущественно в городе, в гористой местности, на грунтовых дорогах или на дорогах с гравийным или щебеночным покрытием. Большие - для условий, когда автомобиль эксплуатируется преимущественно за городом, на дорогах с усовершенствованным покрытием.

## **ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ**

Техническое состояние двигателя в процессе эксплуатации постоянно изменяется. В период обкатки (около 2500 км) по мере приработки трущихся поверхностей уменьшаются потери на трение, увеличивается мощность двигателя, уменьшается расход топлива, снижается угар масла. Далее наступает период, при котором техническое состояние практически изменяется мало. По мере износов деталей увеличивается прорыв газов через поршневые кольца, падает компрессия в цилиндрах, увеличивается утечка масла через зазоры в соединениях и падает давление в системе. Следовательно, постепенно уменьшается мощность двигателя, увеличивается расход топлива, возрастает расход масла.

Определение технического состояния двигателя для своевременного восстановительного ремонта весьма важно. Это продлит общий срок службы двигателя и предупредит аварийный выход двигателя из строя.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ МОДЕЛИ 4062.10**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПО ВИДАМ ТЕХНИ- ЧЕСКОГО ОБСЛУ- ЖИВАНИЯ				ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	ИНСТРУМЕНТ И МАТЕРИАЛЫ
	А	Б	В	Г		
Проверить: герметичность сис- тем охлаждения, питания, смазки;	+	+	+	-	Подтекание охлаж- дающей жидкости, топлива и масла не допускается	Визуально
герметичность сис- темы вентиляции картера;	+	+	+	-	В картере должно быть разрежение	Водный пьезо- метр
работу системы уп- равления двигате- лем;	-	-	+	-	Проверить диагно- стическим прибором DST-2	
состояние шесте- рен привода масля- ного насоса;	-	-	-	+	Для проверки снять крышку привода масляного насоса	Визуально, ключ 12 мм
состояние верхне- го башмака натя- жителя цепи;	-	-	-	+	Для проверки снять переднюю крышку головки цилиндров	Визуально, ключ 14 мм
плотность охлаж- дающей жидкости (осенью).	-	-	-	+	Плотность охлаж- дающей жидкости при 20°С должна быть 1,075-1,085 г/см <sup>3</sup>	Ареометр
Проверить и, при не- обходимости, под- тянуть крепление:						
впускной трубы;	-	-	+	-		Ключ 14 мм
выпускного кол- лектора;	-	-	+	-		Ключ 14 мм
масляного картера;	-	-	+	-		Ключ 12 мм
водяного насоса и корпуса термостата;	-	-	-	+		Ключ с шести- гранником 6 мм
топливопровода, натяжного ролика, шкива водяного на- соса, катушек за- жигания;	-	-	+	-		Ключи 10, 12, 14 мм
генератора, старте- ра;	-	-	+	-		Ключи 17, 19 мм

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПО ВИДАМ ТЕХНИ- ЧЕСКОГО ОБСЛУ- ЖИВАНИЯ				ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	ИНСТРУМЕНТ И МАТЕРИАЛЫ
	А	Б	В	Г		
картера сцепления к блоку цилиндров.	-	-	-	+		Ключ 19 мм
Отрегулировать: натяжение ремня привода вспомога- тельных агрегатов;	+	+	+	-	Прогиб ремня при нажатии с усилием 8 даН (кгс) должен быть 15 мм	Линейка, динамо- метр, ключи 10, 12 мм
зазор между элект- родами свечей за- жигания;	-	+	+	-	Зазор должен быть 0,7-0,85 мм	Свечной ключ, щуп
содержание окиси углерода и углево- дородов в обрабо- тавших газах.	+	+	+	+	Содержание СО и СН в отработавших газах не должно пре- вышать: 0,7-0,9% СО и 1200 млн <sup>-1</sup> СН при 750-850 мин <sup>-1</sup> ; 0,5% СО и 600 млн <sup>-1</sup> СН при 3100-3200 мин <sup>-1</sup>	Тахометр, отверт- ка, газоанализа- тор
Очистить: контрольное отвер- стие в водяном на- сосе для выхода ох- лаждающей жидко- сти;	-	-	+	-	Течь не допускается	Проволока $\varnothing$ 3 мм
систему вентиля- ции картера (кана- лы во впускной трубе, шланги);	-	-	-	+	Без разборки масло- отражателя. В кар- тере должно быть разрежение.	Водный пьезо- метр, ключ 12 мм, отвертка, керосин
изоляторы свечей зажигания и поме- хоподавительные сопротивления.	+	+	+	-		Неэтилирован- ный бензин, ве- тошь
Заменить: масло в двигателе и масляный фильтр или фильтрующие элементы;	-	+	-	-		Масло для двига- теля, емкость для слива масла, ключ 24 мм.
свечи зажигания.	-	-	++	-		Свечной ключ

Состояние двигателя оценивается по показаниям приборов (температуры охлаждающей жидкости и давления масла), характеру работы на различных режимах (равномерности, шумовым качествам), по величине компрессии в цилиндрах двигателя, реакции автомобиля на изменение подачи воздуха педалью управления дроссельной заслонкой.

Падение мощности двигателя проявляется в снижении динамических качеств автомобиля, в ухудшении приемистости. Автомобиль вяло разгоняется, плохо преодолевает подъем (приходится преждевременно включать понижающую передачу), не развивает максимальную мощность. Следует иметь в виду, что указанные признаки могут быть также следствием нарушения регулировки механизмов ходовой части автомобиля.

Путь свободного качения (выбег) исправного автомобиля, движущегося со скоростью 50 км/ч, должен быть не менее 500 м. Такое испытание проводится в безветренную погоду на сухом горизонтальном участке шоссе с асфальтовым или бетонным покрытием.

Расход топлива (эксплуатационный) зависит не только от технического состояния двигателя, но и (при исправном состоянии ходовой части автомобиля) от дорожных условий, нагрузки, методов вождения, поэтому эксплуатационный расход топлива не является объективным показателем технического состояния двигателя.

Техническое состояние двигателя (при исправности других механизмов автомобиля) определяется контрольным расходом топлива при движении автомобиля с неполной нагрузкой (2 чел.) после пробега 5000 км по горизонтальному участку шоссе с асфальтовым или бетонным покрытием. Испытание производится на участке протяженностью 4-5 км в двух противоположных направлениях. Контрольный расход не должен превышать 8,8 л/100 км при скорости 90 км/ч и 11,8 л/100 км при скорости 120 км/ч.

При определении контрольного расхода бензина пользуются отдельным мерным бачком.

Проверка компрессии (давления) в цилиндрах в конце такта сжатия производится компрессометром. Компрессию в цилиндрах замеряют на прогревом до 70-85°C двигателе при полностью открытой дроссельной заслонке и вывернутых свечах.

Резиновый наконечник компрессометра вставляется в отверстие свечи, обеспечивая уплотнение по кромке отверстия, и коленчатый вал двигателя прокручивается стартером до тех пор, пока давление в цилиндре не перестает увеличиваться (но не более 10-15 с). Аккумуляторная батарея должна быть исправной и полностью заряженной.

Компрессия в цилиндрах двигателя менее 960 кПа (9,6 кгс/см<sup>2</sup>) свидетельствует об износе или неисправности поршневых колец или негерметичности клапанов. Чтобы установить истинную причину неисправности следует залить через свечное отверстие в каждый цилиндр по 20-30 см<sup>3</sup> масла, применяемого для двигателя, и вновь проверить компрессию. Повышение компрессии указывает на неисправности (износ) колец или цилиндра; если значение компрессии не повысилось, то, следовательно, нарушена герметичность посадки клапанов.

Расход масла на угар контролируется замером количества масла, доливаемого до метки "П" указателя уровня, за определенный период. Если расход масла на угар превышает 0,25 л на 100 км, то двигатель подлежит ремонту.

Давление масла в системе проверяется контрольным манометром, который присоединяется на место установки датчика аварийного давления масла (тройник на головке цилиндров слева, резьба коническая 1/4"). Давление масла на прогревом двигателе при средней частоте вращения менее 100 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup>) и малой частоте холостого хода менее 50 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) свидетельствует о неисправностях в системе смазки или чрезмерном износе подшипников коленчатого и распределительных валов. Такой двигатель подлежит ремонту.

Шумность работы двигателя проверяется его прослушиванием при работе на холостом ходу при переменной частоте вращения коленчатого вала, не превышающей 3000 мин<sup>-1</sup> шум шестерен масляного насоса при частоте 1000-2000 мин<sup>-1</sup>.

Не допускается стук и дребезг поршней, поршневых колец, стуки шатунных и коренных подшипников, прослушиваемые стетоскопом, а также выделяющийся стук поршневых пальцев, стук и резкий шум цепного привода распределительных валов, резко выделяющийся стук клапанов и толкателей, резкий стук и шум высокого тона шестерен масляного насоса и его привода, шум высокого тона или писк крыльчатки и подшипника водяного насоса, прослушиваемые без стетоскопа. Допускается ровный, не резкий шум цепного привода распределительных валов, не выделяющийся из общего фона шум шестерен масляного насоса и его привода.

Обнаружив в процессе эксплуатации какую-либо неисправность в работе двигателя, не следует торопиться разбирать двигатель, а попытаться установить причину неисправности до разборки.

К разборке двигателя приступают, убедившись в действительной необходимости этой операции. Даже частичная разборка двигателя нарушает, как правило, уплотнения, приработку сопряженных деталей и увеличивает их износ при последующей эксплуатации.

## ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Двигатель не пускается	
<p>1. Нарушение подачи бензина</p> <p>а) не работает электробензонасос (ЭБН);</p> <p>б) неисправен регулятор давления топлива;</p> <p>в) засорен топливный фильтр;</p> <p>г) отсутствие топлива в баке</p> <p>2. Неисправности в системе зажигания</p> <p>а) отсутствует контакт в электрической цепи катушек зажигания, блока управления;</p> <p>б) неисправна катушка (катушки) зажигания.</p>	<p>Проверить целостность предохранителя. Проверить исправность и надежность разъемов ЭБН, пускового реле (ПР) и реле ЭБН. При включении зажигания должен быть слышен характерный звук 2... 3 сек работы ЭБН.</p> <p>Заменить регулятор давления топлива.</p> <p>Заменить фильтр.</p> <p>Залить топливо в бак.</p> <p>Проверить исправность и надежность разъемов. После каждой проверочной операции разъема выполнить пробный пуск двигателя.</p> <p>Заменить неисправную катушку (катушки) зажигания.</p>
Двигатель работает неустойчиво	
<p>1. Попадание воды в топливный бак;</p> <p>2. Подсос воздуха через неплотности впускной системы, системы вентиляции картера и регулятора холостого хода.</p> <p>3. Перебои или отказ в работе одного из цилиндров двигателя</p> <p>а) нагар на тепловом конусе свечи;</p> <p>б) не работает свеча зажигания</p> <p>в) отсутствие контакта в разьеме форсунки или неисправность форсунки;</p> <p>г) пробой наконечника свечи зажигания;</p> <p>д) попадание масла в колодец свечи зажигания</p> <p>4. Перебои или отказ в работе двух цилиндров двигателя</p> <p>а) неисправна двухвыводная катушка зажигания</p>	<p>Слить отстой из топливного бака.</p> <p>Проверить соединения, устранить неплотности.</p> <p>Очистить нагар.</p> <p>Заменить свечу.</p> <p>Проверить разъем на форсунке или заменить форсунку.</p> <p>Заменить наконечник свечи.</p> <p>Заменить уплотнитель крышки клапанов</p> <p>Заменить катушку зажигания</p>

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Повышенная частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода на прогревом двигателе	
1. Неплотности соединений шлангов систем вентиляции и регулятора холостого хода; 2. Нарушение контакта или выход из строя регулятора холостого хода (РХХ); 3. Нарушение контакта или неисправность датчиков.	Устранить перекосы шлангов и подтянуть хомуты.  Проверить разъем, заменить РХХ.  Проверить разъем, заменить неисправный датчик.
Повышенная токсичность выхлопных газов	
1. Негерметичность клапанов; 2. Износ маслоотражательных колпачков; 3. Износ цилиндра-поршневой группы; 4. Нарушение контакта или неисправность датчика температурного состояния двигателя.	Притереть клапаны. Заменить колпачки. Провести ремонт двигателя. Проверить разъем, заменить датчик.
Двигатель не развивает полную мощность	
1. Загрязнение воздушного фильтра; 2. Засорение топливного фильтра; 3. Неисправен электробензонасос; 4. Неполное открытие заслонки дроссельного патрубка.	Заменить фильтрующий элемент. Заменить фильтр. Заменить электробензонасос Отрегулировать привод.
Двигатель перегревается	
1. Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе; 2. Неисправен термостат; 3. Недостаточное натяжение ремня привода вспомогательных агрегатов	Долить жидкость. Проверить герметичность системы. Заменить термостат. Отрегулировать натяжение ремня. (См. раздел "Особенности ТО двигателя")
Низкое давление масла	
1. Заклинивание редукционного клапана маслонасоса 2. Ослабление пружины редукционного клапана маслонасоса; 3. Повышенные зазоры в масляном насосе; 4. Повышенные зазоры во вкладышах коленчатого вала; 5. Заниженный или завышенный уровень масла в масляном картере.	Устранить причину заклинивания клапана. Заменить пружину. Заменить масляный насос. Произвести ремонт двигателя. Долить или слить масло до рекомендуемого уровня по указателю

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Повышенный расход масла	
1. Износ, закоксовывание поршневых колец;	Произвести ремонт двигателя.
2. Не работает система вентиляции картера;	Промыть детали системы вентиляции.
3. Разрушение маслоотражательных колпачков;	Заменить колпачки.
4. Течь масла через резиновые манжеты и уплотнительные прокладки.	Устранить течи.
Стуки в двигателе	
1. Износ вкладышей коленчатого вала;	Произвести ремонт двигателя.
2. Износ шатунно-поршневой группы;	Произвести ремонт двигателя.
3. Неисправен гидротолкатель;	Заменить гидротолкатель.
4. Неисправен гидронатяжитель цепи;	Заменить гидронатяжитель.
5. Поломка одной из клапанных пружин;	Заменить пружину.
6. Износ башмака гидронатяжителя цепи.	Заменить башмак.

## РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

Необходимость в ремонте двигателя наступает после пробега 200-250 тыс. км в зависимости от условий эксплуатации. К этому пробегу зазоры достигают величин, вызывающих падение мощности, уменьшение давления масла в масляной магистрали, резкое увеличение расхода масла (свыше 0,25 л / 100 км), чрезмерное дымление двигателя, повышенный расход топлива, а также повышенные стуки.

Ориентировочно зазоры в сопряжении основных деталей вследствие износа не должны превышать следующих величин в мм:

юбка поршня - цилиндр блока .....	0,25
поршневое кольцо - канавка в поршне (по высоте).....	0,15
поршень - поршневой палец.....	0,015
замок поршневого кольца.....	2,5
верхняя головка шатуна - поршневой палец.....	0,03
шатунные и коренные подшипники - шейки коленчатого вала...	0,15
стержень клапана - втулка.....	0,20
шейки распределительных валов - опоры в головке.....	0,20
осевой люфт коленчатого вала.....	0,36

Работоспособность двигателя может быть восстановлена либо заменой изношенных деталей новыми стандартного размера, либо вос-



становлением изношенных деталей и применением сопряженных с ними новых деталей ремонтного размера.

Для этой цели предусмотрен выпуск поршней, поршневых колец, вкладышей шатунных и коренных подшипников коленчатого вала, направляющих втулок впускных и выпускных клапанов и ряда других деталей ремонтного размера.

## **СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ С АВТОМОБИЛЯ**

Для снятия двигателя автомобиль необходимо установить на смотровую яму или эстакаду с общим и переносным освещением. Рабочее место должно быть оборудовано талью или другим подъемным устройством грузоподъемностью не менее 300 кг.

Работу по снятию двигателя производить в следующем порядке:

открыть капот, отвернуть четыре болта крепления его к петлям и снять капот;

закрыть внешние поверхности передних крыльев фартуками из мешковины с целью предохранения их от повреждений при проведении работ;

слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения двигателя, открыв краники на радиаторе и на блоке цилиндров. При этом пробка расширительного бачка должна быть снята, а краник отопителя - открыт;

слить масло из картера двигателя и из коробки передач, отвернув пробки сливных отверстий. После слива масла пробки поставить на место и туго затянуть;

снять аккумулятор.

### **Работы, проводимые с левой стороны автомобиля:**

отсоединить разъемы и клеммы проводов от катушек зажигания и датчиков: положения распределительного вала (датчика фазы), указателя давления масла, сигнальной лампы аварийного давления масла, сигнальной лампы перегрева охлаждающей жидкости, указателя температуры охлаждающей жидкости, температурного состояния двигателя;

отсоединить шланги радиатора от водяного насоса и крышки термостата;

отсоединить шланг масляного радиатора от масляного картера;

отсоединить шланг вакуумного усилителя тормозов от ресивера;

отвернуть болт крепления левой подушки к кронштейну на двигателе.

### **Работы, проводимые с правой стороны автомобиля:**

отсоединить провода от генератора и стартера;

отсоединить разъемы проводов от электромагнитных форсунок, регулятора холостого хода, датчиков: расхода воздуха, положения дроссельной заслонки, детонации, температуры впускного трубопровода, положения коленчатого вала (датчика синхронизации);

отсоединить шланги от воздушного фильтра и дроссельного патрубка и снять их в сборе с датчиком расхода воздуха;

отсоединить два шланга отопителя и шланг масляного радиатора от двигателя;

отсоединить шланг подвода топлива от топливопровода двигателя и шланг отвода топлива от регулятора давления, предварительно "сбросив" давление в системе топливоподачи;

отсоединить тросик от сектора привода воздушной дроссельной заслонки и наконечник тросика от кронштейна на ресивере;

отвернуть болт крепления правой подушки к кронштейну на двигателе.

#### **Работы, проводимые спереди автомобиля:**

отсоединить провода от датчика включения электроклапана;

отсоединить шланги от радиатора и снять их;

отсоединить от радиатора шланг расширительного бачка;

отвернуть болты крепления радиатора и снять его в сборе с электроклапаном, предварительно отсоединив от него провода;

зацепить двигатель за грузовые проушины и натянуть цепь тали.

#### **Работы, проводимые внутри кузова автомобиля:**

снять вставку консоли переднюю при помощи отвертки;

поднять резиновый уплотнитель рычага коробки передач;

отвернуть колпак, расположенный на горловине механизма переключения передач;

вытянуть рычаг вверх;

закрыть отверстие в горловине чистой салфеткой.

#### **Работы, проводимые снизу автомобиля:**

отсоединить оттяжную пружину и трос от промежуточного рычага привода ручного тормоза;

отсоединить провод от картера сцепления;

отвернуть два болта крепления рабочего цилиндра привода выключения сцепления и отсоединить цилиндр от картера сцепления;

отсоединить вал спидометра от коробки передач;

отсоединить дополнительное крепление приемных труб выпуска отработавших газов;

отсоединить приемные трубы выпуска отработавших газов от двигателя;

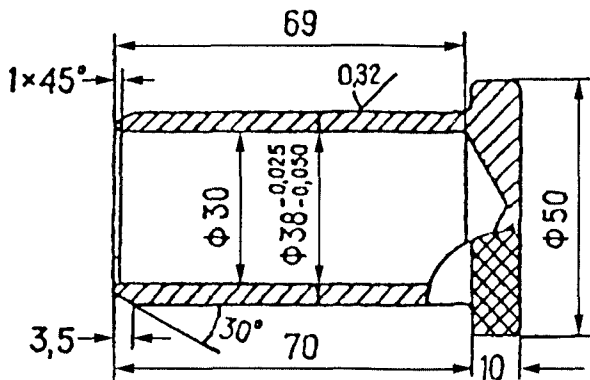


Рис. 27 Пробка-заглушка отверстия в удлинителе коробки передач

ре болта крепления задней опоры двигателя к кронштейнам лонжеронов.

Вынуть двигатель в сборе со сцеплением и коробкой передач.

## РАЗБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель перед разборкой должен быть тщательно очищен от грязи. Разборку двигателя, как и сборку, рекомендуется производить на стенде, позволяющем устанавливать двигатель в положениях, обеспечивающих свободный доступ ко всем деталям во время разборки и сборки.

Разборку и сборку двигателя необходимо производить инструментом соответствующего размера (гаечные ключи, съемники, приспособления), рабочая поверхность которых должна быть в хорошем состоянии.

При индивидуальном методе ремонта детали, пригодные для дальнейшей работы, должны быть установлены на свои прежние места. Для этого такие детали как поршни, поршневые пальцы, поршневые кольца, шатуны, вкладыши, клапаны, гидротолкатели и др., при снятии их с двигателя, необходимо маркировать любым способом, не вызывающим порчу деталей (кернение, надписывание, прикрепление бирок и др.), или укладывать их на стеллажи с пронумерованными отделениями в порядке, соответствующем их расположению на двигателе.

При обезличенном методе ремонта двигателей надо помнить, что крышки шатунов с шатунами, крышки коренных подшипников с блоком цилиндров, крышки опор распределительных валов с головкой цилиндров обрабатываются в сборе и поэтому их разуккомплектовывать нельзя.

отсоединить провода от выключателя света заднего хода на коробке передач;

снять карданный вал;

закрыть отверстие в удлинителе пробкой - заглушкой (рис. 27);

отсоединить и снять рулевые тяги;

отвернуть четы-

Коленчатый вал, маховик и сцепление на заводе балансируются отдельно, поэтому они взаимозаменяемы. Картер сцепления обрабатывается отдельно от блока цилиндров и также взаимозаменяемый.

В гидронатяжителях разуконплектация корпуса с плунжером не допускается.

Перед тем, как приступить к разборке основных механизмов двигателя, необходимо:

вынуть вилку выключения сцепления;

снять с двигателя коробку передач;

снять навесное оборудование: стартер, приводной ремень, генератор, датчики;

снять картер сцепления.

Установить двигатель на стенд.

Далее разборку двигателя рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

отсоединить шланги подогрева дроссельного патрубка;

отсоединить шланги вентиляции картера;

отсоединить шланги регулятора холостого хода;

снять регулятор холостого хода;

отсоединить провода высокого напряжения с наконечниками от свечей;

вывернуть свечи;

снять фильтр очистки масла (в случае его замены);

снять указатель уровня масла;

снять впускную трубу в сборе с ресивером и топливopроводом двигателя;

снять выпускной коллектор;

снять крышку клапанов с катушками зажигания;

снять переднюю крышку головки цилиндров;

снять верхний и средний успокоители цепи;

снять крышку верхнего гидронатяжителя цепи и гидронатяжитель;

отвернуть болт крепления звездочки впускного распределительного вала, удерживая ключом распредвал от проворачивания, снять звездочку;

снять крышки распределительных валов, для чего отвернуть болты крепления всех крышек па 2-3 оборота, затем повторить эту операцию до момента снятия нагрузки на кулачки от клапанных пружин. Это исключит повреждения опорных поверхностей и поломки крышек. Проверить правильность меток на крышках;

снять цепь со звездочки выпускного распределительного вала и вынуть распределительные валы;  
 ослабить хомуты шланга корпуса термостата;  
 снять трубку отопителя;  
 снять корпус термостата в сборе;  
 снять головку цилиндров. Если нет необходимости в разборке и ремонте корпуса термостата, впускного и выпускного газопроводов и головки цилиндров, головка цилиндров может быть снята вместе с этими узлами;

с помощью присоски или магнита извлечь гидротолкатели из головки и уложить их по порядку;

с помощью приспособления ЗМ7814-5119 (рис. 28) произвести демонтаж пружин клапанов. Чтобы тарелка пружин клапана сошла с сухарей, нужно после сжатия пружин слегка ударить рукояткой молотка по тарелке скобы струбцины;

извлечь клапаны;

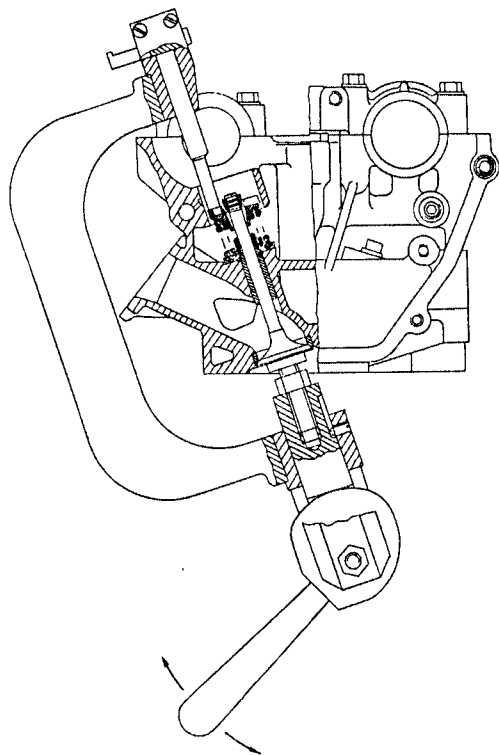
маркировать клапаны согласно их расположению;

снять усилитель картера сцепления;

снять масляный картер, масляный насос и вынуть шестигранный валик привода масляного насоса;

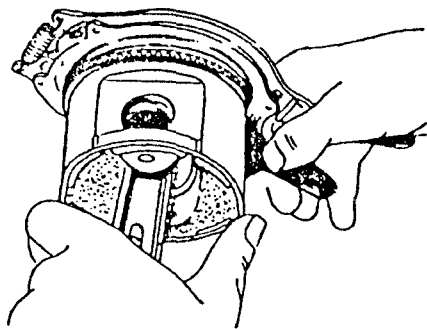
снять крышки шатунов вместе с вкладышами;

вынуть поршни вместе с шатунами и вкладышами. Перед разборкой шатунно-поршневой группы необходимо еще раз проверить правильность меток на шатунах и их крышках, а также их соответствие порядковым номерам цилиндров;



*Рис. 28 Снятие клапанных пружин с помощью приспособления ЗМ 7814-5119*

Вывернуть стяжной болт ( или храповик) из переднего торца коленчатого вала и снять его вместе с зубчатой шайбой;  
 с помощью приспособления 6999-7697 снять шкив коленчатого вала;  
 снять крышку нижнего гидронатяжителя цепи и гидронатяжитель;  
 снять водяной насос;  
 снять натяжной ролик;  
 снять крышку цепи. Если нет необходимости в разборке и ремонте водяного насоса и натяжного ролика, крышка цепи может быть снята с этими узлами;  
 расконтрить болты крепления звездочек промежуточного вала, снять звездочки и цепь;  
 отвернуть болты фланца промежуточного вала и снять фланец;  
 снять крышку привода масляного насоса;  
 отвернуть гайку и снять с промежуточного вала ведущую шестерню привода масляного насоса;  
 вынуть промежуточный вал;  
 вынуть валик привода масляного насоса с ведомой шестерней;  
 снять сцепление и маховик;  
 снять заднюю крышку с резиновой манжетой;  
 отвернуть болты крепления крышек коренных подшипников коленчатого вала;  
 с помощью съемника 6999-7683 снять крышки коренных подшипников коленчатого вала вместе с вкладышами и упорными полушайбами, проверив правильность меток на крышках (1, 2, 4, 5);  
 вынуть коленчатый вал в сборе со втулкой и звездочкой;  
 снять втулку и звездочку с коленчатого вала;  
 разобрать цилиндро-поршневую группу;  
 снять с помощью приспособления 6999-7675 (рис. 29) поршневые кольца с поршней;



вынуть из поршней стопорные кольца;  
 выпрессовать с помощью приспособления 6999-7678 и оправки с подпятником 6999-7927 поршневые пальцы из поршней (рис. 30).

*Рис. 29 Снятие поршневых колец с поршня съемником 6999-7675*

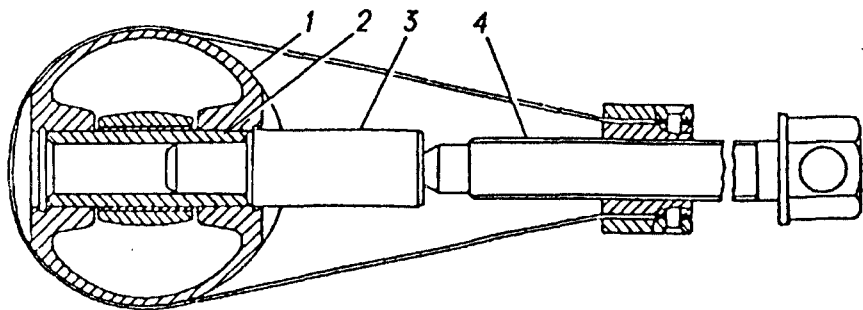


Рис. 30 Выпрессовка поршневого пальца из поршня с помощью приспособления 6999-7678:

1 - поршень; 2 - поршневой палец; 3 - оправка; 4 - винт

После разборки двигателя необходимо все его детали промыть, очистить от нагара и смолистых отложений. Привалочные поверхности блока цилиндров, головки цилиндров и крышек очистить от прилипших и порванных при разборке прокладок, герметика.

Нельзя промывать в щелочных растворах детали изготовленные из алюминиевых сплавов (головку цилиндров, поршни, крышки и др.), так как эти растворы разъедают алюминий.

Для очистки деталей от нагара рекомендуются следующие растворы: для алюминиевых деталей:

сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), г. ....	18,5
мыло (зеленое или хозяйственное), г. ....	10,0
жидкое стекло, г. ....	8,5
вода, л. ....	1

для стальных деталей:

каустическая сода ( $\text{NaOH}$ ), г. ....	25
сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), г. ....	33
мыло (зеленое или хозяйственное), г. ....	8,5
жидкое стекло, г. ....	1,5
вода, л. ....	1

## РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ, УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЯ

### Блок цилиндров, поршни, шатуны, промежуточный вал

Блок цилиндров с пробоинами стенок цилиндров, водяной рубашки и картера или с трещинами верхней плоскости и ребер, поддерживающих коренные подшипники, подлежит замене.

В результате износа цилиндры блока приобретают по длине форму

неправильного конуса, а по окружности - овала. Наибольшей величины износ достигает в верхней части цилиндров в районе верхнего компрессионного кольца, при положении поршня в ВМТ; наименьший - в нижней части, при положении поршня в НМТ.

При ремонте цилиндров предусмотрены два ремонтных размера: 1-й и 2-й. С такими же ремонтными размерами выпускаются поршни и поршневые кольца.

Все цилиндры блока должны, как правило, обрабатываться под один и тот же ремонтный размер с отклонениями  $^{+0,084}_{+0,024}$  мм, установленными для цилиндров номинального размера за исключением случаев, когда требуется "вывести" неглубокие царапины на зеркале цилиндров (в пределах увеличения диаметра цилиндра на 0,10 мм) - в этом случае допускается исправление только дефектных цилиндров.

Если для ремонта имеется ограниченное количество поршней, рекомендуется рассчитать отклонения диаметра для каждого цилиндра (исходя из фактического размера диаметра юбки поршня, предназначенного для работы в данном цилиндре с обеспечением зазора 0,024-0,048), и под эти размеры расточить цилиндры.

Отклонения формы цилиндров должны располагаться в поле допуска размерной группы на диаметр цилиндра.

Ремонт втулок опор промежуточного вала заключается в замене их на ремонтные (увеличенной толщины), с последующей расточкой под номинальный или ремонтный размер с допуском, установленным для опор номинального размера - в зависимости от степени износа опорных шеек вала. Перед ремонтом опор необходимо снять трубу 7 (см. рис. 12). При установке ремонтных втулок необходимо обеспечить совпадение отверстий масляных каналов. Расточку опор промежуточного вала производить за одну установку для обеспечения соосности.

Шейки промежуточного вала шлифуют под ремонтный размер с допуском, установленным для шеек номинального размера, в случае износа, превышающего максимально допустимый.

Повреждения резьбовых отверстий в виде забоин или срыва резьбы менее двух ниток восстанавливают метчиком под номинальный размер.

Резьбовые отверстия, имеющие износ или срыв резьбы более двух ниток, восстанавливаются нарезанном резьбы увеличенного размера, постановкой резьбовых свертышей с последующим нарезанием в них резьбы номинального размера или установкой резьбовых спиральных вставок. Последний способ наиболее эффективен и менее трудоемок.



## Контролируемые параметры при ремонте блока цилиндров, поршней, шатунов и промежуточного вала

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	РАЗМЕР ПО РАБОЧЕМУ ЧЕРТЕЖУ, мм	ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ РАЗМЕР, мм	РЕМОНТНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм	
			1-й	2-й
Диаметр цилиндров	92,0 <sup>+0,084</sup> <sub>+0,024*</sub>	92,15	92,5 <sup>+0,024</sup> <sub>+0,024*</sub>	93,0 <sup>+0,084</sup> <sub>+0,024*</sub>
Диаметр поршней	92,0 <sup>+0,48</sup> <sub>-0,012*</sub>	91,9	92,5 <sup>+0,048</sup> <sub>-0,012*</sub>	93,0 <sup>+0,084</sup> <sub>-0,012*</sub>
Зазор между поршнем и цилиндром (подбор)	0,024 0,048	0,25	—	—
Высота канавки под компрессионное кольцо	2 <sup>+0,075</sup> <sub>+0,050</sub>	2,1	—	—
Зазор по высоте между канавкой и кольцом	0,087 0,050	0,15	—	—
Диаметр опор под вкладыши коренных подшипников	67 <sup>+0,019</sup>	67,03	—	—
Радиальное биение средних опор относительно крайних	0,02	0,05	—	—
Диаметр втулок опор промежуточного вала:				
передней	49 <sup>+0,050</sup> <sub>+0,025</sub>	49,1	48,8 <sup>+0,050</sup> <sub>+0,025</sub>	—
задней	22 <sup>+0,041</sup> <sub>+0,020</sub>	22,1	21,8 <sup>+0,041</sup> <sub>+0,020</sub>	—
Диаметр шеек промежуточного вала:				
передней	49 <sup>-0,016</sup>	48,95	48,8 <sup>-0,016</sup>	—
задней	22 <sup>-0,013</sup>	21,95	21,8 <sup>-0,013</sup>	—
Диаметр кривошипной головки шатуна	60 <sup>+0,019</sup>	60,03	—	—
Диаметр поршневой головки шатуна	22 <sup>+0,007**</sup> <sub>-0,003</sub>	21,01	—	—

\* Допуск 0,06 мм разбит на 5 групп - через 0,012 мм.

\*\* Допуск 0,01 мм разбит на 4 группы - через 0,0025 мм.

### **Коленчатый вал**

При наличии трещин любого характера коленчатый вал подлежит замене.

Для удаления продуктов износа в полостях шатунных шеек и в масляных каналах коленчатого вала необходимо вывернуть пробки шеек, промыть (раствором каустической соды, нагретом до 80°C и металлическим ершиком прочистить полости и каналы. После очистки их необходимо промыть керосином, продуть и высушить сжатым воздухом, после чего завернуть пробки моментом 3,8-4,2 даН·м (3,8-4,2 кгс·м).

При повреждении резьбы в отверстиях до двух ниток ее восстанавливают метчиком под номинальный размер. Если сорвано две и более ниток, то производят ремонт:

резьба в отверстиях под болты крепления маховика - установкой резьбовых спиральных вставок;

резьба в отверстии под храповик - нарезанием ремонтной резьбы;

резьба в отверстиях под пробки - нарезанием ремонтной резьбы.

Шатунные и коренные шейки, изношенные в пределах ремонтного размера, шлифуют под ближайший ремонтный размер (1-й, 2-й или 3-й) с допуском, установленным для шеек номинального размера (все шейки шлифуют под один ремонтный размер). Острые кромки фасок масляных каналов притупляют конусным абразивным инструментом, а затем шейки подвергают полированию.

### **Головка цилиндров, клапанный механизм и распределительные валы**

При наличии пробоин, прогара и трещин на стенках камер сгорания и разрушения перемычек между гнездами седел клапанов головку цилиндров необходимо заменить на новую.

Ремонт резьбовых отверстий аналогичен указанному для блока цилиндров.

Для проверки герметичности клапанов необходимо залить керосин поочередно в впускные и выпускные каналы головки цилиндров. Протекание керосина из-под тарелок клапанов свидетельствует об их негерметичности. Негерметичные клапаны извлекаются из головки цилиндров с помощью приспособления ЗМ7814-5119 для сжатия пружин клапанов (см. рис. 28).

При разборке клапаны уложить в порядке, соответствующем их расположению в головке, для последующей их установки на прежние места.

Перед притиркой клапана следует проверить, нет ли коробления тарелки клапана и прогорания клапана и седла. При наличии этих дефек-

## Контролируемые параметры при ремонте коленчатого вала

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	РАЗМЕР ПО РАБОЧЕМУ ЧЕРТЕЖУ, мм	ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ РАЗМЕР, мм	РЕМОНТНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм		
			1-й	2-й	3-й
Диаметр коренных шеек	62 <sup>-0,035</sup> <sub>-0,054</sub>	61,92	61,75 <sup>-0,035</sup> <sub>-0,054</sub>	61,5 <sup>-0,035</sup> <sub>-0,054</sub>	61,25 <sup>-0,035</sup> <sub>-0,054</sub>
Диаметр расточки в блоке под коренные подшипники	67 <sup>+0,019</sup>	67,03	-	-	-
Наибольшее допустимое биение коренных шеек	0,02	0,04	-	-	-
Диаметр шатунных шеек	56 <sup>-0,025</sup> <sub>-0,044</sub>	55,92	55,75 <sup>-0,025</sup> <sub>-0,044</sub>	55,5 <sup>-0,025</sup> <sub>-0,054</sub>	55,25 <sup>-0,025</sup> <sub>-0,054</sub>
Длина третьей коренной шейки между двумя опорными поверхностями	34 <sup>+0,050</sup>	34,06	-	-	-
Ширина третьей опоры	29 <sup>-0,060</sup> <sub>-0,120</sub>	28,84	-	-	-
Осевой зазор коленчатого вала (по упорному подшипнику)	0,06 0,27	0,36	-	-	-
Наибольшая допустимая овальность шеек после шлифовки	0,005	0,01	-	-	-

тов восстановить герметичность клапана притиркой невозможно и следует сначала обработать расточкой седло, а поврежденный клапан заменить новым. Если зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой превышает 0,20 мм, то следует клапан и втулку заменить новыми.

Для запасных частей клапаны выпускаются номинального размера, а направляющие втулки - с припуском на обработку по внутреннему диаметру после запрессовки в головку и с наружным диаметром трех ремонтных размеров: первый - с увеличением на 0,02 мм от номинального, второй - 14,2<sup>+0,053</sup><sub>+0,040</sub> мм, третий - с увеличением на 0,02 мм от второго ремонтного размера.

Выпрессовка изношенной направляющей втулки производится с помощью оправки (рис. 31).

Перед выпрессовкой направляющих втулок необходимо определить ремонтпригодность головки цилиндров.

Головка цилиндров ремонтпригодна, если после обработки седла клапана, расстояние от оси распределительного вала до торца стержня клапана, прижатого к рабочей фаске седла, будет составлять не менее 35,5 мм. Если данное условие не выполнено - головка цилиндров ремонту не подлежит. Головка цилиндров также не подлежит ремонту, если поверхность прилегающая к блоку имеет неплоскостность более 0,1 мм.

При установке новых направляющих втулок их надо охладить в двуокиси углерода ("сухом льду") до температуры минус 40-45°C, а головку цилиндров нагреть до температуры плюс 160-175°C. Втулки при сборке должны вставляться в отверстие головки свободно или с легким усилием.

Втулки первого ремонтного размера устанавливаются в головку без дополнительной обработки отверстий в головке, втулки второго и третьего ремонтных размеров - с предварительной расточкой (разверткой) отверстий до  $\varnothing 14,2^{+0,023}_{-0,050}$ .

После установки и развертки втулок фаски седел обработать (шлифованием или расточкой), центрируя инструмент по отверстию во втулке. При обработке следует выдерживать размеры, указанные на рис. 32 и обеспечить concentricность фаски на седле клапана с отверстием во втулке (биение рабочей фаски седла относительно отверстия втулки допускается не более 0,05 мм).

После обработки фасок необходимо уменьшить их ширину с помощью обработки внутренней поверхности седел под углом 30° до размера "в" равного:

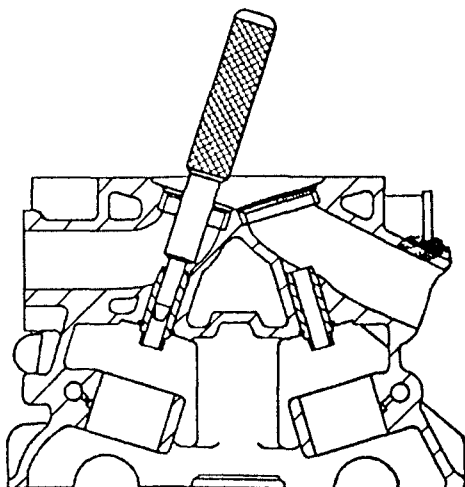
2±0,4 мм у седел впускных клапанов;

2±0,3 мм у седел выпускных клапанов.

Притереть клапаны, используя притирочную пасту, составленную из одной части микропорошка М-20 и двух частей масла И-20А.

Перед подсборкой головки блока цилиндров необходимо очистить камеры сгорания и газовые каналы от нагара и от-

*Рис. 31 Выпрессовка направляющих втулок клапанов*



ложений, предварительно смочив нагар керосином, это предотвращает распыление нагара при его удалении и предупреждает попадание ядовитой пыли при дыхании. Протереть и продуть их сжатым воздухом.

На установленные направляющие втулки клапанов необходимо одновременно установить с помощью оправки 6999-7926 опорные шайбы пружин и напрессовать маслоотражательные колпачки. Стержни клапанов смазать маслом, применяемым для двигателя, вставить клапаны во втулки согласно порядку их установки и собрать их с пружинами с помощью приспособления ЗМ7814-5119 (см. рис. 28). Убедиться, что сухари вошли в кольцевые канавки клапанов. Залить керосин в газовые каналы и убедиться в герметичности клапанов.

Для определения зазора в подшипниках распределительных валов нужно все крышки подшипников установить в соответствии с их номерами.

Перед установкой крышек "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7" и "8" постели головки блока цилиндров необходимо смазать маслом, применяемым для двигателя. Центрирование, указанных крышек, производится с помощью цилиндрической оправки диаметром  $35_{-0,02}$  мм, уложенной в постели. После затяжки крышек моментом  $1,9-2,3$  даН·м ( $1,9-2,3$  кгс·м) оправку извлечь в сторону заднего торца головки цилиндров (при этом задняя крышка головки цилиндров должна быть снята). Если в одном из подшипников зазор окажется более  $0,15$  мм, то нужно заменить либо головку блока цилиндров, либо распределительный вал.

Зазор между отверстием под гидротолкатель и гидротолкателем не должен превышать  $0,15$  мм. При большем зазоре нужно заменить либо гидротолкатель, либо головку блока цилиндров.

Поверхности опорных шеек и кулачков должны быть без задиров и глубоких раковин и не иметь износов, превышающих предельно-допустимые.

После проверки валов необходимо зачистить и отполировать поверхности шеек и кулачков.

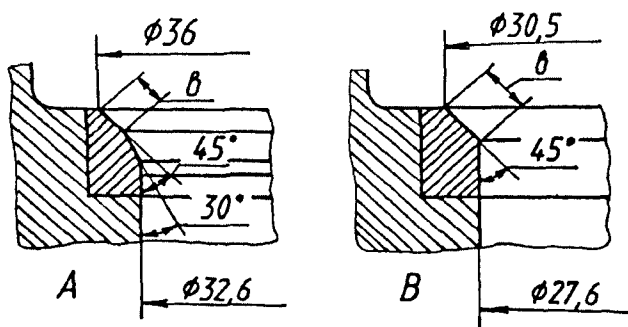


Рис. 32 Фаски седел клапанов: *в* - ширина фаски

**Контролируемые параметры при ремонте головки цилиндров,  
клапанного механизма и распределительных валов**

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	РАЗМЕР ПО РАБОЧЕМУ ЧЕРТЕЖУ, мм	ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ РАЗМЕР, мм	РЕМОНТНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм		
			1-й	2-й	3-й
Диаметр отверстия под направляющие втулки клапанов	14 <sup>-0,023</sup> <sub>-0,050</sub>	13,98	—	14,2 <sup>-0,023</sup> <sub>-0,050</sub>	—
Диаметр наружный направляющих втулок клапанов	14 <sup>+0,058</sup> <sub>+0,040</sub>	—	14,0 <sup>+0,078</sup> <sub>+0,060</sub>	14,2 <sup>+0,058</sup> <sub>+0,040</sub>	14,2 <sup>+0,058</sup> <sub>+0,040</sub>
Диаметр стержней клапанов	8 <sup>-0,020</sup>	7,95	—	—	—
Диаметр отверстий направляющих втулок, запрессованных в головку:					
впускного клапана	8 <sup>+0,040</sup> <sub>+0,022</sub>	8,1	—	—	—
выпускного клапана	8 <sup>+0,047</sup> <sub>+0,029</sub>	8,15	—	—	—
Диаметр гидротолкателя	35 <sup>-0,025</sup> <sub>-0,041</sub>	34,95	—	—	—
Диаметр отверстия под гидротолкатель	35 <sup>+0,025</sup>	35,1	—	—	—
Диаметр опор под переднюю шейку распределительных валов	42 <sup>+0,025</sup>	42,05	—	—	—
Диаметр опор под шейки распределительных валов	35 <sup>+0,025</sup>	35,05	—	—	—
Диаметр первой опорной шейки распределительных валов	42 <sup>-0,050</sup> <sub>-0,075</sub>	41,9	—	—	—
Диаметр опорных шеек распределительных валов	35 <sup>-0,050</sup> <sub>-0,075</sub>	34,9	—	—	—
Радиальное биение средней опорной шейки	0,025	0,04	—	—	—
Высота кулачков	46,0±0,25	45,5	—	—	—

## Гидронатяжитель

При ремонте двигателя гидронатяжители необходимо разобрать, промыть их детали и собрать ("зарядить").

Разборка гидронатяжителя производится в следующем порядке:  
вывернуть корпус клапана 1 (см. рис. 11) из корпуса 4 гидронатяжителя;

вынуть из корпуса 4 пружину 5 и плунжер 3.

Сборка гидронатяжителя производится в следующем порядке:

на закрепленную вертикально оправку (рис. 33) установить корпус 4 гидронатяжителя;

в корпус гидронатяжителя вставить плунжер 3 до упора стопорного кольца 6 на плунжере в оправку, предварительно смазав пару маслом, применяемым для двигателя;

в плунжер вставить пружину 5. На пружину установить корпус клапана гидронатяжителя 1 и, сжимая пружину, завернуть его в корпус, при этом стопорное кольцо на плунжере должно находиться в проточке корпуса и препятствовать перемещению плунжера в корпусе.

### Внимание!

1. Не допускается на собранном гидронатяжителе нажатие на выступающий из корпуса носик плунжера во избежание выхода плунжера из зацепления с корпусом под действием сжатой пружины.

2. Не допускается при сборке зажимать корпус гидронатяжителя во избежание нарушения геометрии плунжерной пары.

## Водяной насос

Наиболее характерной неисправностью водяного насоса является течь охлаждающей жидкости через сальник в результате износа кольца скольжения сальника и рабочего торца ступицы крыльчатки, а также потери упругости манжеты сальника. Подтекание охлаждающей жидкости через сальник обнаруживается через контрольное отверстие, расположенное в средней части корпуса насоса, внизу.

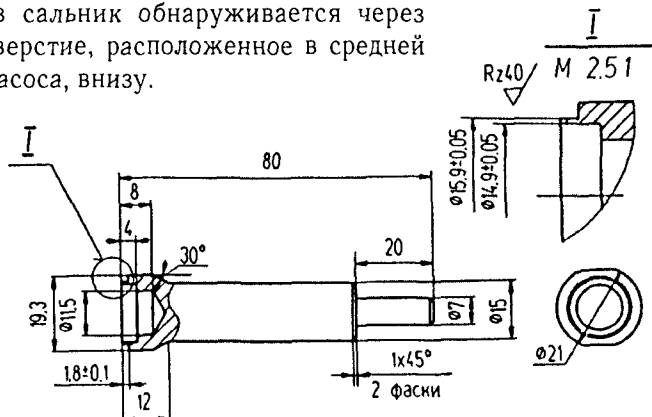


Рис. 33 Оправка для сборки гидронатяжителя

Другой неисправностью является износ подшипника насоса. Это вызывает шумную работу насоса. Износ подшипника можно определить по величине осевого перемещения наружной обоймы относительно валика, которая не должна превышать 0,25 мм при нагрузке 1 даН (кгс).

Устранение обеих неисправностей достигается заменой изношенных деталей новыми, для этого необходимо разобрать водяной насос.

Разборка насоса производится в следующем порядке:

съемником снять крыльчатку (рис. 34);

съемником снять ступицу (рис. 35);

вывернуть фиксатор подшипника;

выпрессовать из корпуса подшипник в сборе с валиком (рис. 36);

выпрессовать из корпуса сальник.

Промыть и очистить детали насоса, удалить отложения с крыльчаткой и корпуса. Изношенный рабочий торец ступицы крыльчатки шлифовать до устранения выработки "как чисто".

Сборка насоса производится в следующем порядке:

с помощью оправки установить сальник, не допуская перекоса, в корпус насоса (рис. 37), предварительно нанеся на соединяемые поверхности клей-герметик "Эластосил 137-83";

запрессовать подшипник с валиком в сборе в корпус так, чтобы гнездо под фиксатор совпало с отверстием в корпусе насоса (рис. 38),

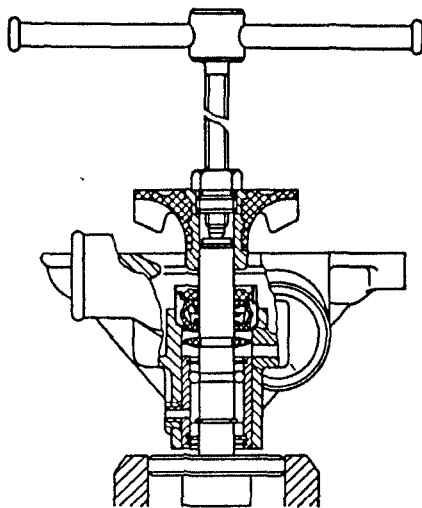


Рис. 34 Снятие крыльчатки водяного насоса

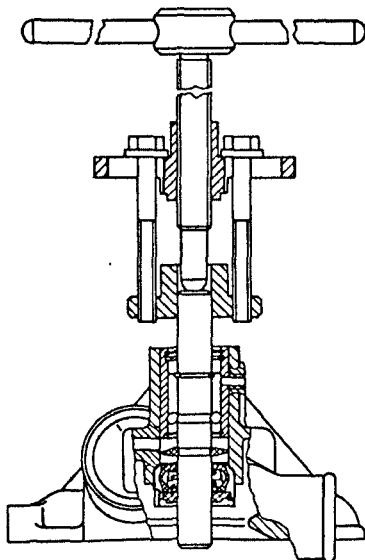


Рис. 35 Снятие ступицы шкива водяного насоса



подшипник заполнен смазкой на заводе-изготовителе и при ремонте насоса смазки не требует;

завернуть фиксатор подшипника и закернить, чтобы не происходило самоотворачивание фиксатора;

напрессовать на валик подшипника ступицу шкива насоса, выдержав размер  $106,0 \pm 0,2$  мм (рис. 39);

напрессовать крыльчатку на валик подшипника, обеспечив зазор между крыльчаткой и корпусом  $0,9-1,3$  мм (рис. 40).

При напрессовке ступицы и крыльчатки необходимо разгрузать

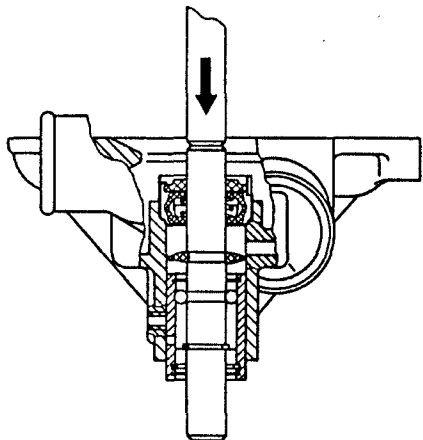


Рис. 36 Выпрессовка подшипника с валиком водяного насоса

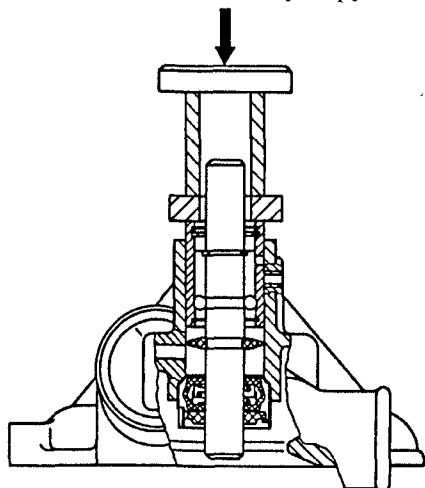


Рис. 38 Запрессовка подшипника с валиком водяного насоса

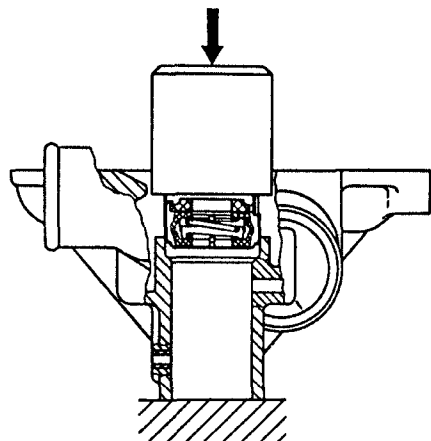


Рис. 37 Запрессовка сальника

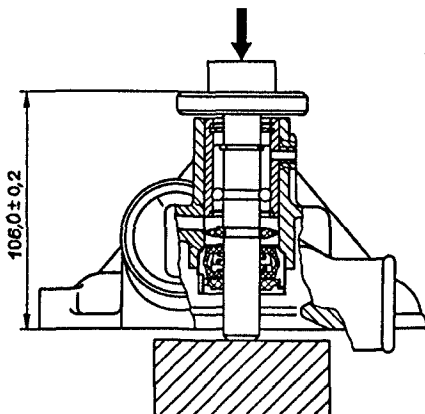


Рис. 39 Напрессовка ступицы шкива водяного насоса на вал

корпус, фиксатор и подшипник насоса от усилий запрессовки, т. е. упор при напрессовке должен осуществляться на торец валика.

### **Масляный насос**

При неисправностях в системе смазки, вызванных неполадками в работе масляного насоса, его необходимо разобрать.

Порядок разборки:

отогнуть усы каркаса сетки, снять каркас и сетку;

отвернуть четыре болта, снять приемный патрубок 7 (см. рис. 16) и перегородку 6;

вынуть из корпуса ведомую шестерню 5 и валик 3 с ведущей шестерней 1 в сборе;

вынуть шайбу 3 (см. рис. 17), пружину 2 и плунжер 1 редукционного клапана из приемного патрубка, предварительно сняв шплинт 4; промыть детали и продуть сжатым воздухом.

Для проверки работы редукционного клапана необходимо убедиться в том, что его плунжер перемещается в своем отверстии свободно, без заеданий, а пружина находится в исправном состоянии.

Длина пружины в свободном состоянии должна быть 50 мм. Усилие на пружину при сжатии ее на 10 мм должно быть 4,6 даН (кгс). При ослаблении усилия пружину необходимо заменить.

Если на плоскости перегородки масляного насоса обнаруживается выработка от шестерен, то необходимо шлифовать ее до устранения следов выработки "как чисто". При больших износах корпуса насос следует заменить новым.

Сборка насоса:

установить плунжер, пружину и шайбу редукционного клапана в отверстие в приемном патрубке и закрепить шплинтом, предварительно смазав плунжер маслом, применяемым для двигателя;

установить в корпус масляного насоса валик в сборе с ведущей шестерней и проверить легкость его вращения;

установить в корпус ведомую шестерню и проверить легкость вращения обеих шестерен;

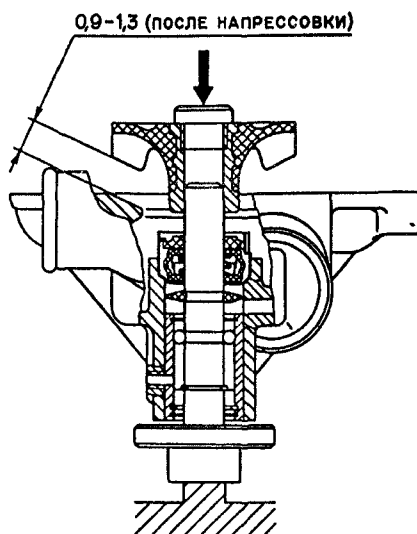


Рис. 40 Напрессовка крыльчатки водяного насоса

установить перегородку, приемный патрубок и привернуть их к корпусу четырьмя болтами с шайбами моментом 1,4-1,8 даН·м (кгс·м).

установить сетку, каркас сетки и завальцевать усы каркаса на края приемника масляного насоса.

Проверить давление, развиваемое насосом. Давление проверяется при определенном сопротивлении на выходе. Для этого на специальной установке к выходному патрубку насоса присоединяется жиклер диаметром 1,5 мм и длиной 5 мм. Насос с приемным патрубком и сеткой должен находиться в бачке, залитом смесью, состоящей из 90% керосина и 10% масла М8В или М-5з/10-Г. Уровень смеси в бачке должен быть на 20-30 мм ниже плоскости разъема корпуса и перегородки масляного насоса. Насос приводится во вращение от электромотора. При частоте вращения вала насоса 250 мин<sup>-1</sup> давление, развиваемое насосом, должно быть не менее 120 кПа (1,2 кгс/см<sup>2</sup>), а при 750 мин<sup>-1</sup> от 400 до 500 кПа (от 4 до 5 кгс/см<sup>2</sup>).

### **СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ**

Зазоры и натяги, которые необходимо соблюдать при сборке двигателя и его узлов, приведены в табл. 2.

Дисбаланс вращающихся деталей, допустимый при сборке двигателя, указан в табл. 3.

При сборке двигателя необходимо соблюдать следующие условия: протереть все детали чистой салфеткой и продуть сжатым воздухом, а все трущиеся поверхности смазать чистым маслом.

осмотреть детали перед постановкой на место (нет ли трещин, сколов, забоин и других дефектов), проверить надежность посадки запрессованных в них других деталей. Дефектные детали подлежат ремонту или замене новыми.

резьбовые части деталей и узлов, выходящие в полость масляной магистрали и в полость системы охлаждения, смазать анаэробным герметиком "Унигерм-6". Можно применить сурик или белила, разведенные на натуральной олифе;

неподвижные уплотнения, особенно стыки деталей (верхняя и нижняя плоскости блока цилиндров - крышка цепи, нижняя плоскость блока цилиндров - крышка манжеты смазать клеем-герметиком "Эластосил" или пастой УН-25;

все неразъемные соединения, например, заглушки блока цилиндров и т. п. должны ставиться на нитролаке.

К постановке на двигатель не допускаются:  
шплинты, шплинтовочная проволока и стопорные пластины, бывшие в употреблении;  
пружинные шайбы, потерявшие упругость;  
поврежденные прокладки;  
детали, имеющие на резьбе более двух забитых или сорванных ниток;  
- болты и шпильки с вытянутой резьбой;  
- болты и гайки с изношенными гранями.

### **Сборку двигателя** производить в следующем порядке:

закрепить блок цилиндров на стенде, внимательно осмотреть зеркало цилиндров, при необходимости следует снять шабером изношенный поясok над верхним компрессионным кольцом. Металл следует снимать ровень с изношенной поверхностью цилиндра;

вывернуть пробки масляных каналов и продуть все масляные каналы сжатым воздухом, завернуть пробки на место;

протереть салфеткой постели под вкладыши в блоке и в крышке коренных подшипников;

установить в постели блока верхние (с канавками) вкладыши коренных подшипников, а в постели крышек - нижние (без канавок); протереть вкладыши салфеткой и смазать их маслом для двигателя;

протереть салфеткой коренные и шатунные шейки коленчатого вала, смазать их чистым маслом и установить вал в блок цилиндров;

смазать маслом и установить полушайбы упорного подшипника:

верхние - в проточки третьей коренной постели блока цилиндров (антифрикционным слоем к щеке коленчатого вала);

нижние - вместе с крышкой третьего коренного подшипника. Усики полушайб должны войти в пазы крышки ;

установить крышки остальных опор на соответствующие коренные шейки, завернуть и затянуть болты крепления крышек коренных подшипников моментом 10-11 даН·м (10-11 кгс·м);

провернуть коленчатый вал, вращение его должно быть свободным при небольшом усилии;

взять крышку с резиновой манжетой заднего конца коленчатого вала, проверить пригодность манжеты к дальнейшей работе. Если манжета имеет изношенные рабочие кромки или слабо охватывает фланец коленчатого вала - заменить ее новой. Запрессовку манжеты в крышку рекомендуется производить при помощи оправки 6999-7928;

заполнить на 2/3 полости между рабочей кромкой и пыльником манжеты смазкой ЦИАТИМ-221, установить и закрепить крышку к блоку болтами моментом 1,2-1,8 даН·м (1,2-1,8 кгс·м);

установить маховик на задний конец коленчатого вала таким образом, чтобы совместилось отверстие в маховике со штифтом;

установить шайбу болтов маховика, наживить и затянуть болты моментом 7,2-8,0 даН·м (7,2-8,0 кгс·м);

установить в маховик распорную втулку и запрессовать шариковый подшипник 80203АС9 с защитными шайбами.

Произвести подсорку шатунно-поршневой группы:

очистить днища поршней и канавки для поршневых колец от нагара (рис. 41);

Подбор поршней к цилиндрам блока, а также поршневых пальцев к поршням и шатунам следует производить при температуре деталей  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ .

В расточенные или новые цилиндры блока необходимо устанавливать поршни одинаковых с цилиндрами размерных групп.

Допускается подбор из соседних групп, при этом, как и при подборе поршней в работавшие цилиндры, подбор производится по усилию протягивания ленты-щупа толщиной 0,05 мм и шириной 10 мм. Лента-щуп закладывается между цилиндром и поршнем по всей высоте поршня и размещается в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца по наибольшему диаметру поршня. Усилие на динамометре, соединенном с лентой-щупом (рис. 42) должно быть 3,5-4,5 даН (3,5-4,5 кгс).

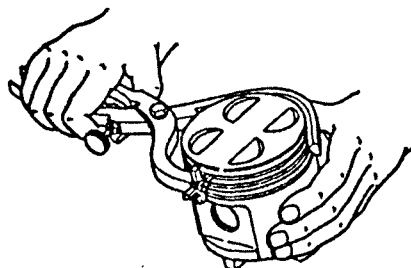


Рис. 41 Очистка нагара в канавках поршней с помощью приспособления 6999-7682

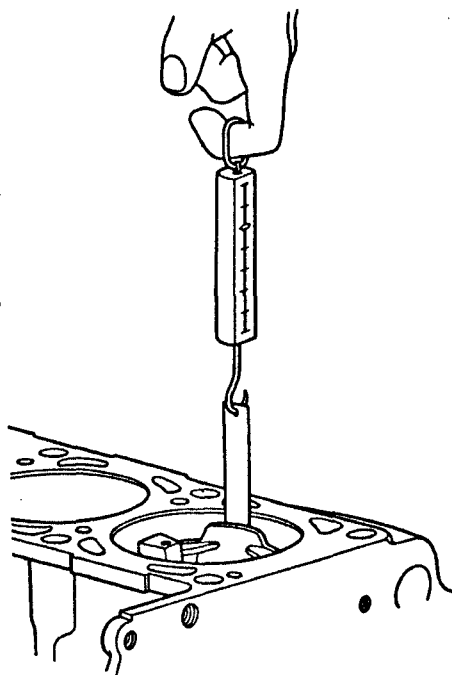


Рис. 42 Подбор поршня к цилиндру двигателя при помощи ленты-щупа и динамометра 6999-7688

## Размерные группы поршней и цилиндров блока

РЕМОНТНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ, мм	ОБОЗНАЧЕНИЕ ГРУППЫ	ДИАМЕТР, мм	
		ПОРШНЯ (ЮБКА)	ЦИЛИНДРА
-	А	92,000-91,988	92,036-92,024
	Б	92,012-92,000	92,048-92,036
	В	92,024-92,012	92,060-92,048
	Г	92,036-92,024	92,072-92,060
	Д	92,048-92,036	92,084-92,072
0,5	А	92,500-91,488	92,536-92,524
	Б	92,512-92,500	92,548-92,536
	В	92,524-92,512	92,560-92,548
	Г	92,536-92,524	92,572-92,560
	Д	92,548-92,536	92,584-92,572
1,0	А	93,000-92,988	93,036-93,024
	Б	93,012-93,000	93,048-93,036
	В	93,024-93,012	93,060-93,048
	Г	93,036-93,024	93,072-93,060
	Д	93,048-93,036	93,084-93,072

Маркировка поршней:

буква, обозначающая группу, выбивается на днище поршня;  
ремонтное увеличение обозначается надписью "406" (стандартный размер) или "406AP" (ремонтное увеличение 0,5), или "406BP" (ремонтное увеличение 1,0) отлитой на боковой стенке одной из бобышек под поршневой палец.

Буква, обозначающая группу цилиндра, наносится краской на наружной поверхности блока, слева, против каждого цилиндра.

Для удобства подбора пальцы, шатуны и поршни разделены на четыре размерные группы по мере уменьшения размера.

Пальцы и шатуны маркируются краской: палец - на внутренней поверхности, шатун - на стержне головки. Поршень - римскими цифрами (выбивкой) на днище или краской на весовой бобышке.

Поршневой палец подбирается к шатуну, принадлежащему к той же или соседней группе, с зазором от 0,0045 до 0,0095 мм.

При подборе поршневой палец должен входить плотно, но без за-

## Размерные группы пальцев, поршней и шатунов

ДИАМЕТР, мм			МАРКИРОВКА	
ПАЛЬЦА	ОТВЕРСТИЯ		ПАЛЬЦА И ШАТУНА	ПОРШНЯ
	В БОБЫШКЕ ПОРШНЯ	ВО ВТУЛКЕ ШАТУНА		
22,0000-21,9975	22,0000-21,9975	22,0070-22,0045	Белый	I
21,9975-21,9950	21,9975-21,9950	22,0045-22,0020	Зеленый	II
21,9950-21,9925	21,9950-21,9925	22,0020-21,9995	Желтый	III
21,9925-21,9900	21,9925-21,9900	21,9995-21,9970	Красный	IV

еданий в отверстие поршневой головки шатуна под усилием большого пальца руки (рис. 43). Поршневой палец должен быть слегка смазан маслом.

Так как линейное расширение материала поршня примерно в 2 раза больше чем материала пальца, то при нормальной комнатной температуре палец входит в отверстие бобышек поршня с натягом. Размерные группы поршня и пальца должны совпадать.

Поршень в комплекте с поршневым пальцем, поршневыми кольцами и шатуном в сборе должны контролироваться по массе. Разница комплектов по массе на один двигатель не должна превышать 10 г;

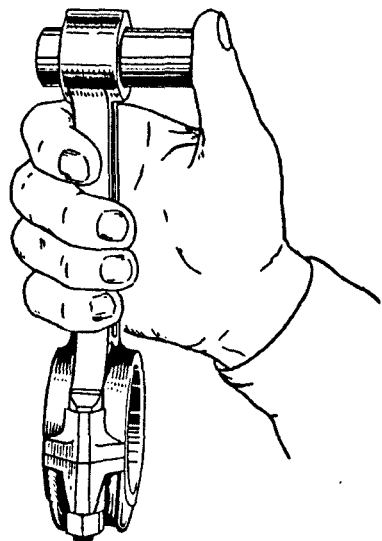


Рис. 43 Подбор поршневого пальца к шатуну

запрессовать поршневой палец в поршень и шатун с помощью приспособления 6999-7678 (рис. 44). При этом поршень нагреть до температуры 60-80°C (запрессовка пальца в холодный поршень может привести к порче поверхности отверстий в бобышках поршня, а также к деформации самого поршня). Шатуны и поршни перед сборкой с поршневым пальцем должны быть сориентированы следующим образом: стрелка на днище поршня (или надпись "ПЕРЕД", расположенная на наружной стороне бобышки под палец), уступ на боковой поверхности крышки шатуна и выступ на кривошипной головке шатуна должны быть направлены в одну сторону;

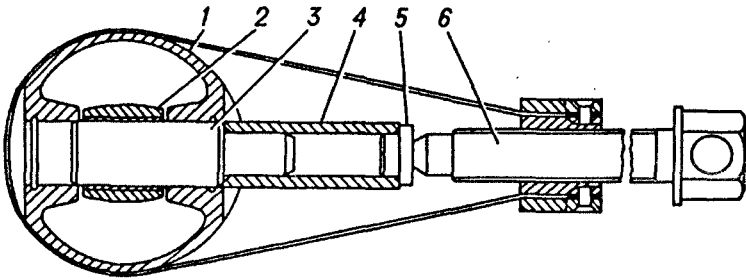


Рис. 44 Запрессовка поршневого пальца в поршень и шатун с помощью приспособления 6999-7678:

1 - поршень; 2 - шатун; 3 - оправка; 4 - поршневой палец; 5 - подпятник; 6 - винт

подобрать по цилиндрам поршневые кольца. Тепловой зазор, замеренный в замках колец, помещенных в цилиндр (рис. 45), должен быть 0,3-0,6 мм у компрессионных колец и 0,5-1,0 мм у стальных дисков маслосъемных колец. В изношенных цилиндрах наименьший зазор делать 0,3 мм - у компрессионных колец и 0,5 мм - у стальных дисков маслосъемных колец.

щупом проверить боковой зазор между кольцами и стенкой поршневой канавки (рис. 46). Проверку произвести по окружности поршня в нескольких точках. Величина бокового зазора должна быть для верхнего и нижнего компрессионных колец в пределах 0,050-0,087 мм, для сборного маслосъемного кольца - 0,115-0,365 мм;

надеть с помощью приспособления 6999-7675 поршневые кольца на поршень. Нижнее компрессионное кольцо ставить внутренней выточкой вверх к донышку поршня (см. рис. 5). Кольца в канавках должны свободно перемещаться.

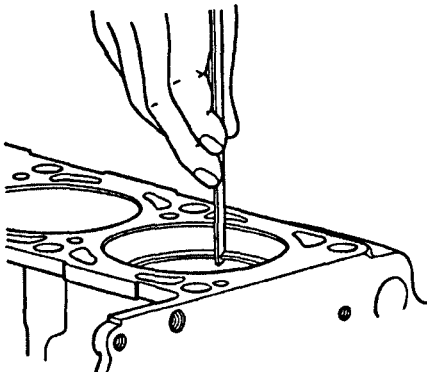


Рис. 45 Подбор поршневых колец к цилиндру

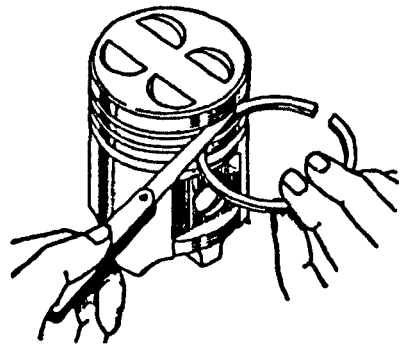


Рис. 46 Проверка бокового зазора между поршневым кольцом и канавкой в поршне



Вставить поршни в цилиндры следующим образом;

сориентировать шатунно-поршневую группу таким образом, чтобы стрелка на днище поршня (или надпись "ПЕРЕД" на бобышке) была обращена вперед;

протереть салфеткой постели шатунов и их крышек, протереть и вставить в них вкладыши;

повернуть коленчатый вал так, чтобы кривошипы первого и четвертого цилиндров заняли положение, соответствующее НМТ;

смазать вкладыши, поршень, шатунную шейку вала и первый цилиндр чистым маслом для двигателя;

развести замки компрессионных колец под углом  $180^\circ$  друг к другу, замки дисков маслосъемного кольца также под углом  $180^\circ$  друг к другу и на  $90^\circ$  по отношению к замкам компрессионных колец. Замок двухфункционального расширителя установить при этом под углом  $45^\circ$  к замку одного из кольцевых дисков;

надеть на болты шатунов предохранительные латунные наконечники, сжать кольца обжимкой или, пользуясь оправкой для установки в цилиндр поршня 6999-7685, вставить поршень в цилиндр (рис. 47). Перед установкой поршня следует еще раз убедиться, что номера, выбитые на шатуне и его крышке, соответствуют порядковому номеру цилиндра, проверить правильность положения поршня и шатуна в цилиндре;

подтянуть шатун за кривошипную головку к шатунной шейке, снять с болтов латунные наконечники, надеть крышку шатуна. Крышку шатуна следует ставить так, чтобы номера, выбитые на крышке и шатуне, были обращены в одну сторону. Завернуть гайки динамометрическим ключом моментом  $6,8-7,5$  даН·м ( $6,8-7,5$  кгс·м);

в таком же порядке вставить поршень четвертого цилиндра;

повернуть коленчатый вал на  $180^\circ$  и вставить поршни второго и третьего цилиндров;

повернуть несколько раз коленчатый вал, который должен вращаться легко от не-  
большого усилия;

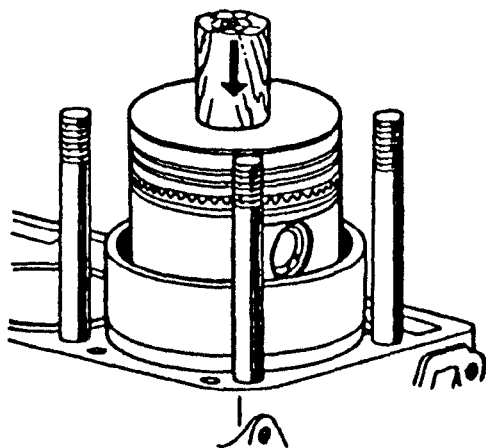


Рис. 47 Установка поршня с кольцами в цилиндр с помощью оправки 6999-7685

установить держатель масляного насоса и масляный насос на блок и закрепить их;

смазать маслом, применяемом для двигателя, втулки промежуточного вала, установить шпонку в паз на хвостовике промежуточного вала и установить вал в блок цилиндров до выхода хвостовика;

установить шестерню привода маслоснасоса с гайкой на хвостовик промежуточного вала и завернуть гайку шестерни;

установить и закрепить фланец промежуточного вала, при этом меньший диаметр отверстия на фланце должен прилегать к блоку;

смазать маслом, применяемым для двигателя, валик с ведомой шестерней привода маслоснасоса и вставить его в отверстие в блоке до входа в зацепление шестерен привода масляного насоса, в отверстие втулки валика вставить шестигранный валик привода масляного насоса;

установить прокладку и крышку привода масляного насоса, закрепить крышку.

Установка привода распределительных валов:

напрессовать звездочку 6 (см. рис. 7) на хвостовик коленчатого вала: установить резиновое уплотнительное кольцо 12 и втулку 5, большой внутренней фаской к уплотнительному кольцу на хвостовик коленчатого вала:

установить шпонку шкива коленчатого вала в шпоночный паз: повернуть коленчатый вал двигателя до совпадения метки на звездочке коленчатого вала с меткой "М2" на блоке цилиндров (см. рис. 10), что будет соответствовать положению поршня первого цилиндра в ВМТ. При этом метка на блоке цилиндров должна быть расположена симметрично относительно оси впадины зубьев звездочки;

установить нижний успокоитель цепи 19, не закручивая болты крепления окончательно;

надеть цепь 6 на ведомую звездочку 7 (число зубьев - 38) промежуточного вала и на звездочку 1 коленчатого вала двигателя. Установить звездочку с цепью на промежуточный вал, при этом метка на ведомой звездочке промежуточного вала должна совпасть с меткой "М1" на блоке цилиндров, а ведущая ветвь цепи, проходящая через успокоитель, должна быть натянута;

установить ведущую звездочку 8 (число зубьев - 19) промежуточного вала и закрепить звездочки на промежуточном валу болтами. Стопорную пластину отогнуть на грани болтов;

установить башмак 5 гидронатяжителя цепи первой ступени (нижней цепи) привода распределительных валов;

нажимая на башмак гидронатяжителя, натянуть цепь, проверить правильность установки звездочек по меткам и окончательно закрепить нижний успокоитель 19. После установки цепи привода промежуточного вала не допускается вращение коленчатого вала до момента установки цепи привода распределительных валов и гидронатяжителей;

установить башмак 9 гидронатяжителя цепи второй ступени (верхней цепи) привода распределительных валов;

надеть на ведущую звездочку 8 промежуточного вала цепь 11 второй ступени привода распределительных валов;

взять крышку цепи с резиновой манжетой, проверить пригодность манжеты к дальнейшей работе. Если манжета имеет изношенные рабочие кромки или слабо охватывает втулку коленчатого вала - заменить ее новой. Запрессовку манжеты в крышку рекомендуется производить при помощи оправки 6999-7928;

заполнить на 2/3 полость между рабочей кромкой и пыльником манжеты смазкой ЦИАТИМ-221;

удерживая цепь второй ступени от соскакивания со звездочки промежуточного вала, установить и закрепить крышку цепи и одновременно кронштейн генератора, затянуть винты моментом 2,2-2,7 даН·м (2,2-2,7 кгс·м);

установить и закрепить водяной насос на крышку цепи, затянув болт крепления водяного насоса к крышке цепи моментом 2,2-2,7 даН·м (2,2-2,7 кгс·м);

смазать маслом, применяемым для двигателя, отверстие под гидронатяжитель в крышке цепи и установить собранный гидронатяжитель 2 до касания в упор башмака, но не нажимать, с целью исключения срабатывания фиксатора гидронатяжителя;

установить в крышку гидронатяжителя шумоизоляционную резиновую шайбу 3:

закрывать крышкой гидронатяжитель и закрепить ее двумя болтами; через отверстие в крышке гидронатяжителя оправкой нажать на гидронатяжитель, перемещая его до упора, затем отпустить, при этом запорное кольцо на плунжере выйдет из зацепления с корпусом гидронатяжителя и даст возможность плунжеру и корпусу перемещаться под действием пружины. Корпус переместится до упора на шайбу в крышке, а цепь через башмак будет натянута;

завернуть пробку 4 в крышку гидронатяжителя;

на патрубок водяного насоса установить шланг, соединяющий патрубок водяного насоса с патрубком корпуса термостата;

на горизонтальный торец крышки цепи и стык крышки цепи с блоком цилиндров тонким слоем нанести клей-герметик Эластосил 137-83;

установить прокладку головки цилиндров на направляющие втулки блока и также нанести клей-герметик Эластосил 137-83 на поверхность прокладки, находящейся над крышкой цепи;

установить подсобранную головку цилиндров на блок и затянуть болты крепления головки в два этапа - предварительная затяжка с моментом 4,0-6,0 даН·м (4-6 кгс·м) и окончательная - 13,0-14,5 даН·м (13,0-14,5 кгс·м). Последовательность затяжки болтов крепления головки цилиндров указана на рис. 48;

отвернуть болты и снять крышки распределительных валов, протереть салфеткой постели под распределительные валы в головке и в крышках:

смазать маслом, применяемом для двигателя, отверстия в головке под гидротолкатели и установить гидротолкатели в головку цилиндров. При ремонте двигателя без замены гидротолкателей устанавливать их в соответствии с маркировкой нанесенной на них при разборке, при выходе гидротолкателя из строя он подлежит замене, так как не ремонтируется. Вынимать гидротолкатели необходимо присоской или магнитом;

установить распределительные валы на головку цилиндров, предварительно смазав постели в головке, кулачки и опорные шейки распределительных валов маслом, применяемом для двигателя. Распределительный вал впускных клапанов устанавливается штифтом звездочки вверх, а распределительный вал выпускных клапанов - штифтом звездочки вправо. За счет углового расположения кулачков данные положения распределительных валов являются устойчивыми;

установить переднюю крышку распределительных валов с установленными в ней упорными фланцами на установочные втулки, при этом за счет продольного перемещения распределительных валов обеспечить установку упорных фланцев в канавки; установить крышки № 3 и

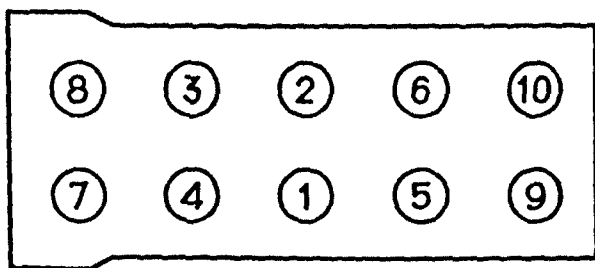


Рис. 48 Последовательность затяжки болтов крепления головки цилиндров

№ 7 распределительных валов и предварительно затянуть болты крепления крышек до соприкосновения поверхности крышек с верхней плоскостью головки цилиндров;

установить все остальные крышки, в соответствии с маркировкой, и затянуть болты крепления крышек предварительно;

затянуть болты крепления крышек распределительных валов окончательно моментом 1,9-2,3 даН·м (1,9-2,3 кгс·м).

смазать все кулачки распределительных валов моторным маслом и проверить вращение каждого распределительного вала в опорах, для чего повернуть распределительный вал ключом за специальный четырехгранник на распределительном валу до положения полного сжатия пружин клапанов одного из цилиндров. При дальнейшем провороте распределительный вал должен самостоятельно повернуться под действием клапанных пружин до положения касания следующих кулачков с толкателями;

после проверки легкости вращения распределительных валов поворотом сориентировать их так, чтобы установочные штифты 13 под звездочки располагались ориентировочно горизонтально и были направлены в разные стороны. Данные положения распределительных валов являются устойчивыми и обеспечиваются угловым расположением кулачков;

установку углового положения распределительных валов начинать с выпускного вала. Для этого, накинув на звездочку 16 приводную цепь, установить звездочку на фланец и штифт распределительного вала, при этом для совпадения штифта и отверстия на звездочке повернуть распределительный вал за четырехгранник по часовой стрелке. Поворотом распределительного вала против часовой стрелки натянуть ведущую ветвь цепи, при этом метка 12 на звездочке должна совпасть с верхней плоскостью головки цилиндров 17. Нельзя допускать поворота коленчатого вала;

для угловой установки впускного распределительного вала накинуть на звездочку 14 приводную цепь, установить звездочку на фланец и штифт распределительного вала при слегка провисшей ветви цепи между звездочками. Поворотом распределительного вала против часовой стрелки натянуть цепь, при этом метка 12 на звездочке должна совпасть с верхней плоскостью головки цилиндров;

установить и затянуть моментом 4,6-7,4 даН·м (4,6-7,4 кгс·м) болты крепления звездочек, удерживая распределительные валы от проворачивания ключом за четырехгранник;

установить гидронатяжитель 10 верхней цепи привода распределительных валов аналогично установке гидронатяжителя цепи нижней цепи;

установить средний 18 и верхний 15 успокоители цепи, не заворачивая болты крепления окончательно;

поворотом коленчатого вала двигателя по ходу вращения натянуть рабочие ветви цепи второй ступени и окончательно закрепить средний и верхний успокоители цепи;

установить шкив на хвостовик коленчатого вала до упора и ввернуть болт моментом 10,4-12,8 даН·м (10,4-12,8 кгс·м);

по окончании сборки произвести контроль установки распределительных валов. Для этого повернуть коленчатый вал двигателя по ходу вращения на два оборота до совпадения метки на демпфере коленчатого вала с меткой на крышке цепи. При этом метки на звездочках распределительных валов должны совпасть с верхней плоскостью головки цилиндров;

при ремонте двигателя, связанном со снятием распределительных валов, головки цилиндров и звездочек на промежуточном валу, установку привода распределительных валов при сборке производить как указано выше;

в случае, если при ремонте не снимаются звездочки промежуточного вала и крышка цепи, то перед разборкой необходимо установить поршень 1-го цилиндра в положение ВМТ на такте сжатия, при этом риска на шкиве коленчатого вала должна совпасть с выступом на крышке цепи, а метки на звездочках распределительных валов должны быть расположены горизонтально, направлены в разные стороны и совпадать с верхней плоскостью головки цилиндров;

После снятия распределительных валов и головки цилиндров поворот коленчатого вала может быть только с возвратом в исходное положение или на 2 оборота. Поворот коленчатого вала на 1 оборот даже при совпадении меток на шкиве и крышке цепи приведет к неправильной установке фаз газораспределения. При неправильной установке распределительных валов и звездочек метки на звездочках не будут совпадать с верхней плоскостью головки цилиндров. В этом случае необходимо снять звездочки, повернуть коленчатый вал по ходу вращения на 1 оборот и повторить установку звездочек как указано выше.

Последующие операции по сборке двигателя:

установить и закрепить шкив водяного насоса;

установить и закрепить переднюю крышку головки цилиндров;

установить патрубок корпуса термостата в шланг на патрубке водяного насоса и закрепить корпус термостата на головке цилиндров, затянуть хомуты шланга;

установить выпускной коллектор, кронштейн подъема двигателя и скобу трубки забора воды на шпильки выпускного коллектора, наживить и затянуть гайки крепления коллектора;

запрессовать трубку стержневого указателя уровня масла и установить указатель;

установить и закрепить крышку клапанов;

установить и закрепить верхний кронштейн генератора и одновременно кронштейн подъема двигателя передний;

установить и закрепить ролик натяжной;

установить и закрепить впускную трубу;

смазать стыки нижнего фланца блока цилиндров с крышкой цепи и с задней крышкой клеем - герметиком Эластосил 137-83 или пастой УН-25;

установить на нижний фланец блока цилиндров прокладку масляного картера;

установить и закрепить масляный картер и усилитель картера сцепления;

установить и закрепить ведомый и нажимной диски сцепления, центрируя ведомый диск с помощью оправки;

поставить детали и агрегаты двигателя, названные в подразделе "Разборка двигателя", соблюдая обратную последовательность;

снять двигатель со стенда, установить и закрепить картер сцепления к блоку цилиндров;

смазать и надеть на переднюю крышку коробки передач муфту выключения сцепления в сборе с подшипником;

поставить и закрепить коробку передач;

поставить вилку выключения сцепления.

## **УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ НА АВТОМОБИЛЬ**

Установка двигателя на автомобиль производится в обратной последовательности его снятию.

**Обратить особое внимание** при установке рычага переключения коробки передач, чтобы резьбовая часть горловины механизма переключения прошла через отверстие в уплотнителе кожуха пола и уплотнитель был зажат колпаком рычага переключения передач.

Таблица 2

## Размеры сопрягаемых деталей двигателя модели 4062.10

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯЖЕНИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
49	4	Поршень-верхнее компрессионное кольцо	2 <sup>+0,075</sup> <sub>+0,050</sub>	2 <sup>-0,012</sup>	Зазор <sup>0,087</sup> <sub>0,050</sub>
	2	Поршень-нижнее компрессионное кольцо	2 <sup>+0,075</sup> <sub>+0,050</sub>	2 <sup>-0,012</sup>	Зазор <sup>0,087</sup> <sub>0,050</sub>
	1	Поршень - маслосъемное кольцо	5 <sup>+0,055</sup> <sub>+0,035</sub>	3,52 <sup>-0,15</sup> + + 2(0,7-0,04)	Зазор <sup>0,115</sup> <sub>0,365</sub>
	3	Цилиндр блока - головка поршня	∅92 <sup>+0,084</sup> <sub>+0,024</sub>	∅91,45 <sup>-0,2</sup>	Зазор <sup>0,834</sup> <sub>0,574</sub>
	5	Цилиндр блока - юбка поршня	∅92 <sup>+0,084</sup> <sub>+0,024</sub>	∅92 <sup>+0,48</sup> <sub>-0,012</sub>	Зазор <sup>0,024</sup> <sub>0,048</sub> (подбор)
	6	Блок цилиндров - крышка подшипника	130 <sup>0,014</sup> <sub>-0,039</sub>	130 <sup>-0,018</sup>	Зазор 0,004 Натяг 0,039
50	5	Шатун - поршневой палец	∅22 <sup>+0,007</sup> <sub>-0,003</sub>	∅22 <sup>-0,010</sup>	Зазор <sup>0,0045</sup> <sub>0,0095</sub> (подбор)
	7	Поршень - поршневой палец	∅22 <sup>-0,010</sup>	∅22 <sup>-0,010</sup>	Зазор 0,0025 Натяг 0,0025 (подбор)
	4	Поршень - стопорное кольцо	1,8 <sup>+0,12</sup>	1,6 <sup>-0,25</sup>	Зазор <sup>0,57</sup> <sub>0,20</sub>
	8	Поршень - (поршневой палец + стопорное кольцо)	64 <sup>-0,2</sup> + +2(1,8 <sup>+0,12</sup> )	64 <sup>-0,12</sup> <sub>-0,32</sub> + + 2(1,6 <sup>-0,25</sup> )	Зазор <sup>1,46</sup> <sub>0,32</sub>
	24	Шкив - коленчатый вал	∅38 <sup>+0,050</sup> <sub>+0,025</sub>	∅38 <sup>+0,020</sup> <sub>+0,003</sub>	Зазор <sup>0,047</sup> <sub>0,005</sub>
	2	Втулка - коленчатый вал	∅38 <sup>+0,050</sup> <sub>+0,025</sub>	∅38 <sup>+0,020</sup> <sub>+0,003</sub>	Зазор <sup>0,047</sup> <sub>0,005</sub>
	3	Звездочка - коленчатый вал	∅40 <sup>+0,027</sup>	∅40 <sup>+0,027</sup> <sub>+0,009</sub>	Зазор <sup>0,018</sup> <sub>0,027</sub>
	10	Коленчатый вал - шпонка шкива	8 <sup>+0,006</sup> <sub>-0,016</sub>	8 <sup>+0,050</sup>	Натяг 0,066 Зазор 0,006
	12	Коленчатый вал - шпонка звездочки	6 <sup>-0,010</sup> <sub>-0,055</sub>	6 <sup>-0,030</sup>	Натяг 0,055 Зазор 0,020



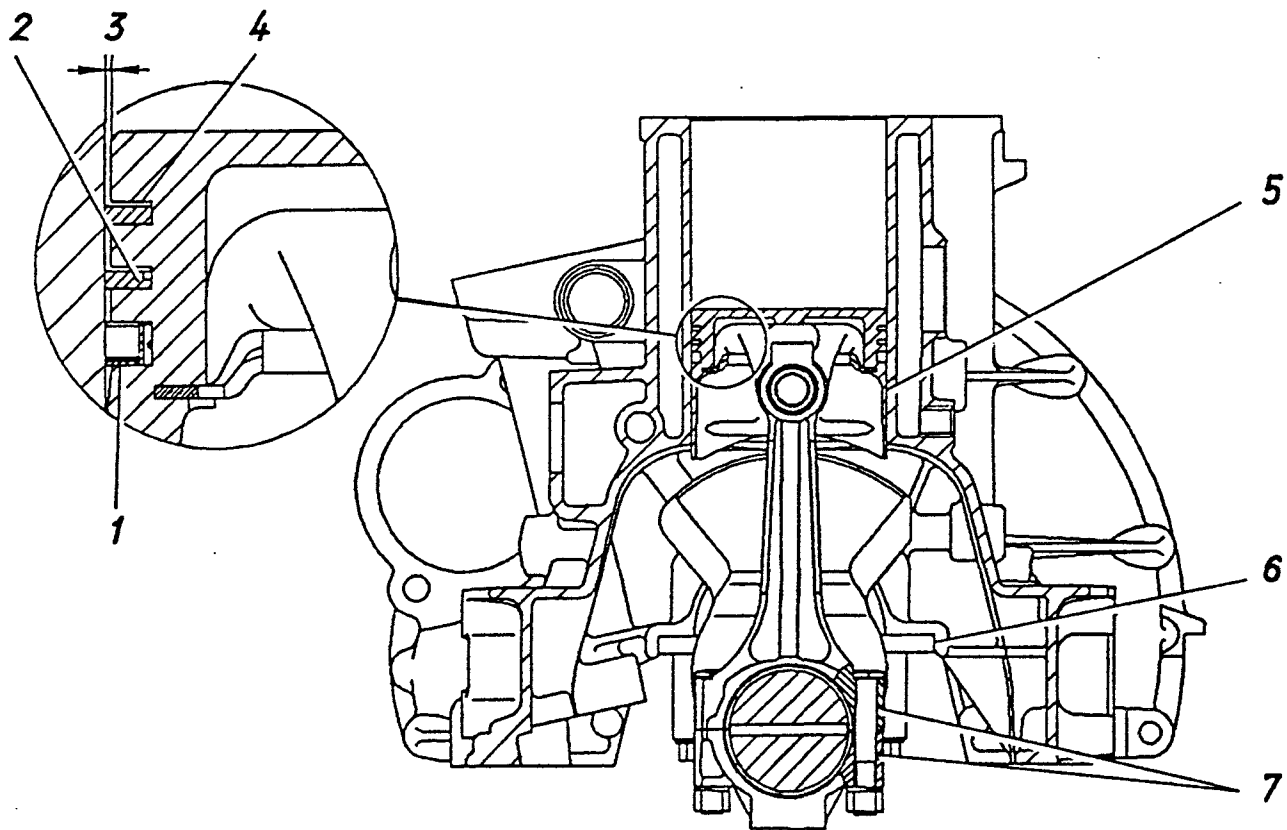


Рис. 49 Блок цилиндров и поршень

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯ-ЖЕ-НИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
50	19	Маховик - подшипник ведущего вала коробки передач	$\varnothing 40 \begin{matrix} -0,012 \\ -0,028 \end{matrix}$	$\varnothing 40 -0,011$	Натяг $\begin{matrix} 0,028 \\ 0,001 \end{matrix}$
	14	Маховик - коленчатый вал	$\varnothing 40 \begin{matrix} -0,012 \\ -0,028 \end{matrix}$	$\varnothing 40 \begin{matrix} -0,028 \\ -0,044 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,032 \\ 0,000 \end{matrix}$
	15	Маховик (отверстие под штифт) - штифт коленчатого вала	$\varnothing 10 \begin{matrix} +0,076 \\ +0,040 \end{matrix}$	$\varnothing 10 \begin{matrix} +0,015 \\ +0,006 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,070 \\ 0,025 \end{matrix}$
	16	Обод зубчатый - маховик	$\varnothing 292 \begin{matrix} +0,15 \\ \end{matrix}$	$\varnothing 292 \begin{matrix} +0,64 \\ +0,54 \end{matrix}$	Натяг $\begin{matrix} 0,64 \\ 0,39 \end{matrix}$
	21	Коленчатый вал - шатун (ширина)	$26 \begin{matrix} +0,1 \\ \end{matrix}$	$26 \begin{matrix} -0,25 \\ -0,35 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,45 \\ 0,25 \end{matrix}$
	22	Шатунные вкладыши - коленчатый вал	$\varnothing 60 \begin{matrix} +0,019 \\ - \\ -2(2 \begin{matrix} +0,008 \\ \end{matrix}) \end{matrix}$	$\varnothing 56 \begin{matrix} -0,025 \\ -0,044 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,009 \\ 0,063 \end{matrix}$
	23	Коренные вкладыши - коленчатый вал	$\varnothing 67 \begin{matrix} +0,019 \\ - \\ -2(2,5 \begin{matrix} +0,008 \\ \end{matrix}) \end{matrix}$	$\varnothing 62 \begin{matrix} -0,035 \\ -0,054 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,019 \\ 0,073 \end{matrix}$
	20	Коленчатый вал (3-й коренной подшипник) - блок цилиндров + шайбы упорного подшипника	$34 \begin{matrix} +0,05 \\ \end{matrix}$	$29 \begin{matrix} -0,06 \\ -0,12 \\ + \\ +2(2,5 -0,05) \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,06 \\ 0,27 \end{matrix}$
	1	Крышка цепи - сальник	$\varnothing 70 -0,07$	$\varnothing 70 \begin{matrix} +0,4 \\ +0,2 \end{matrix}$	Натяг $\begin{matrix} 0,47 \\ 0,20 \end{matrix}$
	18	Сальникодержатель - сальник	$\varnothing 100 -0,087$	$\varnothing 100 \begin{matrix} +0,5 \\ +0,3 \end{matrix}$	Натяг $\begin{matrix} 0,527 \\ 0,300 \end{matrix}$
	17	Маховик - втулка распорная	$\varnothing 40 \begin{matrix} -0,12 \\ -0,028 \end{matrix}$	$\varnothing 40 \begin{matrix} -0,1 \\ -0,5 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,488 \\ 0,072 \end{matrix}$
	9	Шкив коленчатого вала - шпонка	$8 \begin{matrix} +0,03 \\ \end{matrix}$	$8 \begin{matrix} +0,05 \\ \end{matrix}$	Натяг 0,05 Зазор 0,03
	11	Втулка - шпонка	$8,3 \pm 0,2$	$8 \begin{matrix} +0,05 \\ \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,55 \\ 0,10 \end{matrix}$
	13	Звездочка коленчатого вала - шпонка	$6 \begin{matrix} +0,065 \\ +0,015 \end{matrix}$	$6 -0,03$	Зазор $\begin{matrix} 0,095 \\ 0,015 \end{matrix}$
		Картер сцепления - коробка передач	$\varnothing 116 \begin{matrix} +0,035 \\ \end{matrix}$	$\varnothing 116 \begin{matrix} -0,010 \\ -0,050 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,085 \\ 0,010 \end{matrix}$
		Блок цилиндров - штифт картера сцепления	$\varnothing 13 \begin{matrix} -0,005 \\ -0,023 \end{matrix}$	$\varnothing 13 -0,018$	Натяг 0,023 Зазор 0,015
		Картер сцепления - штифт	$\varnothing 13 \begin{matrix} +0,043 \\ +0,016 \end{matrix}$	$\varnothing 13 -0,018$	Зазор $\begin{matrix} 0,061 \\ 0,034 \end{matrix}$

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯЖЕНИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
50		Блок цилиндров - установочная втулка	$\varnothing 11,7 \begin{smallmatrix} -0,023 \\ -0,051 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 11,7 \begin{smallmatrix} -0,018 \end{smallmatrix}$	Натяг $\begin{smallmatrix} 0,051 \\ 0,005 \end{smallmatrix}$
		Крышка цепи - установочная втулка	$\varnothing 11,7 \begin{smallmatrix} +0,05 \\ -0,03 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 11,7 \begin{smallmatrix} -0,018 \end{smallmatrix}$	Натяг 0,030 Зазор 0,024
		Промежуточный вал (длина упорной шейки) - фланец	$4,1 \pm 0,05$	$4 \pm 0,05$	Зазор $\begin{smallmatrix} 0,20 \\ 0,05 \end{smallmatrix}$
12	5	Втулка промежуточного вала - передняя шейка промежуточного вала	$\varnothing 49 \begin{smallmatrix} +0,050 \\ +0,025 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 49 \begin{smallmatrix} -0,016 \end{smallmatrix}$	Зазор $\begin{smallmatrix} 0,066 \\ 0,025 \end{smallmatrix}$
	11	Втулка промежуточного вала - задняя шейка промежуточного вала	$\varnothing 22 \begin{smallmatrix} +0,041 \\ +0,020 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 22 \begin{smallmatrix} -0,013 \end{smallmatrix}$	Зазор $\begin{smallmatrix} 0,054 \\ 0,020 \end{smallmatrix}$

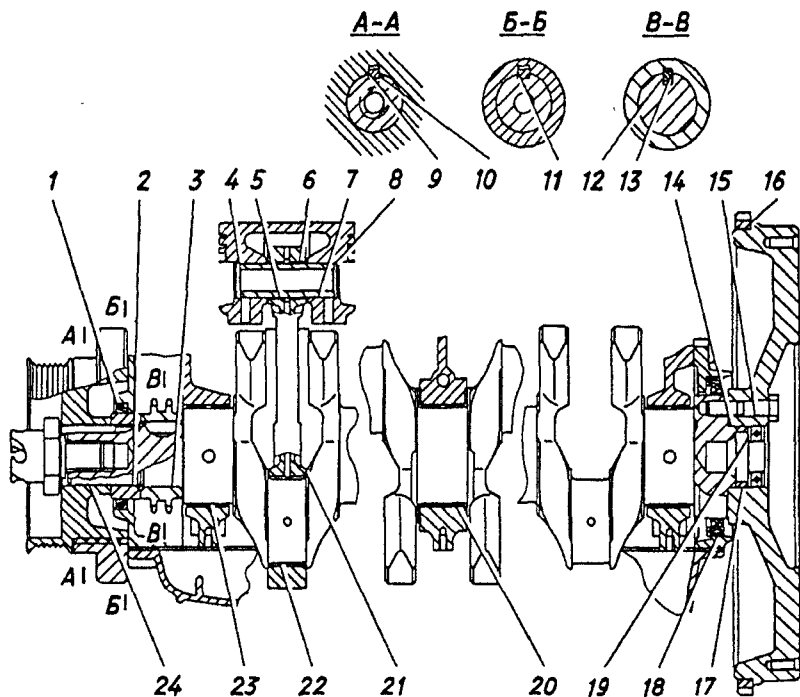


Рис. 50 Кривошипно-шатунный механизм

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯ-ЖЕ-НИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА	
12	4	Звездочка ведомая промежуточного вала - промежуточный вал	∅14 <sup>+0,018</sup>	∅14 <sup>-0,011</sup>	Зазор <sup>0,029</sup> 0,000	
	3	Звездочка ведущая промежуточного вала - звездочка ведомая (отверстие)	∅14 <sup>+0,018</sup>	∅14 <sup>+0,010</sup>	Зазор <sup>0,028</sup> 0,000	
		Головка цилиндров, опора - передняя шейка распределительного вала	∅40 <sup>+0,025*</sup> ∅42 <sup>+0,025</sup>	∅40 <sup>-0,050</sup> ∅42 <sup>-0,050</sup>	Зазор <sup>0,100</sup> 0,050 Зазор <sup>0,100</sup> 0,050	
		Головка цилиндров, опоры - шейки распределительного вала	∅30 <sup>+0,025*</sup> ∅35 <sup>+0,025</sup>	∅30 <sup>-0,050</sup> ∅35 <sup>-0,050</sup>	Зазор <sup>0,110</sup> 0,050 Зазор <sup>0,110</sup> 0,050	
		Звездочка распределительного вала - распределительный вал	∅50 <sup>+0,025</sup>	∅50 <sup>+0,018</sup> <sup>+0,002</sup>	Зазор 0,023 Натяг 0,018	
	51	2	Головка цилиндров, отверстие под толкатель - толкатель	∅35 <sup>+0,025</sup>	∅35 <sup>-0,025</sup> <sup>-0,041</sup>	Зазор <sup>0,066</sup> 0,025
		6	Головка цилиндров - седло впускного клапана	∅37,5 <sup>+0,014</sup> <sup>-0,011</sup>	∅37,5 <sup>+0,110</sup> <sup>+0,095</sup>	Натяг <sup>0,121</sup> 0,081
		5	Головка цилиндров - седло выпускного клапана	∅32 <sup>+0,014</sup> <sup>-0,011</sup>	∅32,5 <sup>+0,100</sup> <sup>+0,085</sup>	Натяг <sup>0,111</sup> 0,071
		1	Головка цилиндров - втулка клапана	∅14 <sup>-0,023</sup> <sup>-0,050</sup>	∅14 <sup>+0,058</sup> <sup>+0,040</sup>	Натяг <sup>0,108</sup> 0,063
		3	Втулка клапана - впускной клапан	∅8 <sup>+0,040</sup> <sup>+0,022</sup>	∅8 <sup>-0,02</sup>	Зазор <sup>0,080</sup> 0,022
4		Втулка клапана - выпускной клапан	∅8 <sup>+0,047</sup> <sup>+0,029</sup>	∅8 <sup>-0,02</sup>	Зазор <sup>0,067</sup> 0,029	
52		1	Корпус насоса - шестерня (торцовый зазор)	30 <sup>+0,215</sup> <sup>+0,165</sup>	30 <sup>+0,125</sup> <sup>+0,075</sup>	Зазор <sup>0,140</sup> 0,040
		2	Корпус насоса - шестерня (радиальный зазор)	∅40 <sup>+0,140</sup> <sup>+0,095</sup>	∅40 <sup>-0,025</sup> <sup>-0,075</sup>	Зазор <sup>0,215</sup> 0,120
	3	Шестерня и валик в сборе - штифт	∅4 <sup>+0,055</sup> <sup>-0,025</sup>	∅4,4 <sup>-0,18</sup>	Натяг <sup>0,425</sup> 0,165	
	4	Корпус насоса - валик	∅13 <sup>+0,040</sup> <sup>+0,016</sup>	∅13 <sup>-0,012</sup>	Зазор <sup>0,052</sup> 0,016	

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯЖЕНИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
52	5	Валик - шестигранный валик привода	8 <sup>+0,2</sup> <sub>+0,1</sub>	8 <sup>-0,2</sup>	Зазор <sup>0,4</sup> <sub>0,1</sub>
	6	Блок цилиндров - корпус насоса	∅22 <sup>+0,033</sup>	∅22 <sup>-0,060</sup> <sub>-0,130</sub>	Зазор <sup>0,163</sup> <sub>0,060</sub>
	7	Блок цилиндров - валик привода насоса	∅17 <sup>+0,060</sup> <sub>+0,033</sub>	∅17 <sup>-0,011</sup>	Зазор <sup>0,071</sup> <sub>0,033</sub>
	8	Шестерня ведомая привода насоса - валик привода	∅17 <sup>-0,032</sup> <sub>-0,050</sub>	∅17 <sup>-0,011</sup>	Натяг <sup>0,021</sup> <sub>0,050</sub>
	9	Шестерня ведомая привода насоса - втулка	∅17 <sup>-0,032</sup> <sub>-0,050</sub>	∅17 <sup>-0,011</sup>	Натяг <sup>0,021</sup> <sub>0,050</sub>
	10	Шестерня ведущая привода насоса - шейка промежуточного вала	∅13 <sup>+0,011</sup>	∅13 <sup>-0,011</sup>	Зазор <sup>0,022</sup> <sub>0,000</sub>
	11	Патрубок приемный - плунжер	∅13 <sup>+0,07</sup>	∅13 <sup>-0,045</sup> <sub>-0,075</sub>	Зазор <sup>0,145</sup> <sub>0,045</sub>

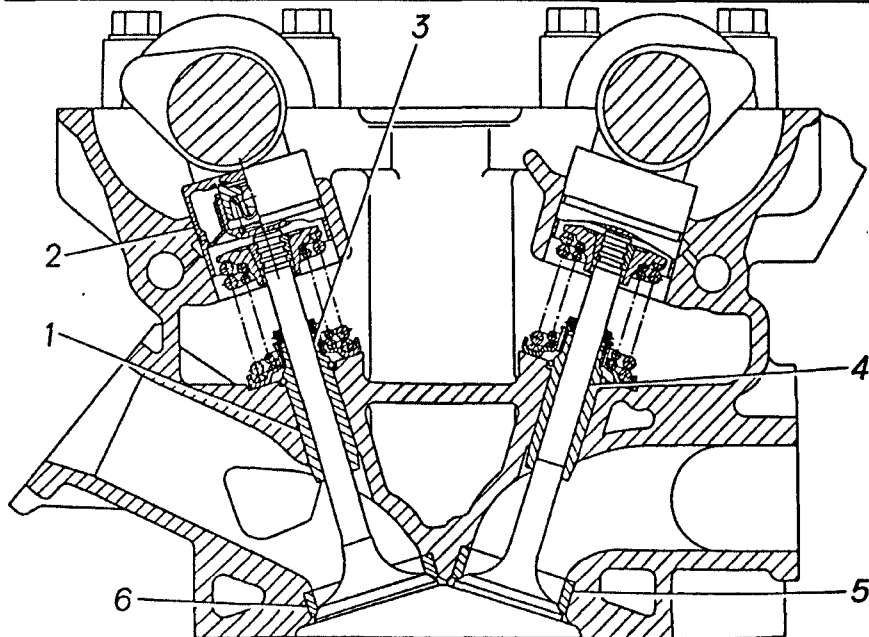


Рис. 51 Привод клапанов

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯ-ЖЕ-НИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
52	12	Корпус насоса - ось	$\varnothing 13$ $\begin{matrix} -0,098 \\ -0,116 \end{matrix}$	$\varnothing 13$ $\begin{matrix} -0,064 \\ -0,082 \end{matrix}$	Натяг $\begin{matrix} 0,052 \\ 0,016 \end{matrix}$
	13	Ведомая шестерня - ось	$\varnothing 13$ $\begin{matrix} -0,022 \\ -0,048 \end{matrix}$	$\varnothing 13$ $\begin{matrix} -0,064 \\ -0,082 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,060 \\ 0,016 \end{matrix}$
	14	Шестерня - валик	$\varnothing 13$ $\begin{matrix} -0,022 \\ -0,048 \end{matrix}$	$\varnothing 13$ $-0,012$	Натяг 0,048
53	1	Ступица шкива - вал подшипника	$\varnothing 17$ $\begin{matrix} -0,033 \\ -0,060 \end{matrix}$	$\varnothing 17$ $-0,018$	Зазор 0,010 Натяг $\begin{matrix} 0,060 \\ 0,015 \end{matrix}$
	2	Корпус насоса - подшипник	$\varnothing 38$ $\begin{matrix} +0,006 \\ -0,017 \end{matrix}$	$\varnothing 38$ $-0,009$	Натяг 0,017 Зазор 0,015
	3	Корпус насоса - сальник	$\varnothing 36,5$ $\begin{matrix} -0,025 \\ -0,050 \end{matrix}$	$\varnothing 36,5$ $\begin{matrix} +0,15 \\ -0,05 \end{matrix}$ (латунь) $\varnothing 37$ $+0,5$ (резина)	Натяг $\begin{matrix} 0,300 \\ 0,075 \end{matrix}$  Натяг $\begin{matrix} 1,050 \\ 0,525 \end{matrix}$
	4	Крыльчатка насоса - вал подшипника	$\varnothing 16$ $\begin{matrix} -0,033 \\ -0,060 \end{matrix}$	$\varnothing 16$ $-0,018$	Натяг $\begin{matrix} 0,060 \\ 0,015 \end{matrix}$
	5	Шкив - ступица шкива	$\varnothing 26$ $+0,150$	$\varnothing 26$ $-0,052$	Зазор $\begin{matrix} 0,202 \\ 0,000 \end{matrix}$

Примечание:

\* размеры для первых опытно-промышленных партий двигателей.

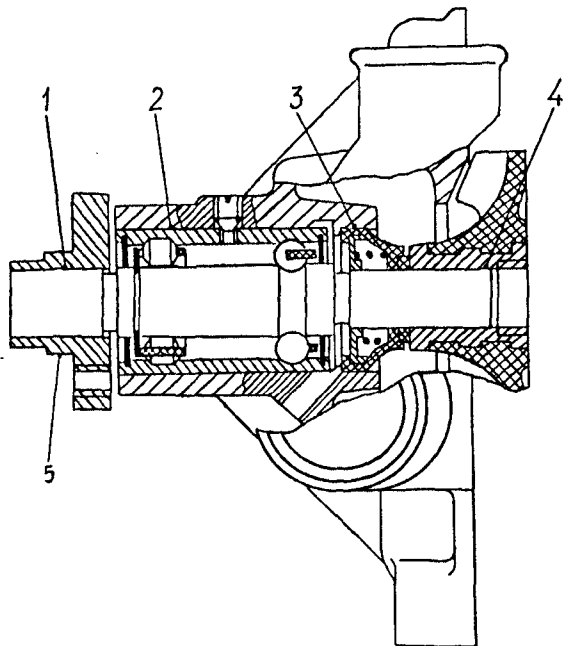


Рис. 53 Водяной насос

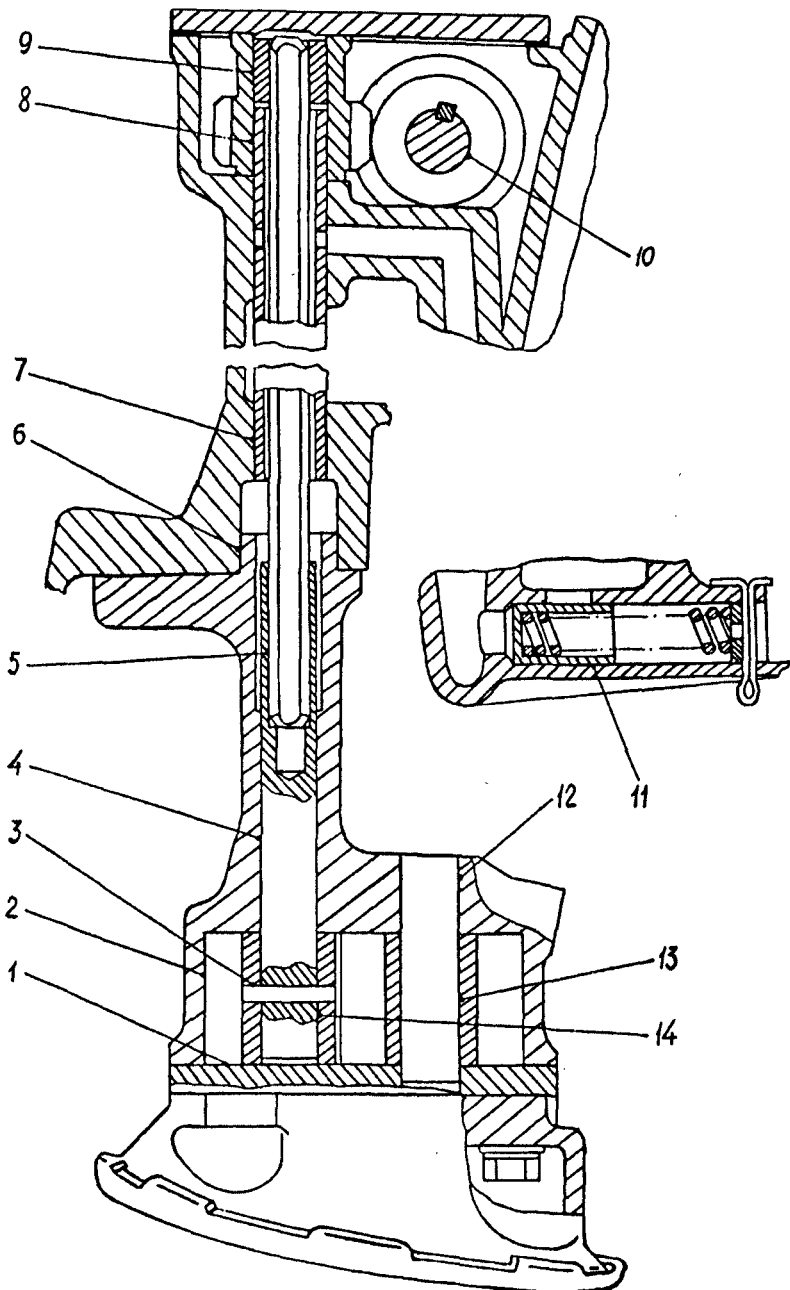


Рис. 52 Масляный насос, редуциционный клапан и привод масляного насоса

**Дисбаланс вращающихся деталей, допустимый при сборке  
двигателя модели 4062.10**

ДЕТАЛЬ	МЕТОД БАЛАНСИРОВКИ	ДОПУСТИМЫЙ ДИСБАЛАНС, г·см не более	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ДИСБАЛАНСА
Коленчатый вал	Динамический	18 на каждом конце	Высверливание металла в радиальном направлении из противовесов сверлом диаметром 14 мм на глубину 25 мм.
Маховик с ободом	Статический	15	Высверливание металла со стороны противоположной креплению сцепления на радиусе 115 мм сверлом диаметром 14 мм на глубину 12 мм с учетом конуса сверла. Сверлить не более 10-й отверстий. Расстояние между осями не менее 18 мм.
Нажимной диск сцепления с кожухом в сборе	Статический	10	Установкой и приклепыванием балансировочных грузиков в отверстия фланца кожуха сцепления. Допускается сверление во фланце кожуха отверстий диаметром 9 мм, расположенных на диаметре 273 мм между отверстиями под балансировочные грузики
Шкив коленчатого вала с демпфером	Статический	10	Высверливание металла в радиальном направлении из диска демпфера сверлом диаметром 10 мм на глубину не более 10 мм. Сверлить не более 3-х отверстий. Расстояние между осями не менее 18 мм

Коленчатый вал, маховик и сцепление в сборе не балансируются.



### Подшипники качения, применяемые в двигателе мод. 4062.10

НАИМЕНОВАНИЕ ПОДШИПНИКА	№ ДЕТАЛИ	КОЛИЧЕСТВО
Комбинированный специальный водяного насоса	6-5HP17124EC23	1
Шариковый переднего конца валика КПП в маховике	80203 AC9	1
Шариковый радиально-упорный двухрядный с уплотнениями и ребордой натяжного ролика	6-256801EW24	1
Шариковый муфты выключения сцепления	6-360710C23	1

### Манжеты, применяемые на двигателе мод. 4062.10

НАИМЕНОВАНИЕ	№ ДЕТАЛИ	КОЛИЧЕСТВО
Манжета передняя коленчатого вала	406.1005034	1
Манжета задняя коленчатого вала	406.1005160 или 2108-1005160	1
Кольцо уплотнительное носка коленчатого вала	038-044-36-2-2 ГОСТ 18-829-79	1
Маслоотражательный колпачок впускных и выпускных клапанов в сборе	406. 1007026	16
Сальник водяного насоса	2101-1307013 или 11-1307013 или 2101-1307013-02	1

### Моменты затяжки резьбовых соединений двигателя мод. 4062.10

НАИМЕНОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО ТОЧЕК	РАЗМЕР РЕЗЬБЫ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, даН·м (кгс·м)
Болт крепления крышки коренного подшипника	10	M12×1,25	10...11
Гайка болта шатуна	8	M10×1	6,8...7,5
Болт крепления маховика	6	M10×1,25	7,2...8,0
Болт крепления нажимного диска сцепления	6	M8	2,0...2,5
Болт крепления головки цилиндров: предварительная затяжка	10	M14×1,5	4...6
окончательная затяжка			13...14,5
Болт крепления крышек распределительных валов	20	M8	1,9...2,3
Храповик коленчатого вала	1	M20×1,5	10,4...12,8

НАИМЕНОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО ТОЧЕК	РАЗМЕР РЕЗЬБЫ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, даН·м (кгс·м)
Болт крепления звездочек распределительных валов	2	M12×1,25	5,6...6,2
Свеча зажигания	4	M14×1,25	3,1...3,8
Болт крепления картера сцепления	6	M10	4,2...5,1
Болт крепления опоры вилки выключения сцепления	1	M10×1	4,2...5,1
Болт крепления усилителя картера сцепления	6	M10	2,9...3,6
Болт крепления стартера	2	M10	6,7...7,5
Гайка крепления впускной трубы	5	M10×1	2,9...3,6
Болт крепления передней крышки головки цилиндров	2	M8	2,2...2,7
Болт крепления шкива водяного насоса	3	M8	2,2...2,7
Болт крепления водяного насоса к крышке цепи	1	M8	2,2...2,7
Болт крепления звездочек промежуточного вала	2	M8	2,2...2,7
Гайка крепления выпускного коллектора	8	M8	2,0...2,5
Гайка крепления ресивера	5	M8×1	1,9...2,3
Гайка крепления верхнего и нижнего кронштейнов генератора	2	M8	1,2...1,8
Болт крепления масляного картера (при обеспечении герметичности допускается до 0,6)	11	M8	1,2...1,8
Болт крепления крышки клапанов (при обеспечении герметичности допускается до 0,1)	8	M8	0,5...0,8
Болт крепления задней крышки с манжетой	6	M6	1,2...1,8
Болт крепления топливопровода двигателя	2	M6	0,5...0,8
Болт индуктивных датчиков	3	M6	0,5...0,8

## ДВИГАТЕЛИ МОДЕЛЕЙ 402.10 и 4021.10

### УСТРОЙСТВО

Двигатели мод. 402.10 и 4021.10 карбюраторные четырехцилиндровые с рабочим объемом 2,445 л. и отличаются между собой степенью сжатия и применяемой маркой бензина (см. раздел "Техническая характеристика").

Общие виды и разрезы двигателей приведены на рис. 54, 55, 56

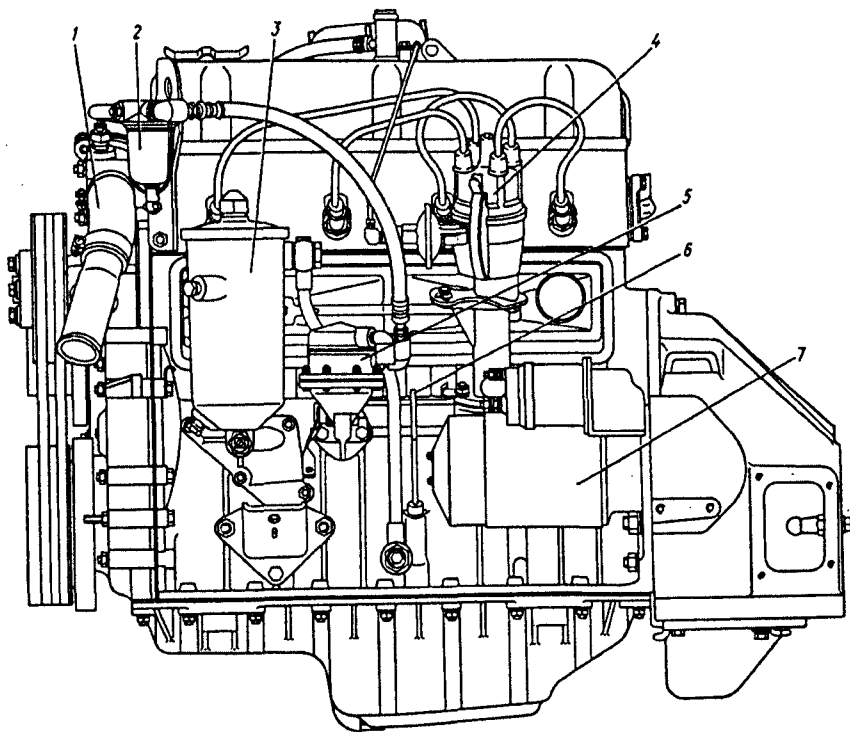
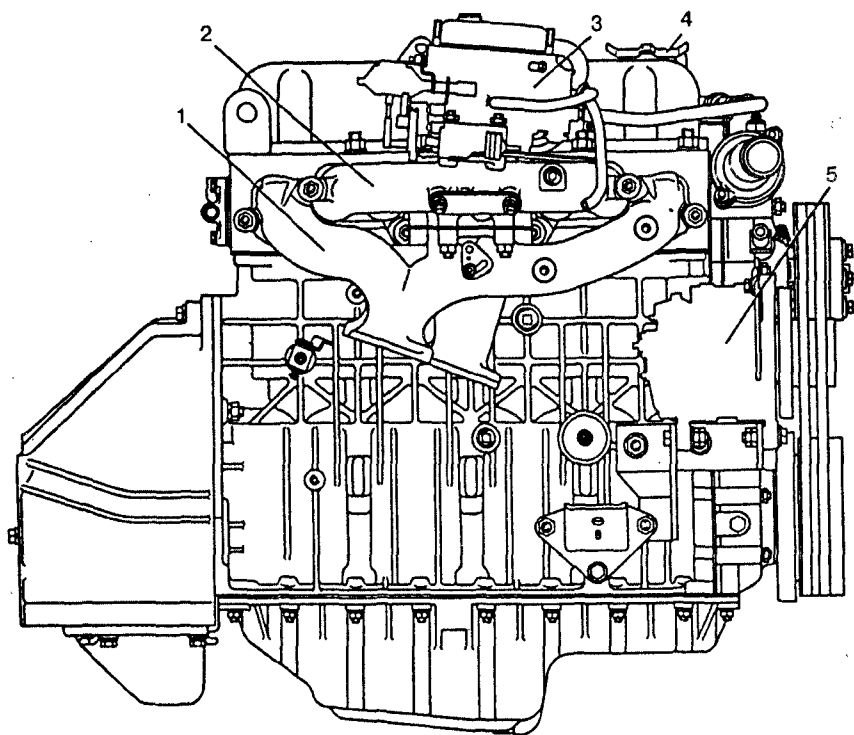


Рис. 54 Вид на двигатель слева:

1 - водяной насос; 2 - фильтр тонкой очистки топлива; 3 - масляный фильтр; 4 - датчик-распределитель зажигания; 5 - топливный насос; 6 - указатель уровня масла; 7 - стартер



*Рис. 55 Вид на двигатель справа:*

*1 - выпускные трубопроводы; 2 - впускной трубопровод; 3 - карбюратор; 4 - пробка маслосливного патрубку; 5 - генератор*

### **КОРПУСНЫЕ ДЕТАЛИ ДВИГАТЕЛЯ**

**Блок цилиндров** отливается из алюминиевого сплава и составляет одно целое с верхней частью картера. Блок имеет открытую вверх полость водяной рубашки, в которую вставляются чугунные гильзы с опорой в дно этой полости.

По контуру верхней плоскости блока расположены десять бобышек для крепления головки цилиндров. Нижняя (картерная) часть блока разделена на четыре отсека поперечными перегородками, в которые устанавливаются коренные подшипники коленчатого вала. Крышки коренных подшипников изготовлены из ковкого чугуна; каждая крышка крепится к блоку двумя шпильками диаметром 12 мм. В первой крышке торцы обработаны совместно с блоком для установки

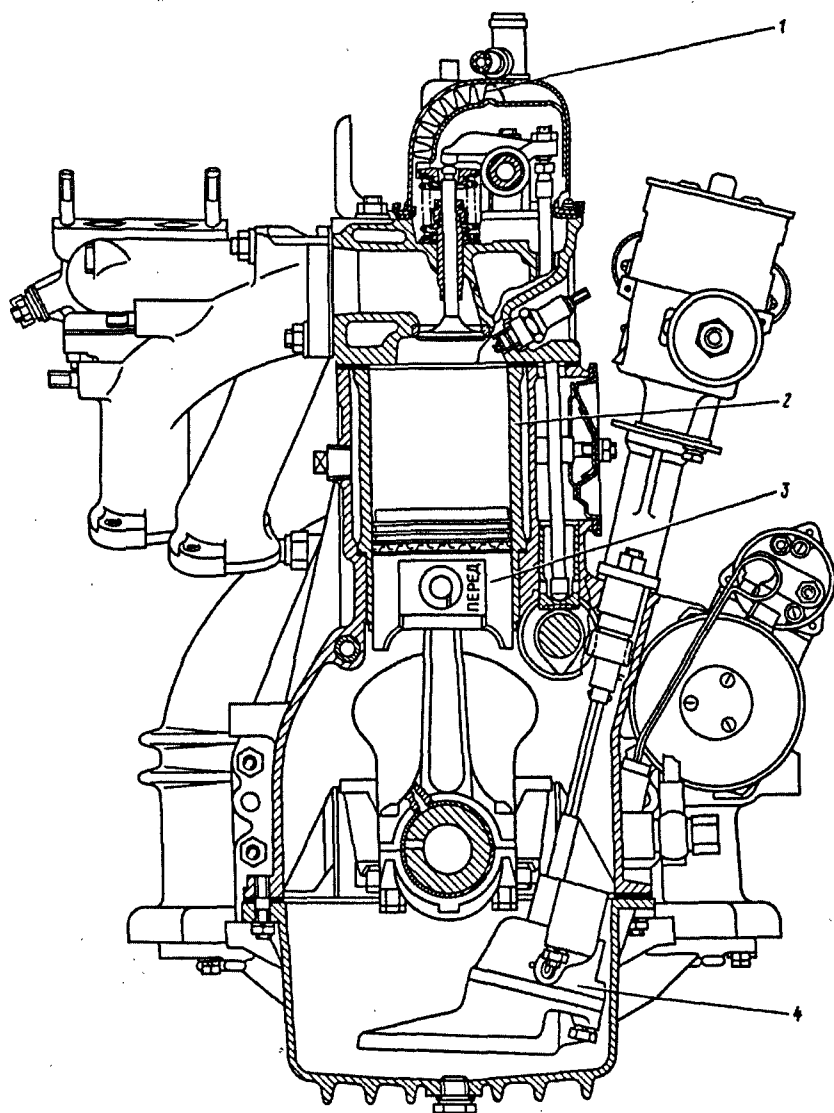


Рис. 56 Поперечный разрез двигателя:

1 - маслоотделитель система вентиляции картера; 2 - гильза; 3 - поршень; 4 - масляный насос

шайб упорного подшипника. Крышки подшипников растачиваются в сборе с блоком и поэтов, при ремонте их надо устанавливать на свои места. Для облегчения установки на всех крышках, кроме первой и пятой, выбиты их порядковые номера.

К переднему торцу блока на паронитовой прокладке крепится отлитая из алюминиевого сплава крышка распределительных шестерен с резиновой манжетой для уплотнения носка коленчатого вала.

К заднему торцу блока шестью болтами крепится отлитый также из алюминиевого сплава картер сцепления. Точное расположение картера сцепления, необходимое для правильной работы коробки передач, обеспечивается двумя установочными штифтами диаметром 13 мм. Задний торец картера сцепления и отверстие в нем для установки коробки передач для обеспечения соосности первичного вала коробки передач с коленчатым валом обрабатываются в сборе с блоком и поэтому картеры сцепления не взаимозаменяемы.

Цилиндры двигателя выполнены в виде легкоъемных мокрых гильз, отлитых из специального износостойкого чугуна. Гильза цилиндров вставляется в гнездо блока нижней частью.

В плоскости нижнего стыка гильза уплотнена прокладкой из мягкой меди толщиной 0,3 мм, а по верхнему торцу - прокладкой головки цилиндров. Для надлежащего уплотнения верхний торец гильзы выступает над плоскостью блока на 0,02-0,1 мм. При этом медная прокладка должна быть обжата. Для надежного уплотнения необходимо, чтобы разница выступания гильз над плоскостью блока на одном двигателе была в пределах 0,055 мм. Это достигается (на заводе) сортировкой гильз цилиндров по высоте (от нижнего стыка до верхнего торца) и блоков по глубине проточки под гильзу (от его верхнего торца) на две группы.

**Головка цилиндров**, общая для всех цилиндров, отлита из алюминиевого сплава и подвергнута термообработке (закалке и старению).

Седла всех клапанов вставные, изготовлены из жаропрочного чугуна высокой твердости. Направляющие втулки клапанов металлокерамические. При сборке с головкой седла и втулки клапанов охлаждаются, а головка нагревается. Дополнительно металл головки вокруг седел обжимается с помощью оправки.

Фаски в седлах и отверстия во втулках обрабатываются в сборе с головкой.

Головка цилиндров крепится к блоку десятью стальными шпильками диаметром 12 мм. Под гайки шпилек поставлены плоские стальные термоупрочненные шайбы. Между головкой и блоком устанавливается прокладка из асбестового полотна, армированного металлическим

каркасом и покрытого графитом. Окна в прокладке под камеры сгорания и отверстие масляного канала окантованы жестью. Толщина прокладки в сжатом состоянии 1,5 мм.

Правильное положение головки на блоке обеспечивается двумя установочными штифтами - втулками, запрессованными в блок цилиндров (в бобышки шпилек крепления головки).

Головки цилиндров двигателей 402.10 и 4021.10 различаются по объему камер сгорания. Увеличение степени сжатия двигателя 402.10 получено за счет дополнительной фрезеровки нижней плоскости головки на 3,6 мм (высота головки двигателя 402.10 составляет 94,4 мм, высота головки двигателя 4021.10 равна 98 мм).

Объем камеры сгорания при поставленных на место клапанах и ввернутой свече равен 74-77 см<sup>3</sup> для двигателя 402.10 и 94-98 см<sup>3</sup> для двигателя 4021.10. Разница между объемами камер сгорания одной головки не должна превышать 2 см<sup>3</sup>.

### **КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ**

**Поршни** отлиты из высококремнистого алюминиевого сплава и термически обработаны. Головка поршня - цилиндрическая с плоским днищем. На цилиндрической поверхности головки проточены три канавки: в двух верхних установлены компрессионные кольца, а в нижней - маслосъемное. В канавке под маслосъемное кольцо с обеих сторон выполнены прорезы для того, чтобы не перегревались трущиеся поверхности юбки поршня от тепла, идущего от днища поршня. По этим же прорезам отводится в картер двигателя масло, снимаемое маслосъемным кольцом. Под канавкой для маслосъемного кольца выполнена фаска и на ней по два отверстия с обеих сторон, которые тоже служат для отвода масла, скапливающегося под маслосъемным кольцом.

Юбка поршня овальная в поперечном сечении и бочкообразная в продольном. Большая ось овала расположена в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца. Величина овальности поршня составляет 0,39±0,43 мм. Наибольший диаметр юбки поршня располагается на 8 мм ниже оси поршневого пальца. Диаметр юбки плавно уменьшается и в направлении к днищу, и в противоположном направлении: максимальное уменьшение диаметра на кромке фаски под нижней канавкой составляет 0,034-0,064 мм, на нижней кромке опорной части юбки 0,050±0,080 мм. Ось отверстия под поршневой палец смещена от средней плоскости на 1,5 мм в правую (по ходу автомобиля сторону для уменьшения шума от перекалывания поршня от одной стенки гильзы к другой при изменении направления движения поршня (вверх-вниз)).

Поршни устанавливаются в гильзы той же размерной группы с зазором 0,024-0,048 мм.

Для обеспечения требуемого зазора поршни и гильзы разделены (по диаметру) на пять групп, обозначенных соответствующей буквой, которая выбивается на днище поршня и наносится на наружной поверхности нижней части гильзы.

Чтобы поршни работали правильно, они должны быть установлены в цилиндры в строго определенном положении. Для этого на одной из бобышек поршня имеется надпись "ПЕРЕД". В соответствии с этой надписью поршень указанной стороной должен быть обращен к передней части двигателя.

**Поршневые кольца.** Компрессионные кольца отлиты из чугуна: верхнее - из высокопрочного чугуна, обладающего высокой упругостью; нижнее - из серого чугуна. Верхнее компрессионное кольцо работает в наиболее тяжелых условиях (при высоких температуре и давлении, а также при недостатке смазки). Для увеличения износостойкости его наружная поверхность, прилегающая к цилиндру, покрыта слоем хрома.

Наружная цилиндрическая поверхность нижнего компрессионного кольца покрыта слоем олова толщиной 0,006-0,012 мм, что улучшает его приработку. На внутренней цилиндрической поверхности нижнего компрессионного кольца имеется выточка (рис. 57) благодаря которой новые кольца, установленные в цилиндр, несколько выворачиваются и соприкасаются с цилиндром только кромкой. Это ускоряет и улучшает приработку колец к зеркалу цилиндра. На поршень кольцо должно быть установлено выточкой кверху. Нарушение этого условия вызывает резкое возрастание расхода масла и дымление двигателя. Верхнее кольцо выточки не имеет.

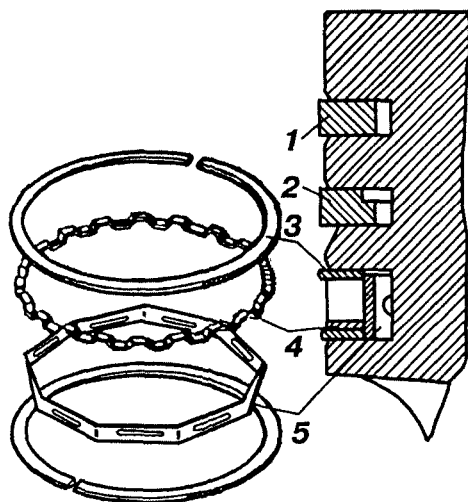


Рис. 57 Установка поршневых колец на поршень:

1 - верхнее компрессионное кольцо; 2 - нижнее компрессионное кольцо; 3 - кольцевой диск; 4 - осевой расширитель; 5 - радиальный расширитель



Маслосъемное кольцо сборное. Оно состоит из двух стальных кольцевых дисков 3 и двух стальных расширителей: осевого 4 и радиального 5. Рабочая цилиндрическая поверхность (прилегающая к цилиндру) кольцевых дисков покрыта слоем хрома толщиной 0,080-0,130 мм.

Высота компрессионных колец 2 мм, маслосъемного в сборе - 4,9 мм. Замок колец прямой.

**Поршневые пальцы** плавающего типа (они не закреплены ни в поршне, ни в шатуне) изготовлены из низколегированной стали методом холодной высадки. Наружная поверхность пальца подвергнута углеродонасыщению на глубину 1-1,5 мм и закалена с нагревом ТВЧ до твердости HRC<sub>5</sub> 59-66. Наружный диаметр пальца 25 мм.

Чтобы предупредить стук пальцев, их подбирают к поршням с минимальным зазором, допустимым по условиям смазки. Так как линейное расширение материала поршня примерно в 2 раза больше, чем у пальца, то при нормальной комнатной температуре палец входит в отверстие бобышек поршня с натягом.

К шатуну палец подбирается с зазором от 0,0045 мм до 0,0095 мм.

Для удобства подбора пальцы, шатуны и поршни разделены на размерные группы (см. подраздел "Ремонт двигателя").

Точная величина массы пальца обеспечивается выдерживанием допусков на размеры при изготовлении.

В поршне палец удерживается двумя стопорными кольцами, изготовленными из круглой пружинной проволоки диаметром 2 мм.

**Шатуны** - стальные кованные со стержнем двутаврового сечения. В поршковую головку шатуна запрессована тонкостенная втулка из оловянистой бронзы. Кривошипная головка шатуна разъемная. Крышка кривошипной головки крепится к шатуну двумя болтами со шлифованной посадочной частью.

Болты крепления крышек и гайки шатунных болтов изготовлены из легированной стали и термически обработаны.

Гайки шатунных болтов затягиваются определенным моментом и стопорятся герметиком "Унигерм-9".

Крышки шатунов обрабатываются в сборе с шатуном и поэтому их нельзя переставлять с одного шатуна на другой. Для предотвращения возможной ошибки на шатуне и на крышке (на бобышке под болт) выбиты порядковые номера цилиндров. Они должны быть расположены с одной стороны. Кроме того, углубления в крышке и шатуне для фиксирующих выступов вкладышей также должны находиться с одной стороны.

В стержне шатуна у кривошипной головки имеется отверстие диаметром 1,5 мм, через которое производится смазка зеркала цилиндра. Это отверстие должно быть направлено в правую сторону двигателя, т. е. в сторону, противоположную распределительному валу. При правильной сборке цифра "24", выштампованная на средней полке стержня шатуна, а также выступ на крышке шатуна должны быть обращены к передней стороне двигателя.

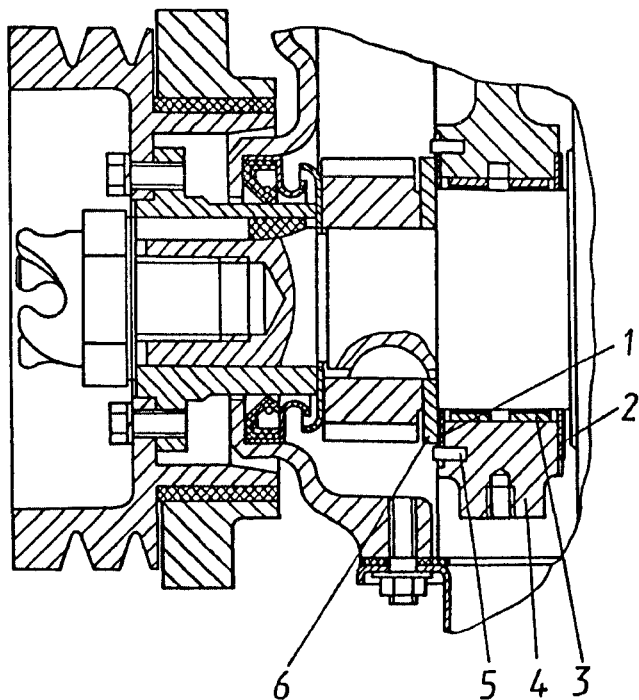
Для обеспечения динамической уравновешенности двигателя суммарная масса поршня, поршневого пальца, колец и шатуна, устанавливаемых в двигатель, может иметь разницу по цилиндрам не более 12 г, что обеспечивается подбором деталей соответствующей массы. По деталям разница в массе может быть: поршней - 4 г, шатунов - 18 г, поршневых пальцев - 2 г. Для обеспечения вышеуказанной разницы в массах деталей в одном двигателе (12 г) шатуны по массе разбиваются на четыре группы и должны подбираться для одного двигателя с разницей не более 5 г.

**Коленчатый вал** отлит из высокопрочного чугуна, имеет пять опор, в сборе с маховиком и сцеплением динамически сбалансирован: допустимый дисбаланс не более 35 г·см. Диаметр коренных шеек 64 мм, шатунных - 58 мм. Шатунные шейки полые. Полости в шатунных шейках закрыты резьбовыми пробками и предназначены для дополнительной очистки масла, поступающего на шатунные шейки.

Масло к полостям шатунных шеек подводится по отверстиям в щеках вала из кольцевой канавки на вкладышах коренных шеек коленчатого вала. К коренным шейкам масло поступает по каналам в перегородках блока из масляной магистрали

Осевое перемещение коленчатого вала ограничивается двумя упорными сталеалюминиевыми шайбами 1 и 2 (рис. 58), расположенными по обе стороны переднего коренного подшипника. Передняя шайба 1 антифрикционным слоем обращена к стальной упорной шайбе 6 на коленчатом валу, задняя шайба 2 - к щеке коленчатого вала. Передняя шайба удерживается от вращения двумя штифтами 5, запрессованными в блок и крышку коренного подшипника. Выступающие концы штифтов входят в пазы шайбы. Задняя шайба удерживается от вращения своим выступом, входящим в паз на заднем торце крышки коренного подшипника. Величина осевого зазора составляет 0,125-0,325 мм.

На переднем конце коленчатого вала на шпонках установлены стальная упорная шайба, шестерня привода распределительного вала, маслоотражатель и ступица шкива коленчатого вала. Все эти детали

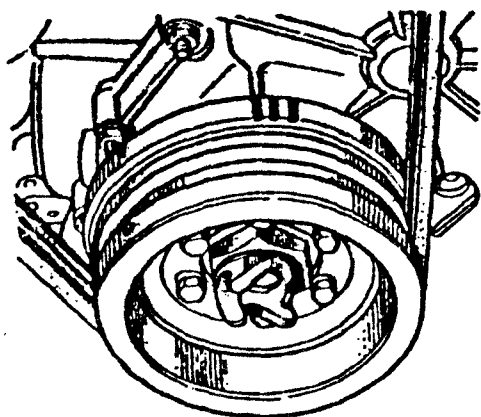


*Рис. 58 Передний  
конец коленчатого  
вала:*

- 1 и 2 - упорные шайбы;*
- 3 - вкладыш подшипника;*
- 4 - крышка подшипника;*
- 5 - штифт; 6 - шайба упорная*

стянуты болтом-храповиком, ввертываемым в передний торец коленчатого вала. Шпоночный паз в ступице шкива уплотняется резиновой пробкой. К ступице шестью болтами крепится шкив коленчатого вала, от которого двумя ремнями приводятся вспомогательные агрегаты: вентилятор, водяной насос и генератор. На шкиве смонтировано специальное устройство - демпфер, служащий для гашения крутильных колебаний коленчатого вала, благодаря чему, уменьшается шум и облегчаются условия работы шестерен привода распределительного вала. Демпфер состоит из чугунного диска, напрессованного через эластичную (резиновую) прокладку на цилиндрический выступ шкива коленчатого вала.

На шкиве коленчатого вала нанесена одна метка, а на диске демпфера три метки (рис. 59), служащие для определения верхней мертвой точки и установки зажигания. Метка на шкиве и третья метка на диске демпфера должны находиться друг против друга. Взаимное смещение меток указывает на выход из строя демпфера. При совмещении с ребром-указателем на крышке распределительных шестерен третьей метки (по направлению вращения) на диске демпфера поршни первого и четвертого цилиндров находятся в верхней мертвой точке (ВМТ).



*Рис. 59 Определение верхней мертвой точки (ВМТ)*

Вторая метка соответствует положению за  $5^\circ$  до ВМТ и служит вместе с третьей меткой для установки зажигания на неработающем двигателе. Первая метка соответствует положению за  $12^\circ$  до ВМТ и служит вместе со второй и третьей метками для контроля правильности установки зажигания на работающем двигателе.

Передний конец коленчатого вала уплотнен резиновой манжетой с маслоотражателем, запрессованным в крышку распределительных шестерен. На маслоотражателе имеется отбортовка, отводящая масло, стекающее по стенке крышки. Для облегчения работы манжеты перед ней на коленчатом валу установлен еще один маслоотражатель. Надежная работа манжеты после переборки обеспечивается хорошей центровкой его по коленчатому валу (см. подраздел "Ремонт двигателя").

Задний конец коленчатого вала уплотнен набивкой из асбестового шнура, пропитанного антифрикционным составом и покрытого графитом.

Набивка заложена в канавку в блоке цилиндров и в специальном держателе, прикрепленном двумя шпильками к блоку. На шейке коленчатого вала под набивкой имеется микрошнек, а перед набивкой гребень, служащий для отбрасывания масла из зоны уплотнения. Стыки держателя уплотнены резиновыми прокладками Г-образной формы. В заднем торце коленчатого вала расточено гнездо для установки шарикоподшипника первичного вала коробки передач.

**Маховик** отлит из серого чугуна. Он крепится к фланцу на заднем конце коленчатого вала четырьмя шлифованными болтами.

Гайки болтов законтрены отгибной пластиной. На маховик напрессован зубчатый обод для пуска двигателя стартером. Перед сборкой с коленчатым валом маховик статически балансируют.

К заднему торцу маховика шестью болтами прикреплено сцепление. На фланце кожуха сцепления и маховике выбита метка "О". При сборке двигателя обе метки должны быть совмещены, чтобы не нарушить балансировку коленчатого вала.

**Вкладыши.** Коренные и шатунные подшипники коленчатого вала состоят из тонкостенных взаимозаменяемых вкладышей, которые изготовлены из малоуглеродистой стальной ленты, залитой тонким слоем антифрикционного высокооловянистого алюминиевого сплава. Толщина коренного вкладыша 2,240-2,233 мм, а шатунного - 1,745-1,738 мм. В каждом подшипнике установлено по два вкладыша. Осевому перемещению и проворачиванию вкладышей в постелях блока или в шатунах препятствуют фиксирующие выступы на вкладышах, входящие в соответствующие пазы в постелях блока или в шатунах.

Все коренные вкладыши имеют кольцевую канавку для непрерывного питания маслом шатунных шеек коленчатого вала. Посередине коренных вкладышей имеется отверстие, через которое подается масло к подшипникам из канала в постели блока. Отверстия в шатунных вкладышах совпадают с отверстиями в шатунах. Для сохранения взаимозаменяемости и предупреждения ошибок при установке новых вкладышей на всех коренных и шатунных вкладышах сделаны отверстия. Ширина коренных вкладышей равна 25,5 мм, шатунных - 28,5 мм. Диаметральный зазор между шейкой и вкладышами составляет 0,020-0,073 мм для коренных и 0,010-0,063 мм для шатунных подшипников.

## ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

**Газопровод** (рис. 60) состоит из алюминиевой впускной трубы и двух чугунных выпускных коллекторов. Впускная труба и выпускной коллектор 1-го и 4-го цилиндров соединены между собой в один узел через прокладку четырьмя шпильками, а плоскость прилегания к голо-

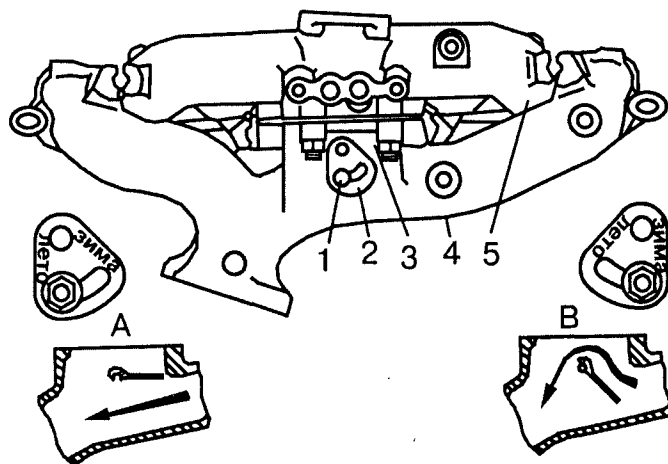


Рис. 60 Газопровод:

1 - гайка; 2 - сектор регулировки подогрева; 3 - заслонка; 4 - выпускной коллектор; 5 - впускная труба; А - положение заслонки при наименьшем подогреве - ЛЕТО; В - положение заслонки при наибольшем подогреве - ЗИМА

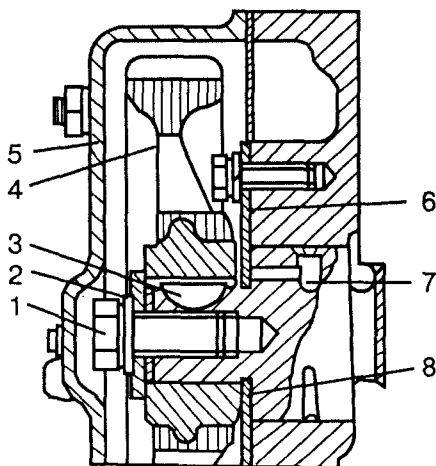
вке цилиндров обработана в сборе с неплоскостностью 0,2 мм, поэтому разборка узла без необходимости нежелательна.

Средняя часть впускной трубы подогревается отработавшими газами, проходящими по выпускному коллектору. Степень подогрева можно регулировать вручную при помощи поворачивающейся заслонки 3 в зависимости от сезона. При повороте сектора 2 в положение, при котором метка "ЗИМА" находится против стопорной шпильки, - подогрев смеси наибольший; при повороте в положение метки "ЛЕТО" - подогрев наименьший.

**Распределительный вал** - чугунный, литой со стальной шестерней привода масляного насоса и датчика-распределителя зажигания; имеет пять опорных шеек разного диаметра (для удобства сборки): первая 52 мм, вторая - 51 мм, третья - 50 мм, четвертая - 49 мм, пятая - 48 мм. Шейки опираются непосредственно на поверхность расточек в алюминиевом блоке цилиндров. Рабочая поверхность кулачков и эксцентрика привода бензинового насоса отбелена до высокой твердости при отливке распределительного вала. Зубья шестерни привода масляного насоса закалены.

Распределительный вал 7 (рис. 61) приводится от коленчатого вала косо­зубой шестерней 4. На коленчатом валу находится стальная шестерня с 28 зубьями, а на распределительном валу - пластмассовая шестерня с 56 зубьями. Применение пластмассы обеспечивает бесшумность работы шестерен. Обе шестерни имеют по два отверстия с резьбой М8×1,25 для съемника.

От осевых перемещений распределительный вал удерживается упорным стальным фланцем 6, который расположен между торцом шейки вала и ступицей шестерни с зазором 0,1-0,2 мм. Осевой зазор обеспечивается распорным кольцом 8, зажатым между шестерней и шейкой вала.



*Рис. 61 Привод распределительного вала:*

1 - болт; 2 - шайба; 3 - шпонка; 4 - шестерня;  
5 - крышка распределительных шестерен;  
6 - упорный фланец; 7 - распределительный вал;  
8 - распорная втулка

Шестерня закреплена на распределительном валу при помощи шайбы 2 и болта 1 с резьбой М12×1,25. Болт ввертывается в торец вала.

На шестерне коленчатого вала против одного из зубьев нанесена метка "О", а против соответствующей впадины шестерни распределительного вала нанесена риска или засверловка. При установке распределительного вала эти метки должны быть совмещены (рис. 62).

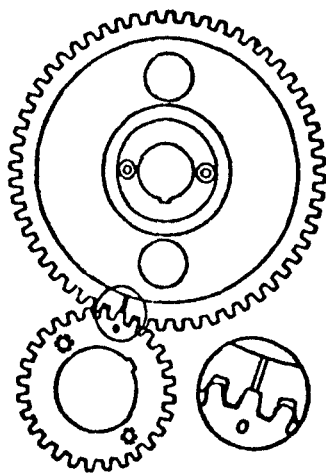


Рис. 62 Установочные метки на распределительных шестернях

Распределительный вал обеспечивает следующие фазы газораспределения: впускной клапан открывается с опережением на  $12^\circ$  до прихода поршня в ВМТ, закрывается с запаздыванием на  $60^\circ$  после прихода поршня в НМТ, выпускной клапан открывается с опережением на  $54^\circ$  до прихода поршня в НМТ, и закрывается с запаздыванием на  $18^\circ$  после прихода поршня в ВМТ. Указанные фазы газораспределения действительны при зазоре между коромыслом и клапаном, равном 0,5 мм.

Высота подъема клапанов 10 мм.

**Толкатели** - стальные, поршневого типа. Торец толкателя наплавлен отбеленным чугуном.

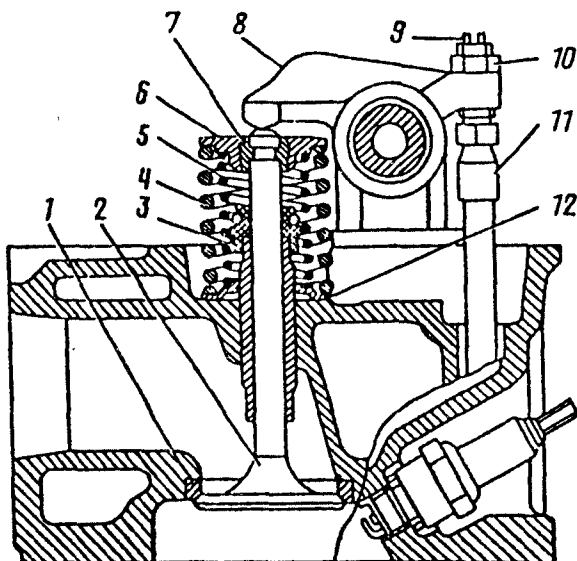
Толкатели по наружному диаметру и отверстия под толкатели в блоке цилиндров разбиты на две размерные группы. При сборке толкатели определенной группы следует устанавливать в отверстия, отмеченные соответствующей краской.

**Штанги толкателей.** Для обеспечения стабильности зазоров в клапанном механизме при нагревании и охлаждении двигателя штанги толкателей изготавливаются из дюралюминиевого прутка. На концы штанг напрессованы стальные закаленные наконечники со сферическими торцами.

Длина штанги двигателя 402.10 - 283 мм, двигателя 4021.10-287 мм.

**Коромысла клапанов 8** (рис. 63), одинаковые для всех клапанов, стальные, литые. В отверстие ступицы коромысла запрессована втулка, свернутая из листовой оловянистой бронзы. На внутренней поверхности втулки сделана канавка для равномерного распределения масла по всей поверхности и для подвода его к отверстию в коротком плече коромысла.

Регулировочный винт 9 имеет шестигранную головку со сферическим углублением для штанги, а с верхнего конца - прорезь для отвертки.



*Рис. 63 Привод клапанов:*

*1 - седло клапана; 2 - клапан; 3 - маслоотражательный колпачок; 4 и 5 - пружины; 6 - тарелки пружин; 7 - сухарь; 8 - коромысло; 9 - регулировочный винт; 10 - гайка регулировочного винта; 11 - штанга; 12 - опорная шайба пружин*

Сферическое углубление соединено сверлеными каналами с проточкой на резьбовой части винта. Проточка на винте приходится напротив отверстия в плече коромысла, т.е. примерно посередине высоты резьбовой бобышки короткого плеча коромысла. Масло в этом случае беспрепятственно проходит из канала коромысла в канал винта и к сферическому углублению. Регулировочный винт стопорится контргайкой 10.

Коромысла установлены на полый стальной оси, которая закреплена на головке цилиндров при помощи четырех основных стоек из высокопрочного чугуна и двух дополнительных стоек из ковкого чугуна и шпилек, пропущенных через стойки. Четвертая основная стойка на плоскости, прилегающей в головке цилиндров, имеет паз, через который подводится масло из канала к головке в полость оси коромысел. Остальные стойки фрезерованного паза не имеют, поэтому их нельзя ставить на место четвертой стойки.

Под каждым коромыслом в оси выполнено отверстие для смазки.

**Клапаны** изготовлены из жаропрочных сталей: впускной клапан - из хромокремнистой, выпускной - из хромоникельмарганцевистой с присадкой азота. На рабочую фаску выпускного клапана дополнительно наплавлен более жаростойкий хромоникелевый сплав. Диаметр стержня клапанов 9 мм. Тарелка впускного клапана имеет диаметр 47 мм, а выпускного - 39 мм. Угол рабочей фаски обоих клапанов 45°. На конце стержня клапанов выполнена выточка для сухариков тарелки пружины клапана. Тарелки пружин клапанов 6 (см. рис. 64) и сухарики 7 изготовлены из стали и подвергнуты поверхностному упрочнению.



На каждый клапан устанавливается по две пружины: наружная 4 с переменным шагом с левой навивкой и внутренняя 5 с правой навивкой. Пружины изготовлены из термически обработанной высокопрочной проволоки и подвергнуты дробеструйной обработке. Под пружины устанавливаются стальные шайбы 12.

Наружная пружина устанавливается вниз концом, имеющим меньший шаг витков. Клапаны работают в металлокерамических направляющих втулках. Втулки изготовлены прессованием с последующим спеканием из смеси железного, медного и графитового порошков с добавлением для повышения износостойкости дисульфида молибдена. Внутреннее отверстие втулок окончательно обрабатывается после их запрессовки в головку. Втулка впускного клапана снабжена стопорным кольцом, препятствующим самопроизвольному перемещению втулки в головке.

Для уменьшения количества масла, просасываемого через зазоры между втулкой и стержнем клапана на верхние концы всех втулок напрессованы маслоотражательные колпачки 3, изготовленные из маслостойкой резины.

Распределительный механизм закрыт сверху крышкой коромысел, штампованной из листовой стали, с закрепленным с внутренней стороны фильтрующим элементом системы вентиляции картера. Крышка коромысел крепится через резиновую прокладку к головке цилиндров шестью винтами.

## **СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ**

Система смазки двигателя (рис. 65) комбинированная: под давлением и разбрызгиванием. Маслом под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала, упорные подшипники коленчатого и распределительного валов, втулки коромысел и верхние наконечники штанг толкателей. Остальные детали смазываются разбрызганным маслом.

В систему смазки входят масляный насос 22 (рис. 64) с приемным патрубком и редукционным клапаном (установлен внутри масляного картера), масляные каналы, масляный фильтр с перепускным клапаном, масляный картер, указатель уровня масла, крышка маслозаливной горловины.

Масло, забираемое насосом из масляного картера, поступает через маслоприемник по каналам в корпусе насоса и наружной трубке в корпус масляного фильтра. Далее, пройдя через фильтрующий элемент 16, масло поступает в полость второй перегородки блока цилиндров, отку-

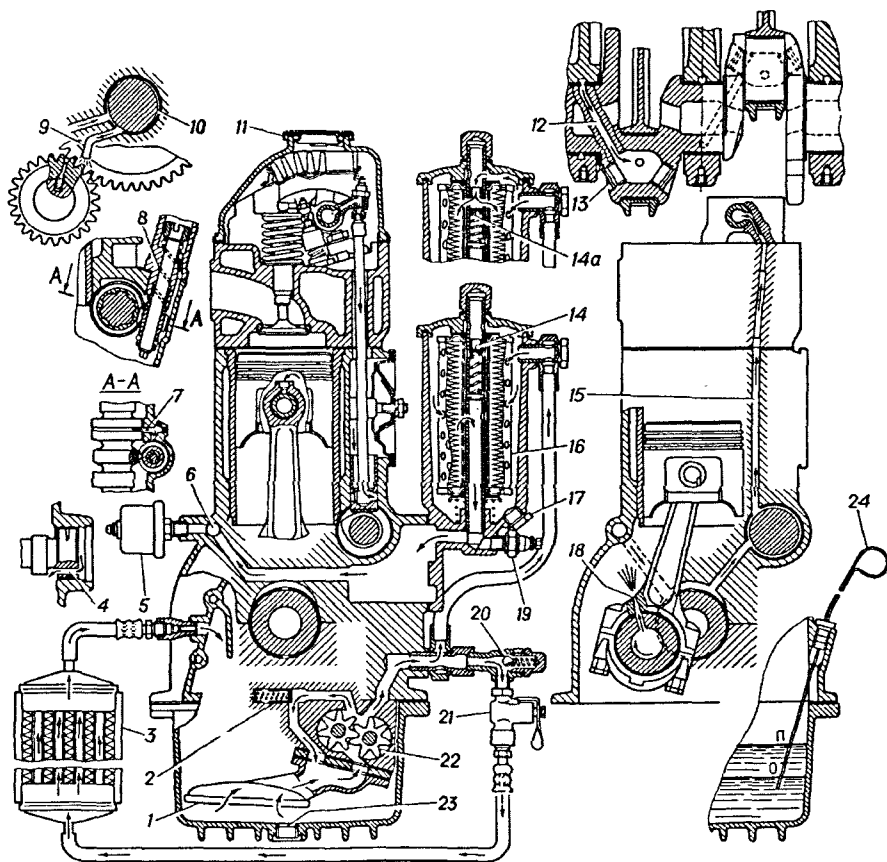


Рис. 64 Схема системы смазки:

1 - приемный патрубок масляного насоса; 2 - редукционный клапан; 3 - масляный радиатор; 4 - отверстие для слива масла; 5 - датчик указателя давления масла; 6 - масляная магистраль; 7 - отверстие для подачи масла к шестерням масляного насоса; 8 - винтовая канавка; 9 - трубка для смазки распределительных шестерен; 10 - канавка на первой шейке распределительного вала; 11 - крышка маслозаливной горловины; 12 - канал в коленчатом вале; 13 - пробка; 14 - перепускной клапан закрыт; 14а - перепускной клапан открыт; 15 - канал для подачи масла к оси коромысел; 16 - фильтрующий элемент; 17 - пробка для слива отстоя; 18 - отверстие для разбрызгивания масла; 19 - датчик лампы аварийного давления масла; 20 - клапан масляного радиатора; 21 - запорный краник масляного радиатора; 22 - масляный насос; 23 - пробка; 24 - указатель уровня масла

да по сверленому каналу - в масляную магистраль - продольный масляный канал 6. Из продольного канала масло по наклонным каналам в перегородках блока подается на коренные подшипники коленчатого вала и подшипники распределительного вала. Масло, вытекающее из пятой опоры распределительного вала в полость блока между валом и заглушкой, отводится в картер через поперечное отверстие 4 в шейке вала.

На шатунные шейки масло поступает по каналам 12 от коренных шеек коленчатого вала. В ось коромысел масло подводится от задней опоры распределительного вала, имеющей посередине кольцевую канавку, которая сообщается через каналы 15 в блоке, головке цилиндров и в четвертой основной стойке оси коромысел с полостью в оси коромысел.

Через отверстия в оси коромысел масло поступает на втулки коромысел и далее по каналам в коромыслах и регулировочных винтах на верхние наконечники штанг толкателей. К шестерням привода распределительного вала масло подводится по трубке 9, запрессованной в отверстие в переднем торце блока, соединенное с кольцевой канавкой 10 на первой шейке распределительного вала. Из выходного отверстия трубки, имеющего малый диаметр, выбрасывается струя масла, направленная на зубья шестерен.

Через поперечный канал в первой шейке распределительного вала масло из той же канавки шейки поступает и на упорный фланец распределительного вала. Шестерни привода масляного насоса смазываются струей масла, выбрасываемой из канала 7 в блоке, соединенного с четвертой шейкой распределительного вала, также имеющей кольцевую канавку.

Стенки цилиндров смазываются брызгами масла от струи, выбрасываемой из отверстия 18 в нижней головке шатуна при совпадении этого отверстия с каналом в шейке коленчатого вала, а также маслом, вытекающим из-под подшипников коленчатого вала.

Все остальные детали, (клапан - его стержень и торец, валик привода масляного насоса и датчика-распределителя зажигания, кулачки распределительного вала) смазываются маслом, вытекающим из зазоров в подшипниках и разбрызгиваемым движущимися деталями двигателя. Емкость системы смазки 6 л. Масло в двигатель заливается через маслозаливную горловину, расположенную на крышке коромысел и закрываемую крышкой с уплотнительной резиновой прокладкой. Уровень масла контролируется по меткам "П" и "О" на стержне указателя уровня.

Давление масла определяется по указателю на щитке приборов, датчик которого ввернут в блок цилиндров. Кроме этого, система снабжена сигнальной лампой аварийного давления масла, датчик которой ввернут в отверстие в нижней части фильтра. Сигнальная лампа находится на панели приборов, светится красным светом при понижении давления в системе ниже 40-80 кПа (0,4-0,8 кгс/см<sup>2</sup>).

**Масляный насос** (рис. 65) шестеренчатого типа установлен внутри масляного картера. Насос прикреплен двумя шпильками к наклонным площадкам на третьей и четвертой перегородках блока цилиндров. Точность установки насоса обеспечивается двумя штифтами-втулками, запрессованными в блок цилиндров. Корпус насоса 4 отлит из алюминиевого сплава, шестерни 3 и 6 имеют прямые зубья и изготовлены из металлокерамики (спеченного металлопорошка). Ведущая шестерня 3 закреплена на валике 5 штифтом. На верхнем конце валика сделано шестигранное отверстие, в которое входит вал привода масляного насоса. Ведомая шестерня 6 свободно вращается на оси, запрессованной в корпус насоса.

Крышка 2 насоса изготовлена из серого чугуна и крепится к насосу четырьмя болтами. Под крышку поставлена картонная прокладка 7 толщиной 0,3 мм. Маслоприемник и приемный патрубок 1 масляного насоса выполнены в виде одной детали из алюминиевого сплава. На приемной части патрубка завальцована сетка. Патрубок крепится к масляному насосу четырьмя болтами вместе с крышкой масляного насоса через паронитовую

прокладку 8.

Редукционный клапан (см. рис. 17) плунжерного типа расположен в корпусе масляного насоса. На торце плунжера 1 действует давление масла, под влиянием которого плунжер, преодо-

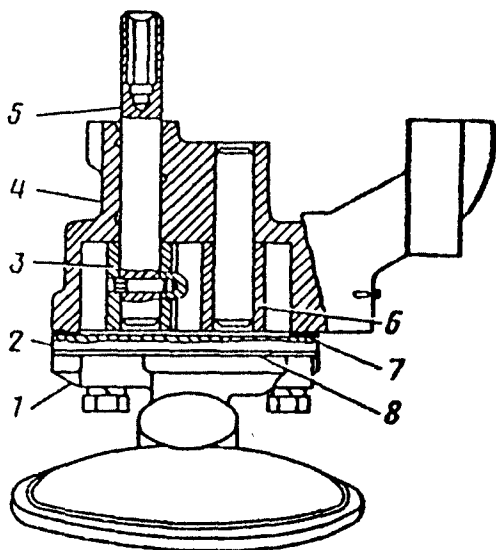


Рис. 65 Масляный насос:

1 - приемный патрубок с сеткой; 2 - крышка; 3 - ведущая шестерня; 4 - корпус; 5 - валик; 6 - ведомая шестерня; 7 - прокладка; 8 - прокладка патрубка

левая усилие пружины 2 перемещается. При достижении определенного давления плунжер открывает отверстие сливного канала, пропуская излишнее масло в приемную полость насоса.

Пружина редукционного клапана опирается на плоскую шайбу 3 и крепится шплинтом 4, пропущенным через отверстия в приливе на корпусе насоса.

Редукционный клапан не регулируется; необходимая характеристика по давлению обеспечивается геометрическими размерами в корпусе насоса и характеристикой пружины.

**Привод масляного насоса и датчика-распределителя зажигания** (рис. 66) осуществляется от распределительного вала парой винтовых шестерен. Ведущая шестерня - стальная, залита в тело чугунного распределительного вала. Ведомая шестерня 8 стальная, термоупрочненная, закреплена штифтом на валике 5, вращающемся в чугунном корпусе. Верхний конец валика снабжен втулкой 2, имеющей прорезь (смещена на 1,15 мм от оси валика) для привода датчика-распределителя зажигания. Втулка на валике закреплена штифтом 3. С нижним концом валика шарнирно соединен шестигранный валик 8, нижний конец которого входит в шестигранное отверстие валика масляного насоса. На валике 5 между шестерней 8 и корпусом установлены бронзовая шайба 7 и стальная термообработанная шайба 6.

При вращении шестерня через шайбы поджимается к торцу чугунного корпуса привода, а для улучшения смазки трущихся пар на торце корпуса профрезерована диаметрально расположенная канавка.

При вращении шестерня через шайбы поджимается к торцу чугунного корпуса привода, а для улучшения смазки трущихся пар на торце корпуса профрезерована диаметрально расположенная канавка.

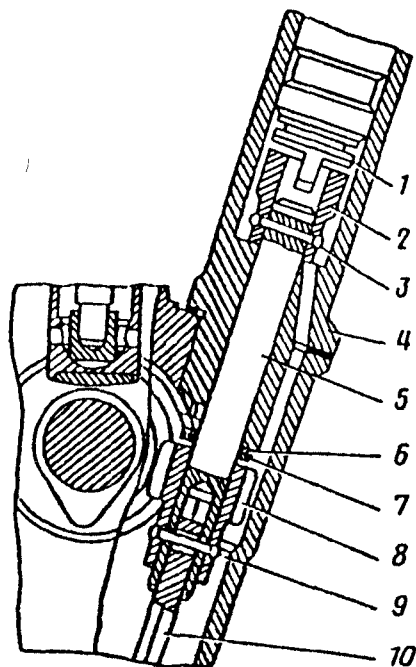


Рис. 66 Привод масляного насоса и датчика-распределителя зажигания:  
1 - датчик-распределитель зажигания; 2 - втулка;  
3 и 9 - штифты; 4 - корпус; 5 - валик; 6 - стальная упорная шайба; 7 - бронзовая упорная шайба;  
8 - шестерня; 10 - валик привода масляного насоса

Правильное положение датчика-распределителя зажигания на двигателе обеспечивает такой установкой привода в блоке, при которой в момент нахождения поршня первого цилиндра в ВМТ (такт сжатия) прорезь на втулке привода располагается параллельно оси двигателя на максимальном удалении от нее.

**Фильтр очистки масла** (рис. 67) - полнопоточный с картонным сменным фильтрующим элементом. Через фильтр проходит все масло, нагнетаемое насосом в систему.

Фильтр состоит из корпуса 3, крышки 8, центрального стержня 2 с перепускным клапаном 5 и фильтрующим элементом 9. Корпус фильтра изготовлен из алюминиевого сплава и крепится к блоку цилиндров через паронитовую прокладку четырьмя шпильками.

Центральный стержень фильтра полый. В верхней его части расположен перепускной клапан, состоящий из текстолитовой пластины седла клапана, пружины и упора пружины. В стержне просверлено пять рядов отверстий для прохода масла; верхний ряд расположен над клапаном и над фильтрующим элементом. При нормальном состоянии элемента его сопротивление невелико (около 10-20 кПа (0,1-0,2 кгс/см<sup>2</sup>), и все масло проходит через него, как показано на схеме стрелками. Из фильтрующего элемента очищенное масло проходит через отверстия вовнутрь стержня и далее в систему смазки. При засорении элемента его сопротивление увеличивается, и, когда давление достигает 70-90 кПа (0,7-0,9 кгс/см<sup>2</sup>), перепускной клапан открывается и начинает пропускать масло, минуя элемент, как показано на рисунке 67.

В данном фильтре применяются фильтрующие элементы НАМИ-ВГ-10, РЕГОТМАС-412-1-05 и РЕГОТМАС-412-1-06.

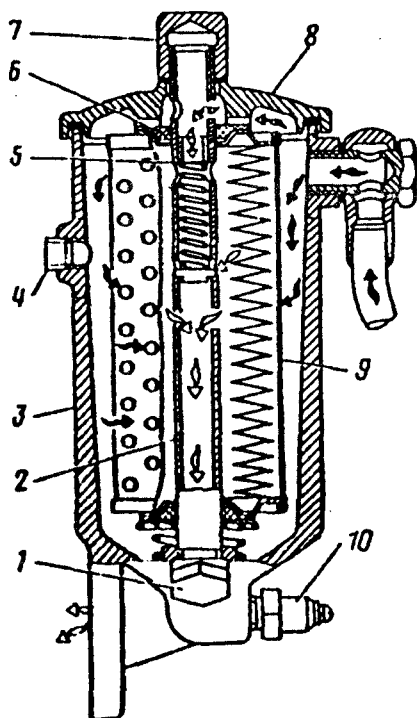


Рис. 67 Масляный фильтр:

- 1 - пробка сливного отверстия; 2 - стержень;
- 3 - корпус; 4 - пробка; 5 - перепускной клапан;
- 6 - уплотнительная прокладка; 7 - колпачковая гайка; 8 - крышка; 9 - фильтрующий элемент;
- 10 - датчик аварийного давления масла

## СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА

Система вентиляции картера (рис. 68) - закрытая принудительная, действующая за счет разрежения во впускной трубе и воздушном фильтре.

При работе двигателя газы из картера отсасываются: на холостом ходу и малых нагрузках - через калиброванное отверстие карбюратора под дроссельной заслонкой во впускную трубу, на полных нагрузках - через воздушный фильтр, на промежуточных режимах - через воздушный фильтр и калиброванное отверстие карбюратора.

На работающем двигателе при исправной системе вентиляции в его картере должно быть разрежение, которое можно определить при помощи водяного пьезометра, присоединенного к отверстию трубки указателя уровня масла. Если система работает ненормально, то в картере будет избыточное давление. Это возможно в случае закоксовывания каналов вентиляции или чрезмерного прорыва газов в картер двигателя.

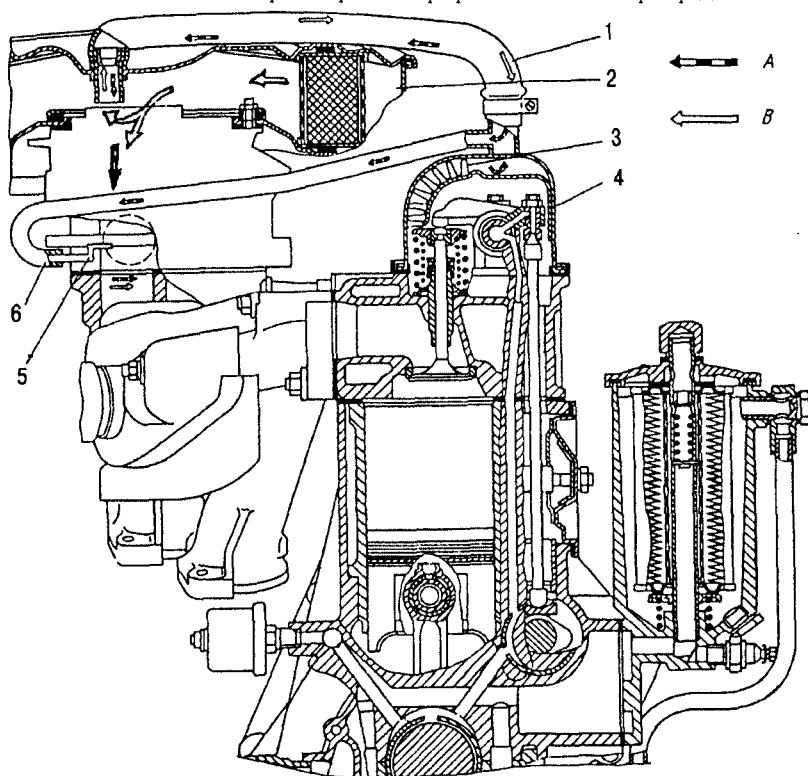


Рис. 68 Схема вентиляции картера:

1 и 6 - шланги; 2 - воздушный фильтр; 3 - сетчатый фильтр; 4 - крышка коромысел; 5 - карбюратор;  
А - картерные газы; В - чистый воздух

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения (рис. 69) - жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией, состоит из водяной рубашки в блоке и головке цилиндров двигателя, водяного насоса, радиатора, расширительного бачка, вентилятора, термостата, пробки расширительного бачка, сливных краников и пробок. В систему также включен радиатор отопления кузова.

Поддержание правильного температурного режима двигателя оказывает решающее влияние на износ двигателя и экономичность его работы. Оптимальная температура охлаждающей жидкости 85-90°C поддерживается при помощи термостата, действующего автоматически, и чехла на облицовке радиатора.

Для контроля температуры охлаждающей жидкости имеется указатель температуры, датчик которого ввернут в патрубок термостата, находящийся на головке цилиндров. Кроме того, на щитке приборов имеется сигнализатор, загорающийся красным цветом при повышении температуры жидкости до 104-109°C. Датчик сигнализатора ввернут в верхний бачок радиатора. При загорании сигнализатора следует немедленно установить и устранить причину перегрева.

Термостат (см. рис. 22) с твердым наполнителем, двухклапанный типа ТС-107-01 расположен в выходном патрубке головки цилиндров и соединен шлангами с водяным насосом и радиатором.

Основной клапан термостата начинает открываться при температуре охлаждающей жидкости 78-82°C. При температуре 94°C он уже полностью открыт. При закрытом основном клапане жидкость в системе охлаждения двигателя циркулирует, минуя радиатор, через открытый дополнительный клапан термостата внутри рубашки охлаждения двигателя. При полностью открытом основном клапане дополнительный клапан закрыт и вся жидкость проходит через радиатор охлаждения.

Отопитель кузова соединен параллельно с радиатором, и термостат не отключает его от двигателя. Поэтому при прогреве двигателя не следует открывать заслонку воздухопритока и включать электродвигатель отопителя.

Термостат автоматически поддерживает необходимую температуру охлаждающей жидкости в двигателе, отключая и включая циркуляцию жидкости через радиатор. В холодную погоду, особенно при малых нагрузках двигателя, почти все тепло отводится в результате обдува двигателя холодным воздухом, и охлаждающая жидкость через радиатор не циркулирует.



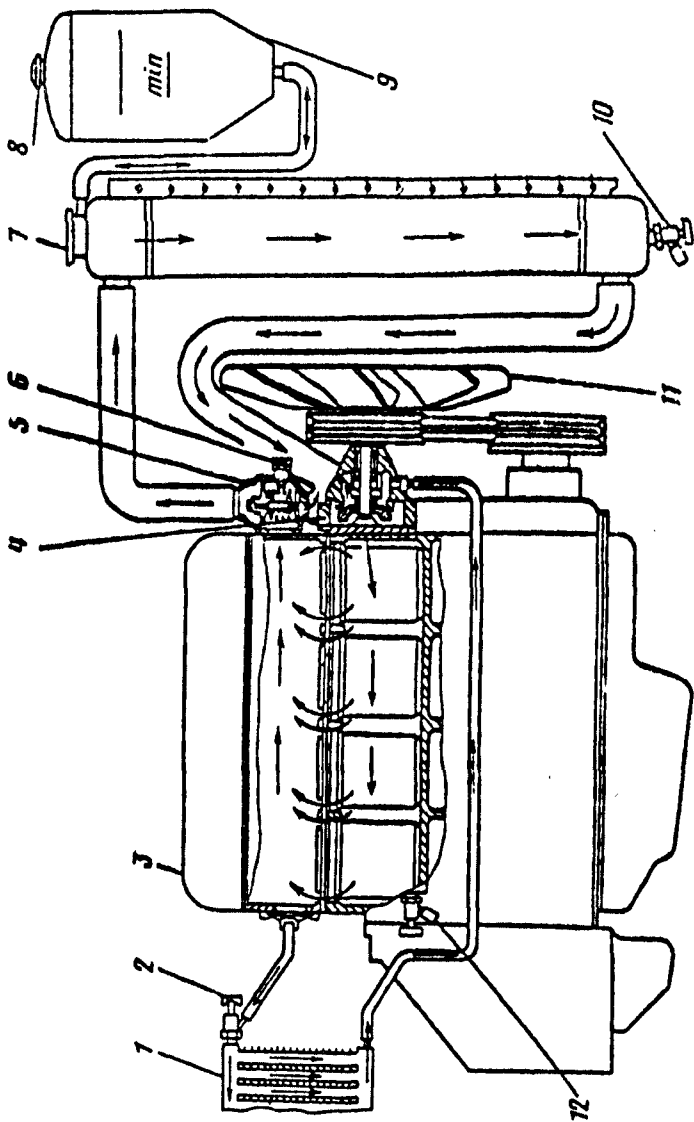


Рис. 69 Система охлаждения двигателя:

1 - радиатор отопителя; 2 - краник отопителя; 3 - двигатель; 4 - водяной насос; 5 - термостат; 6 - датчик указателя температуры охлаждающей жидкости в двигателе; 7 - радиатор; 8 - пробка расширительного бачка; 9 - расширительный бачок; 10 - сливной краник радиатора; 11 - вентилятор; 12 - сливной краник блока цилиндров

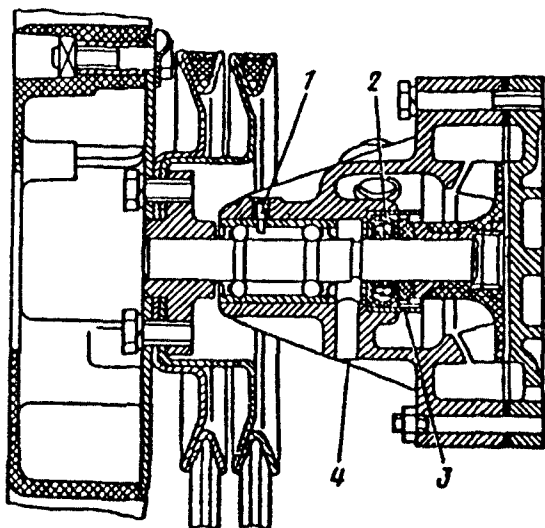


Рис. 70 Водяной насос:

1 - фиксатор; 2 - манжета; 3 - уплотнительная шайба; 4 - контрольное отверстие для выхода охлаждающей жидкости

Водяной насос (рис. 70) центробежно-го типа. Подшипник насоса отделен от охлаждающей жидкости самоподтягивающимся сальником, состоящим из манжеты 2 и уплотняющей шайбы 3. Жидкость, просочившаяся через сальник, не попадает в подшипник, а вытекает наружу через контрольное отверстие 4, которое необходимо периодически очищать. Подшипник насоса от перемещения удерживается фиксатором 1,

который завернут до упора и закернен. Подшипник заполняется смазкой при сборке, и в процессе эксплуатации добавления смазки не требуется. Шкив водяного насоса приводится во вращение вместе со шкивом генератора двумя клиновыми ремнями шкива коленчатого вала.

## СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Система питания (рис. 71) состоит из топливного бака, топливопроводов (подачи и слива), топливного насоса, фильтра тонкой очистки топлива, карбюратора с приводом дроссельной и воздушной заслонок и воздушного фильтра.

**Топливный насос Б-9В** (рис. 72) - диафрагменного типа, приводится в действие от эксцентрика, расположенного на распределительном валу двигателя и воздействующего на рычаг привода. Топливный насос состоит из сборных узлов корпуса с диафрагмой 8 и рычагом привода 9, головки с клапанами 4 и 7 и крышки. Диафрагма из четырех лепестков, изготовленных из локоткани, зажимается между корпусом и головкой насоса. Тяга диафрагмы уплотняется резиновым уплотнителем 1. Клапан состоит из обоймы, изготавливаемой из цинкового сплава, резинового клапана и латунной пластины, поджимаемых пружиной (из бронзовой проволоки). Над всасывающим клапаном насоса уста-

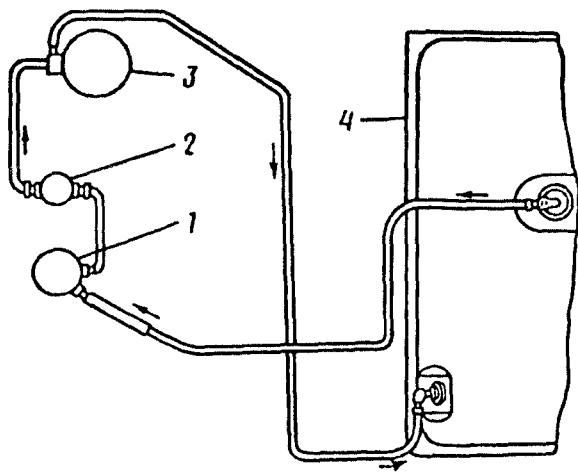


Рис. 71 Схема системы питания:

1 - топливный насос; 2 - фильтр тонкой очистки топлива; 3 - карбюратор; 4 - топливный бак

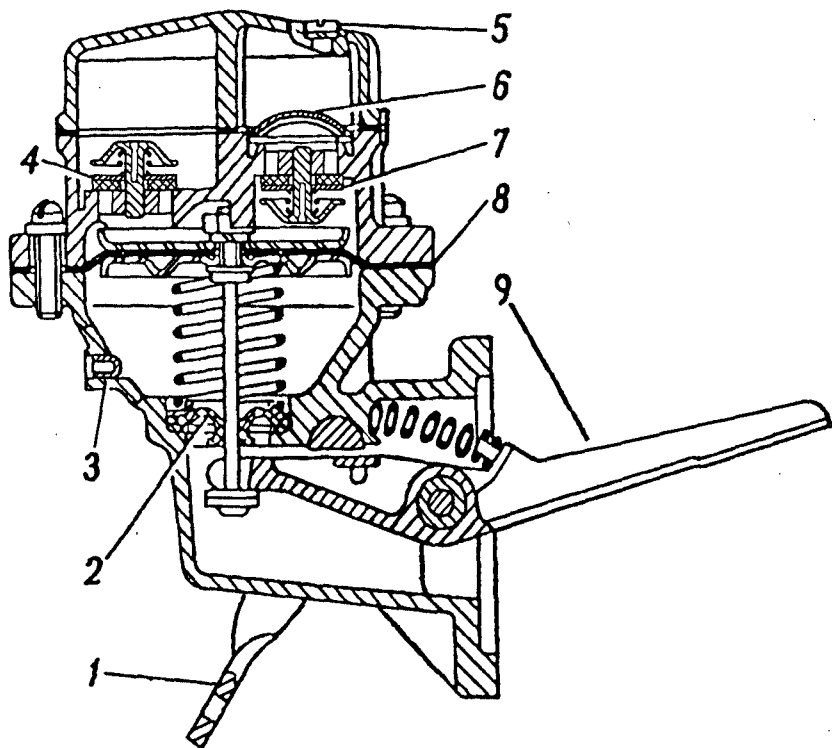


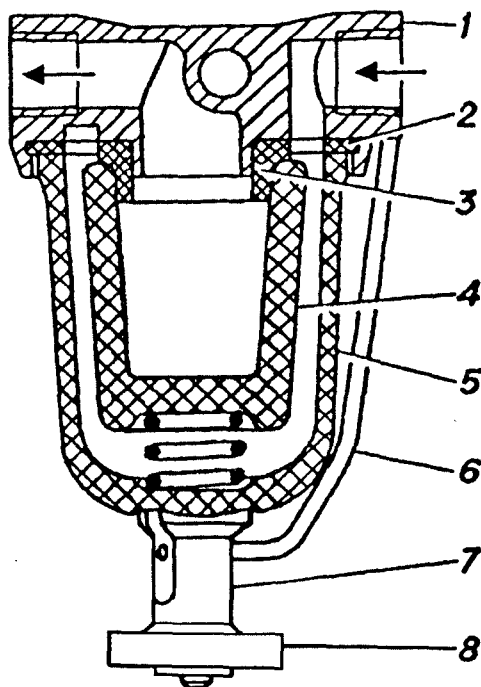
Рис. 72 Топливный насос:

1 - рычаг ручного привода; 2 - уплотнитель; 3 - сетчатый фильтр контрольного отверстия; 4 - нагнетательный клапан; 5 - винт крепления крышки фильтра; 6 - сетчатый фильтр; 7 - всасывающий клапан; 8 - диафрагма; 9 - рычаг привода

навливается фильтр 6, изготовленный из мелкой латунной сетки. Для заполнения карбюратора топливом при неработающем двигателе насос имеет устройство для ручного привода. Для контроля герметичности диафрагмы в корпусе насоса имеется отверстие с сетчатым фильтром 3, появление из которого бензина свидетельствует о нарушении герметичности диафрагмы.

**Фильтр тонкой очистки топлива** (рис. 73) устанавливается на двигателе перед карбюратором и состоит из корпуса 1, резиновой прокладки 2, уплотнительной резиновой втулки 3, керамического фильтрующего элемента 4, пружины, пластмассового стакана-отстойника 5 и деталей крепления стакана-отстойника.

**Карбюратор K151** (рис. 74) состоит из трех основных разъемных частей, соединенных через уплотняющие прокладки винтами. Верхняя часть - крышка карбюратора - включает воздушный патрубок, разделенный на два канала, с воздушной заслонкой в канале первичной секции. Средняя часть состоит из поплавковой и двух смесительных камер и является корпусом карбюратора. Нижняя часть - корпус дроссельных заслонок - включает смесительные патрубки с дроссельными заслонками первичной и вторичной секций карбюратора. Прокладка



между средней и нижней частями карбюратора является уплотнительной и теплоизоляционной.

Конструктивно карбюратор состоит из двух функциональных секций (смесительных камер) - первичной и вторичной.

Каждая из секций карбюратора имеет собственную главную дозирующую систему.

Рис. 73 Фильтр тонкой очистки топлива:

1 - корпус; 2 - прокладка; 3 - уплотнительная втулка; 4 - фильтрующий элемент; 5 - стакан-отстойник; 6 - коромысло; 7 - держатель; 8 - барашек вшта

Система холостого хода - с количественной регулировкой постоянного состава смеси (автономная система холостого хода).

Во вторичной секции карбюратора имеется переходная система с питанием топливом непосредственно из поплавковой камеры, которая вступает в работу в момент открытия дроссельной заслонки вторичной секции.

Ускорительный насос диафрагменного типа. Для обогащения горючей смеси при полной нагрузке во вторичной секции предусмотрен эконоустат.

Система пуска холодного двигателя (рис. 75) - полуавтоматического типа, состоит из пневмокорректора, системы рычагов и воздушной заслонки, закрытие которой перед пуском холодного двигателя производится водителем при помощи ручного привода. В момент пуска двигателя пневмокорректор, используя разрежение, возникающее под карбюратором, автоматически приоткрывает воздушную заслонку на требуемый угол, обеспечивая устойчивую работу двигателя при прогреве.

При вытягивании ручки тяги воздушной заслонки необходимо нажать на педаль привода дроссельных заслонок.

Система отключения подачи топлива (экономайзер принудительного холостого хода) вступает в работу на режиме принудительного холостого хода при торможении автомобиля двигателем, когда нет необходимости в подаче топлива в двигатель. Тем самым обеспечивается экономия топлива и уменьшается выброс токсичных веществ в атмосферу.

Система отключения подачи топлива состоит из блока управления 33 (см. рис. 74), микровыключателя 34, электромагнитного клапана 32 и экономайзера принудительного холостого хода. Микровыключатель и экономайзер принудительного холостого хода размещаются на карбюраторе, электромагнитный клапан - блок управления - на щитке педка кабины.

Блок управления 33 представляет собой устройство, которое в зависимости от частоты электрических импульсов, поступающих с катушки зажигания, управляет электромагнитным клапаном 32. При отпущенной педали дроссельных заслонок контакты микровыключателя 34 должны быть разомкнуты.

Система отключения подачи топлива работает следующим образом. При отпущенной педали дроссельных заслонок и частоте вращения коленчатого вала двигателя более 1400 мин<sup>-1</sup> блок управления не подает напряжения на электромагнитный клапан, в результате чего через каналы электромагнитного клапана атмосферный воздух поступает в экономайзер принудительного холостого хода, клапан которого перекрывает канал холостого хода.

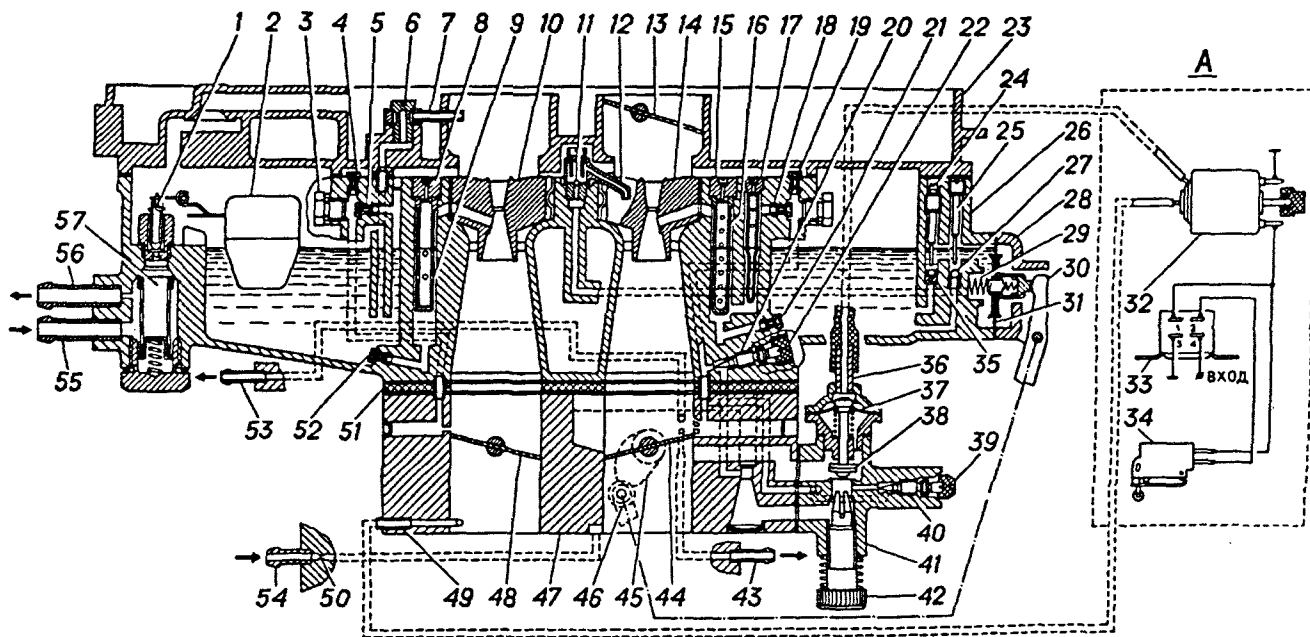


Рис. 74 Схема карбюратора

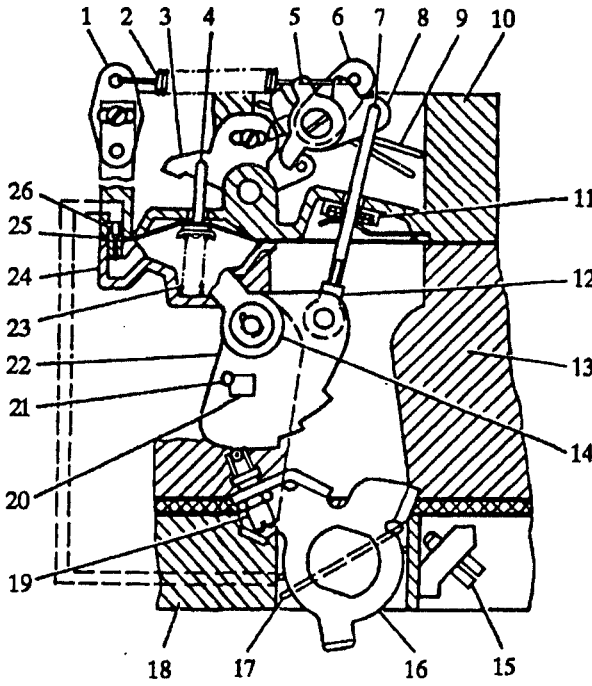


Рис. 75 Схема полуавтоматического устройства пуска и прогрева:

- 1, 5, 6, 16 - рычаги; 2 - пусковая пружина; 3 - промежуточный рычаг; 4 - тяга пневмокорректора; 7 - тяга; 8 - секторный рычаг; 9 - воздушная заслонка; 10 - крышка карбюратора; 11 - уплотнительный элемент; 12 - регулировочная муфта; 13 - корпус поплавковой камеры; 14 - рычаг привода воздушной заслонки; 15 - упорный винт дроссельной заслонки первичной секции карбюратора; 17 - дроссельная заслонка первичной секции карбюратора; 18 - корпус смесительной камеры; 19 - винт с роликом; 20 - упор; 21 - штифт; 22 - профильный рычаг; 23 - пружина пневмокорректора; 24 - крышка пневмокорректора; 25 - диафрагма; 26 - жиклер пневмокорректора

Рис. 74 Схема карбюратора:

- А - схема управления экономайзером принудительного холостого хода; 1 - топливный клапан; 2 - поплавок; 3 - пробка; 4 - воздушный жиклер переходной системы; 5 - эмульсионный жиклер переходной системы; 6 - винт крепления распылителя эконостата вторичной секции; 7 - распылитель эконостата вторичной секции; 8 - воздушный жиклер главной дозирующей системы вторичной секции; 9 - эмульсионная трубка главной дозирующей системы вторичной секции; 10 - малый диффузор вторичной секции; 11 - выпускной шариковый клапан ускорительного насоса; 12 - распылитель ускорительного насоса; 13 - воздушная заслонка; 14 - малый диффузор первичной секции; 15 - воздушный жиклер главной дозирующей системы первичной секции; 16 - эмульсионная трубка главной дозирующей системы первичной секции; 17 - блок воздушного жиклера с эмульсионной трубкой системы холостого хода; 18 - эмульсионный жиклер системы холостого хода; 19 - воздушный жиклер системы холостого хода; 20 - винт заводской регулировки состава смеси; 21 - главный топливный жиклер первичной секции; 22 - заглушка; 23 - крышка карбюратора; 24 - регулировочный винт перепуска топлива системы ускорительного насоса; 25 - вытеснитель; 26 - корпус карбюратора; 27 - выпускной шариковый клапан ускорительного насоса; 28 - крышка ускорительного насоса; 29 - пружина; 30 - рычаг привода ускорительного насоса; 31 - диафрагма ускорительного насоса; 32 - электромагнитный клапан; 33 - электронный блок управления; 34 - микровыключатель; 35 - перепускной жиклер ускорительного насоса; 36 - трубка; 37 - диафрагма экономайзера принудительного холостого хода; 38 - клапан экономайзера принудительного холостого хода; 39 - ограничительный колпачок; 40 - винт состава смеси; 41 - корпус экономайзера принудительного холостого хода; 42 - винт эксплуатационной регулировки холостого хода; 43 - трубка к вакуум-корректору; 44 - дроссельная заслонка первичной секции; 45 - кулачок привода рычага ускорительного насоса; 46 - ролик рычага ускорительного насоса; 47 - корпус дроссельных заслонок; 48 - дроссельная заслонка вторичной секции; 49 - трубка подвода разрежения к электромагнитному клапану; 50 - калиброванное отверстие; 51 - прокладка; 52 - главный топливный жиклер вторичной секции; 53 - трубка к клапану системы рециркуляции отработавших газов; 54 - трубка подвода картерных газов; 55 - топливно-водяная трубка; 56 - сливная трубка; 57 - топливный фильтр

**Основные дозирующие элементы карбюратора К-151**

ПАРАМЕТРЫ	ПЕРВИЧНАЯ СЕКЦИЯ	ВТОРИЧНАЯ СЕКЦИЯ
Жиклер топливный главный, см <sup>3</sup> /мин	225±3,0	380±5,0
Жиклер воздушный главный, см <sup>3</sup> /мин	330±4,5	330±4,5
Блок жиклеров холостого хода, см <sup>3</sup> /мин:		
жиклер топливный	95±1,5	—
жиклер воздушный	85±1,5	—
Жиклер воздушный холостого хода	330±4,5	—
Жиклер эмульсионный холостого хода	280±3,5	—
Жиклер топливный переходной системы, см <sup>3</sup> /мин	—	150±2,0
Жиклер воздушный переходной системы, см <sup>3</sup> /мин	—	270±3,5
Диаметр отверстия распылителя ускорительного насоса, мм	0,4 <sup>+0,03</sup>	—
Диаметр отверстия распылителя эконостата, мм	—	2,2
Диаметр отверстия в винте эконостата, мм	—	1,1 <sup>+0,06</sup>
Диаметр отверстия перепуска топлива в бак, мм	1,1±0,06	—
Диаметр седла топливного клапана, мм	2,2 <sup>+0,06</sup>	—
Диаметры диффузоров, мм:		
малых	10,5 <sup>+0,11</sup>	10,5 <sup>+0,11</sup>
больших	23 <sup>+0,045</sup>	26 <sup>+0,045</sup>

Все системы карбюратора соединены с поплавковой камерой, уровень топлива в которой поддерживается поплавком 2 и топливным клапаном 1 (см. рис. 74).

**Топливопроводы** между топливным насосом, фильтром тонкой очистки и карбюратором выполнены из резиновых шлангов и латунных трубок наружного диаметра 8 мм.

**СИСТЕМА РЕЦИРКУЛЯЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ**

Система рециркуляции, необходимая для снижения токсичности отработавших газов, состоит (рис. 76) из клапана рециркуляции 8, установленного на газопроводе, термовакuumного выключателя 4, ввернутого в водяную рубашку головки цилиндров и 2-х шлангов 1 и 2, соединенных терморегулятором для передачи разряжения из карбюратора к клапану рециркуляции. (Шланг 2 соединен с полостью над дроссельной заслонкой карбюратора)



При возникновении разрежения в наддиафрагменной полости клапана рециркуляции последний открывается, и часть отработавших газов из выпускного коллектора засасывается во впускную трубу и далее в цилиндры двигателя, где повторно сжигается, снижая токсичность выхлопных газов.

Система рециркуляции не работает на холостом ходу и при полном открытии дроссельных заслонок, а также на непрогретом двигателе, для чего служит термовакuumный выключатель, который открывает отверстие для передачи разрежения от карбюратора к клапану рециркуляции только после прогрева двигателя до температуры охлаждающей жидкости не ниже 35-40°C.

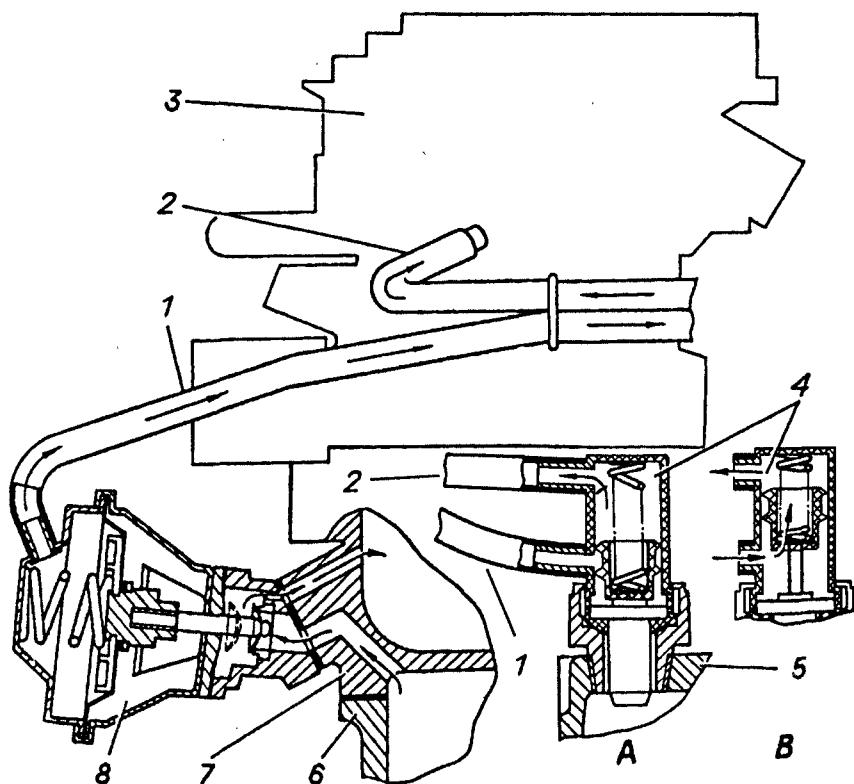


Рис. 76 Схема рециркуляции отработавших газов:

1 - шланг от термовакuumного выключателя к клапану рециркуляции; 2 - шланг от термовакuumного выключателя к карбюратору; 3 - карбюратор; 4 - термовакuumный выключатель; 5 - головка цилиндров; 6 - выпускной коллектор; 7 - впускная труба; 8 - клапан рециркуляции  
 А - на холодном двигателе; В - на прогревом двигателя до температуры 40°C, при частичных нагрузках

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

### УХОД ЗА КРИВОШИПНО - ШАТУННЫМ И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ МЕХАНИЗМОМ

Корпусные детали двигателя - блок и головка цилиндров не требуют обслуживания за исключением очистки от пыли и грязи и подтяжки резьбовых соединений.

Через **каждые 20000 км** пробега автомобиля необходимо проводить подтяжку головки цилиндров, проверку и регулировку зазоров между клапанами и коромыслами. Гайки шпилек крепления головки цилиндров затягиваются от середины головки к торцам (переднему и заднему) (см. рис. 48).

Затяжку и проверку затяжки следует делать на холодном двигателе. Если эту операцию выполнить на горячем двигателе, то после его остывания затяжка гаек окажется неполной вследствие большой разницы в коэффициентах линейного расширения материала головки, блока и шпилек. Для равномерного и плотного прилегания головки к блоку затяжку следует делать в два приема: предварительно - с малым усилием и окончательно - с заданным усилием 8,3-9,0 даН·м (8,3-9,0 кгс·м).

Следует иметь в виду, что затяжка гаек вызывает изменение зазоров в газораспределительном механизме. Поэтому после каждой такой операции необходимо проверять величину зазоров между коромыслами и стержнями клапанов. При необходимости зазоры надо отрегулировать.

Рабочий зазор между коромыслом и клапаном должен быть для первого и восьмого клапанов в пределах 0,35-0,40 мм, для всех остальных 0,40-0,45 мм. При увеличенных зазорах возникает стук клапанов, а при уменьшенных возможно неплотное прилегание клапана к седлу и прогорание клапана, поэтому указанные выше величины зазоров не следует уменьшать даже при наличии некоторого стука, который хотя и неприятен на слух, но не вызывает нарушений нормальной работы двигателя.

Проверку и регулировку зазора рекомендуется производить в такой последовательности:

- установить поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия. Для этого надо, проворачивая коленчатый вал специальным ключом, совместить третью метку на демпферной части шкива коленчатого вала с ребром-указателем на крышке распределительных шестерен. При такте сжатия оба коромысла первого цилиндра должны свободно качаться

на осях, т. е. оба клапана закрыты. Проверить щупом зазор между коромыслом и клапаном. При неправильном зазоре отвернуть гаечным ключом гайку регулировочного винта и, поворачивая отверткой регулировочный винт, установить зазор по щупу. Поддерживая отверткой регулировочный винт, законтрить его гайкой и проверить правильность зазора.

- повернуть коленчатый вал на пол-оборота, отрегулировать зазоры для второго цилиндра.

- повернуть коленчатый вал еще на пол-оборота, отрегулировать зазоры для четвертого цилиндра.

- повернуть коленчатый вал еще на пол-оборота, отрегулировать зазоры для третьего цилиндра.

Во время работы двигателя, особенно изношенного, кольца которого пропускают много масла, на стенках камеры сгорания и днищах поршней отлагается слой нагара. Нагар ухудшает теплоотдачу через стенки в охлаждающую жидкость, в результате чего возникают местные перегревы, явления детонации и калильного зажигания; в результате мощность двигателя уменьшается, а расход топлива возрастает.

При появлении таких признаков следует снять головку и очистить камеру сгорания и днище поршня от нагара. Перед очисткой следует нагар смочить керосином. Это предотвращает распыление нагара и предупреждает попадание ядовитой пыли в дыхательные пути.

Нагар также образуется при длительной работе на малых нагрузках исправного неизношенного двигателя. В этом случае нагар можно устранить длительным движением с большой скоростью.

При снятии головки цилиндров рекомендуется притереть клапаны (см. подраздел "Ремонт двигателя").

## УХОД ЗА СИСТЕМОЙ СМАЗКИ

**Ежедневно** следует проверять уровень масла в картере и герметичность системы смазки.

Через **каждые 10000 км** пробега автомобиля следует менять масло в системе смазки и фильтрующий элемент масляного фильтра.

Уровень масла проверяют при неработающем двигателе по меткам на стержне указателя. Рекомендуется поддерживать уровень масла около метки "П", не превышая ее. Понижение уровня масла ниже метки "О" опасно, так как при этом прекращается подача масла в систему и возможно выплавление подшипников. Расстояние между метками "П" и "О" соответствует объему масла ~ 2 л.

Уровень масла следует проверять через несколько минут после заливки или спустя 10-15 мин. после остановки двигателя. После замены масла нужно запустить двигатель, дать ему поработать несколько минут и через 10-15 мин после остановки проверить уровень масла.

Сливать масло для замены нужно только на горячем двигателе, сняв крышку масло-наливной горловины. В этом случае масло имеет меньшую вязкость и хорошо стекает. При смене масла следует также слить отстой из масляного фильтра, очистить внутреннюю поверхность корпуса и стержень и сменить фильтрующий элемент. Фильтрующий элемент перед установкой необходимо пропитать чистым моторным маслом.

При переводе эксплуатации на другую марку масла необходимо промыть систему смазки специальным промывочным маслом или свежим маслом той же марки, на котором будет эксплуатироваться двигатель.

Для этого из картера прогретого двигателя надо слить старое масло, залить на 2-4 мм выше метки "О" на указателе уровня масла промывочное масло, пустить двигатель и поработать на режиме холостого хода при малой частоте вращения 15 мин; заглушить двигатель, слить масло из картера, заменить фильтрующий элемент и залить свежее масло.

Доливку масла во время эксплуатации производить только той марки, какая залита в двигатель.

Давление в системе смазки при средних скоростях движения автомобиля (примерно 50 км/ч) должно быть 200-400 кПа (2-4 кгс/см<sup>2</sup>). Оно может повыситься на непрогретом двигателе до 450 кПа (4,5 кгс/см<sup>2</sup>) и упасть в жаркую погоду до 150 кПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>). Уменьшение давления масла при средней частоте вращения ниже 100 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup>) и при малой частоте вращения холостого хода ниже 50 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) свидетельствует о неисправностях в системе смазки или о чрезмерном износе подшипников коленчатого и распределительного валов. При понижении давления масла ниже 40-80 кПа (0,4-0,8 кгс/см<sup>2</sup>) загорается красным светом на панели приборов лампа аварийного давления.

Эксплуатировать автомобиль со светящейся лампой аварийного давления масла нельзя. Допустимо лишь кратковременное свечение лампы при малой частоте вращения холостого хода и при резком торможении. Если система исправна, то при некотором повышении частоты вращения лампа гаснет.

В случае занижения или завышения давления масла от приведенных выше величин следует в первую очередь проверить исправность датчиков указателей, как это указано в разделе "Электрооборудование".

## УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Через каждые **5000 км** необходимо проверять герметичность системы вентиляции.

При **сезонном обслуживании** следует промыть керосином и продуть воздухом крышку коромысел и шланги, а также прочистить медной проволокой диаметром 1,5 мм калиброванное отверстие в корпусе смесительных камер карбюратора, к которому подсоединяется шланг системы вентиляции картера.

Для проведения сезонного обслуживания необходимо снять воздушный фильтр, шланг вентиляции картера, крышку коромысел и карбюратор.

Чтобы проверить правильность сборки и нормальную работу системы вентиляции картера, необходимо пережать на работающем двигателе при минимальных оборотах холостого хода шланг, подводящий картерные газы к карбюратору. Если обороты двигателя резко падают или двигатель глохнет, система работает нормально.

При эксплуатации не следует допускать работу при открытой маслосливной горловине - это приводит к попаданию в двигатель неочищенного воздуха и вызывает повышенный износ деталей двигателя.

## УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ

**Ежедневно** следует проверять уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

Через **каждые 5000 км** необходимо проверять герметичность системы охлаждения и натяжение ремней привода водяного насоса, вентилятора и генератора.

При **сезонном обслуживании** перед началом зимней эксплуатации следует проверять плотность жидкости в системе охлаждения, которая должна быть в пределах 1,075-1,085 г/см<sup>3</sup> при температуре 20°С. При меньшей плотности жидкость замерзает при более высокой температуре.

Уровень жидкости в расширительном бачке на холостом двигателе должен быть по метке MIN или выше ее на 3-5 см.

При необходимости долейте охлаждающую жидкость в расширительный бачок. В случаях частой доливки проверьте герметичность системы.

При значительной утечке для восстановления уровня допускается в исключительных случаях использовать воду. Однако при этом неизбежно понизится плотность смеси и повысится температура ее замерзания. Поэтому при первой возможности следует заменить смесь све-

жей охлаждающей жидкостью. При добавлении в систему охлаждения воды уровень в расширительном бачке должен быть выше метки MIN на 7-10 см.

Порядок замены охлаждающей жидкости следующий:

снять пробки с радиатора и расширительного бачка (см. рис. 69);

открыть краник отопителя 2;

слить охлаждающую жидкость через два краника 10 и 12, расположенные на нижнем бачке радиатора и с правой стороны блока цилиндров;

промыть систему охлаждения, дважды заполняя ее водой и прогревая двигатель до рабочей температуры (80-90 °С);

залить в радиатор до верхнего среза горловины свежую охлаждающую жидкость при снятой пробке расширительного бачка;

поставить на место пробку радиатора;

залить охлаждающую жидкость в расширительный бачок на 3-5 см выше метки MIN и поставить на место пробку бачка.

После кратковременной работы двигателя убедитесь, что система полностью заправлена охлаждающей жидкостью. При необходимости долейте охлаждающей жидкости в расширительный бачок.

Необходимо поддерживать правильное натяжение ремней водяного насоса, вентилятора и генератора. Прогиб ремней должен находиться в пределах 8-10 мм при нагрузке на каждый из них 4 даН (4 кгс).

При слабом натяжении ремней происходит их пробуксовка, сильный нагрев и расслоение ремней. Чрезмерное натяжение ремней вызывает быстрый износ подшипников водяного насоса и генератора, а также вытягивание и разрушение самих ремней.

Проверку натяжения ремней осуществлять динамометром 7870-8679 следующим образом:

установить динамометр планкой 5 (рис. 77) на шкивы водяного насоса и генератора;

нажать рукой на ручку 1 до касания бурта 3 штока с втулкой 4 и определить уси-

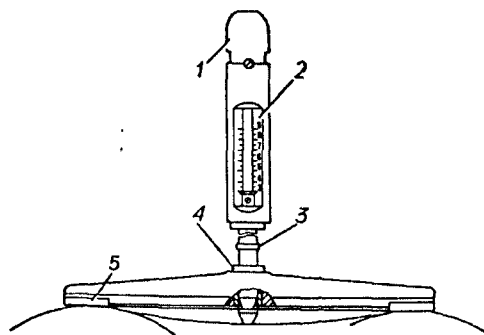


Рис. 77 Динамометр 7870-8679 для проверки натяжения ремней привода вентилятора и водяного насоса;

1 - ручка; 2 - шкала; 3 - бурт; 4 - втулка; 5 - планка

лие натяжения ремня по шкале 2;

отрегулировать при необходимости натяжение ремней изменением положения генератора.

Для поддержания оптимального температурного режима двигателя при отрицательных температурах окружающего воздуха необходимо закрывать облицовку радиатора чехлом.

Ни в коем случае нельзя снимать термостат. В холодное время года двигатель без термостата прогревается долго и работает при низкой температуре охлаждающей жидкости. В результате ускоряется его износ, увеличивается расход топлива, происходит обильное отложение смолистых веществ в двигателе, а также не обеспечивается нормальная температура воздуха в кузове автомобиля.

В теплое время года при отсутствии термостата большая часть охлаждающей жидкости будет циркулировать по малому кругу (через рубашку охлаждения двигателя), минуя радиатор. В результате это приведет к перегреву двигателя.

## УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ПИТАНИЯ

Обязательным условием надежной работы системы питания является чистота ее приборов и узлов. Необходимо заливать в бак только чистый бензин, а также периодически сливать отстой и воду из бака.

Следует тщательно проверять герметичность соединений топливопроводов и других узлов системы при хорошем освещении на холостых частотах вращения двигателя.

Подтекание топлива создает опасность пожара. Неплотности соединений устраняются подтяжкой гаек, штуцеров и хомутов.

Через **каждые 5000 км** необходимо отрегулировать минимальную частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода и содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах.

Через **каждые 20000 км** следует произвести очистку стакана-отстойника фильтра тонкой очистки топлива от грязи и осадков, продуть сжатым воздухом или заменить фильтрующий элемент.

Регулировка минимальной частоты вращения двигателя, содержания окиси углерода (СО) и углеводородов (СН) в отработавших газах на режиме холостого хода производится по методике ГОСТ 17.2.2.03-87 на специальных постах в автохозяйствах или на станциях технического обслуживания автомобилей (СТОА).

Содержание СО и СН в отработавших газах не должно превышать: 3% СО и 1200 млн<sup>-1</sup> СН при частоте вращения 550-650 мин<sup>-1</sup>;

2,0% CO и 600 млн<sup>-1</sup> СН при частоте вращения 2650-2750 мин<sup>-1</sup>.

Перед регулировкой необходимо убедиться в исправности системы зажигания, обратив особое внимание на состояние свечей и правильность зазоров между электродами, а также проверить и, если требуется, отрегулировать угол опережения зажигания на минимальной частоте вращения двигателя и зазоры между коромыслами и клапанами газораспределительного механизма.

Регулировка производится на двигателе, прогретом до температуры охлаждающей жидкости 80-90 °С.

Порядок регулировки:

1) снять ограничительный колпачок с винта 2 (рис. 78) состава смеси (винт качества);

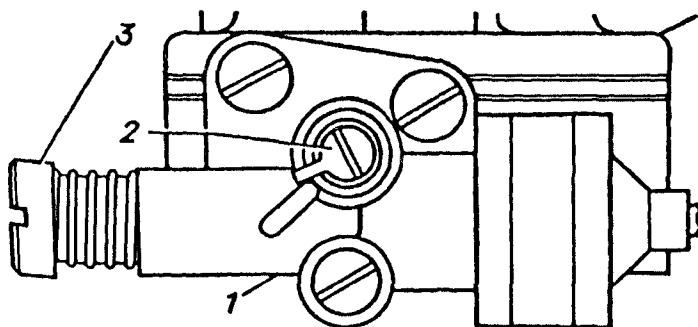


Рис. 78 Регулировочные винты карбюратора:

1 - съемный блок системы холостого хода; 2 - винт состава смеси (винт качества) с ограничительным колпачком; 3 - винт эксплуатационной регулировки (винт количества)

2) вернуть до упора, но не слишком туго, винт 2 и винт 3 эксплуатационной регулировки частоты вращения холостого хода (винт количества), а затем отвернуть винт 3 на 5-6 оборотов, а винт 2 - на 2-3 оборота;

3) пустить двигатель и винтом 3 установить устойчивую работу двигателя на холостом ходу при частоте вращения коленчатого вала 550-650 мин<sup>-1</sup>;

4) проверить содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах. При необходимости, отрегулировать до нормы, ввертывая винт 2 и поддерживая указанную частоту вращения винтом 3;

5) увеличить частоту вращения коленчатого вала до 2650-2750 мин<sup>-1</sup> и проверить содержание окиси углерода и углеводородов. Превышение норм указывает на неисправность карбюратора.

6) после окончания регулировки на винт 2 поставить ограничитель



ный колпачок. Цвет его должен отличаться от цвета колпачка, устанавливаемого заводом-изготовителем.

Для проверки регулировки нажать на педаль дроссельных заслонок и резко отпустить ее. Если двигатель заглохнет, то за счет незначительного вывертывания винта 3 увеличить частоту вращения холостого хода, но не более чем до 650 мин<sup>-1</sup>. Невозможность получения устойчивой работы двигателя на холостом ходу указывает на необходимость проверки двигателя и его систем и устранения выявленных дефектов.

В процессе эксплуатации винтами 2 и 3 самостоятельно разрешается производить лишь корректировку заводской регулировки для получения наиболее устойчивой работы двигателя на минимальной частоте вращения холостого хода. При этом ввертывание винта 2 допускается только на угол, ограниченный перемещением флажка ограничительного колпачка от упора до упора (примерно на 270°).

Попытки повернуть ограничительный колпачок на большой угол приведут к его разрушению.

**Уход за карбюратором включает в себя:**

осмотр и удаление пыли и грязи и проверке герметичности всех соединений, пробок и заглушек;

проверку и регулировки уровня топлива в поплавковой камере;

проверку регулировки системы холостого хода;

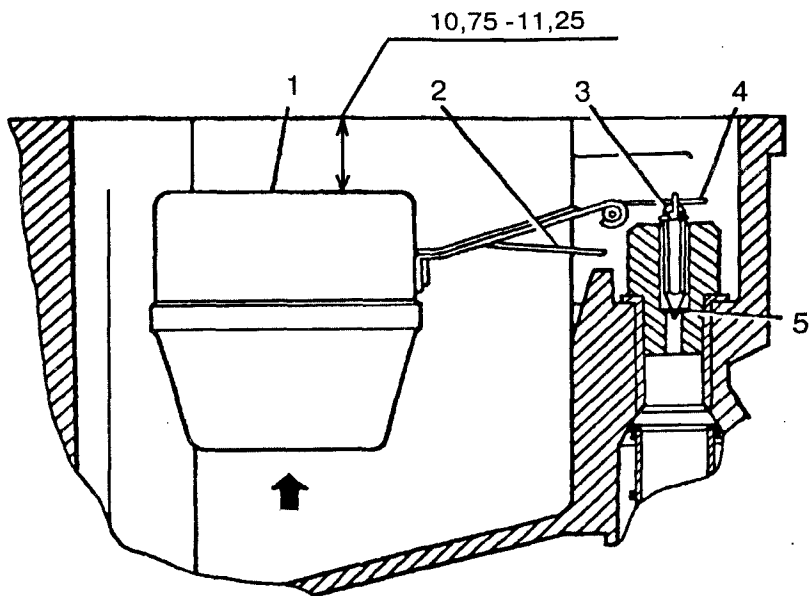
очистку и промывку каналов и дозирующих элементов карбюратора.

Уровень топлива должен находиться в пределах 20-23 мм от плоскости разъема поплавковой камеры. Для его проверки необходимо вернуть вместо сливной пробки штуцер с резьбой М10х1 для подсоединения резинового шланга с прозрачной трубкой с внутренним диаметром не менее 9 мм. Уровень топлива определяют по нижнему мениску топлива в прозрачной трубке.

Регулировка уровня производится подгибанием язычка 4 петли поплавка (рис. 79) до размера 10,75-11,25 мм между верхней частью поплавка и плоскостью разъема поплавковой камеры (поплавок должен быть поднят в верхнее положение) или выдерживая уровень топлива 20-23 мм от плоскости разъема поплавковой камеры.

В крайнем нижнем положении поплавков не должен касаться стенок поплавковой камеры, а его язычок 2 должен находиться на упоре в стенке поплавковой камеры.

Ход клапана должен быть 2-2,3 мм. Он регулируется подгибанием язычка 2 рычага привода. Во время регулировки поплавкового механизма необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить уплотнительную шайбу 5.



*Рис. 79 Регулировка поплавкового механизма:*

*1 - поплавок; 2 - язычок для регулировки хода клапана; 3 - клапан; 4 - язычок для регулировки уровня топлива; 5 - уплотнительная шайба*

Если регулировка не дает желаемого результата, необходимо проверить поплавковый механизм карбюратора. Обычно причинами повышенного или пониженного уровня топлива в поплавковой камере являются негерметичность поплавка, неправильная его масса или негерметичность топливного клапана.

Герметичность поплавка проверяется погружением его в горячую воду с температурой не ниже  $80^{\circ}\text{C}$  и временем выдержки не менее полминуты.

При нарушении герметичности поплавка, на что укажет выход пузырьков воздуха, поплавок надо запаять, предварительно удалив из него бензин. После пайки необходимо вновь проверить его герметичность и массу. Масса поплавка в сборе с петлей должна быть не более 12,5 г.

В случае негерметичности топливного клапана следует заменить уплотнительную шайбу 5.

После проверки и устранения неисправности поплавкового механизма нужно вновь проверить величину уровня топлива в поплавковой камере и при необходимости отрегулировать его, как указано выше.

В случае нарушения нормальной работы системы отключения по-

дачи топлива (двигатель не пускается или "глохнет" при отпущенной педали дроссельных заслонок) необходимо прежде всего убедиться в надежности электрических контактов элементов системы, после чего следует последовательно проверить работоспособность электромагнитного клапана, микровыключателя и блока управления.

Для проверки электромагнитного клапана и микровыключателя необходимо расстыковать электрический разъем блока управления, включить зажигание (двигатель не пускать!) и со стороны моторного отсека одной рукой плавно открыть и закрыть несколько раз дроссельные заслонки карбюратора, а другой - придерживать электромагнитный клапан. При исправном электромагнитном клапане и предохранителе и при исправном и правильно отрегулированном микровыключателе должно ощущаться срабатывание электромагнитного клапана (вибрация, щелчки).

Для проверки блока управления необходимо вставить разъем в блок, включить зажигание, пустить двигатель и прогреть его. Затем со стороны моторного отсека одной рукой открыть дроссельные заслонки примерно на  $1/3$  хода, другой - придерживать электромагнитный клапан. Резко отпустить дроссельные заслонки. При этом, если блок управления исправен, электромагнитный клапан должен отключиться, а при снижении частоты вращения коленчатого вала примерно до  $1050 \text{ мин}^{-1}$  электромагнитный клапан должен включиться.

Уход за топливным насосом заключается в периодическом удалении грязи из головки и промывке сетчатого фильтра.

## **УХОД ЗА СИСТЕМОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ**

Через каждые 5000 км пробега автомобиля следует проверить работоспособность системы, а через каждые 40000 км необходимо очистить проволокой диаметром 4 мм отверстия во впускной трубе и продуть их сжатым воздухом при снятом клапане рециркуляции.

Для проверки работоспособности системы рециркуляции отработавших газов необходимо на прогретом двигателе увеличить частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу с малой частоты вращения до  $3000 \text{ мин}^{-1}$ , не более, и наблюдать визуально за перемещением штока клапана 8 (см. рис. 76).

Если шток не перемещается, проверить наличие управляющего разрежения на диафрагменном механизме клапана рециркуляции.

Если разрежение имеется, то неисправен клапан, который необходимо заменить.

При отсутствии управляющего разреза необходимо заменить термовакуумный выключатель.

Объем работ по техническому обслуживанию двигателей моделей 402.10 и 4021.10 приведен в табл. 5.

Виды технического обслуживания:

А - через каждые 4000-5000 км пробега.

Б - через каждые 8000-10000 км пробега.

В - через каждые 16000-20000 км пробега.

Г - сезонное обслуживание один раз в год (рекомендуется совмещать с одним из очередных периодических обслуживаний).

"++" - работы, выполняемые через одно обслуживание.

Первый ряд цифр приведен для условий, когда автомобиль эксплуатируется преимущественно в городе, в гористой местности, на грунтовых дорогах или на дорогах с гравийным или щебеночным покрытием. Второй - для условий, когда автомобиль эксплуатируется преимущественно за городом, на дорогах с усовершенствованным покрытием.

Таблица 5

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ МОДЕЛЕЙ 402.10 и 4021.10

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПО ВИДАМ ТЕХНИ- ЧЕСКОГО ОБСЛУ- ЖИВАНИЯ				ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	ИНСТРУМЕНТ И МАТЕРИАЛЫ
	А	Б	В	Г		
Проверить: - герметичность систем охлаждения, питания, смазки;	+	+	+	-	Подтекания охлаждающей жидкости, топлива и масла не допускаются.	Визуально
- герметичность системы вентиляции картера;	+	+	+	-		
- работоспособность системы рециркуляции отработавших газов;	+	+	+	-		
- плотность охлаждающей жидкости (осенью).	-	-	-	+	Плотность охлаждающей жидкости при 20°С должна быть 1,075-1,085 г/см <sup>3</sup> .	Ареометр.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПО ВИДАМ ТЕХНИ- ЧЕСКОГО ОБСЛУ- ЖИВАНИЯ				ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	ИНСТРУМЕНТ И МАТЕРИАЛЫ
	А	Б	В	Г		
Проверить и, при необходимости, подтянуть крепление:						
- головки блока цилиндров;	-	-	+	-		Ключ 17 мм.
- впускной трубы;	-	-	+	-		Ключ 14 мм.
- масляного картера;	-	-	+	-		Ключ 12 мм.
- фильтра тонкой очистки топлива, топливного насоса, карбюратора;	-	-	+	-		Ключ 13 мм.
- водяного насоса;	-	-	-	+		Ключ 13 мм.
- генератора, стартера;	-	-	+	-		Ключ 17, 19 мм.
- картера сцепления к блоку цилиндров.	-	-	-	+		Ключ 19 мм.
Отрегулировать:						
- натяжение ремней привода водяного насоса и генератора;	+	+	+	-	Прогиб ремня при нажатии с усилием 4 даН (кгс) должен быть 8-10 мм. Зазор должен быть 0,8-0,95 мм.	Линейка, динамометр, ключ 14, монтажная лопатка
- зазор между электродами свечей зажигания;	+	+	+	-		Свечной ключ, шуп.
- заменить свечи зажигания;	-	-	++	-		Свечной ключ, ключ 13 мм, отвертка, шуп.
- минимальную частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода и содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах.	+	+	+	+	Содержание СО и СН в отработавших газах не должно превышать: - 3% СО и 1200 млн <sup>-1</sup> СН при 550-650 мин <sup>-1</sup> ; - 2,0% СО и 600 млн <sup>-1</sup> СН при 2650 - 2750 мин <sup>-1</sup> .	Тахометр, отвертка, газоанализатор.
Очистить:						
- контрольное отверстие в водяном насосе для выхода охлаждающей жидкости;	-	-	+	-	Течь не допускается.	Проволока $\varnothing$ 3 мм.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПО ВИДАМ ТЕХНИ- ЧЕСКОГО ОБСЛУ- ЖИВАНИЯ				ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	ИНСТРУМЕНТ И МАТЕРИАЛЫ
	А	Б	В	Г		
- стакан-отстойник фильтра тонкой очистки топлива и керамический филь- трующий элемент с последующей про- дувкой элемента сжатым воздухом или заменить филь- трующий элемент;	-	-	+	-	После установки стакана на место убедиться в отсутст- вии подтекания топ- лива.	Неэтилированный бензин, источник сжатого воздуха, ветошь.
- отверстие клапана рециркуляции отра- ботавших газов во впускной трубе и продуть впускную трубу;	-	-	++	-	Предварительно снять воздушный фильтр, карбюратор и клапан рециркуля- ции.	Ключи 10, 13, 17 мм, проволока $\varnothing$ 4 мм источник сжатого воздуха.
- сетчатый фильтр топливного насоса;	-	-	-	+		Неэтилированный бензин, источник сжатого воздуха
- систему вентиля- ции картера, воздуш- ные жиклеры кар- бюратора и каналы вентиляции в кор- пусе смесительных камер карбюратора;	-	-	-	+		Ключи 10, 13 мм, отвертка, керосин.
- изоляторы свечей зажигания и поме- хоподавительные наконечники;	+	+	+	-		Неэтилированный бензин, ветошь.
- крышку и бегунок датчика-распреде- лителя зажигания.	-	-	+	-		Неэтилированный бензин, ветошь.
Смазать валик и втулку ротора дат- чика-распреде- лителя зажигания.	-	-	+	-	Смазать 4-5 капля- ми.	Масло для двига- теля.
Заменить масло в двигателе и филь- рующий элемент масляного фильтра.	-	+	+	-		Масло для двига- теля, емкость для слива масла, клю- чи 14, 24.

## **ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ И ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ**

Диагностика технического состояния двигателя изложена в соответствующем подразделе по двигателю модели 4062.10.

Контрольный расход топлива автомобилем не должен превышать: с двигателем 402.10 - 9,3л/100 км при скорости 90 км/ч и 10,2л/100км при скорости 120 км/ч, с двигателем 4021.10 - 10,2 и 13,9 л/100км при тех же скоростях.

Компрессия в цилиндрах двигателя должна быть: для двигателя 402.10 не менее 850 кПа (8,5 кгс/см<sup>2</sup>); для двигателя 4021.10 - не менее 800 кПа (8 кгс/см<sup>2</sup>).

Шумность работы двигателя проверяется прослушиванием его работы на холостом ходу при различной частоте вращения коленчатого вала. Двигатель должен быть протрет до температуры 70-85 °С.

Без применения стетоскопа прослушивают работу распределительного механизма: клапанов - при частоте вращения 600-1200 мин<sup>-1</sup> толкателей - при частоте вращения 1000-1500 мин<sup>-1</sup>, шестерен распределительного вала - при частоте вращения 1000-2000 мин<sup>-1</sup>. С помощью стетоскопа прослушивают работу поршневой группы, шатунных и коренных подшипников при резком кратковременном повышении частоты вращения коленчатого вала до 2500 мин<sup>-1</sup>.

Не допускается стук и дребезг поршней, поршневых колец, стук шатунных подшипников, прослушиваемые стетоскопом; выделяющийся стук поршневых пальцев, коренных подшипников, стук или резкий шум высокого тона распределительных шестерен, резкий выделяющийся стук клапанов и толкателей, резкий стук и шум высокого тона шестерен масляного насоса и его привода, шум высокого тона и писк крыльчатки и подшипника водяного насоса, прослушиваемые без стетоскопа.

Допускаются равномерный стук клапанов и толкателей, сливающийся в общий шум; периодический стук клапанов и толкателей при нормальных зазорах в клапанном механизме; выделяющийся стук клапанов и толкателей, исчезающий или появляющийся при резком изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя; ровный нерезкий шум шестерен привода распределительного вала и не выделяющийся из общего фона шум шестерен масляного насоса и его привода.

## ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Двигатель не пускается	
<p>Нарушение подачи бензина:</p> <p>а) засорены сетчатые фильтра карбюратора, топливного насоса или фильтр тонкой очистки топлива;</p> <p>б) повреждена диафрагма топливного насоса или нарушена герметичность клапанов;</p> <p>в) замерзла вода в стакане-отстойнике фильтра тонкой очистки или топливопроводе;</p> <p>г) засорен топливопровод;</p> <p>д) заело клапан подачи топлива поплавковой камеры в закрытом положении.</p> <p>2. Бедная горючая смесь (хлопки в карбюратор):</p> <p>а) см. п. 1</p> <p>б) не закрывается полностью воздушная заслонка;</p> <p>в) засорены жиклеры: главный и холодного хода;</p> <p>г) неплотности в соединениях карбюратора с впускной трубой и впускной трубы с головкой, блока цилиндров;</p> <p>д) низкий уровень бензина в поплавковой камере карбюратора;</p> <p>е) заедание клапана рециркуляции отработавших газов в открытом положении.</p> <p>3. Богатая горючая смесь (хлопки в глушитель):</p> <p>а) прикрыта воздушная заслонка;</p> <p>б) нарушена герметичность клапана подачи топлива;</p> <p>в) нарушена герметичность поплавка;</p> <p>г) засорены воздушные жиклеры дозирующих систем;</p>	<p>Промыть фильтры в неэтилированном бензине; керамический фильтрующий элемент топливного фильтра продуть сжатым воздухом, при необходимости заменить.</p> <p>Заменить диафрагму или клапаны.</p> <p>Прогреть отстойник или топливопровод горячей водой.</p> <p>Продуть топливопровод сжатым воздухом.</p> <p>Промыть клапан в неэтилированном бензине, заменить уплотнительную шайбу.</p> <p>Отрегулировать привод воздушной заслонки.</p> <p>Промыть и продуть жиклеры воздухом.</p> <p>Подтянуть крепления, при необходимости заменить прокладки.</p> <p>Отрегулировать уровень.</p> <p>Заменить клапан рециркуляции.</p> <p>Открыть воздушную заслонку, продуть цилиндры, проворачивая коленчатый вал при открытых дроссельных заслонках.</p> <p>Заменить уплотнительную шайбу клапана.</p> <p>Восстановить герметичность поплавка.</p> <p>Промыть жиклеры неэтилированным бензином и продуть воздухом.</p>



<b>ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ</b>	<b>СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ</b>
д) винт качества смеси отрегулирован на богатую смесь; е) повышенный уровень бензина в поплавковой камере.	Отрегулировать необходимый состав смеси. Отрегулировать, уровень
4. Неисправности в системе зажигания.	См. в разделе "Электрооборудование".
Двигатель не пускается в холодное время	
Не закрывается воздушная заслонка.	Отрегулировать тягу привода воздушной заслонки. Для этого нажать на педаль дроссельных заслонок и вытянуть ручку тяги воздушной заслонки. Рычаг воздушной заслонки зафиксировать на тяге в закрытом положении заслонки.
Двигатель пускается и глохнет после пуска	
Обрыв добавочного сопротивления (перегорание).	Заменить добавочное сопротивление.
Двигатель работает неустойчиво при малой частоте вращения холостого хода	
1. Бедная или богатая горячая смесь. 2. Неправильно отрегулирована частота вращения холостого хода. 3. Негерметичность впускных и выпускных клапанов. 4. Неисправности в системе зажигания. 5. Негерметичность фланцевых соединений карбюратора, впускной трубы, газопровода. 6. Неисправен экономайзер принудительного холостого хода.	См. "Двигатель не пускается", п.п. 2 и 3. Отрегулировать частоту вращения холостого хода. Проверить зазоры между клапанами и коромыслами; притереть клапаны. См. раздел "Электрооборудование". Подтянуть крепления фланцевых соединений, при необходимости заменить прокладки. Трубку запорного устройства необходимо соединить с трубкой, расположенной на другой стороне корпуса, ниже трубки вакуум-корректора. Если холостой ход восстановится, отремонтировать или заменить систему отключения подачи топлива. Если не восстановится, промыть каналы холостого хода, проверить герметичность заглушек на карбюраторе.
Повышенная токсичность выхлопных газов	
1. Богатая горячая смесь. 2. Неправильная регулировка зазоров клапанов. 3. Неправильная установка угла опережения зажигания.	См. "Двигатель не пускается", п. 3. Отрегулировать зазоры в клапанном механизме. Отрегулировать угол опережения зажигания.

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
4. Негерметичность клапанов.	Притереть клапаны.
5. Износ маслоотражательных колпачков.	Заменить изношенные колпачки.
6. Износ цилиндро-поршневой группы.	Произвести ремонт двигателя.
Ухудшение динамики автомобиля (плохая приемистость двигателя, двигатель не развивает полной мощности)	
1. Бедная горючая смесь.	См. "Двигатель не пускается", п. 2.
2. Нарушение работы ускорительного насоса	Промыть распылитель и каналы ускорительного насоса, продуть сжатым воздухом. Проверить целостность диафрагмы.
3. Неполное открытие дроссельных заслонок.	Отрегулировать привод дроссельных заслонок.
4. Неправильная регулировка зазоров клапанов.	Отрегулировать зазоры в клапанном механизме.
5. Неправильная установка угла опережения зажигания.	Отрегулировать угол опережения зажигания.
6. Загрязнен воздушный фильтр.	Заменить фильтрующий элемент.
7. Положение заслонок "зима-лето" не соответствует сезону.	Установить заслонки в положение, соответствующее сезону.
8. Негерметичность посадки клапанов.	Притереть клапаны.
9. Пониженная компрессия в цилиндрах (износ, потеря упругости, поломка или пригорание поршневых колец; износ цилиндра, царапины и задиры на рабочей поверхности).	Заменить изношенные детали, отремонтировать двигатель.
Повышенный расход бензина	
1. Бедная или богатая горючая смесь.	См. "Двигатель не пускается", п.п. 2 и 3.
2. Загрязнен воздушный фильтр.	Заменить фильтрующий элемент.
3. Неправильная установка угла опережения зажигания.	Отрегулировать угол опережения зажигания.
4. Нарушение герметичности системы питания.	Проверить герметичность топливопроводов, бензобака, пробки бензобака. Устранить обнаруженные неисправности.
5. Пониженная компрессия в цилиндрах.	См. "Ухудшение динамики автомобиля", п. 9.
6. Неисправности в ходовой части автомобиля.	Проверить регулировку тормозов, подшипников передних колес, давление воздуха в шинах, выбег автомобиля.

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Двигатель перегревается	
1. Неисправен термостат. 2. Пробуксовывают ремни привода вентилятора и водяного насоса. 3. Неправильная установка угла опережения зажигания 4. Бедная горючая смесь. 5. Засорен радиатор. 6. Неисправен датчик сигнализатора перегрева охлаждающей жидкости.	Заменить термостат. Отрегулировать натяжение ремней. Отрегулировать угол опережения зажигания. См. "Двигатель не пускается", п. 2. Промыть систему охлаждения. Заменить датчик.
Двигатель продолжает работать после выключения зажигания	
1. Перегрев двигателя. 2. Применен низкооктановый бензин.	См. "Двигатель перегревается". Применить бензин с рекомендуемым октановым числом.
Детонационные стуки в двигателе	
1. Установлено ранее зажигание. 2. Применен низкооктановый бензин. 3. Чрезмерный слой нагара на стенках камеры сгорания и днищах поршней.	Отрегулировать угол опережения зажигания. Применить бензин с рекомендуемым октановым числом. Очистить камеры сгорания и днища поршней от нагара.
Пониженное давление масла	
1. Засорение или заедание редукционного клапана в открытом положении. 2. Неисправен датчик или указатель давления масла. 3. Перегрев двигателя. 4. Уменьшение усилия пружины редукционного клапана. 5. Износ вкладышей коленчатого вала. 6. Износ масляного насоса.	Промыть детали клапана, прочистить гнездо в корпусе масляного насоса. Замерить давление контрольным манометром и при необходимости заменить неисправные приборы. См. "Двигатель перегревается". Заменить пружину. Заменить вкладыши. Заменить прокладку между крышкой и корпусом тонкой бумажной прокладкой.
Повышенный расход масла	
1. Износ поршневых колец. 2. Засорение вентиляции картера двигателя.	Заменить поршневые кольца. Промыть и продуть сжатым воздухом шланги и каналы вентиляции картера и детали маслоотделителя в крышке головки.

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
3. Утечка масла через уплотнения коленчатого вала и неплотности соединений.	Заменить переднюю манжету и набивки заднего уплотнения коленчатого вала; восстановить герметичность соединений подтяжкой или заменой прокладок.
4. Разрушение маслоотражательных колпачков впускных клапанов.	Заменить маслоотражательные колпачки.
5. Износ направляющих втулок и стержней впускных клапанов.	Заменить втулки и клапаны.
Стуки в двигателе при работе на требуемом бензине и правильной установке зажигания	
1. Увеличенные зазоры между коромыслами и клапанами.	Отрегулировать зазоры в клапанном механизме.
2. Износ шатунно-поршневой группы.	Отремонтировать двигатель.

## РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

Общие указания по ремонту двигателя изложены в аналогичном подразделе по двигателю модели 4062.10.

### СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ С АВТОМОБИЛЯ

Для снятия двигателя автомобиль необходимо установить на смотровую яму. Рабочее место должно быть оборудовано талью или другим подъемным устройством грузоподъемностью не менее 300 кг. Работу по снятию двигателя производить в следующем порядке:

открыть капот и снять его, отвернув четыре болта его крепления к петлям;

слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения, открыв краники на радиаторе, блоке цилиндров и отопителе. Снять пробку расширительного бачка и радиатора;

слить масло из картера двигателя и из коробки передач, отвернув пробки сливных отверстий. После слива масла пробки поставить на место и туго затянуть;

снять аккумулятор;

зацепить двигатель за грузовые проушины и натянуть цепь тали.

#### **Работы, проводимые снизу:**

отсоединить оттяжную пружину и трос от промежуточного рычага привода ручного тормоза;

отсоединить провод от картера сцепления;

отвернуть два болта крепления рабочего цилиндра привода выключения сцепления и отсоединить цилиндр от картера сцепления;

отсоединить провод спидометра от коробки передач;  
отсоединить дополнительное крепление приемных труб выпуска газов;

отсоединить приемные трубы выпуска газов от двигателя;  
отсоединить провода от выключателя света заднего хода на коробке передач;

снять карданный вал;  
закрыть отверстие в удлинителе пробкой-заглушкой (см. рис. 27);  
отвернуть четыре болта крепления задней опоры двигателя к кронштейнам лонжеронов.

#### **Работы, проводимые с левой стороны автомобиля:**

отсоединить от распределителя зажигания провода высокого и низкого напряжения, идущие к катушке зажигания, провода от стартера, от датчика аварийного давления масла на масляном фильтре;  
отсоединить шланг масляного радиатора от запорного краника;  
отсоединить шланг топливопровода от топливного насоса;  
отвернуть болт крепления левой подушки к кронштейну на двигателе.

#### **Работы, проводимые с правой стороны автомобиля:**

отсоединить провода от генератора;  
отсоединить шланги забора воздуха от воздушного фильтра и патрубка забора воздуха (экрана выпускной трубы) и снять его;  
отсоединить шланг вентиляции картера от воздушного фильтра, крышки коромысел и снять его;  
снять крышку и фильтрующий элемент воздушного фильтра.

Отогнуть усы стопорных шайб и отвернуть гайки крепления корпуса воздушного фильтра, осторожно снять гайки и стопорные шайбы, исключив попадание их в двигатель;

снять корпус воздушного фильтра с фланцем и прокладками, закрыть карбюратор чистой салфеткой;

отсоединить провода от карбюратора;  
отсоединить от карбюратора тросик привода дроссельных заслонок и тягу воздушной заслонки;

отсоединить от карбюратора шланг топливопровода перепуска топлива;

отсоединить шланги от электромагнитного клапана системы экономайзера принудительного холостого хода;

отсоединить два шланга отопителя от двигателя;

отсоединить шланг масляного радиатора от двигателя;

отсоединить шланг вакуумного усилителя тормозов от впускной трубы;

отвернуть болт крепления правой подушки к кронштейну на двигателе.

#### **Работы, проводимые спереди автомобиля:**

отсоединить провод от датчика сигнализатора перегрева охлаждающей жидкости в радиаторе;

отсоединить провод от датчика указателя температуры охлаждающей жидкости;

отсоединить оболочку тяги жалюзи от кронштейна и тягу от рычага привода жалюзи;

отсоединить шланги от радиатора, от распределительных патрубков и снять их;

отсоединить от двигателя шланг вакуумного усилителя тормозов;

отсоединить от радиатора шланг, идущий к расширительному бачку;

отвернуть болты крепления кожуха вентилятора и надвинуть кожух на двигатель;

отвернуть болты крепления радиатора и снять его;

снять кожух вентилятора;

отсоединить провод аккумулятора от шпильки крышки распределительных шестерен двигателя;

вынуть из регулируемого наконечника трос дроссельных заслонок с оболочкой.

#### **Работы, проводимые внутри кузова:**

снять вставку консоли переднюю при помощи отвертки;

поднять резиновый уплотнитель рычага коробки передач;

отвернуть колпак, расположенный на горловине механизма переключения передач;

вытащить рычаг вверх;

закрыть отверстие в горловине чистой салфеткой;

вынуть двигатель в сборе со сцеплением и коробкой передач.

## **РАЗБОРКА ДВИГАТЕЛЯ**

Общие указания по разборке изложены в аналогичном подразделе по двигателю модели 4062.10.

При обезличенном ремонте двигателей надо помнить, что крышки шатунов с шатунами и крышки коренных подшипников с блоком цилиндров обрабатываются в сборе и поэтому их разукomплектовывать нельзя. Не рекомендуется разукomплектовывать коленчатый вал с ма-

ховиком и сцеплением, так как эти узлы на заводе подвергаются балансировке в собранном виде.

Картер сцепления (верхняя часть) обрабатывается вместе с блоком, поэтому отсоединять его от блока можно только при ремонте или замене новым.

Разборку двигателя рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

вынуть вилку выключения сцепления;

снять с двигателя коробку передач;

снять вентилятор;

снять генератор и стартер;

отсоединить провода высокого напряжения от свечей, снять трубку вакуумного регулятора и снять датчик-распределитель зажигания; вывернуть свечи;

снять фильтр тонкой очистки топлива с кронштейном, топливный насос и трубки бензопровода;

снять карбюратор вместе с прокладками и предохранительным щитком, предварительно сняв трубки, вентиляции картера и рециркуляции отработавших газов;

снять фильтр очистки масла, предварительно сняв датчик аварийного давления масла и трубку подвода масла;

снять трубку указателя уровня масла вместе с указателем;

снять клапан рециркуляции отработавших газов;

снять газопровод и прокладку газопровода;

снять крышку коромысел с прокладкой, стараясь последнюю не повредить;

снять ось коромысел со стойками и разобрать ее;

вынуть штанги толкателей;

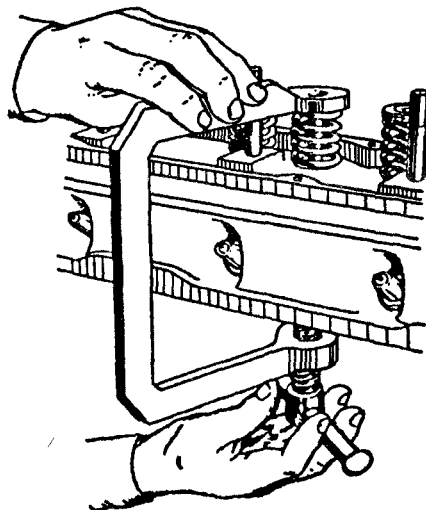
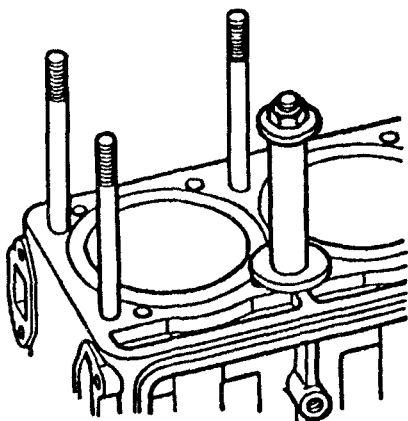
снять головку цилиндров. Если нет необходимости в разборке и ремонте корпуса термостата, газопровода и головки цилиндров, то головка цилиндров может быть снята вместе с этими узлами;

снять натяжной ролик и привод вентилятора;

снять водяной насос;

закрепить втулками-зажимами гильзы цилиндров во избежание их выпадения из блока в процессе дальнейшей разборки двигателя (рис. 80);

с помощью съемника (рис. 81) произвести демонтаж пружин клапанов. Чтобы тарелка пружин клапана сошла с сухарей, нужно после предварительной затяжки винта слегка ударить рукояткой молотка по тарелке скобы съемника. Вынуть клапаны. Маркировать клапаны согласно их расположению;



*Рис. 80* Закрепление гильз втулками- *Рис. 81* Снятие клапанных пружин съемником 5-У-27555

- снять привод датчика-распределителя;
- снять крышку коробки толкателей;
- вынуть толкатели из гнезд и уложить их по порядку;
- снять нижнюю часть картера сцепления;
- снять масляный картер;
- вывернуть стяжной винт из переднего торца коленчатого вала и снять его вместе с зубчатой шайбой;
- с помощью съемника 16-У-236817 снять ступицу шкива вместе со шкивом-демпфером коленчатого вала;
- снять крышку распределительных шестерен;
- снять тем же съемником шестерню распределительного вала и шестерню коленчатого вала, сняв предварительно маслоотражатель;
- снять упорный фланец распределительного вала с распорной втулкой;
- осторожно вынуть распределительный вал. Он может быть вынут в сборе с упорным фланцем и шестерней. В этом случае необходимо отвернуть торцовым ключом через отверстия в шестерне два болта крепления упорного фланца к блоку;
- снять трубку смазки распределительных шестерен;
- снять упорную шайбу коленчатого вала;
- снять переднюю шайбу упорного подшипника коленчатого вала;
- снять масляный насос;
- снять крышки шатунных подшипников вместе с вкладышами;



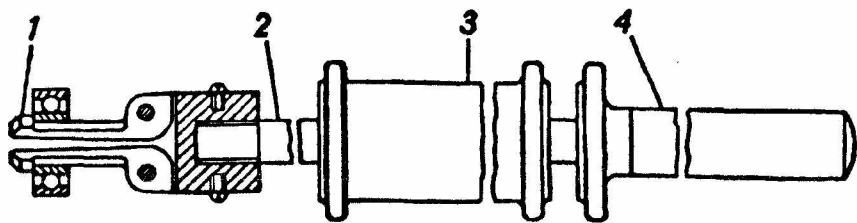


Рис. 82 Съемник 7823-6090 для выпрессовки подшипника из коленчатого вала:  
1 - захват; 2 - штилька; 3 - боек; 4 - ручка

вынуть поршни вместе с шатунами. Перед разборкой шатунно-поршневой группы необходимо еще раз проверить правильность меток на шатунах и их крышках, а также их соответствие порядковым номерам цилиндров;

снять съемником 5-У-11388 поршневые кольца с поршней (рис. 29);

вынуть из поршней стопорные кольца. Выпрессовать о помощью приспособления 7823-6102 поршневые пальцы из поршней (см. рис. 30);

снять держатель набивки коленчатого вала;

снять крышки коренных подшипников с вкладышами. Проверить правильность меток на крышках (2, 3 и 4) коренных подшипников;

вынуть коленчатый вал из блока цилиндров;

снять заднюю шайбу упорного подшипника коленчатого вала;

вынуть набивку заднего уплотнения коленчатого вала из блока цилиндров и держателя;

снять нажимной и ведомый диски сцепления;

снять маховик;

с помощью съемника 7823-6090 (рис. 82) выпрессовать подшипник из коленчатого вала.

## РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ, УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЯ

### Блок цилиндров, гильзы и поршни.

В блоке цилиндров ремонту подвергаются такие изнашиваемые поверхности, как отверстия под толкатели и отверстия под опорные шейки распределительного вала.

Отверстия под толкатели и под распределительный вал обрабатываются под установку ремонтных втулок с последующей обработкой внутренних отверстий во втулках в номинальный размер.

Если требуется замена картера сцепления или он устанавливается на блок после ремонта, необходимо из блока предварительно удалить два установочных штифта, затем картер закрепить на блоке болтами.

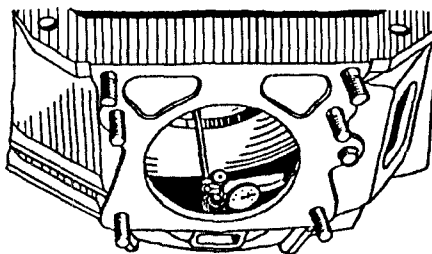


Рис. 83 Проверка concentричности отверстия картера сцепления с осью коленчатого вала приспособлением 24-У-114525

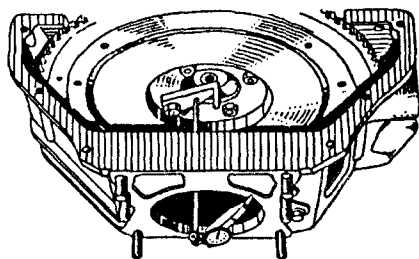


Рис. 84 Проверка перпендикулярности заднего торца картера сцепления к оси коленчатого вала

В блок на крайних вкладышах устанавливают коленчатый вал, к фланцу которого крепится стойка индикатора. Вращая коленчатый вал, проверяют биение отверстия для центрирующего бурта коробки передач, а также перпендикулярность заднего торца картера сцепления относительно оси коленчатого вала, как показано на рис. 83 и 84.

Биевание отверстия картера и торца не должно превышать 0,3 мм и 0,15 мм соответственно. Если биевание отверстия превышает указанную величину, то следует ослабить затяжку болтов и легкими ударами по фланцу картера добиться правильной его установки. После затяжки болтов отверстия для установочных штифтов в картере и блоке развертывают до ремонтного размера.

Чернота в отверстиях не допускается. После этого в отверстия запрессовывают штифты, диаметр которых на 0,015-0,051 мм больше размеров отверстий. Биение торца картера устраняется шабровкой. Следует иметь в виду, что при вышеописанной проверке необходимо пользоваться неизношенными коленчатым валом и вкладышами, которые необходимо снять после замены картера.

Гильза цилиндра ремонтируется при износе или задиры рабочей поверхности. В результате износа отверстие гильзы приобретает по длине форму неправильного конуса, а по окружности - овала. Наибольшей величины износ достигает в верхней части в районе верхнего компрессионного кольца при положении поршня в ВМТ, наименьшей в нижней части при положении поршня в НМТ.

При ремонте гильз предусмотрены два ремонтных размера: 1-й ( $\varnothing 92,5$  мм) и 2-й ( $\varnothing 93,0$  мм). С такими же ремонтными размерами выпускаются поршни и поршневые кольца. Гильзы обрабатываются под ремонтный размер с отклонением  $^{+0,084}_{+0,024}$  мм, установленным для номинально-

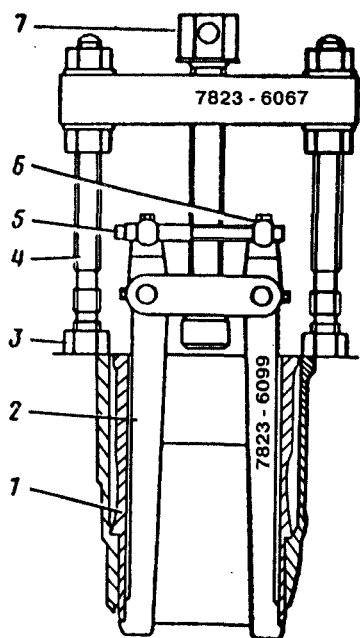


Рис. 85 Выпрессовка гильзы из блока цилиндров комбинированным съемником:

1 - гильза; 2 - лапка; 3 - гайка; 4 - шпилька;  
5 - болт; 6 - ось; 7 - винт

го размера, с сортировкой на пять групп через 0,012 мм. Отклонения формы отверстия гильзы должны располагаться в поле допуска размерной группы.

Выемка гильз из блока производится следующим образом:

с помощью комбинированного съемника (рис. 85) выпрессовать старую гильзу. Комбинированный съемник состоит из съемника 7823-6087 и захвата 7823-6099. Вставив лапки съемника в цилиндр двигателя, следует упереть шпильки 4 в блок и раздвинуть лапки разжимным болтом 5. Далее, вращая винт 7, выпрессовать гильзу из цилиндра.

После выемки гильз следует тщательно очистить от накипи и коррозии посадочные поверхности и поверхности уплотнения на гильзе и на блоке.

### Коленчатый вал.

При наличии трещин любого характера коленчатый вал подлежит замене; забоины, задиры и другие наружные

дефекты на рабочих поверхностях не допускаются.

Для удаления продуктов износа из полостей шатунных шеек и масляных каналов необходимо вывернуть пробки и удалить отложения, промыть и продуть полости и каналы сжатым воздухом, после чего вернуть пробки моментом 3,8-4,2 даН·м (3,8-4,2 кгс·м).

Изношенные шатунные и коренные шейки шлифуют до ближайшего ремонтного размера: 1-й (+0,25 мм), 2-й (+0,50 мм) или 3-й (+0,75 мм) с допуском, установленным для шеек номинального размера (все шейки шлифуют на один ремонтный размер). Острые кромки фасок масляных каналов притупляют конусным абразивным инструментом, а затем шейки полируют.

### Головка цилиндров, клапанный механизм, распределительный вал.

При наличии пробоин, прогара и трещин на стенках камер сгорания и разрушения перемычек между гнездами седел клапанов головку цилиндров необходимо заменить на новую.

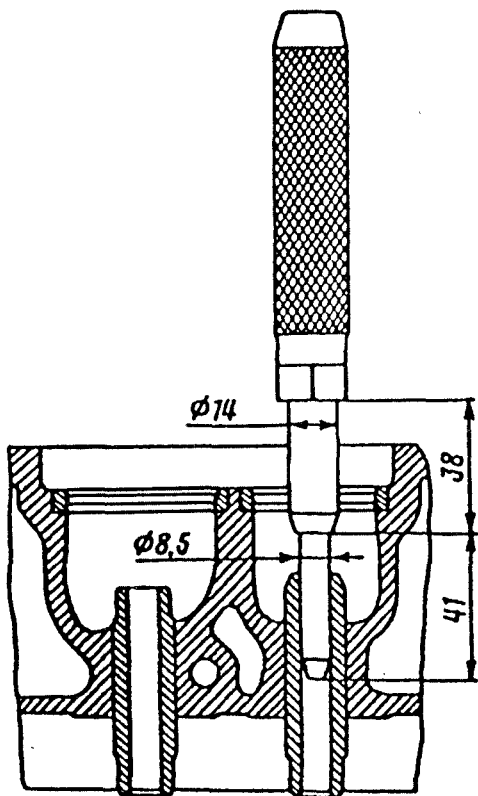


Рис. 86 Выпрессовка направляющих втулок клапанов

Для проверки герметичности клапанов необходимо залить керосин поочередно во впускные и выпускные каналы головки цилиндров. Протекание керосина из-под тарелок клапанов свидетельствует об их негерметичности. Клапаны следует притереть, используя притирочную пасту, состоящую из одной части микропорошка М-20 и двух частей масла И20А.

Перед началом притирки следует проверить, нет ли коробления тарелки клапана и прогорания клапана и седла. При наличии этих дефектов восстановить герметичность клапана одной притиркой невозможно и следует сначала шлифовать седло, а поврежденный клапан заменить новым. Если зазор между клапаном и втулкой

превышает 0,25 мм, то герметичность также не может быть восстановлена. В этом случае клапан и втулку следует заменить новыми.

Клапаны (в запасные части) выпускаются стандартного размера, а направляющие втулки - с внутренним диаметром, уменьшенным на 0,38 мм (для развертывания их под окончательный размер после запрессовки в головку цилиндров). Выпрессовывание изношенной направляющей втулки производится с помощью оправки (рис. 86). Седла клапанов удаляются фрезерованием твердосплавным зенкером.

Ремонтные седла имеют наружный диаметр на 0,25 мм больше, чем стандартные, поэтому гнезда для седел растачиваются до размеров: для седла впускного клапана -  $49,25^{+0,025}$  мм, для выпускного -  $42,25^{+0,025}$  мм. Седла клапанов и направляющие втулки перед сборкой надо охладить в двуокиси углерода (сухом льду), а головку цилиндров нагреть до

температуры 160-175°C. Седла и втулки при сборке должны вставляться в гнезда головки свободно или с легким усилием.

Запрессовка новых втулок впускного и выпускного клапанов производится до выступания над головкой на 20 мм. После запрессовки развернуть отверстие втулки до диаметра  $9^{+0,022}$  мм, а фаски седел шлифовать, центрируя по отверстию во втулке.

При шлифовке следует обеспечить биение фаски на седле клапана относительно отверстия во втулке в пределах 0,05 мм общих показаний индикатора.

Фаски шлифуют под углом 45°. Наружный диаметр (рис. 87) фаски у седла для впускного клапана должен быть 46,8 мм, а у выпускного - 38,8 мм. Ширина фаски должна быть 1,5-3,0 мм и обеспечивается расшлифовкой отверстия седел клапанов под углом 60°.

Фаска должна быть одинаковой по всему периметру. После шлифовки седел и притирки клапанов все газовые каналы тщательно очистить и продуть сжатым воздухом, чтобы не осталось абразивной пыли. Стержни клапанов следует обмазать тонким слоем коллоидного графита, разведенного в масле, применяемом для двигателя, или смазать маслом.

На направляющие втулки клапанов напрессовать маслоотражательные колпачки, вставить клапаны во втулки согласно сделанным меткам и собрать их с пружинами. Убедиться, что сухари вошли в кольцевую канавку клапанов.

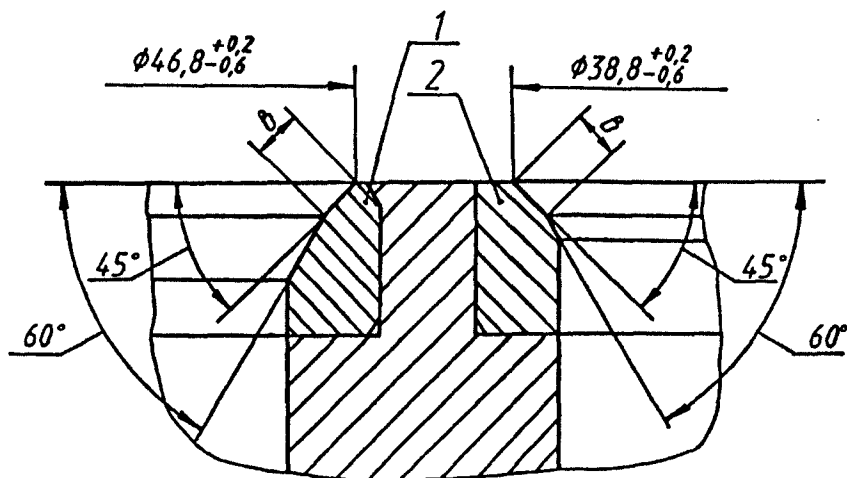


Рис. 87 Фаски седел клапанов:  
в - ширина фаски

## Водяной насос

Водяной насос требует ремонта при повышенном износе (люфте) подшипника, течи охлаждающей жидкости через контрольное отверстие в корпусе и поломке лопастей крыльчатки.

Водяной насос имеет устройство аналогичное устройству водяного насоса двигателя мод. 4062.10, поэтому его разборка и сборка производится по схеме, приведенной для водяного насоса 4062.10 (см. рис. 34-38, 40). Отличие состоит в том, что разборка водяного насоса начинается со снятия крышки водяного насоса.

При сборке насоса при напрессовке на валик подшипника ступицы шкива необходимо выдерживать размер  $117,5 \pm 0,2$  (рис. 88); напрессовка крыльчатки на валик подшипника производится заподлицо с корпусом насоса, выступание крыльчатки над плоскостью корпуса насоса должно быть не более 0,2 мм. После сборки корпуса необходимо установить на корпус прокладку и привернуть болтами крышку.

## Масляный насос

Масляный насос требует ремонта при снижении давления ниже допустимого, при шуме шестерен, заедании плунжера редукционного клапана.

Порядок разборки масляного насоса:

отвернуть четыре болта, снять приемный патрубок с сеткой, прокладку патрубка, крышку насоса, прокладку крышки;

вынуть из корпуса ведомую шестерню и валик с ведущей шестерней в сборе. Ведущая шестерня (как запасная часть) поступает в сборе с валиком, что в значительной мере облегчает ремонт насоса;

вынуть пружину и плунжер редукционного клапана из корпуса насоса, предварительно сняв шплинт;

промыть, детали и продуть сжатым воздухом.

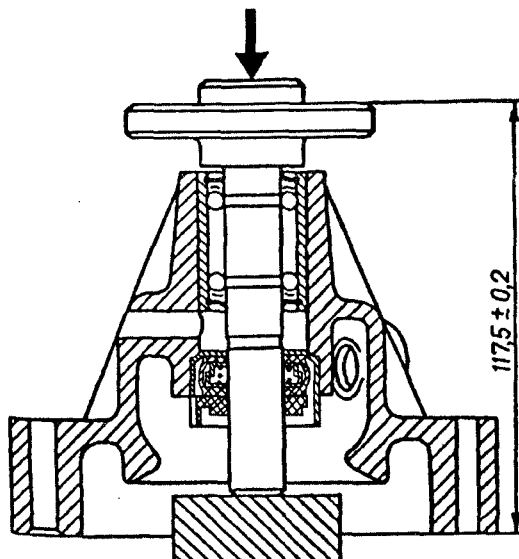


Рис. 88 Напрессовка ступицы шкива водяного насоса на вал

Сборка насоса:

вставить в корпус валик в сборе с ведущей шестерней и проверить легкость его вращения;

поставить в корпус ведомую шестерню и проверить легкость вращения обеих шестерен;

положить на корпус прокладку из картона толщиной 0,3 мм. Применение лака, краски и других герметизирующих веществ при установке прокладки, а также установка более толстой прокладки не допускается, так как это ведет к снижению давления, развиваемого насосом;

поставить крышку, паронитовую прокладку, приемный патрубок с сеткой и привернуть к корпусу болтами с пружинными шайбами. Если на плоскости крышки имеется значительная выработка от шестерен, то необходимо шлифовать ее до удаления следов выработки;

проверить усилие пружины редукционного клапана: для сжатия пружины до длины 40 мм необходимо усилие в пределах 4,35-4,85 даН (4,35-4,85 кгс). В эксплуатации не допускается изменять каким-либо способом усилие пружины редукционного клапана;

вставить плунжер и пружину редукционного клапана в отверстие в корпусе и закрепить шплинтом с шайбой;

проверить давления, развиваемое насосом. Давление проверяется при определенном сопротивлении на выходе. Для этого на специальной установке к выходному патрубку насоса присоединяется жиклер  $\varnothing$  1,5 мм и длиной 5 мм. Насос с приемным патрубком и с сеткой должен находиться в бачке, залитом смесью, состоящей из 90 % керосина и 10 % масла М-8В или М-5з/10Г1. Уровень смеси в бачке должен быть на 20-30 мм ниже плоскости разъема корпуса и крышки масляного насоса. Насос приводится во вращение от электромотора. При частоте вращения вала насоса 250 мин<sup>-1</sup> давление, развиваемое насосом, должно быть не менее 10 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup>), а при 725 мин<sup>-1</sup> - от 360 до 500 кПа (от 3,6 до 5 кгс/см<sup>2</sup>). При меньшем давлении масла допускается уменьшить толщину прокладки между корпусом и крышкой.

**Привод масляного насоса и датчика-распределителя зажигания.** В запасные части привод поступает в сборе и отдельно шестигранный валик привода масляного насоса. Поэтому разбирать привод следует лишь при износе шестигранного валика или незначительном износе корпуса (зазоре между корпусом и шестерней 0,5-1,0 мм). При износе шестерни, валика привода или значительном износе корпуса привод заменить.

### Порядок разборки привода:

выпрессовать штифт шестерни привода с помощью бородка и снять шестигранный валик привода масляного насоса;

спрессовать шестерню. Для этого установить корпус привода верхним торцом за подставку с отверстием, чем обеспечивается свободный проход валика в сборе с упорной втулкой. Усилие выпрессовки прилагать к концу валика через оправку  $\varnothing 12$  мм (рис. 89);

### Порядок сборки привода:

вставить в корпус валик в сборе с втулкой, смазав его моторным маслом;

надеть на валик стальную и бронзовую упорные шайбы. Толщина шайб должна быть подобрана с таким учетом, чтобы после напрессовки шестерни между шайбой и шестерней был зазор  $0,15-0,40$  мм;

напрессовать шестерню на валик до совпадения отверстия под штифт в шестерне и валике (рис. 90);

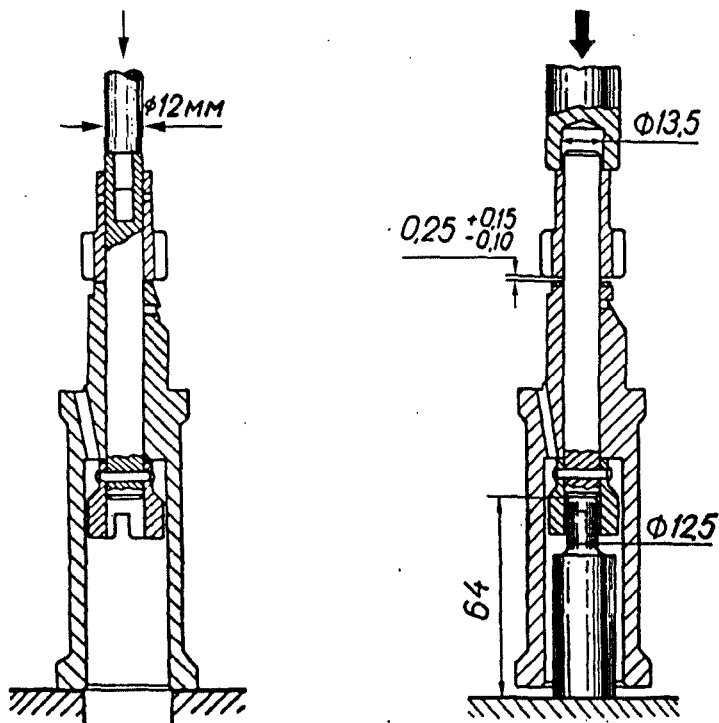


Рис. 89 Снятие шестерни привода Рис. 90 Напрессовка шестерни на масляного насоса и датчика распре- валик делителя зажигания



вставить в шестигранное отверстие валик привода масляного насоса; запрессовать в отверстие штифт диаметром 3,5 ±0,08 мм и длиной 22 мм, расклепав его с обеих сторон;

проверить рукой вращение валика, зазор между упорной шайбой и шестерней и радиальное перемещение свободного конца шестигранного валика привода масляного насоса. Радиальное перемещение должно быть не менее 1 мм в любом направлении.

## ТОПЛИВНЫЙ НАСОС

Топливный насос требует ремонта в случаях прорыва диафрагмы, нарушения герметичности всасывающих или выпускных клапанов, потери эластичности уплотнителя тяги диафрагмы, а также износа рычага привода и текстолитовой шайбы тяги диафрагмы.

### **Разборка топливного насоса:**

отвернуть два винта 5 (см. рис. 72) крепления крышки и осторожно снять крышку, резиновую уплотняющую прокладку и сетчатый фильтр насоса;

отвернуть восемь винтов крепления головки насоса к корпусу, осторожно снять головку и освободить диафрагму;

при необходимости замены клапанов выпрессовать из головки насоса обоймы клапанов, снять с обоймы резиновый клапан, пластину клапана и пружину. Не рекомендуется без необходимости вывертывать из головки и крышки насоса топливоподводящий и отводящий штуцеры;

вывернуть из корпуса резьбовые заглушки оси рычага. Вынуть ось рычага, предварительно сняв пружину рычага;

вынуть рычаг привода насоса и втулку рычага;

вынуть диафрагму вместе с тягой, пружиной, уплотнителем и держателем уплотнителя из корпуса насоса;

вынуть валик рычага ручного привода вместе с уплотнительным резиновым кольцом, предварительно освободив пружину рычага;

разобрать диафрагму, для чего отжать пружину и, сняв стальной держатель уплотнителя, снять ее, отвернуть гайку тяги, снять пружинную шайбу, верхнюю чашку, лепестки диафрагмы, нижнюю чашку и уплотняющую шайбу.

**Осмотр и контроль деталей.** Тщательно осмотреть состояние деталей, предварительно очистив и промыв их в керосине или неэтилированном бензине. При необходимости замены клапана особо обратить внимание на состояние седла в головке.

Резиновые клапаны, прокладку крышки головки или лепестки диафрагмы, имеющие коробление и потерю эластичности, заменить.

Разрывы диафрагмы не допускаются.

**Сборка насоса.** Сборка насоса осуществляется в порядке, обратном разборке. При этом особое внимание следует обращать на правильность под сборки диафрагмы и ее установки в насос.

Перед сборкой необходимо проверить характеристику пружины насоса: свободная длина пружины - 50 мм; при нагрузке  $5,1^{+0,3}$  даН ( $5,1^{+0,3}$  кгс) длина пружины должна быть 28,5 мм. Количество витков пружины -  $6^{+0,5}$ , наружный диаметр пружины - 24 мм, диаметр проволоки -  $1,8 \pm 0,03$  мм, материал - сталь 65 ГА.

Подсборку диафрагмы рекомендуется производить в специальном приспособлении (рис. 91). Перед сборкой все детали промыть в чистом бензине, лепестки диафрагмы выдержать 30-40 мин в керосине и протереть чистой салфеткой с обеих сторон. Затем вставить тягу в приспособление и последовательно надеть на выступающий конец тяги резиновый уплотнитель тяги, уплотнительную медную шайбу; нижнюю чашку (вогнутой стороной вниз), четыре лепестка диафрагмы (так, чтобы штифты приспособления вошли в ее отверстия), верхнюю чашку и завернуть гайку рукой на несколько ниток резьбы, поставив под нее пружинную шайбу. Затем зажать все детали в приспособлении и повернуть гайку до отказа.

Вынуть подсобранную диафрагму из приспособления, надеть пружину на тягу и высвободить из пружины резиновый уплотнитель. Отжать пружину и установить на резиновый уплотнитель стальной держатель.

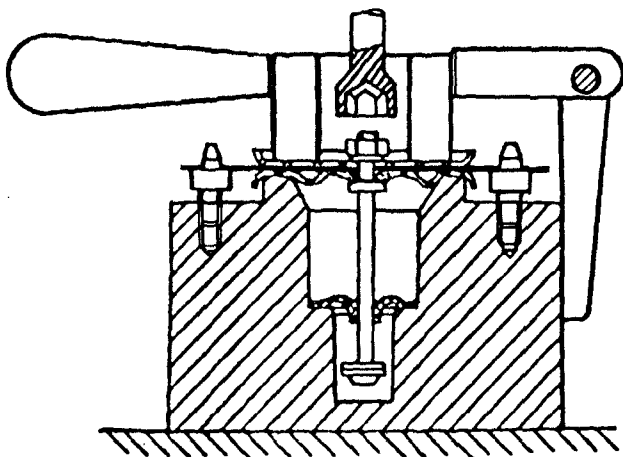


Рис. 91 Приспособление для сборки диафрагмы

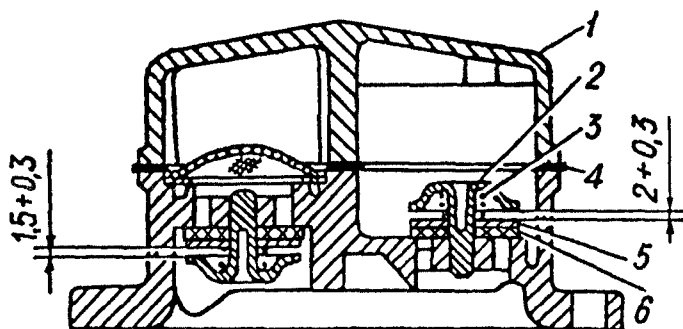


Рис. 92 Головка топливного насоса:

1 - крышка; 2 - обойма клапана; 3 - пружина; 4 - прокладка; 5 - пластина клапана; 6 - клапан

При запрессовке обойм клапанов в головку насоса необходимо обеспечить размеры между пластиной клапана и обоймой у впускных клапанов 1,5-1,8 мм, у нагнетательного - 2,0-2,3 мм (рис. 92).

При сборке полностью подсобранной диафрагмы (с уплотнителем и пружиной, с головкой и корпусом) следует сначала слегка завернуть восемь винтов крепления головки к корпусу, а затем, отводя рычаг ручного привода в крайнее верхнее положение, полностью затянуть их. Это позволит предотвратить прорыв диафрагмы или ее чрезмерную вытяжку в начале работы насоса.

Головка и крышка при сборке насоса должны быть поставлены относительно корпуса в положение, показанное на рис. 93.

После сборки следует проверить насос на развиваемое давление.

Проверку осуществляют непосредственно на автомобиле с работающим на минимально устойчивых оборотах двигателем. Топливный насос отключают от карбюратора (питание двигателя осуществляется самотеком) и подсоединяют к манометру со шкалой до 100 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup>).

Для исправного насоса давление должно быть в пределах 23-32 кПа (0,23-0,32 кгс/см<sup>2</sup>). Можно проверить давление насо-

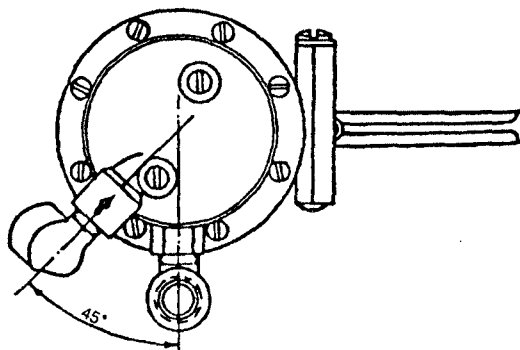


Рис. 93 Положение головки и крышки топливного насоса относительно корпуса

са, но менее точно, не отсоединяя его от карбюратора, а присоединив манометр через тройник, ввернутый на выходе топлива из насоса. Проверив давление, останавливают двигатель. Показания давления на шкале манометра должны сохраняться не менее 10 с. Более быстрое падение давления свидетельствует о неисправности насоса.

## **КАРБЮРАТОР**

**Разборку карбюратора** рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

отвернуть винт крепления тяги воздушной заслонки к рычагу привода;

отвернуть семь винтов крепления крышки поплавковой камеры, снять крышку и прокладку под ней, стараясь не повредить прокладку;

отвернуть два винта и снять воздушную заслонку, если зазоры между воздушной заслонкой и воздушным патрубком превышают нормальные;

отвернуть винт и снять распылитель ускорительного насоса;

отвернуть винт и снять распылитель экономотата;

отвернуть пробку и вынуть ось поплавка, снять поплавок, вынуть иглу топливного клапана. Вывернуть корпус топливного клапана вместе с прокладкой;

отвернуть пробку фильтра и снять сетчатый фильтр;

отвернуть четыре винта крепления крышки диафрагмы ускорительного насоса, снять крышку и вынуть диафрагму с пружиной;

вывернуть главные жиклеры первичной и вторичной секций карбюратора;

вывернуть воздушные жиклеры и вынуть эмульсионные трубки первичной и вторичной секций;

вывернуть жиклеры системы холостого хода первичной секции и жиклеры переходной системы;

отвернуть два винта и снять диафрагменное запорное устройство экономайзера принудительного холостого хода;

отвернуть три винта и снять корпус автономной системы.

После разборки следует тщательно промыть наружные и внутренние поверхности крышки, корпуса карбюратора, диффузоров, корпуса дроссельных заслонок, очистить от смолистых отложений и промыть топливные, воздушные и эмульсионные жиклеры, а также каналы в корпусе карбюратора. Для промывки следует использовать неэтилированный бензин. Карбюратор и его детали после промывки быть продуты сжатым воздухом.

Промывка карбюратора растворителями и протирка деталей обтирочными концами не допускается. Категорически запрещается чистка калиброванных отверстий металлическими предметами.

Техническое состояние деталей должно удовлетворять следующим требованиям:

все детали должны быть чистыми, без нагара и смолистых отложений;

жиклеры после промывки и продувки сжатым воздухом должны иметь заданную пропускную способность или размер;

все клапаны должны быть герметичными, прокладки целыми и иметь следы (отпечатки) уплотняемых плоскостей;

не должно быть заметных износов (люфтов) в соединениях: ось поплавка - кронштейн поплавка, бобышки корпуса смесительных камер - оси дроссельных заслонок.

**Сборка карбюратора** производится в порядке, обратном разборке. Сначала необходимо подсобрать все три корпуса карбюратора: крышку, корпус поплавковой и корпус смесительных камер, а затем соединить их между собой. При сборке необходимо:

следить на сохранность и правильной установкой прокладок;

следить, чтобы дроссельные и воздушная заслонки поворачивались совершенно свободно, без заеданий и плотно прикрывали свои каналы;

затягивать все резьбовые соединения плотно, но без чрезмерных усилий, не допуская коробления фланцев;

проверить и, при необходимости, отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере (см. подраздел "Особенности эксплуатации и технического обслуживания").

## **СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ**

Общие указания по сборке двигателя изложены в аналогичном подразделе по двигателю модели 4062.10.

Дисбаланс вращающихся деталей, допустимый при сборке двигателя, указан в табл. 6.

Размеры сопрягаемых деталей двигателя, а также зазоры и натяги, которые необходимо выдерживать при сборке двигателя и его узлов, приведены в табл. 7.

Сборку двигателя производить в следующем порядке:

очистить все привалочные поверхности блока от прилипших и повранных при разборке прокладок;

Таблица 6

**Дисбаланс вращающихся деталей, допустимый при сборке двигателя модели 402.10 и 4021.10**

ДЕТАЛЬ	МЕТОД БАЛАНСИРОВКИ	ДОПУСТИМЫЙ ДИСБАЛАНС, г·см не более	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ДИСБАЛАНСА
Коленчатый вал	Динамический	40 на каждом конце	Высверливание металла в радиальном направлении из противовесов на 1, 4, 5 и 8-й щеках сверлом диаметром 8 мм на глубину 45 мм.
Маховик и зубчатый венец	Статический	35	Высверливание металла со стороны крепления сцепления на радиусе 146 мм сверлом диаметром 12 мм на глубину не более 15 мм.
Коленчатый вал, маховик и сцепление в сборе	Динамический	35 на заднем конце	Высверливание металла из маховика со стороны сцепления на радиусе 151 мм сверлом диаметром 12 мм на глубину не более 12 мм; расстояние между центрами отверстий не менее 16 мм.
Нажимной диск сцепления с кожухом в сборе.	Статический	25	Высверливание металла из бобышек, центрирующих пружины, сверлом диаметром 11 мм на глубину не более 25 мм с учетом конуса сверла; при повторной установке узла на балансировочный станок допускается дисбаланс 100 г·см.
Шкив-демпфер коленчатого вала со ступицей в сборе.	Статический	20	Высверливание металла из переднего торца шкива на радиусе 64 мм сверлом диаметром 10 мм на глубину не более 9 мм.

закрепить блок цилиндров на стенде, вывернуть с переднего и заднего торцов пробки масляного канала и продуть все масляные каналы сжатым воздухом. Завернуть пробки на место;

вставить новую или отремонтированную гильзу с прокладкой из мягкой меди в цилиндр, из которого она была вынута. Гильза должна

входить в цилиндр свободно без усилий и выступать над плоскостью блока на 0,02-0,10 мм, разница выступания гильз между цилиндрами должна быть в пределах 0,055 мм, обеспечить подбором гильз по длине или их осаживанием с деформацией медной прокладки. Удобнее предварительно проверить величину утопания гильзы в цилиндре без прокладки. Утопание должно быть в пределах 0,20-0,25 мм;

закрепить гильзу держателем, чтобы она не выпала (см. рис. 80).

Примечание: 1. При замене изношенных или дефектных гильз новыми и отремонтированными следует вставлять их так, чтобы метка, имеющаяся на нижней центрирующей части гильзы, указывающая ее группу, была расположена в поперечной плоскости блока. В остальных случаях, прежде чем вынуть гильзы из блока, их необходимо маркировать порядковыми номерами, а также пометить положение в блоке, чтобы при сборке обеспечить их постановку в прежнее положение.

2. При использовании уже работавших гильз цилиндров, а также при каждой установке в эти гильзы новых поршневых колец необходимо расточкой на станке или шабером снять с гильзы изношенный поясok над верхним компрессионным кольцом. Металл следует снимать вровень с изношенной частью гильзы;

отрезать от шнура две набивки заднего уплотнения коленчатого вала (длиной 120 мм каждая), вложить их в блок и держатель;

произвести подсорку коленчатого вала;

запрессовать в задний конец коленчатого вала шариковый подшипник 80203 АС9 с двумя защитными шайбами. Допускается использовать подшипник 60203А с одной защитной шайбой, при этом в полость для подшипника необходимо заложить 20 г смазки Литол-24;

привернуть к коленчатому валу маховик. Гайки затянуть моментом 7,6-8,3 даН·м (7,6-8,3 кгс·м). Законтрить гайки, отогнув один из усов стопорной пластины на грань гайки;

привернуть к маховику нажимной диск сцепления в сборе о кожухом, предварительно отцентрировав ведомый диск с помощью оправки (можно использовать первичный вал коробки передач) по отверстию в подшипнике в заднем торце коленчатого вала. Метки 0, выбитые на кожухе нажимного диска и на маховике около одного из отверстий для болтов крепления кожуха, должны быть совмещены. Затяжку болтов производить моментом 2-2,5 даН·м (2-2,5 кгс·м).

Коленчатый вал, маховик и сцепление балансируются в сборе, поэтому при замене одной из этих деталей следует произвести динамическую балансировку, высверливая металл с тяжелой стороны маховика,

как указано в таблице. Балансировку коленчатого вала, маховика и сцепления в сборе не следует начинать, если начальный дисбаланс превышает 200 г·см. В этом случае необходимо узел разукomплектовать и проверить балансировку каждой детали в отдельности (см. табл. 6);

надеть на первую коренную шейку коленчатого вала заднюю шайбу упорного подшипника антифрикционным слоем к щеке коленчатого вала;

обжать набивку заднего уплотнения коленчатого вала в блоке и держателе оправкой (рис. 94); острым ножом обрезать на блоке и держателе выступающие концы набивки. Срез при этом должен быть ровных. Выступление набивки над плоскостью разъема 0,5 - 1 мм;

протереть чистое салфеткой вкладыши коренных подшипников и их постели. Установить вкладыши в постели;

смазать чистым маслом для двигателя вкладыши коренных подшипников и шейки коленчатого вала и уложить коленчатый вал в блок цилиндров;

надеть крышки коренных подшипников на шпильки блока так, чтобы фиксирующие выступы на верхнем и нижнем вкладышах каждой крышки были с одной стороны, а номера, выбитые на крышках, соответствовали номерам постелей. При установке крышки переднего коренного подшипника усик задней шайбы должен войти в паз крышки. Торец крышки переднего подшипника должен быть в одной плоскости с торцом блока цилиндров;

посадить крышки коренных подшипников на свои места легким постукиванием резиновым молотком, крышки должны войти в пазы постелей блока цилиндров;

надеть на шпильки шайбы, наживить гайки, нанести на резьбовую часть гаек по 2-3 капли (0,06 г) герметика "Унигерм-9" и равномерно затянуть гайки. Окончательную затяжку необходимо производить динамометрическим ключом моментом 10-11 даН·м (10-11 кгс·м). В случае отсутствия герметика

стопорение гаек можно производить стопорной пластиной 24-1005301-01, отогнув ее усы на грани гаек.

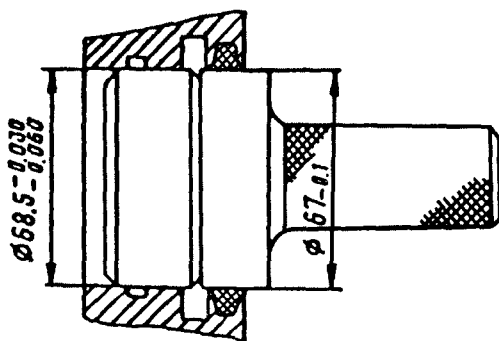


Рис. 94 Оправка 5-У-27678 для обжима набивки заднего уплотнения коленчатого вала



Примечания: 1. Перед сборкой с гаек и шпилек необходимо удалить остатки ранее примененного герметика, обезжирить их бензином и просушить.

2. В случае вывертывания шпилек из блока их необходимо заворачивать с использованном герметика, как указано выше;

установить в пазы держателя набивки резиновые прокладки и их боковую поверхность, выступающую из паза, обмазать мыльным раствором. Установить держатель на место и затянуть гайки;

повернуть коленчатый вал, который должен свободно вращаться при небольшом усилии. Вращать коленчатый вал можно за маховик или с помощью приспособления, состоящего из первичного вала коробки передач с приваренным к нему четырехгранником под ключ или ручку с квадратным отверстием. Приспособление может быть также использовано для центрирования при постановке ведомого и нажимного дисков сцепления;

поставить переднюю шайбу упорного подшипника антифрикционным слоем наружу, чтобы штифты, запрессованные в блок и крышку, входили в пазы шайбы;

надеть стальную упорную шайбу коленчатого вала фаской во внутреннем отверстии в сторону передней шайбы упорного подшипника;

напрессовать до упора шестерню коленчатого вала и проверить его осевой зазор. Проверка производится следующим образом: заложить отвертку (вороток, рукоятку молотка и т.п.) между первым кривошипом вала и передней стенкой блока и, пользуясь ею как рычагом, отжать вал к заднему концу двигателя. С помощью щупа определить зазор между торцом задней шайбы упорного подшипника и плоскостью бурта первой коренной шейки. Зазор должен быть в пределах 0,125-0,325 мм.

произвести подборку шатунно-поршневой группы. Очистить днища поршней и канавки поршневых колец от нагара, как показано на рис. 41.

В случае замены поршней, гильз, поршневых пальцев или шатунов подбор сопрягаемых пар следует производить при температуре деталей  $20 \pm 3^\circ\text{C}$ .

В расточенные или новые гильзы необходимо устанавливать поршни одинаковых с гильзой размерных групп. Допускается подбор из соседних групп, при этом, как и при подборе поршней в работавшие гильзы, подбор производится по усилию протягивания ленты-щупа толщиной 0,05 мм и шириной 10 мм. Лента-щуп размещается в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца, по наибольшему диаметру поршня. Усилие на динамометре, соединенном с лентой-щупом, должно быть 3,5-5,5 даН (3,5-5,5 кгс) (см. рис. 42);

### Размерные группы поршней и гильз

ОБОЗНАЧЕНИЕ ГРУППЫ	ДИАМЕТР, мм	
	ПОРШНЯ	ГИЛЬЗЫ
А	92,000-91,988	92,036-92,024
Б	92,012-92,000	92,048-92,036
В	92,024-92,012	92,060-92,048
Г	92,036-92,024	92,072-92,060
Д	92,048-92,036	92,084-92,072

подобрать поршневой палец к шатуну так, чтобы он плотно входил в отверстие шатуна пол усилием большого пальца руки (см. рис. 43) и перемещался свободно, без заеданий и не выпадал под действием собственной массы при расположении оси отверстия шатуна под углом 45° (ориентировочно). Поршневой палец и шатун должны быть одной или смежной размерной группы.

При подборе поршневой палец должен быть слегка смазан маслом.

Размерных группы поршня и поршневого пальца должны совпадать.

### Размерные группы пальцев, поршней и шатунов

ДИАМЕТР, мм			МАРКИРОВКА	
ПАЛЬЦА	ОТВЕРСТИЯ		ПАЛЬЦА И ШАТУНА	ПОРШНЯ
	В БОБЫШКЕ ПОРШНЯ	ВО ВТУЛКЕ ШАТУНА		
25,0000-24,9975	25,0000-24,9975	25,0070-25,0045	Белый	I
24,9975-24,9950	24,9975-24,9950	25,0045-25,0020	Зеленый	II
24,9950-24,9925	24,9950-24,9925	25,0020-24,9995	Желтый	III
24,9925-24,9900	24,9925-24,9900	24,9995-24,9970	Красный	IV

Пальцы и шатуны маркируются краской: палец - в отверстиях, шатун - на стержне шатуна у поршневой головки; поршень - римскими цифрами (выбивкой) на днище;

поршень с поршневым пальцем, поршневыми кольцами и шатуном в сборе должны контролироваться по массе. Разница в массе на один двигатель не должна превышать 12 г.

запрессовать поршневой палец в поршень и шатун с помощью приспособления 7823-6102. Поршень при этом нагреть до 60-80°C, соединить направляющей оправкой 3 с шатуном, надеть поршневой палец на тонкий конец оправки, как показано на рис. 44, надеть подпятник 5 на

палец и винтом 6 дослат палец на место; запрессовка пальца в холодный поршень может привести к порче поверхности отверстий в бобышках поршня, а также к деформации самого поршня. При постановке поршня в цилиндр (по метке "ПЕРЕД" на поршне) отверстие для смазки зеркала цилиндра из нижней головки шатуна должно быть обращено в сторону, противоположную распределительному валу;

подобрать по цилиндру поршневые кольца, как показано на рис. 45; зазор, замеренный в стыках колец, должен быть 0,3-0,7 мм у компрессионных колец и 0,3-1,0 мм у стальных дисков маслосъемного кольца. В изношенных цилиндрах наименьший зазор делать 0,3 мм;

щупом проверить боковой зазор между кольцами и стенкой поршневой канавки, как показано на рис. 46. Проверку произвести по окружности поршня в нескольких точках. Величина бокового зазора должна быть для верхнего и нижнего компрессионных колец в пределах 0,050-0,087 мм для сборного маслосъемного кольца 0,135-0,335 мм;

надеть с помощью приспособления поршневые кольца на поршень. Нижнее компрессионное кольцо ставится внутренней выточкой вверх (к донышку поршня), как показано на рис. 57. Кольца в канавках должны свободно перемещаться.

Вставить поршни в цилиндры следующим образом:

протереть салфеткой постели шатунов и их крышек, протереть и вставить в них вкладыши;

повернуть коленчатый вал так, чтобы кривошипы первого и четвертого цилиндров заняли положение, соответствующее НМТ;

смазать вкладыши, поршень, шатунную шейку вала и гильзу цилиндра чистым маслом для двигателя;

развести стыки компрессионных колец под углом 180° друг к другу, а стыки дисков маслосъемного кольца также под углом 180° друг к другу и на 90° по отношению к стыкам расширителей;

надеть на болты шатунов предохранительные латунные наконечники, сжать кольца обжимкой или, пользуясь конусным кольцом 5-У-11106; вставить поршень в цилиндр, как показано на рис. 47. Перед установкой поршня следует еще раз убедиться, что номера выбитые на шатуне и его крышке, соответствуют порядковому номеру цилиндра, проверить правильность положения поршня и шатуна в цилиндре.

*Примечание. В работавшие гильзы цилиндров без их расточки должен устанавливаться комплект поршневых колец, состоящий из верхнего и нижнего компрессионного луженых колец и стального маслосъемного кольца с нехромированными дисками;*

подтянуть шатун за нижнюю головку к шатунной шейке, снять с болтов латунные наконечники, надеть крышку шатуна. Крышку шатуна следует ставить так, чтобы номера, выбитые на крышке и шатуне, были обращены в одну сторону. После наживления гаек нанести на резьбовую часть гаек по 2-3 капли (0,06 г) герметика "Унигерм-9" и равномерно затянуть гайки. Окончательную затяжку гаек необходимо произвести динамометрическим ключом моментом 6,8-7,5 даН·м (6,8-7,5 кгс·м). В случае использования работавших деталей с гаек и болтов необходимо удалить остатки ранее примененного герметика, обезжирить их бензином и просушить.

При отсутствии герметика гайки законтрить при помощи штампованной из листовой стали стопорной гайки. Момент затяжки стопорной гайки 0,3-0,5 даН·м (0,3-0,5 кгс·м);

в таком же порядке вставить поршень четвертого цилиндра; повернуть коленчатый вал на 180° и вставить поршни второго и третьего цилиндров;

повернуть несколько раз коленчатый вал, который должен легко вращаться от небольшого усилия.

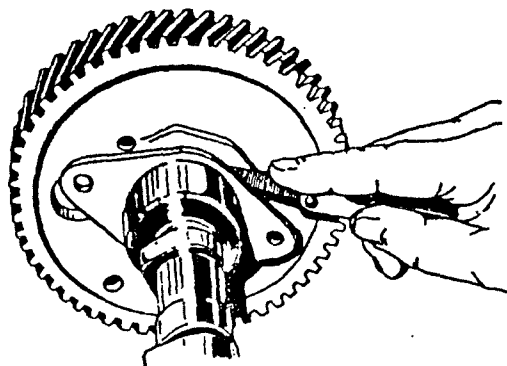
Произвести подборку распределительного вала:

надеть на передний конец распределительного вала распорное кольцо и упорный фланец;

напрессовать с помощью приспособления 16-У-236817 шестерню газораспределения и закрепить ее болтом с шайбой. Момент затяжки 5,5-6,0 даН·м (5,5-6,0 кгс·м);

с помощью щупа, вставляемого между упорным фланцем распределительного вала и ступицей шестерни газораспределения, проверить осевой зазор распределительного вала (рис. 95). Зазор должен быть в пределах 0,1-0,2 мм;

прочистить трубку смазки распределительных шестерен и привернуть ее с помощью болта и хомутика к блоку;



*Рис. 95 Проверка осевого зазора распределительного вала*

вставить подсобранный распределительный вал в отверстие блока, смазав предварительно его опорные шейки моторным маслом. При зацеплении шестерен газораспределения зуб шестерни коленчатого вала с меткой 0 должен быть против риски у впадины зубьев шестерни распределительного вала (см. рис. 63);

через отверстия в шестерне распределительного вала прикрепить двумя болтами с пружинными шайбами упорный фланец к блоку;

надеть на шейку переднего конца коленчатого вала маслоотражатель выпуклой стороной к шестерне;

проверить пригодность манжеты, запрессованной в крышку распределительных шестерен, к дальнейшей работе. Если манжета имеет изношенные рабочие кромки или слабо охватывает ступицу шкива коленчатого вала, вставленную в манжету, заменить ее новой. Запрессовку манжеты в крышку рекомендуется производить при помощи оправки 5-У-27733, как показано на рис. 96;

надеть на шпильки прокладку и крышку распределительных шестерен;

сцентрировать крышку по переднему концу коленчатого вала при помощи оправки (рис. 97) и завернуть все гайки и болты крепления крышки. Если нет центрирующей оправки, то установку крышки можно производить по ступице шкива коленчатого вала. Ступицу надо напрессовать на коленчатый вал так, чтобы ее конец входил на глубину 5 мм в отверстие крышки. После этого закрепить крышку гайками, выдерживая одинаковый зазор по окружности между ступицей и отвер-

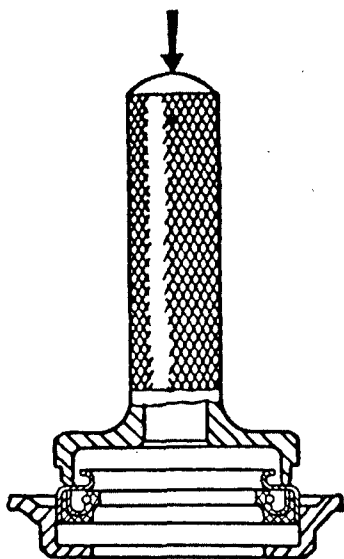


Рис. 96 Запрессовка манжеты в крышку распределительных шестерен оправкой 5-У-27733

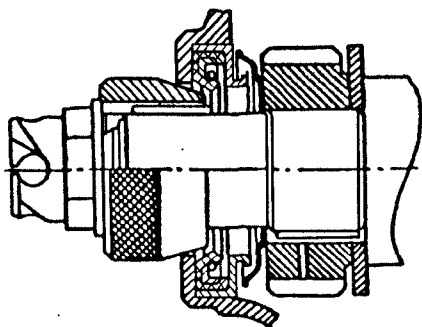


Рис. 97 Центрирование крышки распределительных шестерен с помощью оправки

ствием крышки. Выравнивание зазора производить легкими ударами деревянного или резинового молотка по крышке. После этого окончательно закрепить крышку;

удалить центрирующую оправку и напрессовать ступицу шкива со шкивом-демпфером коленчатого вала (рис. 98);

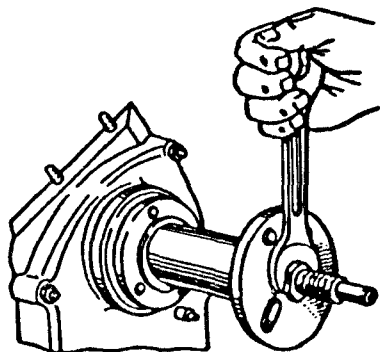


Рис. 98 Напрессовка ступицы шкива коленчатого вала с помощью приспособления 16-У-236817

вставить в шпоночный паз резиновую пробку и запрессовать шпонку;

завернуть в носок коленчатого вала храповик, предварительно надев на него зубчатую шайбу. Поворачивая за стяжной болт коленчатый вал, проверить, не задевает ли шкив-демпфер за крышку распределительных шестерен;

установить масляный насос в сборе с маслоприемником;

установить привод масляного насоса и датчика-распределителя зажигания;

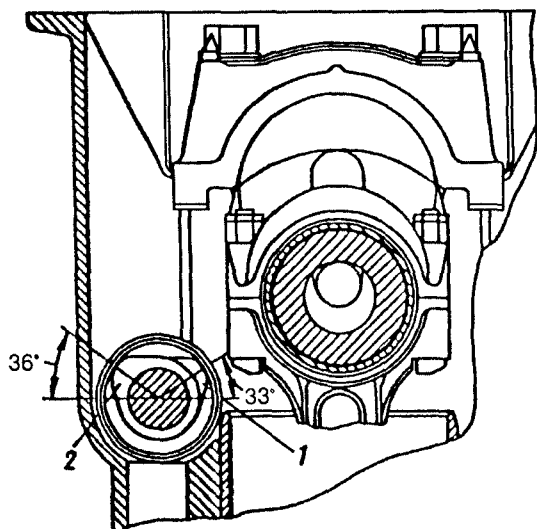


Рис. 99 Положение кулачков распределительного вала первого цилиндра при установке привода масляного насоса и датчика-распределителя зажигания:

1 - впускной кулачок; 2 - выпускной кулачок

поворачивая коленчатый вал, совместить третью метку на диске демпфера с ребром-указателем на крышке распределительных шестерен (см. рис. 60). Кулачки распределительного вала, приводящие в действие клапаны первого цилиндра, должны быть при этом направлены вершинами в противоположную от толкателей сторону (в сторону масляного картера) и расположены симметрично (рис. 99);

проверить осевой зазор между корпусом привода и шестерней при помощи щупа (рис. 100). Зазор должен быть в пределах 0,15-0,40 мм; надеть на шпильки крепления привода прокладку;

повернуть валик привода в положение, показанное на рис. 101 А, и поставить привод в гнездо блока. При введении привода в гнездо необходимо слегка поворачивать валик масляного насоса, чтобы конец валика привода вошел в отверстие вала насоса. Привод должен вставляться без значительных усилий. В правильно установленном приводе прорезь во втулке валика должна быть направлена параллельно оси двигателя и смещена от двигателя, как показано на рис. 101 В;

закрепить привод;

проверить наличие зазора в винтовых шестернях распределительного вала и привода;

смазать стыки нижнего фланца блока цилиндров с крышкой распределительных шестерен и держателем набивки клеем-герметиком "Эластосил 137-83" или пастой УН-25;

установить на нижний фланец блока цилиндров прокладку масляного картера;

установить масляный картер на шпильки и закрепить его гайками с шайбами, равномерно затягивая гайки;

установить и привернуть болтами нижнюю часть картера сцепления;

натереть графитовым порошком с обеих сторон прокладку головки цилиндров

и надеть ее на шпильки. Установить подсобранную головку и закрепить ее гайками с шайбами. Затянуть гайки динамоме-

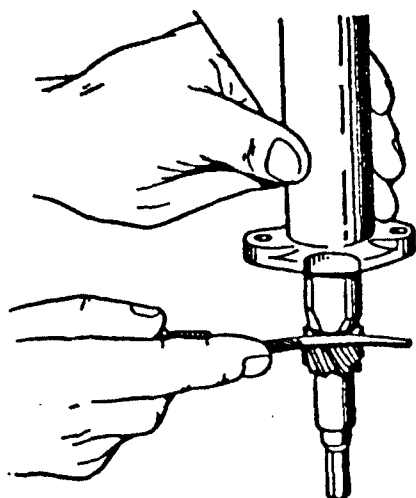


Рис. 100 Проверка осевого зазора между шестерней и корпусом привода масляного насоса и датчика-распределителя зажигания

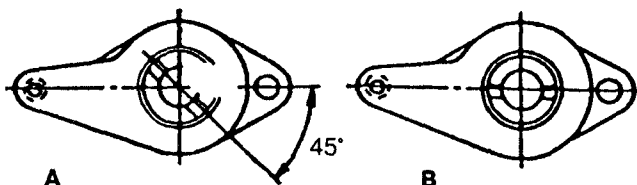


Рис. 101 Положение паза на втулке валика привода масляного насоса и датчика-распределителя зажигания;

А - перед установкой привода на блок; В - после установки привода на блок

трическим ключом моментом 8,3-9,0 даН·м (8,3-9,0 кгс·м), соблюдая порядок, указанный на рис. 48;

прочистить проволокой и продуть сжатым воздухом отверстия в коромыслах, в оси коромысел и регулировочных винтах, в четвертой основной стойке оси коромысел и масляные каналы в головке цилиндров. Проверить надежность посадки втулок коромысел. В случае слабой посадки во время работы втулка может сместиться и перекрыть отверстие смазки штанги толкателя клапана. Такие втулки необходимо заменить;

произвести подсорбку оси коромысел. Перед постановкой каждого коромысла смазать его втулку маслом для двигателя;

вставить толкатели в гнезда согласно меткам на них. Толкатели и отверстия в блоке предварительно смазать моторным маслом;

### Размерные группы толкателей

ТОЛКАТЕЛЬ		ОТВЕРСТИЕ В БЛОКЕ		ЗАЗОР, мм
НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР, мм	МАРКИРОВКА	ДИАМЕТР, мм	ЦВЕТ МАРКИРОВКИ	
25 <sup>-0,008</sup> -0,015	1	25 <sup>+0,023</sup> +0,011	голубой	0,038 0,019
25 <sup>-0,015</sup> -0,022	2	25 <sup>+0,011</sup>	желтый	0,033 0,015

вставить штанги в сборе с наконечниками в отверстия в головки цилиндров;

установить подсорбленную ось коромысел на шпильки и закрепить гайками с шайбами. Регулировочные болты своей сферической частью должны ложиться на сферу верхнего наконечника штанги;

установить зазоры между торцами стержней клапанов и носиками коромысел. Зазор между коромыслами и первым и восьмым клапанами 0,35-0,40 мм, зазор между остальными коромыслами и клапанами 0,40-0,45 мм. Регулировку производить как указано в разделе "Особенности технического обслуживания двигателя";

поставить прокладку и крышку коромысел и закрепить их винтами с шайбами;

смазать и надеть на переднюю крышку коробки передач муфту выключения сцепления в сборе с подшипником;

поставить и закрепить коробку передач;

поставить вилку выключения сцепления;

Поставить детали и агрегаты двигателя, названные в подразделе "Ремонт двигателя", соблюдая обратную последовательность.



## УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ НА АВТОМОБИЛЬ

Установка двигателя на автомобиль производится в обратной последовательности его снятию.

Обратить особое внимание при установке рычага переключения коробки передач, чтобы резьбовая часть горловины механизма переключения прошла через отверстие в уплотнителе кожуха пола и уплотнитель был зажат колпаком рычага переключения передач.

Таблица 7

### Размеры сопрягаемых деталей двигателей моделей 402.10 и 4021.10

№ РИ-СУНКА	№ СОПРЯЖЕНИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
102	1	Поршень - маслосъемное кольцо	5 <sup>+0,055</sup> <sub>+0,035</sub>	0,7 <sup>-0,04</sup> × 2 + + 3,5 <sup>-0,1</sup>	зазор <sup>0,335</sup> <sub>0,135</sub>
	2	Поршень - нижнее компрессионное кольцо	2 <sup>+0,075</sup> <sub>+0,050</sub>	2 <sup>-0,012</sup>	зазор <sup>0,087</sup> <sub>0,050</sub>
	3	Гильза цилиндра - головка поршня	∅92 <sup>+0,084</sup> <sub>+0,024</sub>	∅91,45 <sup>-0,2</sup>	зазор <sup>0,834</sup> <sub>0,574</sub>
	4	Поршень - верхнее компрессионное кольцо	2 <sup>+0,075</sup> <sub>+0,050</sub>	2 <sup>-0,012</sup>	зазор <sup>0,087</sup> <sub>0,050</sub>
	5	Блок цилиндров - (гильза + прокладка)	118 <sup>+0,027</sup>	117,8 <sup>-0,023</sup> + + 0,3 <sup>-0,03</sup>	0,02+0,10 (выступание гильзы над плоскостью блока)
	6	Блок цилиндров - гильза цилиндров	∅100 <sup>+0,054</sup>	∅100 <sup>-0,03</sup> <sub>-0,10</sub>	зазор <sup>0,154</sup> <sub>0,030</sub>
	7	Гильза цилиндров - юбка поршня	∅92 <sup>+0,084</sup> <sub>+0,024</sub>	∅92 <sup>+0,048</sup> <sub>-0,012</sub>	зазор <sup>0,048</sup> <sub>0,024</sub> (подбор)
	8	Блок цилиндров - крышка подшипника	141 ± 0,02	141 <sup>+0,03</sup> <sub>+0,01</sub>	натяг 0,05 зазор 0,01
	9	Шатун - болт	∅10 <sup>+0,035</sup> <sub>+0,005</sub>	∅10 <sup>-0,015</sup>	зазор <sup>0,050</sup> <sub>0,005</sub>
	Крышка шатуна - болт	∅10,15 <sup>+0,043</sup>	∅10 <sup>-0,015</sup>	зазор <sup>0,073</sup> <sub>0,015</sub>	
103	1	Шкив коленчатого вала - ступица шкива	∅57 <sup>+0,06</sup>	∅57 <sup>-0,06</sup>	зазор <sup>0,12</sup> <sub>0,00</sub>

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯ-ЖЕНИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
103	2	Крышка распределительных шестерен - сальник в сборе	$\varnothing 81,5^{+0,06}$	$\varnothing 81,5^{+0,35}_{+0,20}$	натяг $^{0,35}_{0,14}$
	3	Шестерня - коленчатый вал	$\varnothing 40^{+0,027}$	$\varnothing 40^{+0,027}_{+0,009}$	натяг 0,027 зазор 0,018
	4	Упорная шайба - коленчатый вал	$\varnothing 40^{+0,25}_{+0,08}$	$\varnothing 40^{+0,027}_{+0,009}$	зазор $^{0,241}_{0,053}$
	5	Поршень - (поршневой палец + стопорные кольца)	$70,4 \pm 0,2$	$66^{+0,12}_{-0,23} + 2(2 \pm 0,03)$	зазор $^{0,98}_{0,26}$
	6	Шатун - поршневой палец	$\varnothing 25^{+0,007}_{+0,003}$	$\varnothing 25^{-0,01}$	зазор $^{0,0095}_{0,0045}$ (подбор)
	7	Верхняя головка шатуна - втулка	$\varnothing 26,25^{+0,045}$	$\varnothing 26,27^{+0,145}_{+0,100}$	натяг $^{0,165}_{0,075}$
	8	Поршень - поршневой палец	$\varnothing 25^{-0,01}$	$\varnothing 25^{-0,01}$	зазор 0,0025 натяг 0,0025 (подбор)
	9	Поршень - стопорное кольцо	$2,2^{+0,12}$	$2 \pm 0,03$	зазор $^{0,35}_{0,17}$
	10	Ступица шкива - шпонка	$8^{+0,03}$	$8^{+0,05}$	натяг 0,05 зазор 0,03
	11	Коленчатый вал - шпонка ступицы	$8^{+0,006}_{-0,016}$	$8^{+0,05}$	натяг 0,066 зазор 0,006
	12	Коленчатый вал - шпонка шестерни	$6^{+0,010}_{-0,055}$	$6^{-0,025}$	натяг 0,055 зазор 0,015
	13	Шестерня - шпонка	$6^{+0,065}_{+0,015}$	$6^{-0,025}$	зазор $^{0,090}_{0,015}$
	14	Коленчатый вал - подшипник	$\varnothing 40^{+0,012}_{-0,028}$	$\varnothing 40^{-0,011}$	натяг $^{0,028}_{0,001}$
	15	Коленчатый вал - болт маховика	$\varnothing 12^{+0,027}$	$\varnothing 12^{-0,018}$	зазор $^{0,045}_{0,000}$
	16	Маховик - коленчатый вал	$\varnothing 122^{+0,04}$	$\varnothing 122^{-0,028}$	зазор $^{0,068}_{0,000}$
	17	Маховик - болт маховика	$\varnothing 12^{+0,027}$	$\varnothing 12^{-0,018}$	зазор $^{0,045}_{0,000}$

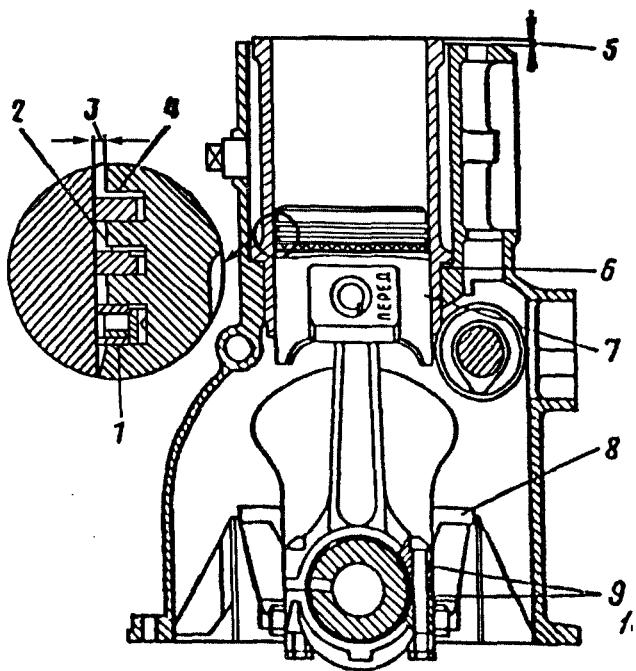


Рис. 102 Блок цилиндров и поршень

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯЖЕНИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
103	18	Зубчатый венец - маховик	$\varnothing 320^{+0,15}$	$\varnothing 320^{+0,64}_{+0,54}$	натяг $0,64$ $0,39$
	19	Коленчатый вал - шатун (по длине шейки)	$36^{+0,1}$	$36^{-0,25}_{-0,35}$	зазор $0,45$ $0,25$
	20	Шатунные вкладыши - коленчатый вал	$\varnothing 61,5^{+0,019}$ $-2(1,75^{-0,005}_{-0,012})$	$\varnothing 58^{-0,02}$	зазор $0,063$ $0,010$
	21	Коренные вкладыши - коленчатый вал	$\varnothing 68,5^{+0,019}$ $-2(2,25^{-0,010}_{-0,017})$	$\varnothing 64^{-0,02}$	зазор $0,073$ $0,020$
	22	Коленчатый вал - (блок цилиндров + шайбы упорного подшипника)	$38^{+0,05}$	$33^{-0,05}+2,5^{-0,05}+$ $+2,35 \pm 0,025$	зазор $0,325$ $0,125$
	23	Ступица шкива - коленчатый вал	$\varnothing 38^{+0,007}_{-0,020}$	$\varnothing 38^{+0,020}_{+0,003}$	зазор $0,040$ натяг $0,004$

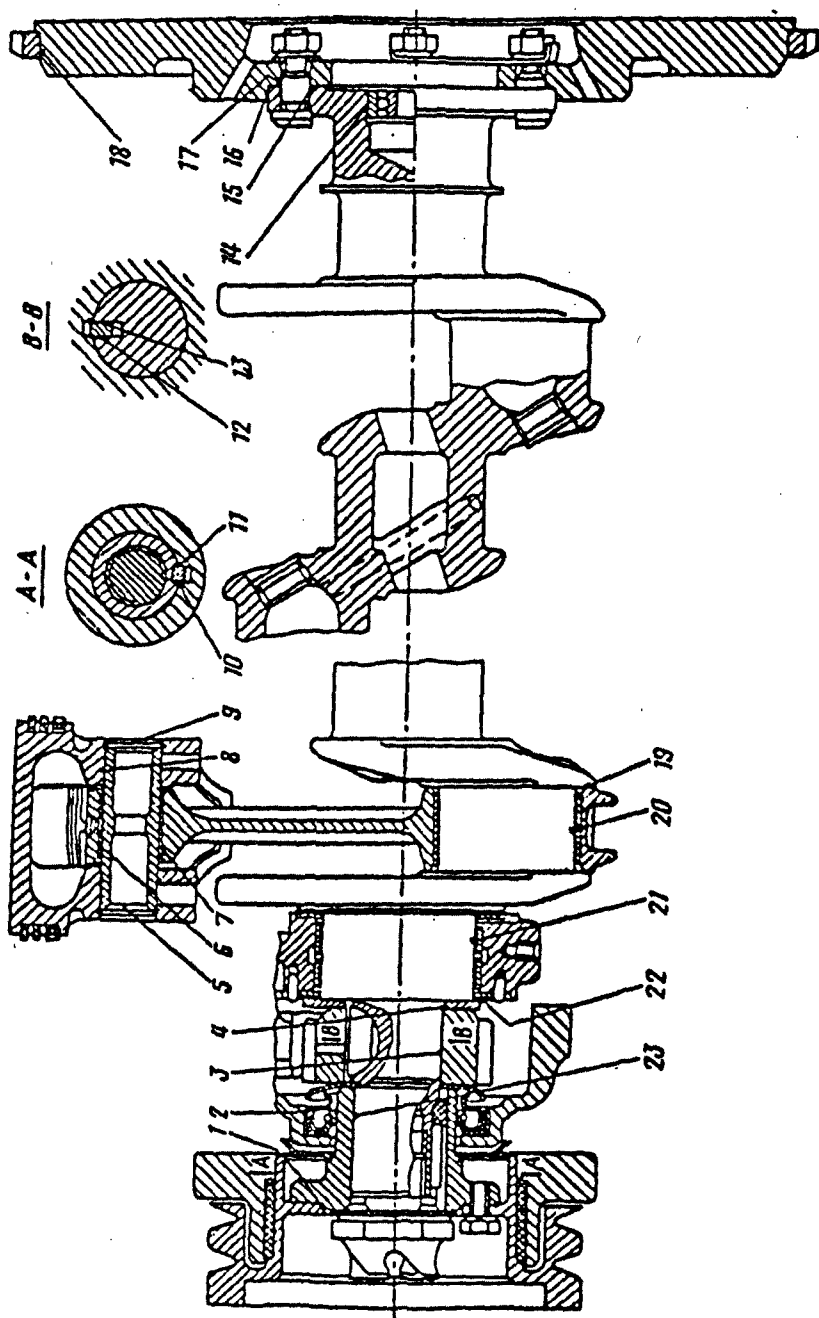


Рис. 103 Кривошипно-шатунный механизм

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯЖЕНИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
104	1	Блок цилиндров - штифт	$\varnothing 13$ $\begin{matrix} -0,033 \\ -0,051 \end{matrix}$	$\varnothing 13$ $-0,018$	натяг $\begin{matrix} 0,051 \\ 0,015 \end{matrix}$
	2	Картер сцепления - штифт	$\varnothing 13$ $\begin{matrix} -0,050 \\ -0,032 \end{matrix}$	$\varnothing 13$ $-0,018$	зазор $\begin{matrix} 0,068 \\ 0,032 \end{matrix}$
	3	Картер сцепления - коробка передач	$\varnothing 116$ $+0,035$	$\varnothing 116$ $\begin{matrix} -0,010 \\ -0,050 \end{matrix}$	зазор $\begin{matrix} 0,085 \\ 0,010 \end{matrix}$
105	1	Головка цилиндров - втулка клапана	$\varnothing 17$ $\begin{matrix} +0,025 \\ -0,010 \end{matrix}$	$\varnothing 17$ $\begin{matrix} +0,066 \\ +0,047 \end{matrix}$	натяг $\begin{matrix} 0,076 \\ 0,022 \end{matrix}$
	2	Втулка клапана - впускной клапан	$\varnothing 9$ $+0,022$	$\varnothing 9$ $\begin{matrix} -0,050 \\ -0,075 \end{matrix}$	зазор $\begin{matrix} 0,097 \\ 0,050 \end{matrix}$

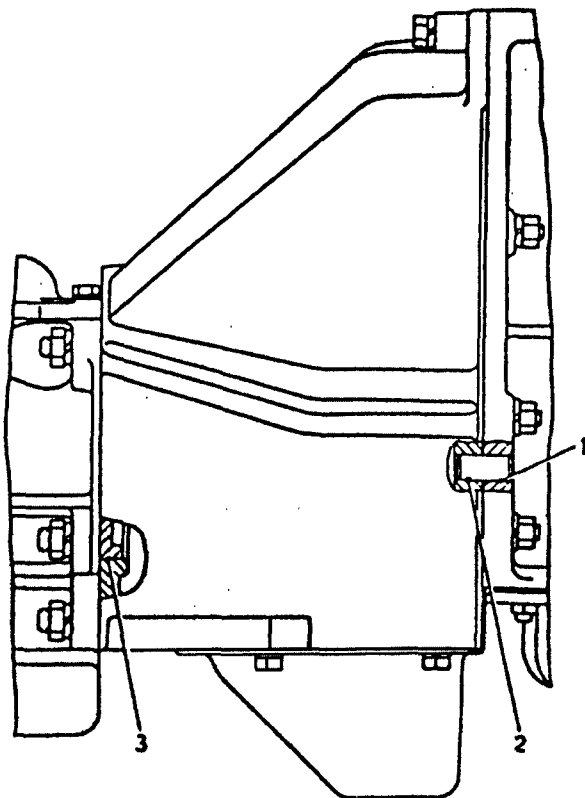


Рис. 104 Установка картера сцепления и коробки передач

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯЖЕНИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
105	3	Втулка клапана - выпускной клапан	$\varnothing 9^{+0,022}$	$\varnothing 9^{-0,075}_{-0,095}$	зазор $0,117$ $0,075$
		Головка цилиндров - седло впускного клапана	$\varnothing 49^{+0,017}_{+0,010}$	$\varnothing 49^{+0,125}_{+0,100}$	натяг $0,135$ $0,083$
		Головка цилиндров - седло выпускного клапана	$\varnothing 42^{+0,017}_{-0,010}$	$\varnothing 42^{+0,125}_{+0,100}$	натяг $0,135$ $0,083$
	4	Блок цилиндров - толкатель	$\varnothing 25^{+0,023}$	$\varnothing 25^{-0,008}_{-0,022}$	зазор $0,038$ $0,015$ (подбор)
		Наконечник - штанга	$\varnothing 8,75^{+0,03}_{-0,02}$	$\varnothing 8,75^{+0,045}_{+0,035}$	натяг $0,065$ $0,005$
	6	Стойка оси - ось коромысел	$\varnothing 22^{+0,030}_{+0,008}$	$\varnothing 22^{-0,007}_{-0,021}$	зазор $0,051$ $0,015$
		Коромысло - втулка	$\varnothing 23,25^{+0,045}$	$\varnothing 23,4^{+0,07}_{+0,04}$	натяг $0,220$ $0,145$
	8	Втулка - ось коромысел	$\varnothing 22^{+0,028}_{+0,007}$	$\varnothing 22^{-0,007}_{-0,021}$	зазор $0,049$ $0,014$
		Ось коромысел - заглушка	$\varnothing 17 \pm 0,035$	$\varnothing 17^{+0,115}_{+0,080}$	натяг $0,150$ $0,045$
106	1	Шестерня - распределительный вал	$\varnothing 28^{+0,023}$	$\varnothing 28^{+0,023}_{+0,002}$	натяг $0,023$ зазор $0,021$
		Распределительный вал - шпонка шестерни	$5^{-0,010}_{-0,055}$	$5 - 0,025$	натяг $0,055$ зазор $0,015$
	3	Шестерня - шпонка шестерни	$5^{+0,065}_{+0,015}$	$5 - 0,025$	зазор $0,090$ $0,015$
	4	Распорная втулка - упорный фланец	$4,1^{+0,05}$	$4 - 0,05$	зазор $0,2$ $0,1$
	5	Блок цилиндров - 1-я опора распределительного вала	$\varnothing 52^{+0,075}_{+0,050}$	$\varnothing 52 - 0,02$	зазор $0,095$ $0,050$
Блок цилиндров - 2-ая опора распределительного вала		$\varnothing 51^{+0,075}_{+0,050}$	$\varnothing 51 - 0,02$	зазор $0,095$ $0,050$	
Блок цилиндров - 3-я опора распределительного вала		$\varnothing 50^{+0,075}_{+0,050}$	$\varnothing 50 - 0,02$	зазор $0,095$ $0,050$	

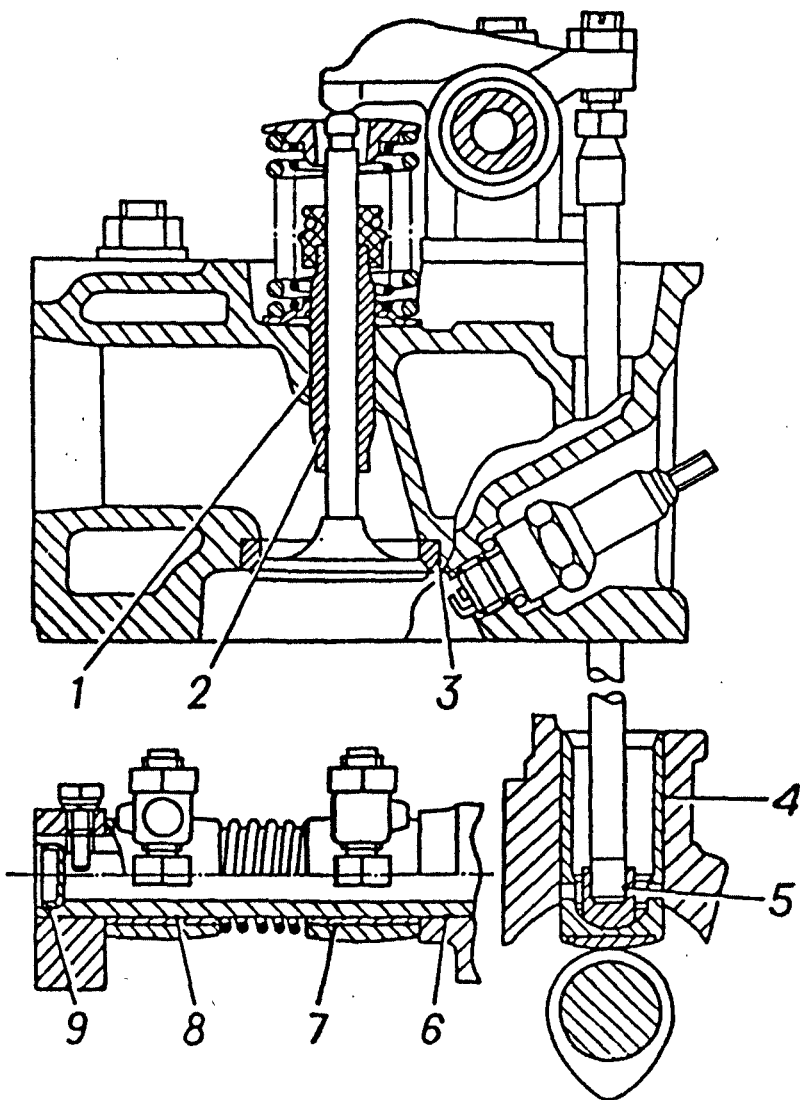


Рис. 105 Газораспределительный механизм

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯ-ЖЕНИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА
107	1	Блок цилиндров - 4-я опора распределительного вала	$\varnothing 49 \begin{smallmatrix} +0,075 \\ +0,050 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 49 -0,02$	зазор $\begin{smallmatrix} 0,095 \\ 0,050 \end{smallmatrix}$
		Блок цилиндров - 5-я опора распределительного вала	$\varnothing 48 \begin{smallmatrix} +0,075 \\ +0,050 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 48 -0,02$	зазор $\begin{smallmatrix} 0,095 \\ 0,050 \end{smallmatrix}$
		Размеры для ремонтных втулок:			
		Блок цилиндров - 1-я втулка	$\varnothing 55,5 \begin{smallmatrix} +0,018 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 55,5 \begin{smallmatrix} +0,19 \\ +0,14 \end{smallmatrix}$	натяг $\begin{smallmatrix} 0,190 \\ 0,122 \end{smallmatrix}$
		Блок цилиндров - 2-я втулка	$\varnothing 54,5 \begin{smallmatrix} +0,018 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 54,5 \begin{smallmatrix} +0,19 \\ +0,14 \end{smallmatrix}$	натяг $\begin{smallmatrix} 0,190 \\ 0,122 \end{smallmatrix}$
		Блок цилиндров - 3-я втулка	$\varnothing 53,5 \begin{smallmatrix} +0,018 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 53,5 \begin{smallmatrix} +0,18 \\ +0,13 \end{smallmatrix}$	натяг $\begin{smallmatrix} 0,180 \\ 0,112 \end{smallmatrix}$
		Блок цилиндров - 4-я втулка	$\varnothing 52,5 \begin{smallmatrix} +0,018 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 52,5 \begin{smallmatrix} +0,18 \\ +0,13 \end{smallmatrix}$	натяг $\begin{smallmatrix} 0,180 \\ 0,112 \end{smallmatrix}$
		Блок цилиндров - 5-я втулка	$\varnothing 51,5 \begin{smallmatrix} +0,018 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 51,5 \begin{smallmatrix} +0,18 \\ +0,13 \end{smallmatrix}$	натяг $\begin{smallmatrix} 0,180 \\ 0,112 \end{smallmatrix}$
		(Корпус насоса + прокладка) - шестерня (торцевой зазор)	$30 \begin{smallmatrix} +0,03 \\ -0,02 \end{smallmatrix} + 0,3 \pm 0,03$	$30 \begin{smallmatrix} +0,125 \\ +0,075 \end{smallmatrix}$	зазор $\begin{smallmatrix} 0,285 \\ 0,125 \end{smallmatrix}$
		Корпус насоса - шестерня	$\varnothing 40 \begin{smallmatrix} +0,140 \\ +0,095 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 40 \begin{smallmatrix} -0,025 \\ -0,075 \end{smallmatrix}$	зазор $\begin{smallmatrix} 0,215 \\ 0,120 \end{smallmatrix}$
		Шестерня и вал в сборе - штифт	$\varnothing 4 \begin{smallmatrix} +0,055 \\ +0,025 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 4 -0,048$	натяг 0,025 зазор 0,103
		Шестерня - вал	$\varnothing 13 \begin{smallmatrix} -0,022 \\ -0,048 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 13 -0,012$	натяг $\begin{smallmatrix} 0,048 \\ 0,010 \end{smallmatrix}$
		Корпус насоса - вал	$\varnothing 13 \begin{smallmatrix} +0,040 \\ +0,016 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 13 -0,012$	зазор $\begin{smallmatrix} 0,052 \\ 0,016 \end{smallmatrix}$
		Корпус насоса - ось	$\varnothing 13 \begin{smallmatrix} -0,098 \\ -0,116 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 13 \begin{smallmatrix} -0,064 \\ -0,082 \end{smallmatrix}$	натяг $\begin{smallmatrix} 0,052 \\ 0,16 \end{smallmatrix}$
Вал привода - валик промежуточный	$8 \begin{smallmatrix} +0,2 \\ +0,1 \end{smallmatrix}$	$8 -0,1$	зазор $\begin{smallmatrix} 0,3 \\ 0,1 \end{smallmatrix}$		
Валик промежуточный - штифт	$\varnothing 4,5 \begin{smallmatrix} +0,16 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 3,5 -0,08$	зазор $\begin{smallmatrix} 1,24 \\ 0,92 \end{smallmatrix}$		
Шестерня и валик в сборе - штифт	$\varnothing 3,5 \begin{smallmatrix} +0,08 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 3,5 -0,08$	зазор $\begin{smallmatrix} 0,16 \\ 0,00 \end{smallmatrix}$		



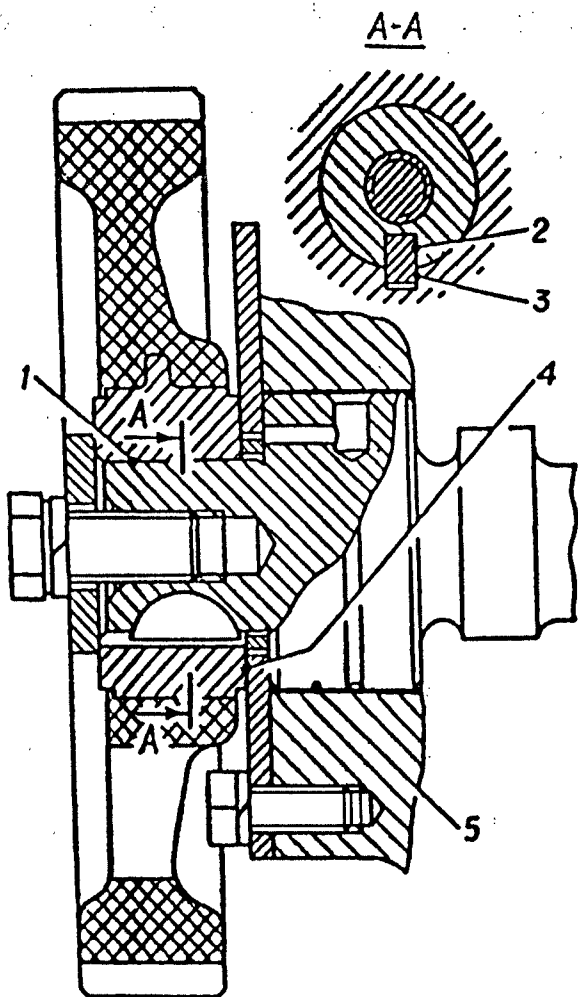


Рис. 106 Привод распределительного вала

№ РИ-СУНКА	№ СО-ПРЯЖЕНИЯ	СОПРЯГАЕМЫЕ ДЕТАЛИ	ОТВЕРСТИЕ	ВАЛ	ПОСАДКА	
107	10	Шестерня - валик	$\varnothing 13$ <sup>+0,040</sup> / <sub>+0,016</sub>	$\varnothing 13$ <sub>-0,012</sub>	зазор <sup>0,052</sup> / <sub>0,016</sub>	
	11	Блок цилиндров - корпус привода	$\varnothing 29$ <sup>+0,023</sup>	$\varnothing 29$ <sub>-0,020</sub> / <sub>-0,053</sub>	зазор <sup>0,076</sup> / <sub>0,020</sub>	
	12	Корпус привода - валик	$\varnothing 13$ <sup>+0,040</sup> / <sub>+0,016</sub>	$\varnothing 13$ <sub>-0,012</sub>	зазор <sup>0,052</sup> / <sub>0,016</sub>	
	13	Втулка - валик	$\varnothing 13$ <sup>+0,040</sup> / <sub>+0,016</sub>	$\varnothing 13$ <sub>-0,012</sub>	зазор <sup>0,052</sup> / <sub>0,016</sub>	
	14	Паз втулки привода - шип распределителя	4,5 <sup>+0,05</sup>	4,5 <sub>-0,048</sub>	зазор <sup>0,098</sup> / <sub>0,000</sub>	
	15	Корпус привода - распределитель	$\varnothing 27$ <sup>+0,023</sup>	$\varnothing 27$ <sub>-0,015</sub> / <sub>-0,059</sub>	зазор <sup>0,082</sup> / <sub>0,015</sub>	
	16	Валик и втулка в сборе - штифт	$\varnothing 3,5$ <sup>+0,08</sup>	$\varnothing 3,5$ <sub>-0,08</sub>	зазор <sup>0,16</sup> / <sub>0,00</sub>	
	17	Блок цилиндров - установочный штифт	$\varnothing 11,7$ <sub>-0,033</sub> / <sub>-0,051</sub>	$\varnothing 11,7$ <sub>-0,018</sub>	натяг <sup>0,051</sup> / <sub>0,015</sub>	
	18	Ведомая шестерня - ось	$\varnothing 13$ <sub>-0,022</sub> / <sub>-0,048</sub>	$\varnothing 13$ <sub>-0,064</sub> / <sub>-0,082</sub>	зазор <sup>0,060</sup> / <sub>0,016</sub>	
	19	Корпус насоса - установочный штифт	$\varnothing 11,7$ <sup>+0,06</sup> / <sub>+0,03</sub>	$\varnothing 11,7$ <sub>-0,018</sub>	зазор <sup>0,078</sup> / <sub>0,030</sub>	
	20	Корпус насоса - плунжер	$\varnothing 13$ <sup>+0,07</sup>	$\varnothing 13$ <sub>-0,045</sub> / <sub>-0,075</sub>	зазор <sup>0,145</sup> / <sub>0,045</sub>	
	21	Корпус насоса - установочный штифт	$\varnothing 15,5$ <sup>+0,06</sup> / <sub>+0,03</sub>	$\varnothing 15,5$ <sub>-0,018</sub>	зазор <sup>0,078</sup> / <sub>0,030</sub>	
	22	Блок цилиндров - установочный штифт	$\varnothing 15,5$ <sup>+0,033</sup> / <sub>+0,051</sub>	$\varnothing 15,5$ <sub>-0,018</sub>	натяг <sup>0,051</sup> / <sub>0,015</sub>	
	108	1	Шкив - ступица	$\varnothing 28$ <sup>+0,21</sup>	$\varnothing 28$ <sub>-0,13</sub>	зазор <sup>0,34</sup> / <sub>0,000</sub>
		2	Ступица - вал насоса	$\varnothing 16$ <sub>-0,033</sub> / <sub>-0,060</sub>	$\varnothing 16$ <sub>-0,018</sub>	натяг <sup>0,060</sup> / <sub>0,015</sub>
		3	Корпус насоса - подшипник	$\varnothing 30$ <sup>+0,006</sup> / <sub>-0,017</sub>	$\varnothing 30$ <sub>-0,009</sub>	натяг <sup>0,017</sup> / <sub>0,015</sub>
		4	Корпус насоса - сальник	$\varnothing 36,5$ <sub>-0,025</sub> / <sub>-0,050</sub>	$\varnothing 36,6$ <sup>+0,15</sup> / <sub>+0,05</sub>	натяг <sup>0,300</sup> / <sub>0,175</sub>
		5	Крыльчатка насоса - вал насоса	$\varnothing 16$ <sub>-0,033</sub> / <sub>-0,060</sub>	$\varnothing 16$ <sub>-0,018</sub>	натяг <sup>0,060</sup> / <sub>0,015</sub>

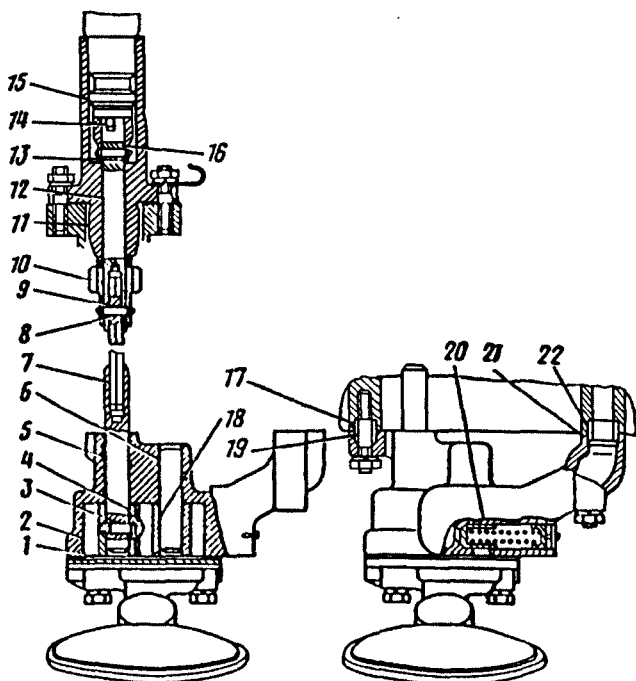


Рис. 107 Привод масляного насоса и датчика-распределителя зажигания; масляный насос

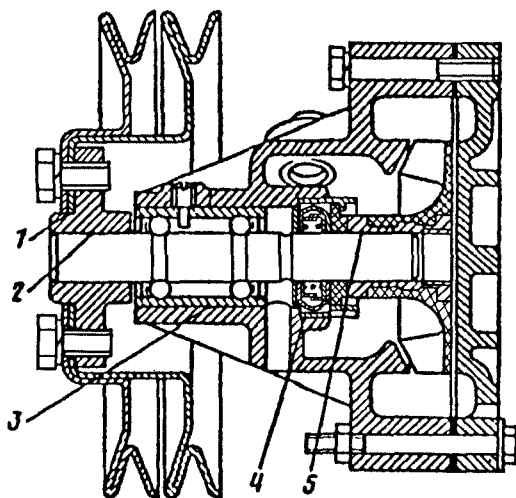


Рис. 108 Водяной насос

### Подшипники качения, применяемые в двигателях мод. 402.10 и 4021.10

НАИМЕНОВАНИЕ ПОДШИПНИКА	№ ДЕТАЛИ	КОЛИЧЕСТВО
Шариковый водяного насоса	6-330902ЕС17	1
Шариковый муфты выключения сцепления	6-360710УС9	1
Ролики игольчатые рычагов нажимного диска сцепления	1,6×8,8 А5	114
Шариковый коленчатого вала	80203 АС9	1

### Манжеты, применяемые в двигателях мод. 402.10 и 4021.10

НАИМЕНОВАНИЕ	№ ДЕТАЛИ	КОЛИЧЕСТВО
Манжета передняя коленчатого вала	53-1005034	1
Маслоотражательный колпачок впускных и выпускных клапанов в сборе	24-1007036-01	8
Манжета водяного насоса	2101-1307013	1

### Моменты затяжки ответственных резьбовых соединений двигателей моделей 402.10 и 4021.10

НАИМЕНОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО ТОЧЕК	РАЗМЕР РЕЗЬБЫ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, даН·м (кгс·м)
Гайка крепления крышек коренных подшипников	10	M14×1,5	10-11
Гайка крепления головки цилиндров	10	M12×1,25	8,3-9,0
Гайка крепления крышки шатуна	8	M10×1	6,8-7,5
Стопорная гайка крышки шатуна	8	M10×1	0,3-0,5
Гайка крепления маховика	4	M11×1	7,6-8,3
Пробка грязеуловителей шатунных шеек коленчатого вала	8	M22×1,5	3,8-4,2
Храповик коленчатого вала	1	M24×2	17-22
Болт крепления шкива коленчатого вала	6	M8	1,1-1,6
Болт крепления шестерни распределительного вала	1	M12×1,25	5,5-6,0
Болт крепления верхней части картера сцепления	2	M10	2,8-3,6
Гайка крепления верхней части картера сцепления	6	M10×1,25	4,0-5,6
Болт крепления кожуха сцепления к маховику	6	M8	2,0-2,5
Свеча зажигания	4	M14×1,25	3-4

## ДИАФРАГМЕННОЕ СЦЕПЛЕНИЕ

Сцепление (рис. 109) сухое, однодисковое, постоянно замкнутое, состоит из двух частей: ведущего диска в сборе (кожух, нажимной диск, нажимная диафрагменная пружина, соединительные пластины, опорные кольца) и ведомого диска в сборе с фрикционными накладками.

Располагается сцепление и механизм его выключения в колоколообразном алюминиевом картере, крепящемся к фланцу блока двигателя 10-ю болтами. Нижняя часть торца картера сцепления закрыта фланцем усилителя, крепящегося одновременно к блоку двигателя и торцу картера сцепления для обеспечения повышенной жесткости системы блок двигателя - картер сцепления. Центрирование картера сцепления относительно оси коленвала двигателя осуществляется с

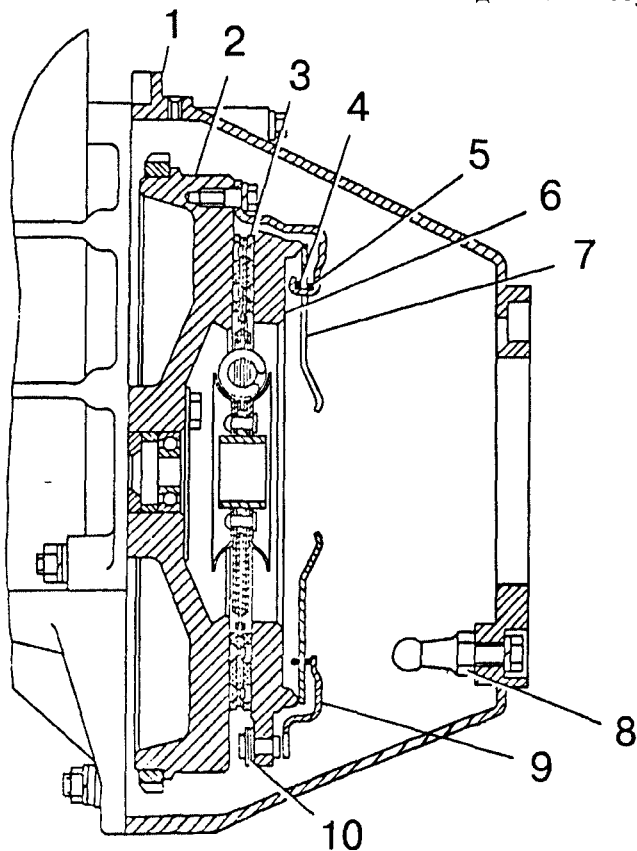


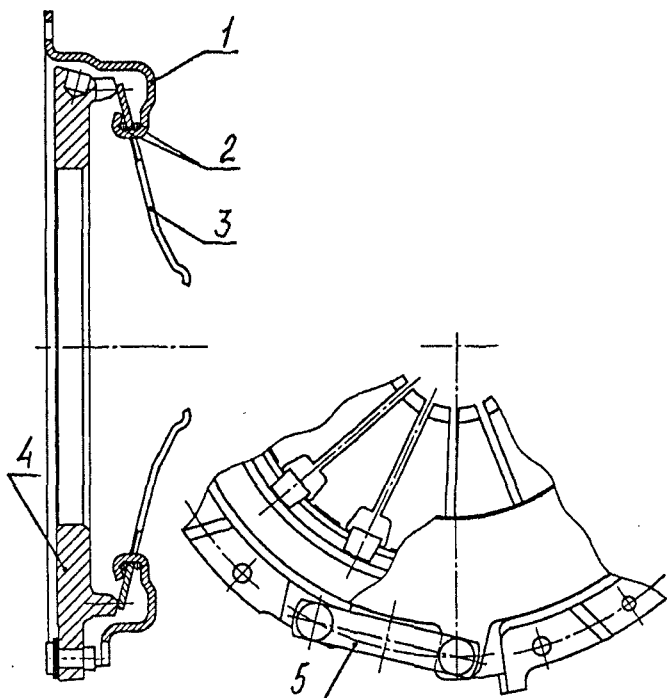
Рис. 109 Диафрагменное сцепление:

1 - картер сцепления; 2 - маховик; 3 - ведомый диск сцепления; 4, 5 - опорные кольца; 6 - нажимной диск; 7 - пружина нажимная диафрагменная; 8 - шаровая опора; 9 - кожух; 10 - пластины соединительные

помощью 2-х штифтов, запрессованных во фланец блока двигателя и входящих в отверстия на картере сцепления.

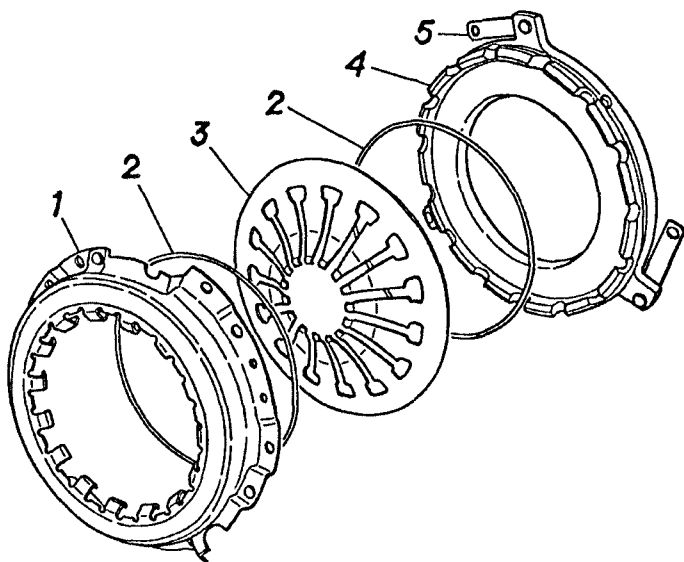
### **Ведущий диск (рис. 110, 111)**

Кожух сцепления 9 закреплен на маховике коленчатого вала двигателя шестью центрирующими (специальными) болтами. Усилие нажимной диафрагменной пружины 7 создает необходимую силу трения на поверхностях фрикционных накладок и обеспечивает передачу крутящего момента от маховика через нажимной диск 6, кожух и соединительные пластины 5 (рис. 110) на ведомый диск сцепления и первичный вал коробки передач. Нажимная диафрагменная пружина 3 (рис. 111) представляет собой тарельчатый усеченный конус, имеющий за счет прорезей в центральной и внутренней части двенадцать лепестков, выполняющих роль рычажков выключения сцепления. Наружная неразрезанная часть внутренним диаметром зажимается между двумя опорными кольцами 2 за счет загибки 12 усиков, выполненных на кожухе. При их загибке нажимная пружина на специальном приспособлении



*Рис 110 Ведущий диск сцепления в сборе:*

*1 - кожух; 2 - опорные кольца; 3 - нажимная диафрагменная пружина; 4 - нажимной диск; 5 - соединительные пластины*



*Рис 111 Детали ведущего диска:*

1 - кожух; 2 - опорное кольцо; 3 - нажимная диафрагменная пружина; 4 - нажимной диск; 5 - соединительная пластина

должна быть зафиксирована в плоском состоянии. Опорные кольца выполняют роль шарнира, относительно которого происходит поворот неразрезанной верхней части диафрагменной пружины при нажатии на концы лепестков. Наружным диаметром диафрагменная нажимная пружина опирается на кольцевой выступ нажимного диска и отжимает нажимной диск в сторону маховика. Соединительные пластины 5 (3 группы по 3 пластины в группе) одним концом приклепаны к выступам нажимного диска, а другим - к кожуху сцепления. С их помощью происходит передача крутящего момента от кожуха на нажимной диск и отвод нажимного диска в сторону от маховика при выключении сцепления.

Ведущий диск балансируется в сборе путем установки на фланец специальных балансировочных грузиков или высверливанием во фланце кожуха на диаметре 273 отверстий диаметром 9 мм. Допустимый дисбаланс - не более 10 г·см.

Ведомый диск сцепления (рис. 112) снабжен фрикционным гасителем крутильных колебаний, состоящим из стальной фрикционной шайбы 3, сидящей на лысках ступицы 12 и зажатой между диском 11 и теплоизолирующей шайбой 2. Гашение колебаний происходит благодаря трению между этими деталями при повороте диска с фрикционными накладками относительно ступицы. Постоянство усилия сжатия шайбы, а следовательно, и постоянство момента трения в гасителе

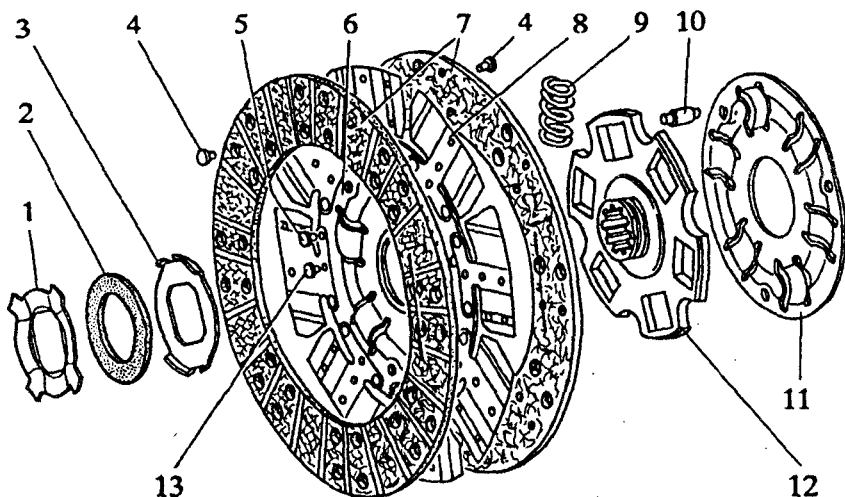


Рис. 112 Ведомый диск сцепления:

1 - нажимная пружина; 2 - теплоизолирующая шайба; 3 - фрикционная шайба; 4,5 - заклепки; 6,11 - диски; 7 - фрикционные накладки; 8 - пластинчатая пружина; 9 - пружина демпфера; 10 - пальцы; 12 - ступица; 13 - балансировочный грузик

обеспечивается пластинчатой нажимной пружиной, зафиксированной в канавке ступицы ведомого диска.

Наружный диаметр фрикционной накладки 225 мм, внутренний - 150 мм, толщина накладки 3,5 мм. Размерность шлицев ступицы ведомого диска 4×23×29 мм, число шлиц 10.

В подшипник выключения сцепления и муфту подшипника заложены специальные смазки, не требующие замены в течение всего срока эксплуатации автомобиля.

### Особенности эксплуатации и техническое обслуживание сцепления

Долговечность и надежность работы сцепления в большой мере зависит от правильного и умелого пользования им. Для этого необходимо:

- выключать сцепления следует быстро, до упора педали в пол;
- включать сцепление следует плавно, не допуская как броска сцепления, сопровождающегося дерганьем автомобиля, так и замедленного включения с длительной пробуксовкой;
- не держать сцепление выключенным при включенной передаче и работающем двигателе на стоящем автомобиле (на переезде, у светофора и т. п.). Обязательно использовать в таких случаях "нейтраль" в коробке передач и полностью включенное сцепление;
- не держать ногу на педали сцепления при движении автомобиля;



- не использовать пробуксовку сцепления, как способ удержания автомобиля на подъеме;
- трогаться с места на I-й передаче.

В процессе эксплуатации сцепление не требует каких-либо регулировок и специальных видов обслуживания кроме замены фрикционных накладок ведомого диска по мере их износа.

О степени изношенности фрикционных накладок можно судить (при снятом картере сцепления) по расстоянию между маховиком и нажимным диском при включенном сцеплении. Если это расстояние составляет менее 6 мм, то целесообразно снять ведомый диск для осмотра и замены фрикционных накладок. Рекомендуется при этом по возможности заменить ведомый диск в сборе с накладками.

### **ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
<p>Неполное выключение сцепления - сцепление "ведет" (не включаются или включаются с трудом передачи)</p> <p>Если сцепление не "ведет", то при работе двигателя на холостых оборотах, включенной прямой передаче в коробке и выключенном сцеплении вторичный вал коробки передач не должен вращаться. Для проведения проверки необходимо снять карданную передачу и вставить в задний картер коробки передач отдельную скользящую вилку карданной передачи для предотвращения течи масла.</p>	
<p>Наличие воздуха в системе гидравлического привода</p> <p>Заедание ступицы ведомого диска на шлицах ведущего вала</p> <p>Коробление ведомого диска</p> <p>Неодновременное нажатие подшипника выключения сцепления на рычаги выключения сцепления</p>	<p>Прокачать систему гидравлического привода сцепления, убедиться, что перемещение конца вилки не менее 14 мм</p> <p>Устранить заедание на шлицах (зачистить шлицы)</p> <p>Заменить ведомый диск или выправить его</p> <p>Отрегулировать взаимное расположение концов рычагов выключения сцепления</p>
<p>Неполное включение сцепления - сцепление буксует (ощущается специфический запах, наблюдается замедленный разгон, падение скорости движения, замедленное преодоление подъемов)</p>	
Ослабление усилия нажимной пружины	Заменить ведущий диск в сборе

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
<p>Замасливание фрикционных накладок ведомого диска</p> <p>Чрезмерный износ фрикционных накладок (до заклепок), рабочих поверхностей маховика и нажимного диска</p> <p>Засорено или перекрыто кромкой манжеты компенсационное отверстие главного цилиндра из-за набухания манжеты</p>	<p>Заменить ведомый диск или фрикционные накладки. В случае небольшого замасливания промыть поверхность накладок керосином и зачистить мелкой шкуркой</p> <p>Заменить фрикционные накладки или ведомый диск. Заменить маховик или нажимной диск или устранить на них задиры и кольцевые риски механической обработкой с учетом рекомендаций, изложенных в подразделе "Ремонт сцепления"</p> <p>Промыть рабочей жидкостью цилиндр или заменить манжету</p>
Неплавное включение сцепления	
<p>Замасливание фрикционных накладок ведомого диска</p> <p>Износ фрикционных накладок (до заклепок)</p> <p>Заедание ступицы ведомого диска на шлицах первичного вала</p> <p>Неодновременное нажатие подшипника выключения сцепления на лепестки нажимной пружины</p> <p>Потеря упругости пластинчатых пружин ведомого диска</p>	<p>Заменить фрикционные накладки</p> <p>Заменить ведомый диск или фрикционные накладки</p> <p>Устранить заедание на шлицах</p> <p>Отрегулировать взаимное расположение концов лепестков</p> <p>Заменить ведомый диск</p>
Вибрация и шумы в трансмиссии при движении	
<p>Поломка или износ деталей демпферного устройства ведомого диска</p> <p>Износ фрикционной шайбы или ослабление нажимной пружины фрикционного гасителя</p>	<p>Заменить ведомый диск в сборе</p> <p>Заменить фрикционную шайбу или пружину гасителя</p>
"Писк" и шум в сцеплении при работающем двигателе	
<p>Выход из строя подшипника выключения сцепления</p>	<p>Заменить подшипник. Провести и восстановить соосность картера сцепления и коленчатого вала</p>
Скрип при нажатии на педаль сцепления при неработающем двигателе	
<p>Отсутствует смазка или износились пластмассовые втулки оси педали сцепления</p>	<p>Смазать пластмассовые втулки коллоидно-графитным препаратом (ОСТ 08-420-74) или заменить изношенные новыми</p>

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Выключение сцепления происходит только при резком нажатии на педаль. При плавном нажатии педаль легко доходит до упора, сцепление не выключается	
Загрязнение или большой износ зеркала главного цилиндра	Промыть, а при износе заменить главный цилиндр
Большой износ манжеты поршня главного цилиндра	Заменить манжету
Понижение уровня жидкости в наполнительном бачке главного цилиндра выключения сцепления	
Износ или затверждение манжеты поршня рабочего цилиндра - подтекание жидкости	Заменить манжету
Нарушение герметичности соединения трубопровода с главным и рабочим цилиндрами - подтекание жидкости	Подтянуть соединительные гайки

## РЕМОНТ СЦЕПЛЕНИЯ

Для снятия сцепления двигателя необходимо:

- отвернуть болт крепления рамки чехла вилки выключения и вынуть вилку с чехлом сцепления;
- отвернуть гайки шпилек крепления коробки передач к картеру сцепления и снять коробку передач вместе с муфтой выключения сцепления;
- отвернуть болты крепления и снять картер сцепления;
- постепенно отвернуть болты крепления кожуха сцепления к маховику и снять ведущий и ведомый диски.

Ведущий диск сцепления в процессе эксплуатации не ремонтируется (ремонт производят только на заводе-изготовителе), а при его непригодности заменяется новым.

При разборке ведомого диска сцепления необходимо:

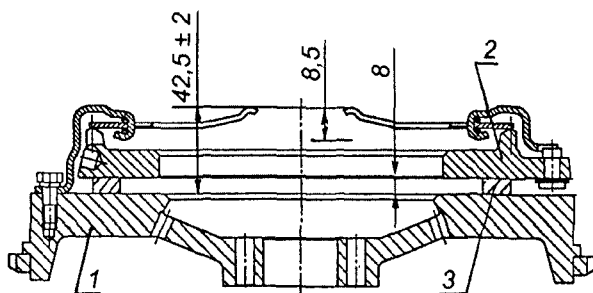
- отжать усики нажимной пружины демпфера до выхода из пазов отбортовки фрикционной шайбы демпфера и повернуть нажимную пружину на 45°;
- снять пружину, теплоизолирующую и фрикционную шайбы. При необходимости замены фрикционных накладок следует высверлить заклепки, не повреждая пружинные пластины, а затем выбить их.

Проверка состояния деталей сцепления. После разборки детали сцепления необходимо тщательно промыть и подвергнуть внимательному осмотру, обратив внимание на надежность заклепочных соединений, отсутствие погнутости, изношенности, трещин, забоин и обломов на ведущем и ведомом дисках, пружинных пластинах, кольцах, нажимной

пружине, ступице, кожухе, вилке выключения сцепления и на других деталях механизма.

Фрикционные накладки ведомого диска, а также фрикционную шайбу гасителя крутильных колебаний необходимо заменить, если на их поверхности имеются следы перегрева, трещины или сильное за-масливание, а также если расстояние от поверхности накладок сцепле-ния до головок заклепок менее 0,2 мм.

При отсутствии на ведущем диске видимых повреждений, надиров, кольцевых канавок, прожогов на рабочей поверхности нажимного дис-ка, износов концов лепестков диафрагменной пружины и т.п. необходи-мо проверить расположение концов лепестков диафрагменной пружи-ны и нажимное усилие. Для этого закрепить ведущий диск на рабочую поверхность маховика, поместив между ними 3 равномерно распо-ложенные шайбы толщиной 8 мм. Размер от торца маховика до концов должно быть  $43,5 \pm 2$  мм, отклонение от положения в одной плоскости  $\pm 0,25$  мм, при необходимости подогнуть лепестки (рис. 113).



*Рис. 113 Регулировка концов лепестков и проверка нажимного усилия:*

*1 - маховик; 2 - нажимной диск; 3 - шайба*

При перемещении концов лепестков на 8,5 мм отход нажимного диска должен быть не менее 1,3 мм.

Переместить концы лепестков на 10 мм и убрать шайбы. Замерить усилие на концах лепестков, отпуская их до получения расстояния между плоскостью маховика и нажимного диска 6 и 8 мм. В обоих случаях усилие должно быть не менее 200 кгс.

При сборке ведомого диска сцепления необходимо:

- при приклепывании пластинчатых пружин к диску, а также фрикционных накладок к пластинчатым пружинам предварительно необходимо вставить все заклепки в отверстия склепываемых деталей;

- приклепать фрикционные накладки к пластинчатым пружинам алюминиевыми заклепками. После развальцовки на головках заклепок не должно быть надрывов и трещин. Расстояние от головки заклепки до поверхности накладки должно быть не менее 1 мм;

- собрать фрикционный гаситель, для чего:

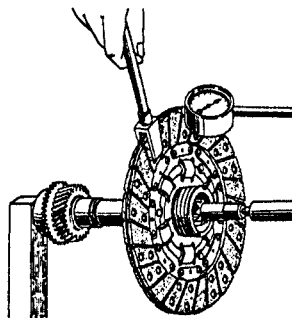
- установить фрикционную шайбу демпфера и теплоизолирующую шайбу:

- установить нажимную пружину таким образом, чтобы два ее усика располагались на краях длинных отбортовок фрикционной шайбы;

- сжать нажимную пружину и повернуть ее на  $45^\circ$ , чтобы два ее усика расположились в пазах отбортовки фрикционной шайбы.

Усилие пружины гасителя при сжатии до размера 1,5 мм должно быть 650-800 Н (65-80 кгс).

Ведомый диск с новыми накладками необходимо проверить на биение плоскости трения (рис. 114). Биение накладок диска, замеренное у края диска, должно быть не более 0,7 мм. При большей величине биения диск необходимо править с помощью специальной оправки. Затем диск необходимо подвергнуть статической балансировке, применяя специальные балансировочные грузики, которые вставляют в отверстия пластины ведомого диска и расклепывают.



*Рис. 114 Проверка биения и правка ведомого диска*

Количество грузиков должно быть не более трех. Головки грузиков должны быть расположены со стороны фрикционного гасителя.

Допустимый дисбаланс ведомого диска должен быть не более 10 г·см.

## УСТАНОВКА СЦЕПЛЕНИЯ

Установка сцепления на двигатель производится в порядке, обратном снятию:

- перед установкой заложить смазку Литол-24 в отверстие шарикоподшипника первичного вала коробки передач, установленного на маховик и протереть поверхность трения маховика и нажимного диска куском чистой ткани, смоченной в бензине;

- при установке сцепления на место ведомый диск должен быть обращен фрикционным гасителем к маховику (на диске имеется надпись ВПЕРЕД), а метки на кожухе сцепления и на маховике должны быть совмещены во избежание нарушения балансировки;

- при установке необходимо сцентрировать ведомый диск по отношению к оси коленчатого вала. Для этого в шлицевое отверстие ведомого диска вставить специальную оправку (рис. 115) таким образом, чтобы ее конец вошел в шарикоподшипник маховика. Для этой цели можно также использовать запасной первичный вал;

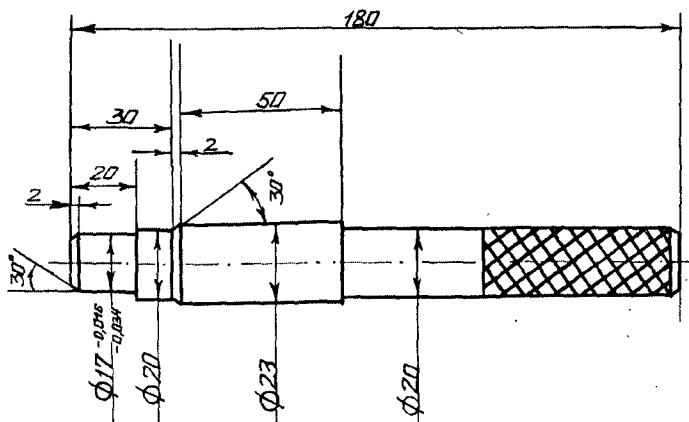


Рис. 115 Оправка для установки ведомого диска

- затягивать болты крепления кожуха к маховику следует равномерно (во избежание коробления кожуха) моментом 20-25 Н.м (2,0-2,5 кгс.м).

Внимание: Диафрагменное сцепления может быть установлено в том же картере, что и рычажное, на двигатель ЗМЗ-4022 а также ЗМЗ-402, ЗМЗ-4021.

Для его установки крепежные отверстия на маховике должны быть расположены согласно рис. 116, а под шаровую опору вилки (рис. 109) выключения сцепления должна быть установлена шайба наружным диаметром 22 мм, внутренним диаметром 11 мм и толщиной 4,5 мм.

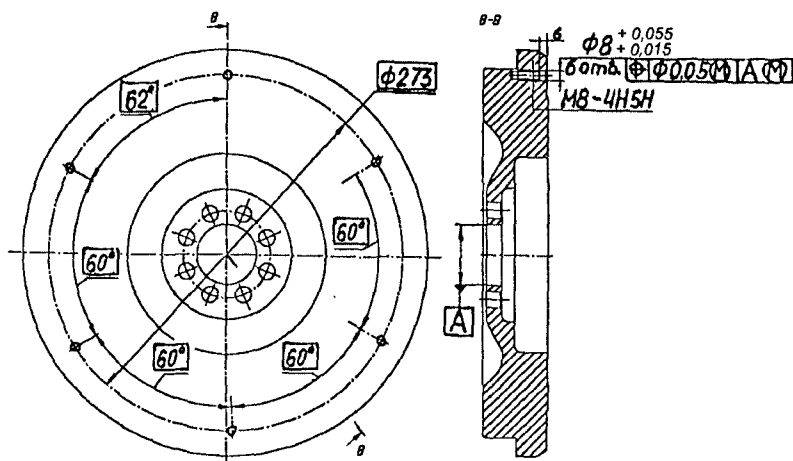


Рис. 116 Маховик с отверстиями для крепления диафрагменного нажимного диска

## РАЗМЕРЫ СОПРЯГАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ СЦЕПЛЕНИЯ, мм

Сопрягаемые детали	Отверстие	Вал	Посадка
Ведомый диск - первичный вал коробки передач (шлицевое соединение)	4 <sup>+0,040</sup> 4 <sup>+0,017</sup>	4 <sup>-0,017</sup> 4 <sup>-0,017</sup>	Зазор <sup>0,034</sup> 0,080
Подшипник выключения - муфта подшипника	∅50 <sup>-0,012</sup>	∅50 <sup>+0,027</sup> ∅50 <sup>+0,009</sup>	Натяг <sup>0,009</sup> 0,039
Муфта выключения - крышка подшипника первичного вала коробки передач	∅38 <sup>+0,027</sup>	∅38 <sup>-0,050</sup> ∅38 <sup>-0,085</sup>	Зазор <sup>0,050</sup> 0,112
Рабочий цилиндр - поршень	∅25 <sup>+0,023</sup>	∅25 <sup>-0,02</sup> ∅25 <sup>-0,04</sup>	Зазор <sup>0,020</sup> 0,063
Главный цилиндр - поршень	∅22 <sup>+0,033</sup>	∅22 <sup>-0,040</sup> ∅22 <sup>-0,070</sup>	Зазор <sup>0,040</sup> 0,100

## МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОТВЕТСТВЕННЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Соединение	Кол-во точек крепления	Размер резьбы	Момент затяжки Н·м (кгс·м)
Болт крепления картера сцепления к блоку двигателя	6	M10	42-51 (4,2-5,1)
Болт крепления усилителя картера сцепления	6	M10	29-36 (2,9-3,6)
Болт крепления ведущего диска к маховику	6	M8	20-25 (2,0-2,5)

### ПРУЖИННО - РЫЧАЖНОЕ СЦЕПЛЕНИЕ (ВЕДУЩИЙ ДИСК)

Ведущими частями сцепления являются маховик и ведущий диск сцепления в сборе состоит из кожуха, нажимного диска, рычагов выключения сцепления и нажимных пружин.

На боковых поверхностях кожуха 4 (рис. 117) прикрепленного к маховику шестью болтами, имеются три равномерно расположенных прямоугольных окна, в которые входят с минимальным зазором три обработанных выступа нажимного диска 13. Такое соединение обеспечивает передачу крутящего момента через кожух на нажимной диск; центрирование нажимного диска относительно кожуха и возможность осевого перемещения нажимного диска при выключении сцепления.

Между кожухом и нажимным диском расположены девять пар нажимных пружин 5 и 6. Для предотвращения заедания пружины имеют разное направление навивки.

Во избежание перекоса нажимного диска и для создания необходимого нажимного усилия пружины устанавливаются только одной группы А или Б. (таблица 9)

Для предохранения нажимных пружин от вредного тепла, выделя-

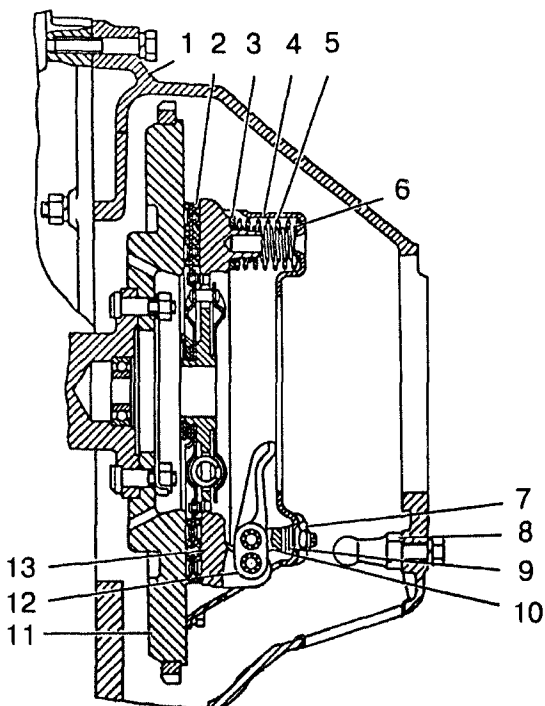


Рис 117. Пружинно-рычажное сцепление:

1 - картер сцепления; 2 - ведомый диск сцепления; 3 - теплоизолирующая шайба; 4 - кожух; 5,6 - нажимные пружины; 7 - сферическая гайка; 8 - шаровая опра; 9 - коническая пружина; 10 - опорная вилка; 11 - маховик; 12 - рычаг выключения сцепления; 13 - нажимной диск

ющегося при пробуксовке сцепления, между нажимным диском и пружинами установлены теплоизолирующие шайбы 3 из прессованного асбокартона.

Три стальных рычага 12 выключения сцепления располагаются в прорезях направляющих выступов нажимного диска и с помощью осей и игольчатых подшипников соединяются с нажимным диском и опорными вилками.

На резьбовые хвостовики опорных вилок 10 накручены сферические гайки 7, которые прижимаются к сферическим поверхностям на кожухе, коническими пружинами 9. Такое шарнирное соединение опорных вилок с кожухом обеспечивает возможность некоторого качания опорных вилок, необходимого для компенсации изменения расстояния по радиусу между осями рычагов при отводе нажимного диска.

Сферические гайки служат также для установки концов рычагов выключения в одной плоскости. В противном случае происходит перекосяк нажимного диска при выключении сцепления, неполное выключение и неплавное включение сцепления. Для предотвращения отвертывания сферические гайки раскернены в прорези на хвостовиках опорных вилок.



Ведущий диск сцепления в сборе статически балансируется путем высверливания металла из бобышек нажимного диска. Допустимый дисбаланс 0,25 мНм (25 гс·см). Глубина сверления не более 25 мм, включая конус сверла.

### **ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

В процессе эксплуатации сцепление не требует каких-либо регулировок. Регулировку положения рычагов выключения в одной плоскости производят только на заводе или при ремонте сцепления.

Рекомендации по управлению сцеплением см. на стр. 188,189

В процессе эксплуатации необходимо своевременно заменять изношенные фрикционные накладки ведомого диска сцепления, в связи с чем через 80-100 тыс. км пробега автомобиля в нормальных условиях и через 40-50 тыс. км пробега автомобиля в тяжелых условиях (например, автомобиль такси) необходимо проверить расстояния между маховиком и нажимным диском при включенном сцеплении. Если это расстояние менее 6 мм, то необходимо снять ведомый диск для осмотра и замены фрикционных накладок.

Для проведения замеров необходимо установить автомобиль на яму и снять нижнюю штампованную часть картера сцепления.

### **ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Неполное выключение сцепления - сцепление "ведет" (не включаются или включаются с трудом передачи переднего хода; передача заднего хода включается с треском, кроме четырехступенчатой коробки передач)	
Наличие воздуха в системе гидравлического привода	Прокачать систему гидравлического привода сцепления, убедиться, что перемещение конца вилки не менее 14 мм
Заедание ступицы ведомого диска на шлицах ведущего вала	Устранить заедание на шлицах (зачистить шлицы)
Коробление ведомого диска	Заменить ведомый диск или выправить его
Неодновременное нажатие подшипника выключения сцепления на рычаги выключения сцепления	Отрегулировать взаимное расположение концов рычагов выключения сцепления

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
<p>Неполное включение сцепления - сцепление буксует (ощущается специфический запах, наблюдается замедленный разгон, падение скорости движения, замедленное преодоление подъемов)</p>	
<p>Ослабление нажимных пружин</p> <p>Замасливание фрикционных накладок ведомого диска</p> <p>Чрезмерный износ фрикционных накладок (до заклепок), рабочих поверхностей маховика и нажимного диска</p> <p>Засорено или перекрыто кромкой манжеты компенсационное отверстие главного цилиндра из-за набухания манжеты</p>	<p>Заменить пружины новыми с проверенной нагрузкой</p> <p>Заменить ведомый диск или фрикционные накладки. В случае небольшого замасливания промыть поверхность накладок керосином и зачистить мелкой шкуркой</p> <p>Заменить фрикционные накладки или ведомый диск. Заменить маховик или нажимной диск или устранить на них задиры и кольцевые риски механической обработкой с учетом рекомендаций, изложенных в подразделе "Ремонт сцепления"</p> <p>Промыть цилиндр или заменить манжету</p>
<p>Неплавное включение сцепления</p>	
<p>Замасливание фрикционных накладок ведомого диска</p> <p>Износ фрикционных накладок (до заклепок)</p> <p>Заедание ступицы ведомого диска на шлицах первичного вала</p> <p>Неодновременное нажатие подшипника выключения сцепления на рычаги</p> <p>Потеря упругости пластинчатых пружин ведомого диска</p> <p>Заедание рычагов выключения сцепления в опорах или выступов нажимного диска в окнах кожуха</p>	<p>См. "Неполное включение сцепления"</p> <p>Заменить ведомый диск или фрикционные накладки</p> <p>Устранить заедание на шлицах</p> <p>Отрегулировать взаимное расположение рычагов</p> <p>Заменить ведомый диск</p> <p>Устранить заедание (зачистить сопрягаемые поверхности)</p>
<p>Вибрация и шумы в трансмиссии при движении</p>	
<p>Поломка или износ деталей демпферного устройства ведомого диска</p> <p>Износ фрикционной шайбы или ослабление нажимной пружины фрикционного гасителя</p>	<p>Заменить ведомый диск в сборе</p> <p>Заменить фрикционную шайбу или пружину гасителя</p>

ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
"Писк" и шум в сцеплении при работающем двигателе	
Отказ в работе подшипника выключения сцепления	Заменить подшипник. Проверить и восстановить соосность картера сцепления и коленчатого вала (См. разд. "Ремонт двигателя")
Скрип при нажатии на педаль сцепления при неработающем двигателе	
Отсутствует смазка или износились пластмассовые втулки оси педали сцепления	Смазать пластмассовые втулки коллоидно-графитным препаратом или заменить изношенные втулки новыми
Выключение сцепления происходит только при резком нажатии на педаль. При плавном нажатии педаль легко доходит до упора, сцепление не выключается	
Загрязнение или большой износ зеркала главного цилиндра	Промыть, а при износе заменить главный цилиндр
Большой износ манжеты поршня главного цилиндра	Заменить манжету
Понижение уровня жидкости в наполнительном бачке главного цилиндра выключения сцепления	
Износ или затвердение манжеты поршня рабочего цилиндра - подтекание жидкости	Заменить манжету
Нарушение герметичности соединения трубопровода с главным и рабочим цилиндрами - подтекание жидкости	Подтянуть соединительные гайки

## РЕМОНТ

Снять штампованную нижнюю часть картера сцепления; отвернуть гайки шпилек крепления коробки передач к картеру сцепления и снять коробку передач вместе с муфтой и подшипником выключения сцепления; снять прокладку между картером сцепления и коробкой передач;

проверить наличие на маховике двигателя, кожухе нажимного диска совмещенных меток "О" и, если они отсутствуют, нанести их; постепенно отвернуть болты крепления кожуха сцепления к маховику, проворачивая при этом коленчатый вал двигателя; вынуть ведомый и ведущий диски сцепления из картера сцепления через нижний люк.

Отвернуть болты крепления картера сцепления к блоку двигателя и снять картер сцепления со штифтов блока.

Разборка сцепления состоит из разборки ведущего и ведомого диска. При разборке ведущего диска необходимо:

сделать метки на кожухе сцепления, рычагах и нажимном диске, чтобы сохранить балансировку при сборке;

положить нажимной диск на стол прессы, подложив под диск деревянную подставку для того, чтобы лапы кожуха могли перемещаться вниз (рис. 118). На кожух сверху положить деревянный брусок так, чтобы он не закрывал три гайки крепления опорных вилок рычагов выключения сцепления. Нажимая на верхний брусок, сжать пружину и разгрузить от усилий рычага выключения сцепления;

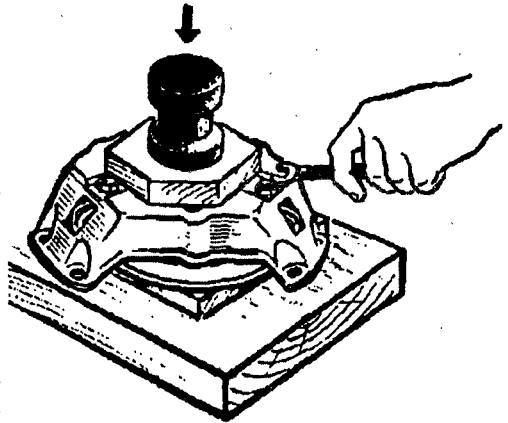


Рис.118 Снятие кожуха сцепления

отвернуть гайки опорных вилок рычагов выключения сцепления и плавно отпустить пресс;

снять кожух сцепления; снять нажимные пружины и термоизолирующие шайбы; расшплинтовать и вынуть оси рычагов выключения сцепления из ушков нажимного диска. Вынуть иглы подшипников. Расшплинтовать и вынуть оси рычагов выключения из опорных вилок. Вынуть иглы подшипников.

Осмотр и контроль деталей ведущего диска проводят после разборки. Для этого детали сцепления тщательно моют и внимательно осматривают, обращая внимание на надежность заклепочных соединений, отсутствие погнутости, изношенности, трещин, забоин и обломов на ведущем и ведомом дисках, пружинных пластинах, рычагах, опорных вилках, пружинах, ступице, кожухе, вилке выключения сцепления и на других деталях механизма.

Поверхность нажимного диска и маховика при наличии на них задиров и кольцевых рисок можно исправить проточкой и шлифовкой. Снятый при обработке слой металла должен быть таким, чтобы толщина нажимного диска после обработки была не менее 15,6 мм, а толщина маховика (размер от обработанной поверхности до плоскости прилегания к фланцу коленчатого вала) не менее 27,5 мм. В этом случае при сборке для сохранения нажимного усилия необходимо установить под теплоизолирующие шайбы дополнительно стальные шайбы, по толщине равные снятому слою металла с поверхности нажимного диска.

Таблица 9

Пружина	Усилие, необходимое для сжатия нажимных пружин до размера 39 мм, кгс групп	
	А	Б
Внутренняя	26,2...28, серой	28...29,4, черной
Наружная	41...43, серой	39...41, черной

Сборка ведущего диска сцепления осуществляется в порядке, обратном разборке. При этом необходимо убедиться, что сделанные при разборке метки на кожухе, нажимном диске и рычагах совпадают, а нажимные пружины центрируются по отбортовкам кожуха. Для предотвращения выпадения игл подшипников из отверстий в рычагах необходимо установить резиновые шарики диаметром 8,5...8 мм или обильно смазать иглы консистентной смазкой.

Нажимные пружины во избежание перекоса ведомого диска и для создания необходимого нажимного усилия должны быть установлены только с требуемой нагрузкой (табл. 9) и одной группы.

После сборки отрегулировать положение рычагов выключения сцепления (рис. 119). Если нет специального приспособления, указанную операцию можно выполнять, используя свободный маховик. В этом случае нажимной диск, собранный с кожухом сцепления, кладут на поверхность трения маховика. Между нажимным диском и маховиком в трех местах помещают шайбы одинаковой толщины 8 мм. Завертывая или отвертывая регулировочные сферические гайки опорных вилок, добиваются, чтобы размер от торца маховика до конца каждого рычага был  $51 \pm 0,25$ .

После регулировки зачеканить (раскернить) металл хвостовика каждой сферической гайки в прорезь опорной вилки. Положение рычагов выключения регулируют только на снятом с автомобиля сцеплении.

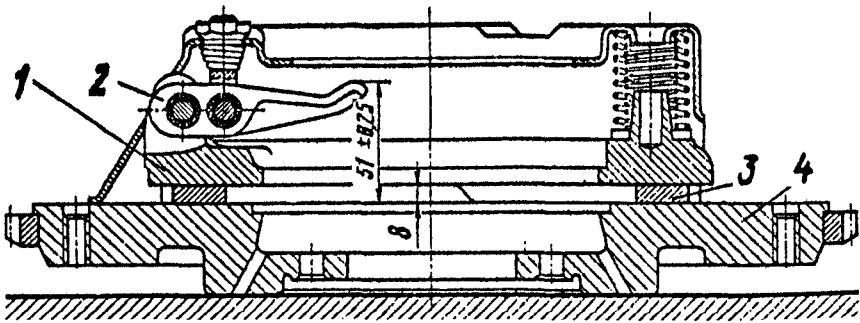


Рис. 119 Регулировка рычагов выключения сцепления :

1 - ведущий диск; 2 - рычаг; 3 - шайбы; 4 - маховик

На автомобиле такая регулировка не допускается. Если при сборке заменяли рычаги выключения, кожух или нажимной диск, то необходимо статически отбалансировать ведущий диск в сборе, высверливая металл из бобышек нажимного диска, служащих для установки нажимных пружин. Глубина сверления от края бобышки должна быть не более 25 мм, включая конус сверла. Допустимый дисбаланс нажимного диска не более 25 гсм.

Установка сцепления на двигатель осуществляется в порядке, обратном снятию.

### РАЗМЕРЫ СОПРЯГАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ ПРУЖИННО-РЫЧАЖНОГО СЦЕПЛЕНИЯ, мм

Сопрягаемые детали	Отверстие	Вал	Посадка
Рычаг выключения - пальцы игольчатых подшипников - иглы подшипника	11,3 <sup>+0,050</sup> / <sub>+0,025</sub>	<sup>+0,12</sup> 8 <sup>+0,07</sup> +2(1,6 <sup>-0,01</sup> )	Суммарный радиальный зазор <sup>0,005</sup> 0,100 Зазор <sup>0,000</sup> 0,09
Опорная вилка - палец игольчатого подшипника	8 <sup>+0,16</sup> / <sub>+0,12</sub>	8 <sup>+0,12</sup> / <sub>+0,07</sub>	Зазор <sup>1,00</sup> 1,23
Опорная вилка (ширина паза) - рычаг выключения (толщина рычага)	10,5 <sup>+0,18</sup>	9,5 <sup>-0,058</sup>	Зазор <sup>1,00</sup> 1,23
Рычаг выключения (размер от оси, проходящей через центры отверстий под игольчатые подшипники, до края головки нижней части рычага)	—	14 <sup>+0,3</sup> / <sub>-0,3</sub>	—

## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ двигателя ЗМЗ 4062.10

На двигателе ЗМЗ 4062.10 установлено электрооборудование постоянного тока с номинальным напряжением 12 В. Узлы электрооборудования соединены по однопроводной системе, вторым приводом служат детали двигателя.

Питание электрооборудования при неработающем двигателе осуществляется от аккумуляторной батареи 6-СТ-55, а при работающем двигателе от генератора.

Система управления двигателем комплексная, микропроцессорная, которая включает в себя систему впрыска топлива и систему зажигания.

Электрическая схема управления двигателем показана на рис. 120, а нумерация выводов разъемов на рис. 121.

Перед установкой узлов электрооборудования на двигатель, после ремонта необходимо проверить их исправность.

Устройство узлов и порядок их проверки описаны ниже.

### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ ДВИГАТЕЛЯ

Комплексная микропроцессорная система управления работой двигателя предназначена для выработки оптимального состава рабочей смеси, подачи топлива через форсунки в цилиндры двигателя, а также своевременного его воспламенения с учетом оптимального угла опережения зажигания. В своей работе комплексная система управления двигателем использует данные, полученные от датчиков системы и программы заложенной в памяти блока управления.

Управлением работой двигателя с помощью комплексной системы достигается более экономичная работа двигателя при повышении его мощностных показателей, а также выполнение норм по токсичности выхлопных газов.

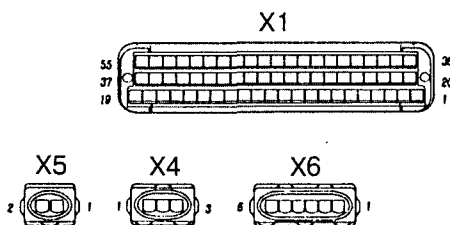


Рис. 121 Нумерация выводов разъемов (вид со стороны проводов):

X1 - разъем блока управления; X4 - разъем датчиков положения коленчатого вала, датчики положения дроссельной заслонки, положения распределительного вала, регулятора дополнительного воздуха; X5 - разъем форсунок, датчик температуры; X6 - разъем датчика массового расхода воздуха

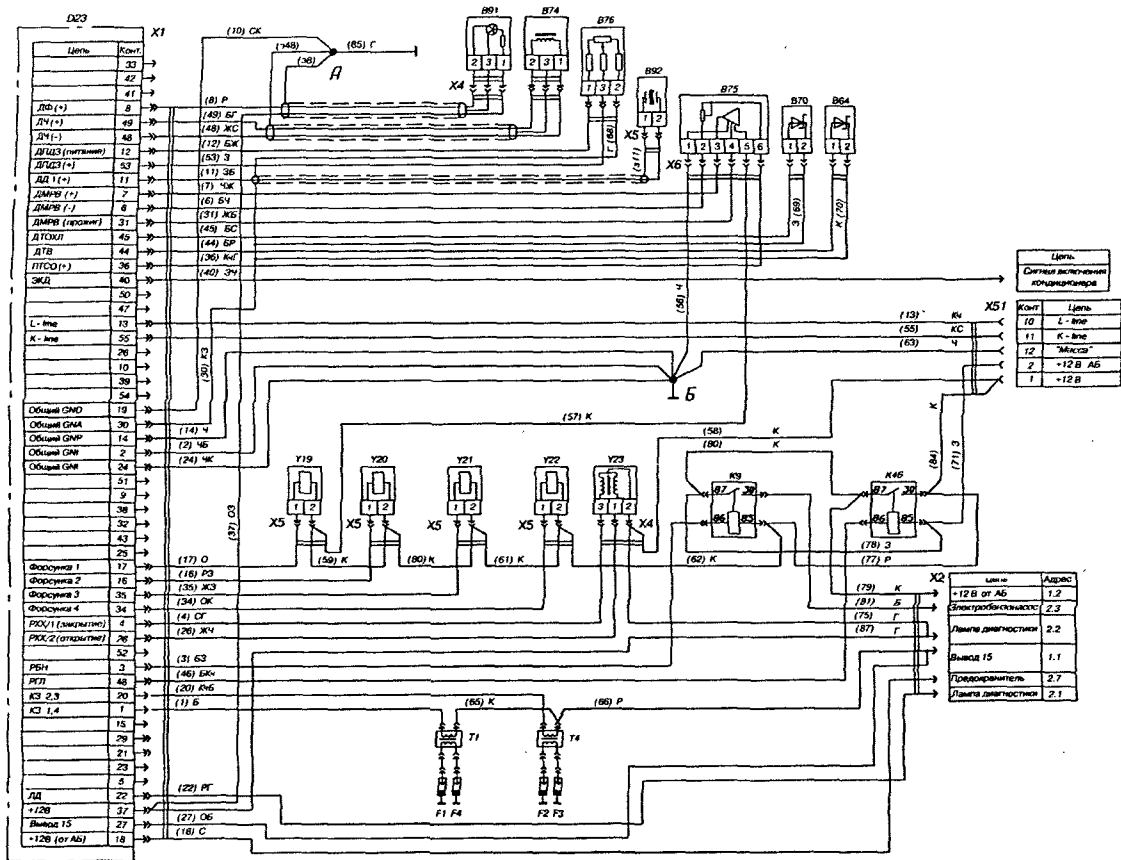


Рис. 120 Элект-  
рическая схема  
системы управ-  
ления двигате-  
лем 3М3-4062.10



## ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Микропроцессорный электронный блок управления МИКАС1.5.4 предназначен для:

- формирования момента и длительности импульсов электрического тока для работы электромагнитных форсунок подачи топлива;
- формирования импульса электрического тока для работы катушек зажигания с учетом необходимого угла опережения зажигания;
- управления работой регулятора добавочного воздуха;
- включения электрического бензонасоса (через реле);
- управления работой двигателя в резервном режиме (в случае выхода из строя отдельных элементов системы);
- контроля и самодиагностики неисправностей системы.

Блок управления установлен под панелью приборов с правой стороны. Основным элементом блока управления является микропроцессор, который производит вычисление и выработку всех необходимых данных обеспечивающих работу двигателя.

Блок управления работает в комплекте со следующими датчиками и исполнительными устройствами:

- датчик положения коленчатого вала,
- датчик положения распредвала,
- датчик массового расхода воздуха,
- датчик положения дроссельной заслонки,
- датчик детонации,
- датчик температуры охлаждающей жидкости,
- датчик температуры воздуха во впускной системе,
- электромагнитные форсунки,

*Рис. 120 Электрическая схема системы управления двигателем ЗМЗ-4062.10:*

*D23 - микропроцессорный блок управления двигателем; В64 - датчик температуры воздуха во впускном трубопроводе; В70 - датчик температуры охлаждающей жидкости; В74 - датчик положения коленчатого вала (частоты вращения и синхронизации); В75 - датчик массового расхода воздуха; В91 - датчик положения распределительного вала (фазы); В92 - датчик детонации; У19, У20, У21 и У22 - электромагнитные форсунки; У23 - регулятор дополнительного воздуха; К9 - реле электробензонасоса; К46 - реле системы управления двигателем; Т1 и Т4 - катушки зажигания; F1, F2, F3 и F4 - свечи зажигания; Х1 - разъем блока управления; Х2 - разъем подключения к бортовой сети автомобиля; Х4 - разъем 3-штырьковый; Х5 - разъем 2-штырьковый; Х6 - разъем датчика расхода воздуха; Х51 - разъем диагностики; А и В - точки соединения с корпусом.*

*Условные обозначения цветов проводов: Б - белый; БК - бело-красный; БЧ - бело-черный; Г - голубой (синий); ЖЗ - желто-зеленый; З - зеленый; К - красный; Кч - коричневый; КчГ - коричнево-голубой; О - оранжевый; Р - розовый; РЗ - розово-зеленый; С - серый; СГ - серо-голубой; Ч - черный; ЖС - желто-серый; БЖ - бело-желтый; ЗБ - зелено-белый; ЧЖ - черно-желтый; ЖБ - желто-белый; БС - бело-серый; БР - бело-розовый; ЗЧ - зелено-черный; КЗ - красно-зеленый; ЧБ - черно-белый; ЧК - черно-красный; ОК - оранжево-красный; ЖЧ - желто-черный; БЗ - бело-зеленый; БКч - бело-коричневый; КчБ - коричнево-белый; РГ - розово-голубой; ОБ - оранжево-белый; КС - красно-серый. Часть проводов имеют цифровую маркировку*

- катушки зажигания,
- регулятор добавочного воздуха.

Комплексная система управления двигателем работает следующим образом:

При включении зажигания на панели приборов загорается и гаснет контрольная лампа, это означает, что система исправна и готова к работе. Блок управления выдает команду на включение через реле электробензонасоса, который создает давление бензина в рампе форсунок.

При прокрутке двигателя стартером по сигналам датчика положения коленчатого вала блок управления выдает электрические импульсы для подачи топлива через все форсунки и определяет, в какую катушку зажигания необходимо подавать электрические импульсы для запуска. После запуска двигателя блок управления переходит на режим подачи топлива через форсунки в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя.

Для определения оптимального количества топлива и угла опережения зажигания блок управления использует данные датчиков температуры охлаждающей жидкости и воздуха, расхода воздуха, положения дроссельной заслонки, детонации, числа оборотов и данные, заложенные в его память. Для каждого конкретного режима работы двигателя блок управления выдает свои данные по оптимальному количеству топлива и углу опережения зажигания в зависимости от данных, полученных от всех датчиков и памяти. Блок управления непрерывно корректирует выходные данные по изменяющимся сигналам датчиков. Блок управления обеспечивает оптимальную подачу топлива и угла опережения зажигания для каждого режима и условий работы двигателя.

В случае выхода из строя определенных датчиков или их цепей блок управления автоматически переходит на резервный режим работы, используя данные, заложенные в его памяти.

Работа блока управления в резервном режиме позволяет эксплуатировать автомобиль до проведения квалифицированных ремонтных работ.

Работа системы в резервном режиме ухудшает приемистость, токсичность и увеличивает расход топлива.

При переходе блока управления в резервный режим в комбинации приборов загорается и постоянно горит контрольная лампа.

## **НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ**

В блоке управления имеется режим самодиагностики, с помощью которого можно определить неисправности в системе управления.

Если блок управления в режиме самодиагностики не может определить неисправность, то необходимо пользоваться специальным прибором DST-2. При этом необходимо руководствоваться инструкцией, прилагаемой к прибору, и рекомендациями, приведенными в "Руководстве по техническому обслуживанию и ремонту системы управления двигателем ЗМЗ 4062.10 с распределенным впрыском МИКАС 1.5.4".

Блок управления в режиме самодиагностики выдает трехзначные световые коды на контрольную лампу. Каждой неисправности присвоен свой цифровой код. Цифровой код определяется по числу включений контрольной лампы. Сначала считают число включений лампы для определения первой цифры кода (например цифре 1 - одно короткое включение 0,5 сек, цифре 2 - два коротких включения, затем идет пауза 1,5 сек. После нее считают число включений для определения второй цифры, затем третьей, после чего идет пауза в 4 сек., определяющая конец кода).

Для перевода блока управления в режим самодиагностики необходимо:

- отключить аккумуляторную батарею на 10-15 сек и вновь подключить,
- запустить двигатель и дать ему поработать 30-60 сек на холостом ходу, не трогая педали дроссельной заслонки,
- отдельным проводом соединить выводы диагностической розетки согласно рис. 122. Розетка установлена в моторном отделении на щитке передка с правой стороны.

После перевода блока управления в режим самодиагностики контрольная лампа должна высветить код 12 три раза, что свидетельствует о начале работы режима самодиагностики. Следующие коды будут отображать имеющуюся неисправность или несколько неисправностей. Каждый код повторяется трижды.

После индикации всех кодов имеющихся неисправностей индикация кодов повторяется.

Если блок управления не может определить неисправность, то высвечивается код 12.

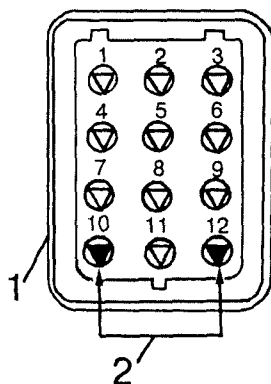


Рис. 122 Диагностический разъем:

1 - диагностический разъем;

2 - дополнительный провод

## ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

№ КОДА	НЕИСПРАВНОСТЬ
12	Начало работы блока в режиме самодиагностики
13	Низкий уровень сигнала с датчика массового расхода воздуха
14	Высокий сигнал с датчика массового расхода воздуха
17	Низкий уровень сигнала с датчика температуры воздуха
18	Высокий уровень сигнала с датчика температуры воздуха
21	Низкий уровень сигнала с датчика температуры двигателя
22	Высокий уровень сигнала с датчика температуры двигателя
23	Низкий уровень сигнала с датчика положения дроссельной заслонки
24	Высокий уровень сигнала с датчика положения дроссельной заслонки
25	Низкий уровень напряжения в бортовой сети автомобиля
26	Высокий уровень напряжения в бортовой сети автомобиля
41	Неисправность в цепи датчика детонации
51	Неисправность № 1 в блоке управления
53	Неисправность датчика положения коленчатого вала
54	Неисправность датчика положения распределительного вала
61	Неисправность № 3 блока управления
62	Неисправность оперативной памяти блока управления
63	Неисправность постоянной памяти блока управления
64	Неисправность при чтении энергонезависимой памяти блока управления
65	Неисправность при записи в энергонезависимую память блока управления
71	Низкая частота вращения двигателя на холостом ходу
72	Высокая частота вращения двигателя на холостом ходу
81	Завышенный угол опережения зажигания при регулировании по сигналу датчика детонации
91	Неисправность в цепи управления зажиганием в 1-м цилиндре
92	Неисправность в цепи управления зажиганием во 2-м цилиндре
93	Неисправность в цепи управления зажиганием в 3-м цилиндре
94	Неисправность в цепи управления зажиганием в 4-м цилиндре
131	Неисправность форсунки 1-го цилиндра (междувитковое замыкание)
132	Неисправность форсунки 1-го цилиндра (обрыв)
133	Неисправность форсунки 1-го цилиндра (короткое замыкание на корпус)
134	Неисправность форсунки 2-го цилиндра (междувитковое замыкание)
135	Неисправность форсунки 2-го цилиндра (обрыв)
136	Неисправность форсунки 2-го цилиндра (короткое замыкание на корпус)
137	Неисправность форсунки 3-го цилиндра (междувитковое замыкание)
138	Неисправность форсунки 3-го цилиндра (обрыв)
139	Неисправность форсунки 3-го цилиндра (короткое замыкание на корпус)
141	Неисправность форсунки 4-го цилиндра (междувитковое замыкание)

№ КОДА	НЕИСПРАВНОСТЬ
142	Неисправность форсунки 4-го цилиндра (обрыв)
143	Неисправность форсунки 4-го цилиндра (короткое замыкание на корпус)
161	Неисправность первой обмотки регулятора дополнительного воздуха (междувитковое замыкание)
162	Неисправность первой обмотки регулятора дополнительного воздуха (обрыв)
163	Неисправность первой обмотки регулятора дополнительного воздуха (короткое замыкание на корпус)
164	Неисправность второй обмотки регулятора дополнительного воздуха (междувитковое замыкание)
165	Неисправность второй обмотки регулятора дополнительного воздуха (обрыв)
166	Неисправность второй обмотки регулятора дополнительного воздуха (короткое замыкание на корпус)

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ФОРСУНКИ

Форсунки 0280150711 или 19.1132010 служат для впрыска дозированного количества топлива в цилиндры двигателя.

Дозирование количества топлива зависит от длительности электрического импульса, подаваемого в обмотку электромагнита форсунки блоком управления. Длительность электрического импульса управления форсункой зависит от величины открытия дроссельной заслонки, от температуры воздуха, температура двигателя, оборотов двигателя, нагрузки и других факторов.

Подача топлива форсунками строго синхронизирована с положением поршней в цилиндре двигателя.

Форсунки установлены во впускной трубе двигателя. Подвод топлива к форсункам осуществляется через топливопровод (рампу) (см. рис. 9 поз. 4), в которой поддерживается давление топлива в пределах 2,8-3,25 кг/см<sup>2</sup> при работе двигателя.

Устройство форсунки показано на рис. 123. Форсунка представляет собой высокоточное электромеханическое устройство (клапан).

Состоит форсунка из корпуса 7, обмотки 9, электромагнита, сердечника электромагнита 16, иглы 4 запорного клапана, корпуса клапана - распылителя 17, насадки распылителя 1, и фильтра 12.

Топливо под давлением поступает в фильтр 12 и далее через систему каналов проходит к запорному клапану. Пружина 15 поджимает иглу клапана к конусному отверстию корпуса клапана - распылителя 17, и удерживает клапан в закрытом состоянии. При подаче на обмотку ка-

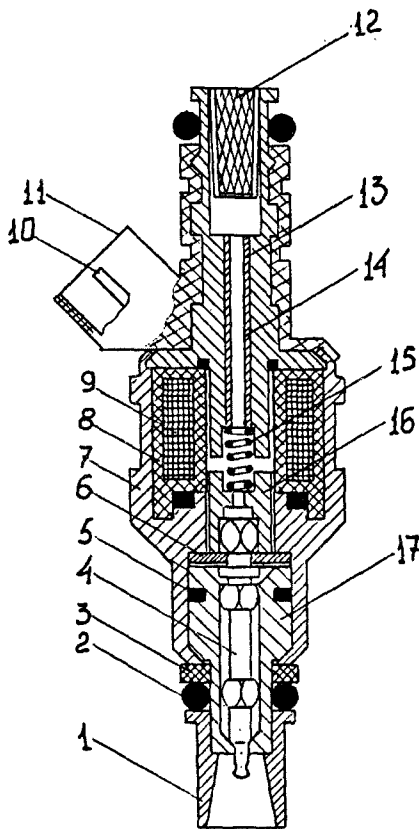


Рис. 123 Электромагнитная форсунка:

1 - насадка распылителя; 2 - уплотнительное кольцо; 3 - шайба; 4 - игла клапана; 5 - уплотнитель; 6 - ограничительная шайба; 7 - корпус; 8 - изолятор; 9 - обмотка электромагнита; 10 - штекер; 11 - колодка; 12 - фильтр; 13 - трубка; 14 - крышка; 15 - пружина; 16 - сердечник электромагнита; 17 - корпус клапана-распылителя

тушки электромагнита электрического импульса создается магнитное поле, которое притягивает сердечник 16, а вместе с ним иглу запорного клапана. Отверстие в корпусе распылителя открывается и топливо под давлением в распыленном состоянии поступает в цилиндр двигателя. После прекращения электрического импульса пружина 16 возвращает сердечник 16 в исходное положение, а вместе с ним и запорную иглу канала. При этом подача топлива прекращается. Клапан форсунки должен быть герметичным. При необходимости негерметичность форсунки можно проверить, подав в нее давление воздуха в 3 кг/см, а насадку распылителя форсунки опустить в керосин.

При кратковременной подаче напряжения 12 В на выводы исправной форсунки должен быть слышен отчетливый "щелчок".

Соппротивление обмотки форсунки должно быть 15,5-16 Ом. Пропускная способность форсунки проверяется на специальном стенде. Неисправные форсунки подлежат замене.

### ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ

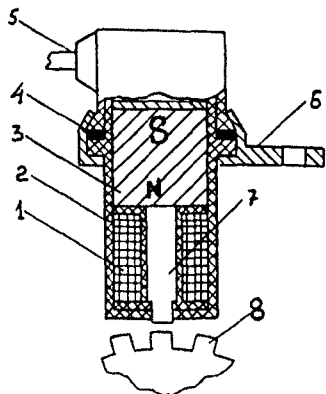
Индуктивный датчик 0 261 210113 или 406.3847113 предназначен для определения углового положения коленчатого вала двигателя, синхронизации работы блока управления с рабочим процессом двигателя и определения частоты его вращения.

Датчик установлен в передней части двигателя с правой стороны (см. рис. 3 поз. 6). Устройство датчика показано на рис. 124.

Датчик представляет собой индуктивную катушку 1 с магнитом 3 и

*Рис. 124 Датчик положения коленчатого вала:*  
 1 - обмотка датчика; 2 - корпус; 3 - магнит; 4 - уплотнитель;  
 5 - провод; 6 - кронштейн крепления; 7 - магнитопровод;  
 8 - диск синхронизации

сердечником 7. Датчик работает совместно с зубчатым диском синхронизации 8, установленном на шкиве коленчатого вала. Прохождение мимо торца сердечника 7 датчика зубьев диска синхронизации 8, вызывает изменение магнитного потока в датчике. Изменение магнитного потока вызывает возникновение переменного электрического тока в катушке датчика. Возникающее



переменное напряжение передается в блок управления, который обрабатывает их с другими сигналами датчиков и формирует параметры электрических импульсов для работы форсунок и катушек зажигания.

При выходе из строя датчика положения коленчатого вала или его цепей прекращается работы системы зажигания и соответственно двигателя.

Исправность датчика можно проверить омметром. Сопротивление катушки датчика должно находиться в пределах 850-900 Ом. Нормальная работа датчика обеспечивается при зазоре между сердечником датчика и зубьями диска синхронизации в пределах  $1+0,5$  мм.

Более качественную проверку исправности датчика необходимо производить прибором DST-2 при прокрутке двигателя стартером.

Неисправный датчик подлежит замене.

### **ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА**

Датчик положения распределительного вала 0232103006 или 406.3847050 (фазы) предназначен для определения верхней мертвой точки поршня первого цилиндра при такте сжатия.

Датчик установлен с левой стороны на головке цилиндров (у четвертого цилиндра, см. рис. 2 поз. 8). Датчик представляет собой электронное устройство, работающее на эффекте Холла. При прохождении мимо торца датчика металлической пластины, установленной на распределительном вале, происходит изменение магнитного потока датчика. Это вызывает появление в датчике электрического сигнала, который усиливается и передается в блок управления. Сигналы датчиков положения распределительного вала и положения коленчатого вала, обработанные в блоке управления, позволяют синхронизировать пода-

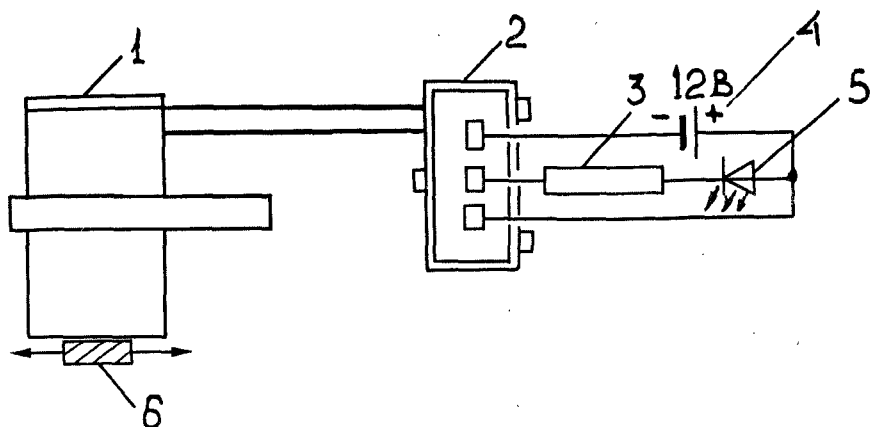


Рис. 125 Электрическая схема проверки датчика положения распределительного вала:

1 - датчик; 2 - штекерная колодка датчика; 3 - сопротивление 0,5-0,6 кОм; 4 - аккумуляторная батарея; 5 - светодиод АЛ307; 6 - металлическая пластина

чу топлива форсунками в каждый цилиндр двигателя (только при такте сжатия).

При выходе из строя датчика положения распределительного вала или его цепей блок, управления включает контрольную лампу и переходит на резервный режим с подачей топлива одновременно во все цилиндры двигателя.

Исправность датчика положения распределительного вала можно проверить собрав схему, показанную на рис. 125. Перемещение металлической пластины 6 мимо торца датчика должно вызывать свечение светодиода.

Более качественную проверку исправности датчика можно провести прибором DST-2 на работающем двигателе.

Неисправный датчик подлежит замене.

### ДАТЧИК МАССОВОГО РАСХОДА ВОЗДУХА

Датчик (расходомер) массового расхода воздуха 0280 212 014 или ИВКШ407282000 термоанемометрического типа предназначен для определения количества воздуха, идущего на заполнение цилиндров во время работы двигателя. Датчик установлен во впускной системе, после воздушного фильтра.

Устройство датчика показано на рис. 126. В корпусе 8 установлено кольцо 1, внутри которого расположены чувствительный элемент 2 в виде платиновой нити диаметром 0,07-0,10 мм и термокомпенсацион-



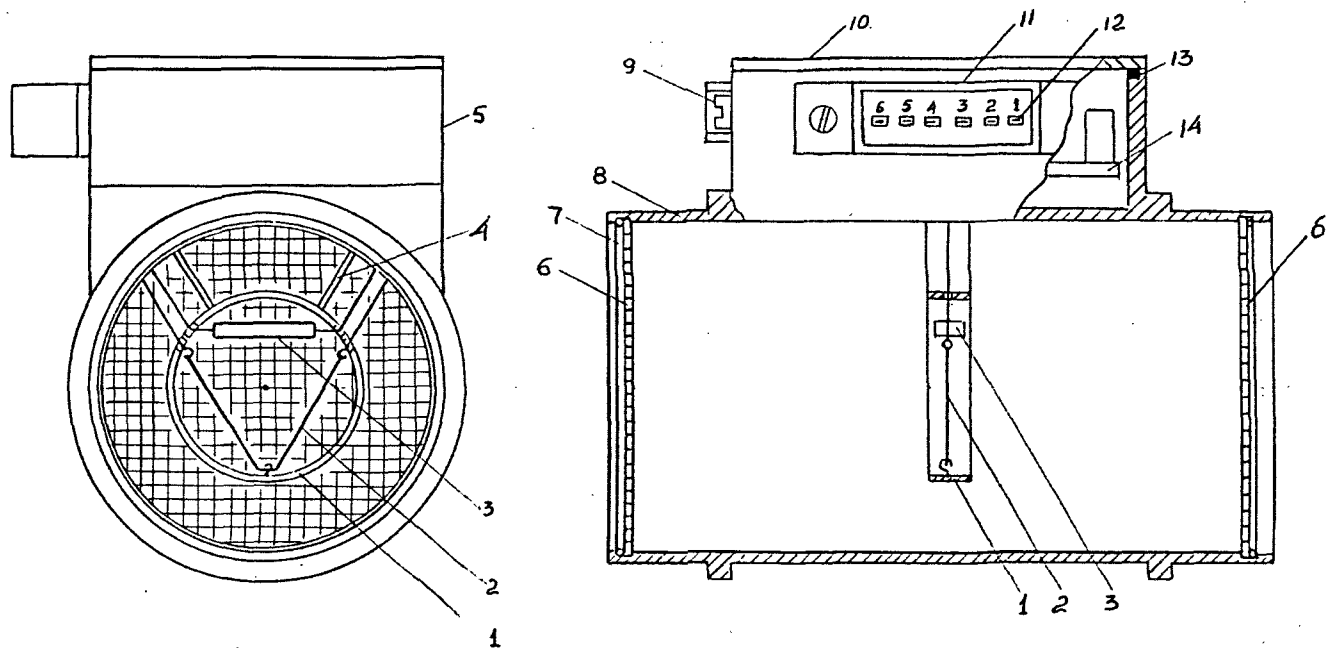


Рис. 126 Датчик массового расхода воздуха:

1 - кольцо; 2 - платиновая нить; 3 - термокомпенсационное сопротивление; 4 - хронштейн крепления кольца; 5 - корпус электронного модуля; 6 - предохранительная сетка; 7 - стопорное кольцо; 8 - корпус датчика; 9 - винт регулировки CO; 10 - крышка; 11 - колодка электрического разъема; 12 - штекер; 13 - уплотнитель; 14 - электронный модуль

ный резистор 3, включенные в мостовую схему электронного модуля 14, датчика. Электронная схема модуля 14 поддерживает температуру платиновой нити порядка 150°C. Во время работы двигателя воздух, засасываемый в цилиндры двигателя, проходит через корпус 8, и кольцо 1, охлаждая платиновую нить.

Электрическая мощность, затрачиваемая на поддержание температуры нити на прежнем уровне, является параметром для определения количества воздуха, проходящего через датчик.

Так как температура платиновой нити зависит и от температуры проходящего воздуха, то термокомпенсационный резистор 3 (определяющий температуру проходящего воздуха) вносит соответствующую коррекцию в режим работы электронного модуля.

Сигналы датчика поступают в блок управления, обрабатываются и используются для определения оптимальной длительности электрических импульсов для открытия форсунок (определяется необходимое количество топлива для данного количества воздуха).

Для исключения загрязнения платиновой нити в электронном модуле предусмотрена кратковременная подача повышенного напряжения на нее для разогрева до 1000°C.

При повышении температуры нити на ней сгорают все загрязнения, попавшие на нее (режим прожига).

В электронном модуле имеется переменный резистор, с помощью которого можно провести регулировку (винт 9) концентрации окиси углерода в отработавших газах в режиме работы двигателя на холостом ходу.

При возникновении неисправностей датчика или его цепей блок управления переходит на резервный режим работы по данным, занесенным в память блока.

О возникшей неисправности датчика массового расхода воздуха блок управления сигнализирует водителю включением контрольной лампы.

Исправность датчика можно проверить, собрав схему, показанную на рис. 127. При подключении источника вольтметр 5 должен показывать 1,3-1,4В, а при кратковременном включении выключателя 3 вольтметр 5 должен показывать примерно 8 В. Платиновая нить 2 (рис. 126) при этом должна разогреваться до красна.

Более качественную проверку датчика необходимо производить при работе двигателя прибором DST-2.

Неисправный датчик массового расхода воздуха подлежит замене.

## ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

Датчик 0 280 122 001 или НРК1-8 предназначен для определения положения дроссельной заслонки. Положение заслонки определяет величина падения напряжения на переменном резисторе датчика, которая поступает в блок управления для обработки.

Данные о положении дроссельной заслонки (полностью закрыта, частично открыта, или полностью открыта) необходимы блоку управления для расчета длительности электрических импульсов управления форсунками и определения оптимального угла опережения зажигания.

Датчик установлен на корпусе узла дроссельной заслонки (см. рис. 3 поз. 3) и механически соединен с осью дроссельной заслонки.

Устройство и электрическая схема датчика показаны на рис. 128. Датчик представляет собой сдвоенный переменный резистор, выполненный на керамической подложке. Датчик состоит из корпуса 1, печатной платы 6 с резисторами R1, R2, R3 и R4 и подвижных контактов 3, установленных на поворотной втулке 2. Втулка установлена на оси дроссельной заслонки 8.

При выходе из строя датчика включается контрольная лампа, а блок управления переходит на резервный режим работы, используя

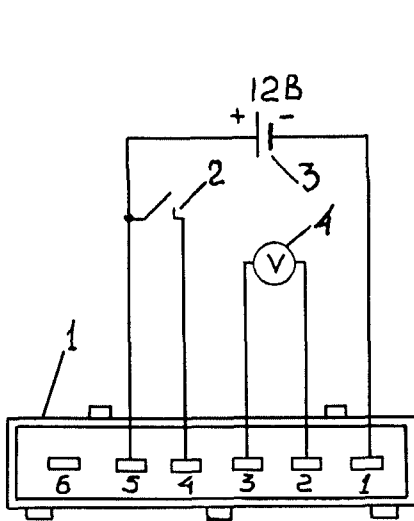


Рис. 127 Электрическая схема проверки датчика массового расхода воздуха:

1 - штекерный разъем датчика; 2 - выключатель; 3 - аккумуляторная батарея; 4 - вольтметр

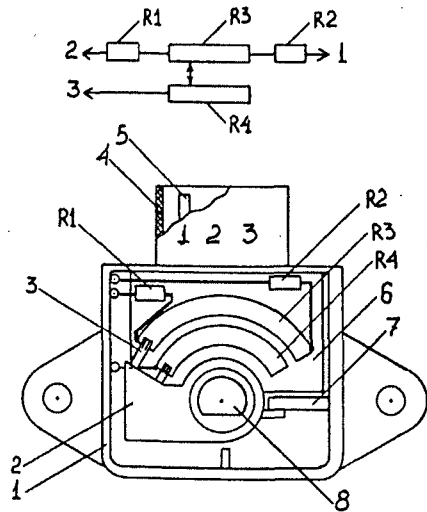


Рис. 128 Датчик положения дроссельной заслонки:

1 - корпус; 2 - поворотная втулка; 3 - подвижный контакт; 4 - штекерная колодка; 5 - штекер; 6 - печатная плата; 7 - упор; 8 - ось дроссельной заслонки; R1, R2, R3 и R4 - сопротивления

данные датчика массового расхода воздуха и данные, заложенные в память блока.

Исправность датчика можно проверить омметром. Сопротивление между выводами 1 и 2 должно быть 2 кОм, а между выводами 2 и 3 в одном крайнем положении 700-1380 Ом, а в другом 2600 Ом.

Неисправный датчик подлежит замене.

## ДАТЧИК ДЕТОНАЦИИ

Датчик 0 261 231 046 или GT305 служит для определения детонации при работе двигателя. Детонация это несанкционированное самовоспламенение рабочей смеси в цилиндрах двигателя. При работе двигателя в таком режиме возникают сильные вибрационные и термические нагрузки на детали двигателя.

Работа двигателя с детонацией может привести к разрушению деталей двигателя (например: поршня, прокладки головки блока и др.).

Датчик детонации установлен на правой стороне блока цилиндров (см. рис. 3 поз. 9).

Устройство пьезоэлектрического датчика детонации показано на рис. 129.

Основными элементами датчика являются: кварцевый пьезоэлемент 7 и инерционная масса 6, (шайба). При работе двигателя возникает вибрация его деталей. Инерционная масса 6 датчика воздействует на пьезоэлемент 7

и в нем возникают электрические сигналы определенной величины и формы. Возникновение детонации в работе двигателя приводит к резкому увеличению вибрации, что вызывает увеличение амплитуды напряжения электрических сигналов датчика. Электрические сигналы датчика передаются в блок управления. По сигналам датчика детонации блок управления корректирует угол опережения зажигания до прекращения детонации. При выходе из строя датчика или его электрических цепей блок управления сигнализирует водителю включением контрольной лампы.

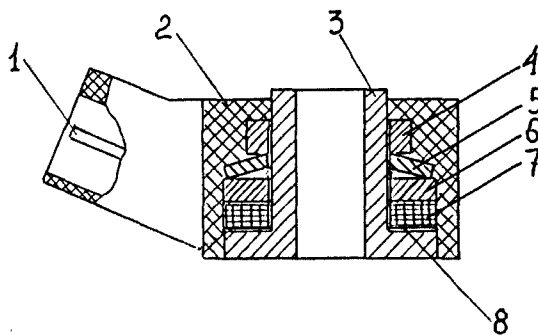


Рис. 129 Датчик детонации:

1 - штекер; 2 - изолятор; 3 - корпус; 4 - гайка; 5 - упругая шайба; 6 - инерционная шайба; 7 - пьезоэлемент; 8 - контактная пластина

Исправность датчика можно проверить только при работе двигателя прибором DST-2.

Неисправный датчик подлежит замене.

## РЕГУЛЯТОР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВОЗДУХА

Регулятор 0 280 140 545 или РХХ-60 предназначен для поддержания заданной частоты вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу, при пуске, прогреве, при движении "накатом" и при изменяющейся нагрузке от вспомогательного оборудования.

Регулятор установлен на впускной трубе (см. рис. 3 поз. 2) и соединен трубками с впускной трубой до дроссельной заслонки и после нее. Устройство регулятора дополнительного воздуха показано на рис. 130, а электрическая схема на рис. 131.

Регулятор представляет собой клапан, который регулирует подачу воздуха во впускную систему минуя дроссельную заслонку.

Поворот заслонки 1 осуществляется двухобмоточным электродвигателем с неподвижными обмотками (якорь) и вращающимся магнитом 4.

Блок управления обрабатывает сигналы датчиков, определяет необходимое положение заслонки

1 и выдает на обмотки 3 регулятора электрические импульсы определенной скважности. Электрический ток, проходя по обмоткам, создает свое магнитное поле, которое взаимодействуя с магнитом 4 заставляет повернуться его на определенный угол (шаг). Вместе с ним поворачивается и заслонка 1, изменяя проходное сечение регулятора.

При выходе из строя регулятора дополнительного воздуха в комбинации приборов загорается контрольная лампочка и нарушается работа двигателя на холостом ходу.

Исправность регулятора можно проверить, подавая на его обмотки напряжение 12 В. При подаче напряжения на выводы 1 и 2 заслонка должна открыть отверстие регулятора, а при подаче напряжения на выводы 2 и 3 заслонка должна закрыть отверстие.

Сопrotивление каждой обмотки должно быть в пределах 10-14 Ом.

Более качественная проверка работы регулятора дополнительного воздуха производится прибором DST-2 при работающем двигателе.

Неисправный регулятор подлежит замене.

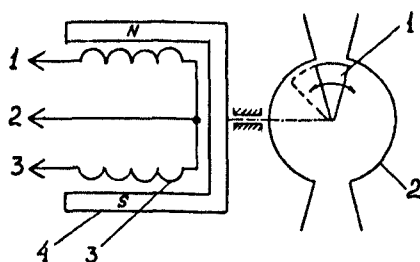
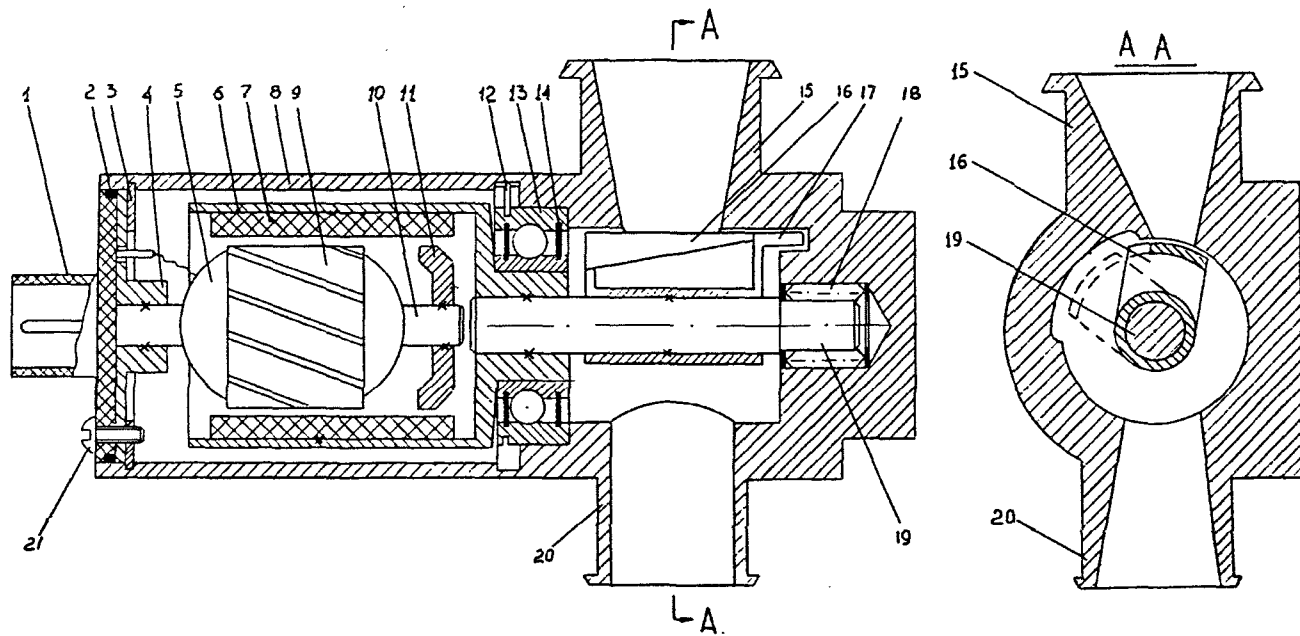


Рис. 131 Электрическая схема регулятора дополнительного воздуха:

1 - заслонка; 2 - корпус; 3 - обмотка неподвижного якоря; 4 - магнит



**Рис. 130 Регулятор дополнительного воздуха:**

1 - штекерная колодка; 2 - уплотнительное кольцо; 3 - шайба крепления; 4 - фланец крепления оси якоря; 5 - обмотка якоря; 6 - поворотный стакан; 7 - постоянный магнит; 8 - корпус; 9 - якорь неподвижный; 10 - ось якоря; 11 - магнитопровод; 12 - стопорное кольцо подшипника; 13 - шариковый подшипник; 14 - уплотнение подшипника; 15 - патрубок входной; 16 - поворотная заслонка; 17 - упор; 18 - роликовый подшипник; 19 - вал заслонки; 20 - патрубок выходной; x - соединение неразъемное

## ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ

Датчик температуры 19.3828 представляет собой полупроводниковый элемент, который меняет свое сопротивление в зависимости от окружающей температуры.

На двигателе установлены два датчика. Один датчик установлен в патрубке термостата (см. рис. 2 поз. 3) и предназначен для определения температуры охлаждающей жидкости двигателя. Второй датчик установлен во впускной системе (см. рис. 3 поз. 10) и предназначен для определения температуры воздуха, входящего в цилиндры двигателя. Оба датчика включены в электронную схему блока управления, который по величине падения напряжения в цепи датчиков (в зависимости от температуры) корректирует подачу топлива и угол опережения зажигания.

При возникновении неисправностей в датчиках или в цепях датчиков блок управления сигнализирует водителю включением контрольной лампы.

Исправность датчика необходимо проверять по величине падения напряжения в цепи датчика при различных температурах.

Для проверки необходимо собрать схему (см. рис. 132) резистором 1 по миллиамперметру 4 установить ток в цепи 1-1,5 мА. При температуре +25°C вольтметр 3 должен показывать напряжение 2,957-3,022 В.

Изменяя окружающую температуру датчика, привести замеры падения напряжения вольтметром 3. Оно должно укладываться в пределы, указанные ниже:

- 40°C - 2,287-2,392В

+ 90°C - 3,642-3,737В

При работающем двигателе исправность датчика можно проверить прибором DST-2.

Неисправный датчик подлежит замене.

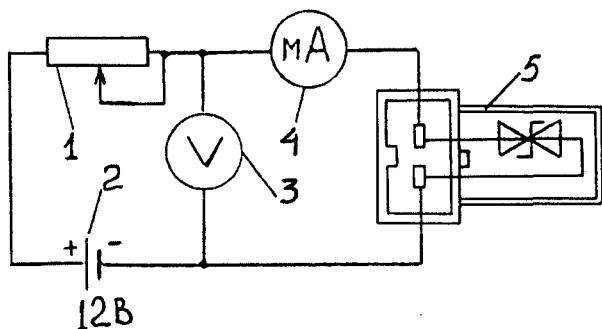


Рис. 132 Электрическая схема проверки датчика температуры:

1 - сопротивление переменное 10 кОм; 2 - аккумуляторная батарея; 3 - вольтметр; 4 - миллиамперметр; 5 - датчик

## КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ

Катушки зажигания 30.3705 или 301.3705 предназначены для выработки электрического тока высокого напряжения, необходимо для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя.

Катушки зажигания (2 шт) установлены сверху двигателя (см. рис. 2 поз. 7). Устройство катушки зажигания показано на рис. 133. Катушка зажигания представляет собой трансформатор. На магнитопроводе 1 намотана первичная обмотка 5, а сверху нее секциями намотана вторичная обмотка 4. Обмотки заключены в пластмассовый корпус 2. Пространство между обмотками заполнено компаундом 7. На корпусе имеются выводы низкого и высокого напряжения 6. Электрические импульсы низкого напряжения поступают в катушку зажигания с блока управления. В катушке зажигания они трансформируются в электрические импульсы высокого напряжения, которое по проводам передается к свечам. Электрический разряд происходит одновременно в двух свечах первого и четвертого цилиндров или второго и третьего цилиндров.

Например один электрический разряд происходит в свече первого цилиндра, когда там заканчивается такт сжатия, а второй разряд происходит в свече четвертого цилиндра, когда там происходит такт выхлопа. Электрический разряд в свече четвертого цилиндра при такте выхлопа на работу двигателя не влияет.

При дальнейшем повороте коленчатого вала электрический разряд будет происходить в свече 4 цилиндра, в конце такта сжатия, а в первом цилиндре электрический разряд в свече будет происходить при такте выхлопа.

Работоспособность катушек необходимо проверять приспособлением ИСД (искро-свечной диагност 1АП975000). Для проверки необходимо отключить оба высоковольтных провода от катушки зажигания и вместо них подключить ИСД. При прокрутке двигателя стартером в разряднике ИСД должен периодически (в такт работы цилиндров двигателя) происходить электрический разряд. Таким же методом проверяется и вторая катушка зажигания.

Сопротивление обмоток катушки зажигания проверить омметром при температуре + 25°C оно должно быть в пределах:

- первичной 0,025-0,03 Ом
- вторичной - 4-5 кОм

Исправность первичной цепи катушек можно проверить прибором DST-2.

Неисправная катушка зажигания подлежит замене.



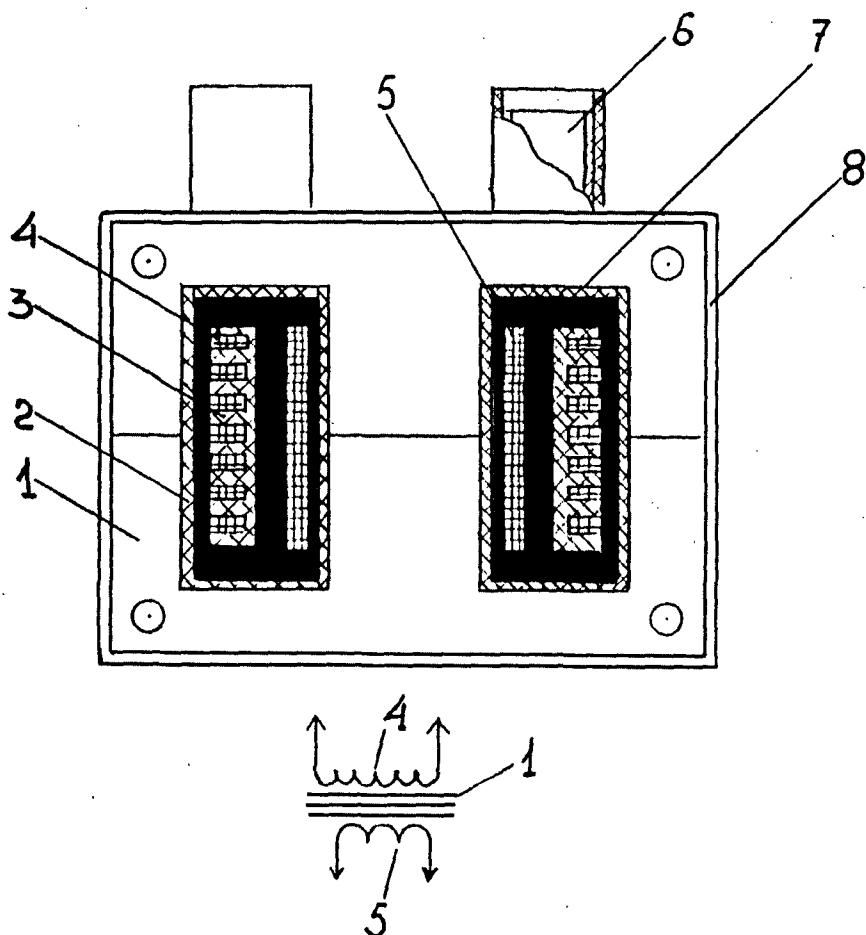
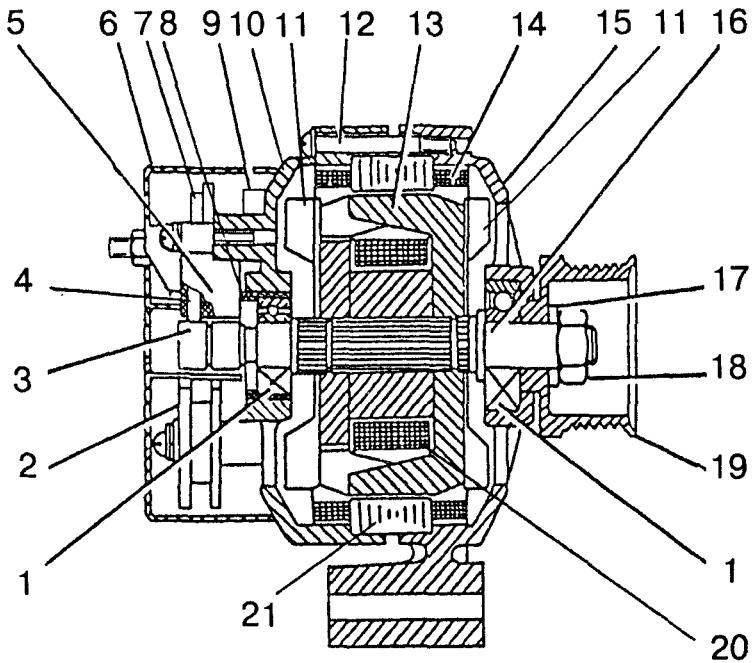


Рис. 133 Катушка зажигания:

1 - магнитопровод; 2 - корпус; 3 - катушка; 4 - обмотка вторичная; 5 - обмотка первичная; 6 - высоковольтный вывод; 7 - компаунд; 8 - скоба крепления

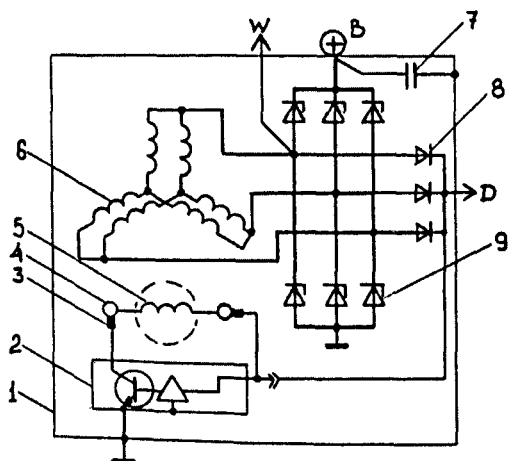
### ГЕНЕРАТОР

Для питания потребителей и подзарядки аккумуляторной батареи на двигателе установлен генератор 9422.3701 или 2502.3771 переменного тока мощностью 900 Вт. Он представляет собой трехфазную синхронную электрическую машину с электромагнитным возбуждением и встроенным кремниевым выпрямителем и регулятором напряжения. Генератор установлен с правой стороны двигателя на кронштейне. Устройство генератора показано на рис. 134, а его электрическая схема показана на рис. 135.



*Рис. 134 Генератор:*

1 - подшипник шариковый; 2 - выпрямительный блок; 3 - контактные кольца; 4 - щетка; 5 - щеткодержатель; 6 - защитный колпак; 7 - регулятор напряжения; 8 - пластмассовая втулка подшипника; 9 - конденсатор; 10 - крышка со стороны контактных колец; 11 - вентилятор; 12 - стяжной винт; 13 - ротор с обмоткой возбуждения; 14 - обмотка статора; 15 - крышка со стороны шкива; 16 - вал ротора; 17 - тарельчатая шайба; 18 - гайка крепления шкива; 19 - шкив; 20 - обмотка возбуждения; 21 - статор



*Рис. 135 Электрическая схема генератора:*

1 - генератор; 2 - регулятор напряжения; 3 - щетка; 4 - контактное кольцо; 5 - обмотка возбуждения; 6 - обмотка статора; 7 - конденсатор; 8 - дополнительный диод; 9 - силовой диод

Генератор работает совместно со встроенным электронным регулятором напряжения Я212А11Е. Регулятор поддерживает напряжение генератора в заданных пределах. Измерительным элементом регулятора напряжения является стабилитрон, который управляет исполнительными транзисторами. Выходной транзистор изменяет величину тока (среднее значение) в цепи обмотки возбуждения генератора и тем самым поддерживает напряжение генератора в заданных пределах.

Уход за генератором заключается в проверке крепления генератора, и кронштейнов генератора, проверка регулятора напряжения и щеточного узла генератора необходимо снять регулятор напряжения со щеточным узлом с генератора. Очистить щетки от пыли и грязи, проверить высоту щеток и легкость их перемещения под действием щеточных пружин. При выступлении щеток менее 4,5 мм регулятор напряжения со щетками или щетки заменить. Проверить исправность регулятора напряжения, собрав схему, показанную на рис. 136. Выводы от лампы 1 подключить к разным щеткам. При подключении аккумуляторной батареи лампа должна гореть. Протереть бензином контактные кольца. В случае их сильного износа или подгорания зачистить или проточить.

Исправность генератора необходимо проверять на стендах модели 532 М или Э-242, а при их отсутствии проверку можно проводить на простейшем стенде, собранном по схеме, показанной на рис. 137. Стенд состоит из электродвигателя, плавно изменяющего частоту вращения ротора генератора до 5000 мин<sup>-1</sup>, вольтметра, амперметра и реостата, создающего нагрузку до 70 А в цепи генератора и аккумуляторной батареи.

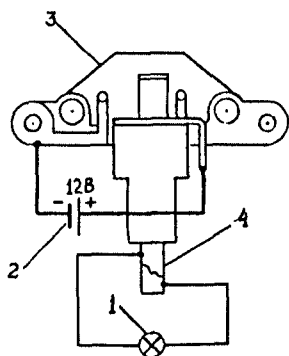


Рис. 136 Электрическая схема проверки регулятора напряжения:

1 - контрольная лампа мощностью 15-21 Вт; 2 - аккумуляторная батарея; 3 - регулятор напряжения; 4 - щетки

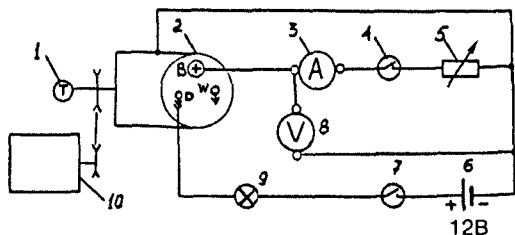


Рис. 137 Электрическая схема проверки генератора:

1 - тахометр; 2 - генератор; 3 - амперметр; 4 и 7 - выключатель; 5 - переменное сопротивление; 6 - аккумуляторная батарея; 8 - вольтметр; 9 - контрольная лампа мощностью 8 Вт; 10 - электродвигатель

Для проверки генератора необходимо включить выключатель 7, при этом должна загореться контрольная лампа 9. Довести частоту вращения генератора до  $1500 \text{ мин}^{-1}$ , вольтметр 8 должен показывать напряжение 13 В. Контрольная лампа 9 должна погаснуть. Увеличить частоту вращения генератора до  $1800 \text{ мин}^{-1}$  и включить выключатель 4. С помощью реостата 5 установить по амперметру 3 нагрузку 40 А. Увеличить частоту вращения генератора до  $5000 \text{ мин}^{-1}$  и установить с помощью реостата 5 нагрузку 70 А. При этом вольтметр 8 должен показывать напряжение 13,5-14,2 В.

Исправный генератор с регулятором напряжения должен удовлетворять выше указанным параметрам.

### СТАРТЕР

Пуск двигателя осуществляется с помощью стартера 42,3708-10 с электромагнитным тяговым реле. Стартер установлен с правой стороны двигателя на картере сцепления.

Стартер представляет собой четырехполюсный электродвигатель постоянного тока с электромагнитным возбуждением. Питание стартера осуществляется от аккумуляторной батареи. Устройство стартера показано на рис. 138, а электрическая схема на рис. 139. Уход за стартером заключается в очистке щеточного узла от продуктов износа, проверке высоты щеток и смазке подшипников моторным маслом. Высота щеток должна быть не менее 6 мм.

Исправность стартера определяют проверкой его на холостом ходу.

Для проверки исправности стартера необходимы: низковольтный источник (или хорошо заряженная аккумуляторная батарея), вольтметр постоянного тока по шкалой от 0 до 30 В, амперметр постоянного тока с шунтом до 100 А, тахометр со шкалой до 10000 мин.

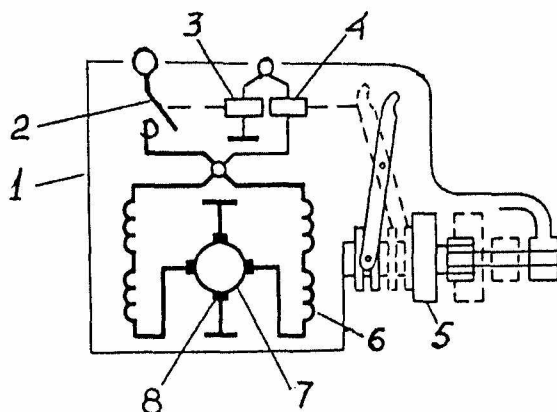
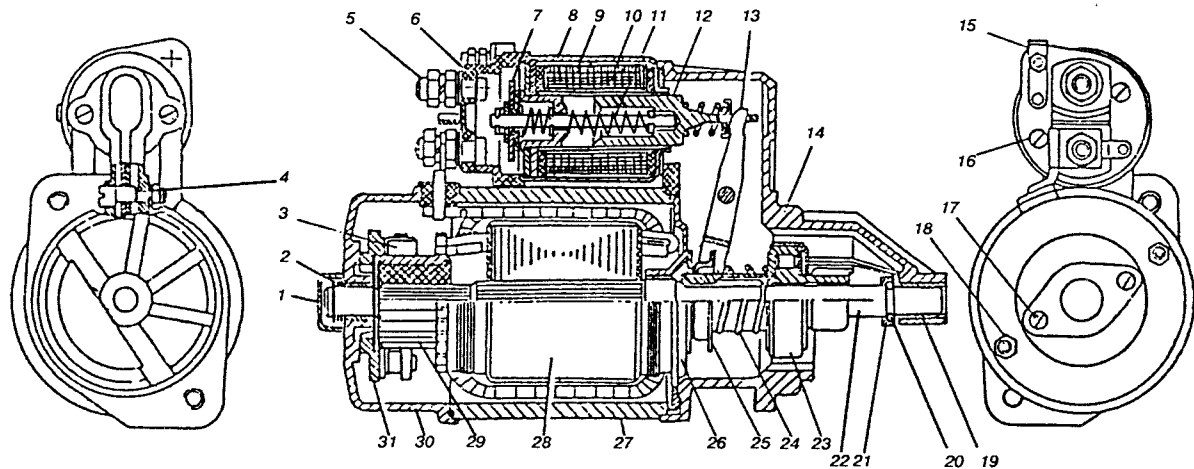


Рис. 139 Электрическая схема стартера:

1 - стартер; 2 - силовые контакты; 3 - удерживающая обмотка; 4 - втягивающая обмотка; 5 - привод; 6 - обмотка статора; 7 - якорь; 8 - щетки



**Рис. 138 Стартер:**

1 - заглушка; 2 - стопорная шайба; 3 - щетки; 4 - ось рычага; 5 - контактный болт; 6 - крышка тягового реле; 7 - контактная пластина; 8 - тяговое реле; 9 - удерживающая обмотка; 10 - втягивающая обмотка; 11 - пружина; 12 - сердечник тягового реле; 13 - рычаг; 14 - крышка со стороны привода; 15 - клемма тягового реле; 16 - винт крепления крышки тягового реле; 17 - винт крепления заглушки; 18 - стяжной винт; 19 - подшипник; 20 - стопорное кольцо; 21 - чашка; 22 - вал якоря; 23 - привод с муфтой свободного хода; 24 - буферная пружина; 25 - втулка отводки; 26 - промежуточная опора; 27 - корпус; 28 - якорь; 29 - коллектор; 30 - крышка со стороны коллектора; 31 - траверза щеток

Схема включения стартера при испытании на холостом ходу показана на рис. 140. Силу тока и частоту вращения вала якоря при испытании на холостом ходу измеряют через 30 с после включения стартера.

Стартер считается выдержавшим испытание на холостом ходу, если при напряжении 12 В он потребляет ток не более 75 А и развивает частоту вращения не менее 5000 мин<sup>-1</sup>.

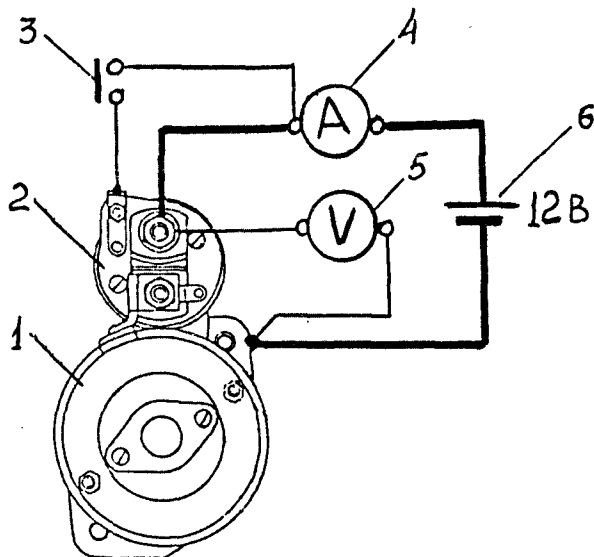


Рис. 140 Электрическая схема проверки стартера на холостом ходу: 1 - стартер; 2 - тяговое реле; 3 - выключатель; 4 - амперметр; 5 - вольтметр; 6 - аккумуляторная батарея

## СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ

Свечи зажигания А17ДВР предназначены для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя. Свечи рекомендуется проверять после работы двигателя под нагрузкой. Работа двигателя на холостом ходу меняет характер нагара на конусной части изолятора свечи по которому можно сделать неправильные выводы о работе свечи. При проверке свечей следует иметь в виду, что внутри изолятора свечи в цепи центрального электрода установлено помехоподавительное сопротивление величиной 5000-10000 Ом. Вывертывать свечи следует только специальным (свечным) торцовым ключом, имеющимся в комплекте инструментов.

При осмотре свечи особенно внимательно проверить, нет ли трещин на изоляторе, обратить внимание на характер нагара, также на состояние электродов и зазор между ними. Конусная часть изолятора свечи (юбка) не должна иметь нагара и трещин. Свечи, имеющие трещины изолятора, подлежат замене. Необходимо помнить, что при работе све-

чей на их "юбках" обычно образуется красновато-коричневый налет, который не мешает работе свечей, и такие свечи в чистке не нуждаются.

Свечи с нагаром или оксидной пленкой подлежат тщательной очистке на пескоструйном аппарате типа Э-203. При очистке изолятора не рекомендуется применять острые стальные инструменты, так как при этом на его поверхности образуются царапины и неровности, способствующие в дальнейшем отложению нагара. Если очистку свечей сделать невозможно, а слой нагара велик, то следует свечи заменить новыми. После зачистки необходимо проверить зазор между электродами при помощи круглого проволочного щупа (см. рис. 141). Он должен быть 0,7-0,85 мм. Плоским щупом определить зазор нельзя, так как на боковом электроде при износе образуется поверхность, близкая цилиндрической. Регулировка зазора между электродами должна производиться за счет подгибки бокового электрода (см. рис. 142). Никогда не следует подгибать центральный электрод свечи, так как это неизбежно приведет к появлению трещин в изоляторе свечи и к отказу.

Свеча должна устанавливаться на место обязательно с прокладкой. Прокладка представляет собой не сплошную шайбу, а полую трубку, изготовленную из тонкого металла и рассчитанную на смятие при затяжке, поэтому не следует при установке свечи прилагать чрезмерное усилие. Необходимо затянуть ее так, чтобы прокладка не была полностью сплющена. Полностью сплюсненную прокладку рекомендуется заменить при очередном снятии свечей.

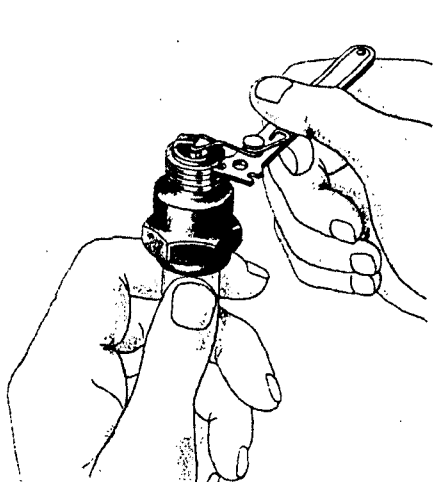


Рис. 141 Проверка зазора между электродами свечи

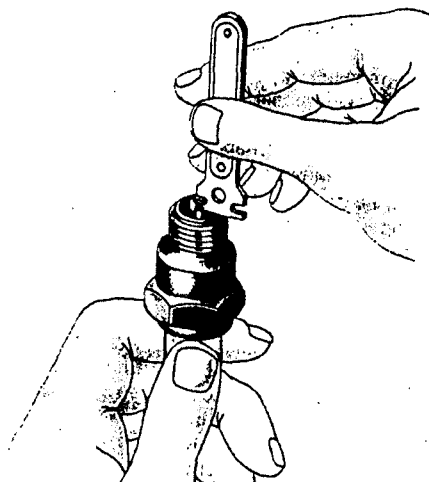


Рис. 142 Регулировка зазора в свече

При отсоединении провода от нормально работающей свечи частота вращения коленчатого вала двигателя снижается, а при отсоединении провода от поврежденной свечи частота вращения остается неизменной. Свечи зажигания рекомендуется заменять через 30000-50000 км пробега.

### **ДАТЧИК УКАЗАТЕЛЯ ДАВЛЕНИЯ**

Датчик давления 23.3829 установлен в масляной магистрали системы смазки двигателя (см. рис. 2 поз. 5) и предназначен для контроля давления масла.

Исправность датчика проверяется омметром. Сопротивление датчика при отсутствии давления должно быть  $290 \pm 330$  Ом. При давлении  $4,5 \text{ кг/см}^2 - 51 \pm 79$  Ом.

Ремонту датчик не подлежит.

### **ДАТЧИК КОНТРОЛЬНОЙ ЛАМПЫ АВАРИЙНОГО ДАВЛЕНИЯ МАСЛА**

Датчик аварийного давления масла 30.3829 установлен в масляной магистрали системы смазки двигателя (см. рис. 2 поз. 4) и предназначен для включения контрольной лампы в комбинации приборов при снижении давления ниже  $0,4 \pm 0,8 \text{ кг/см}^2$ .

Ремонту датчик не подлежит.

### **ДАТЧИК УКАЗАТЕЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ**

Датчик температуры ТМ 106-10 установлен в корпусе термостата (см. рис. 2 поз. 2) и предназначен для контроля за температурой охлаждающей жидкости двигателя.

Исправность датчика проверяется омметром. Сопротивление датчика при температуре  $40^\circ\text{C} - 880-1220$  Ом, а при температуре  $80^\circ\text{C} - 214 \pm 268$  Ом.

Ремонту датчик не подлежит.

### **ДАТЧИК АВАРИЙНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ДВИГАТЕЛЯ**

Датчик аварийной температуры ТМ 111-02 установлен в корпусе термостата (см. рис. 2 поз. 1) и предназначен для включения контрольной лампы в комбинации приборов при повышении температуры охлаждающей жидкости  $102-109^\circ\text{C}$ .

Ремонту датчик не подлежит.



## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ двигателей ЗМЗ 402.10 и ЗМЗ 4021.10

### ГЕНЕРАТОР

Для питания потребителей и подзарядки аккумуляторной батареи при работающем двигателе на автомобиле установлен генератор 1631.3701 или 192.3771 переменного тока мощностью 900 Вт. Он представляет собой трехфазную синхронную электрическую машину с электромагнитным возбуждением и встроенным кремниевым выпрямителем БВПЗ4-65-02, работает совместно с регулятором напряжения 13.3702-01. Устройство генератора показано на рис. 143, а электрическая схема на рис. 144. Генератор установлен с правой стороны двигателя на кронштейне.

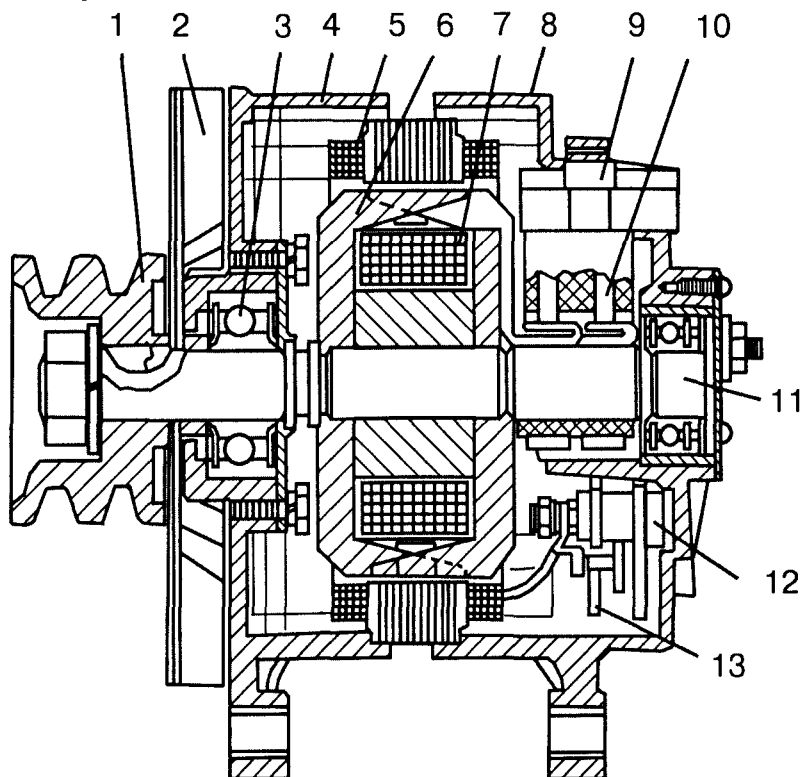


Рис. 143 Генератор:

1 - шкив; 2 - вентилятор; 3 - подшипник; 4 - крышка со стороны привода; 5 - обмотка статора; 6 - ротор; 7 - обмотка возбуждения; 8 - крышка со стороны контактных колец; 9 - щеткодержатель; 10 - щетка; 11 - вал ротора; 12 - диод; 13 - тепловод

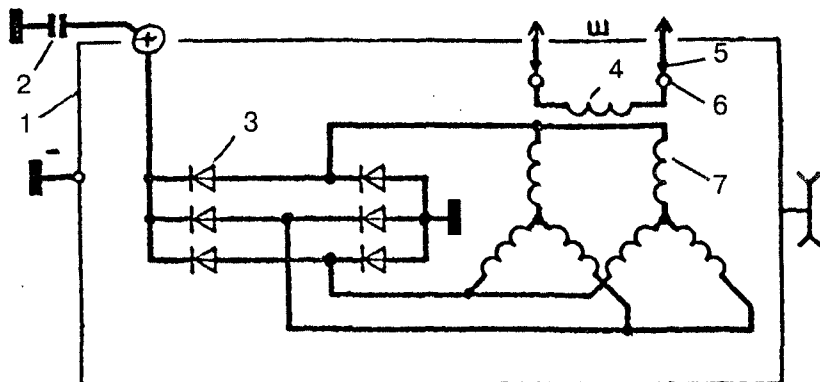


Рис. 144 Электрическая схема генератора:

1 - генератор; 2 - конденсатор; 3 - диод выпрямительного блока; 4 - обмотка возбуждения; 5 - щетка; 6 - контактное кольцо; 7 - обмотка статора

При техническом обслуживании необходимо произвести проверку крепления генератора, кронштейна генератора, натяжной планки, при необходимости подтянуть.

Произвести проверку щеточного узла генератора, для чего:

- снять щеточный узел с генератора. Очистить щетки от пыли и грязи. Щетки должны быть целыми, без сколов и других дефектов. Щетки должны свободно перемещаться в каналах щеткодержателя под действием пружин. Щетки изношенные до высоты 8 мм подлежат замене новыми типа М1. Применять щетки другого типа нельзя. Необходимо проверить усилие пружин щеток, для чего снять крышку щеткодержателя и удалить одну из щеток, установить крышку на место и удерживать ее рукой.

Затем выступающим из щеткодержателя концом щетки надавить на чашку весов. Когда щетка будет выступать из щеткодержателя на 2 мм, заметить показание весов, которое должно быть 180-260 гс. То же повторить со второй щеткой.

При необходимости протереть бензином контактные кольца. В случае их сильного износа или подгорания зачистить или проточить.

Произвести проверку натяжения ремней генератора, для чего:

- нажать большим пальцем (усилие 4 кгс) на ремень между шкивом генератора и шкивом водяного насоса. Каждый ремень должен прогибаться на величину 8-10 мм,
- при необходимости произвести натяжение ремней.

Исправность генератора определяется проверкой частоты вращения ротора, при которой достигается напряжение 14,5 В при работе ге-

нератора вхолостую и при полной нагрузке. Проверка производится на испытательном стенде, состоящем из электродвигателя, плавно изменяющего частоту вращения ротора генератора до 3000 мин<sup>-1</sup>, вольтметров, амперметра, реостата, создающего нагрузку до 50 А в цепи генератора, батареи 6-СТ-60-ЭМ и реостата в цепи обмотки возбуждения на 5 А. Для этих целей также можно использовать контрольно-измерительные стенды 532М или Э-242.

Схема соединения генератора для испытания на простейшем стенде показана на рис. 145. Для проверки генератора подать напряжение выключателем 10 и реостатом 9 отрегулировать по вольтметру 8 напряжение 12,5 В. Без нагрузки (выключатель 6 выключен), когда генератор холодный, вольтметр 4 должен показать 14 В при числе оборотов ротора не более 950-1000 об/мин. Затем необходимо включить выключатель 6 и, увеличивая обороты генератора, увеличить нагрузку.

При нагрузке 50 А и напряжении 14 В по вольтметру 4 число оборотов ротора должно быть не более 2100-2200 об/мин. Во время этих испытаний напряжение на выводе "Ш" поддерживать реостатом 9 в пределах 12,5-14 В (по вольтметру 8).

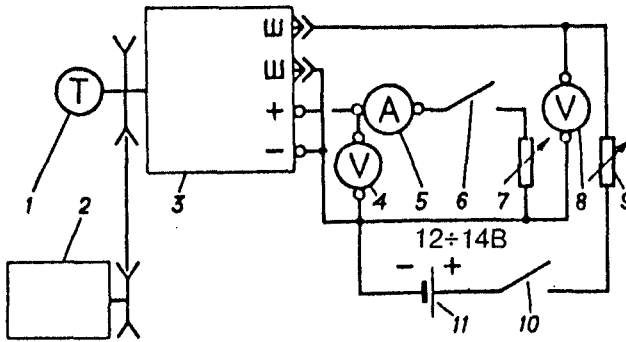


Рис. 145 Электрическая схема проверки генератора: 1 - тахометр; 2 - электродвигатель; 3 - генератор; 4 и 8 - вольтметр; 5 - амперметр; 6 и 10 - выключатель; 7 и 9 - нагрузочные сопротивления; 11 - аккумуляторная батарея

### СТАРТЕР

Пуск двигателя осуществляется с помощью стартера СТ230-Б4 с электромагнитным тяговым реле.

Стартер представляет собой четырехполюсный электродвигатель постоянного тока с электромагнитным возбуждением. Питание стартера осуществляется от аккумуляторной батареи.

При повороте ключа выключателя зажигания в положение пуска включается электрическая цепь дополнительного реле типа 711.3747 через контакты которого питание поступает от аккумуляторной батареи в тяговое реле. Якорь тягового реле под воздействием электромаг-

нитного поля двух обмоток реле втягивается и с помощью рычага вводит в зацепление шестерню и в конце хода включает электрическую цепь стартера, одновременно отключив втягивающую обмотку реле.

Устройство стартера показано на рис. 146, а электрическая схема на рис. 139. Стартер установлен с левой стороны двигателя на картере сцепления.

При очередном сезонном обслуживании автомобиля после пробега 100000 км необходимо снять стартер с двигателя и провести его разборку и осмотр. Изношенные детали заменить. Покачивание щеткодержателей не допускается. Щетки в щеткодержателях должны перемещаться свободно, без заеданий. Щетки, изношенные до высоты 6-7 мм следует заменить.

Для проверки щеточных пружин необходимо крышку надеть на вал якоря. Установить щетки на место и проверить динамометром усилие пружин. Усилие должно быть 850-1400 гс в момент отрыва пружины от щетки. Концы щеточных пружин должны нажимать на середину щетки.

Исправность стартера определяют проверкой стартера на холостом ходу.

Для проверки стартера необходимы: низковольтный источник (или хорошо заряженная аккумуляторная батарея), вольтметр постоянного тока со шкалой от 0 до 30 В, амперметр постоянного тока с шунтом до 100 А, тахометр со шкалой до 10000 мин<sup>-1</sup>.

Схема включения стартера при испытании показана на рис. 140. Если нет контрольно-испытательного стенда модели Э-242, то зажимают стартер в тиски и соединяют с батареей (зажим стартера соединяют через амперметр с плюсовым, а корпус стартера с минусовым штырем батареи). Для соединения стартера с батареей применяются провода сечением не менее 25-35 мм. Силу тока и частоту вращения вала якоря при испытании на холостом ходу изменяют через 30 с после включения стартера.

Стартер считается выдержавшим испытание, если при напряжении 12 В он потребляет ток не более 85 А и развивает частоту вращения не менее 4000 мин<sup>-1</sup>.

#### *Рис. 146 Стартер:*

*1 - крышка со стороны привода; 2 - ось рычага; 3 - рычаг привода; 4 - пружина; 5 - сердечник тягового реле; 6 - удерживающая обмотка; 7 - втягивающая обмотка; 8 - крышка тягового реле; 9 - контактный диск; 10 - щетка; 11 - коллектор; 12 - крышка; 13 - подшипник; 14 - крышка со стороны коллектора; 15 - пружина щетки; 16 - обмотка возбуждения; 17 - корпус; 18 - якорь; 19 - промежуточная опора; 20 - муфта свободного хода; 21 - шестерня; 22 - вал якоря*

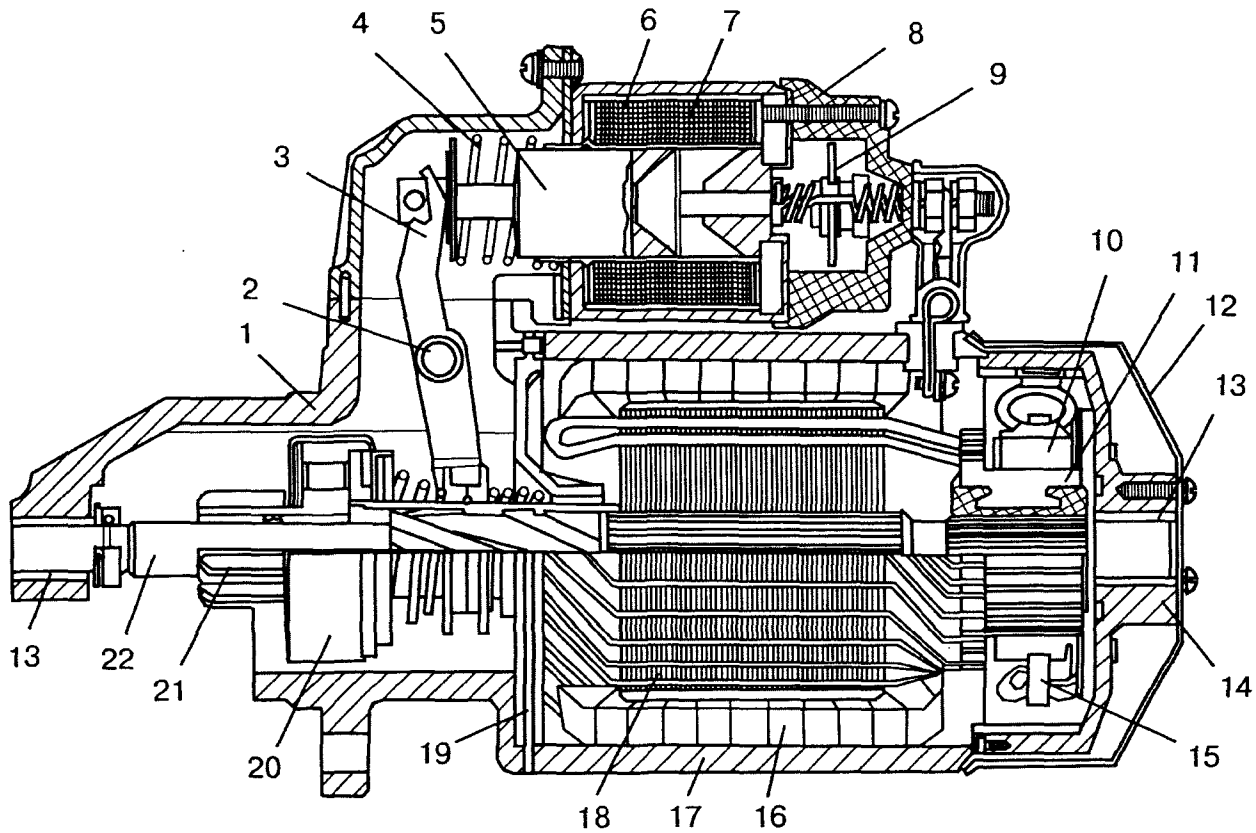


Рис. 146 Смармер

## **СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ**

Система зажигания служит для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя. На двигателе ЗМЗ 402.10 применяется бесконтактная электронная система зажигания, которая состоит из источников электрической энергии, катушки зажигания, транзисторного коммутатора, датчика-распределителя, свечей зажигания, проводов и выключателя зажигания, являющегося одновременно выключателем стартера.

Первичная цепь системы зажигания питается током низкого напряжения от генератора или аккумуляторной батареи.

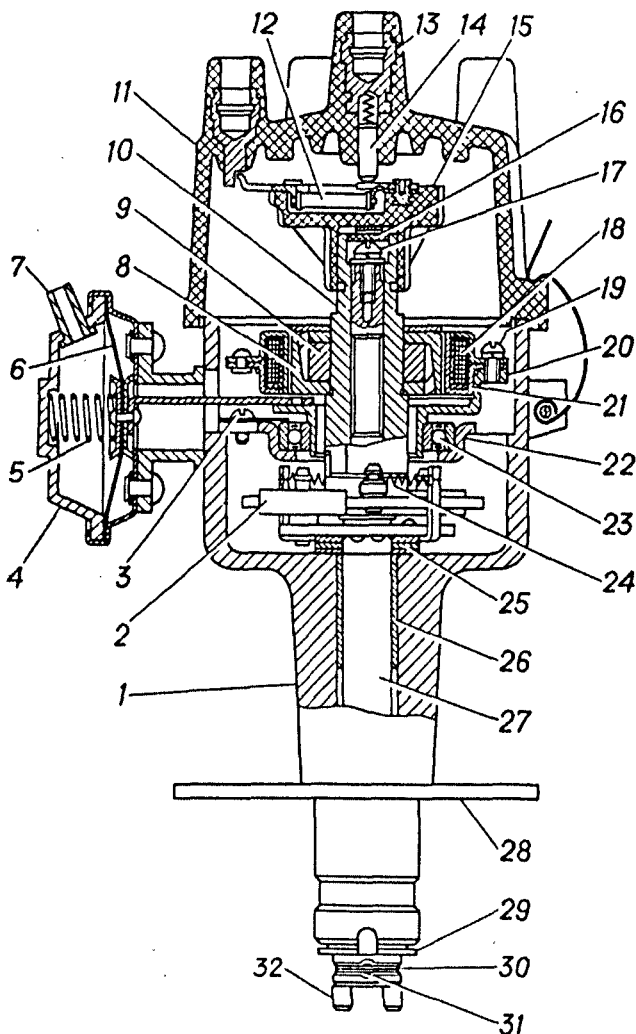
Для снижения уровня радиопомех, создаваемых системой зажигания, в цепи высокого напряжения включены подавительные сопротивления.

### **ДАТЧИК-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ**

Датчик-распределитель 19.3706 представляет собой генератор, который вырабатывает импульсы напряжения для управления транзисторным коммутатором, а также служит для распределения импульсов тока высокого напряжения по свечам. В датчике имеются два автомата для регулирования момента зажигания в зависимости от оборотов и нагрузки двигателя. Устройство датчика-распределителя показано на рис. 147. На автомобиле датчик-распределитель работает совместно с транзисторным коммутатором 131.3734 и катушкой зажигания Б116 или Б116-01.

Перед установкой датчика-распределителя на двигатель необходимо снять крышку датчика-распределителя зажигания и очистить ее от пыли и грязи. Внутреннюю поверхность крышки протереть тканью, смоченной в бензине. Проверить нет ли заедания центрального контакта крышки. Он должен свободно утапливаться в гнезде крышки и возвращаться под действием пружины.

После осмотра крышки установить ее на место и надежно до упора установить провода высокого напряжения к свечам в гнезда крышки. Если провода ненадежно держатся в гнездах, необходимо несколько развести лепестки наконечников. Следует учесть, что возникновение дополнительного искрового промежутка в цепи высокого напряжения из-за неплотной посадки проводов высокого напряжения в гнезда крышки, приводят к выгоранию пластмассы крышки с последующим выходом из строя крышки распределителя или к нарушению нормальной работы двигателя. Зачищать напильником внутренние электроды крышки или токоразносную пластину бегунка нельзя, так как это приведет к увеличению зазоров в высоковольтной цепи и может в дальнейшем произойти пробой пластмассы крышки или бегунка.



**Рис. 147 Датчик-распределитель зажигания:**

1 - корпус; 2 - грузик центробежного автомата; 3 - винт крепления подшипника; 4 - вакуумный автомат; 5 - пружина вакуумного автомата; 6 - диафрагма; 7 - щупер; 8 - магнитопровод ротора; 9 - постоянный магнит; 10 - ротор; 11 - высоковольтная крышка; 12 - помехоподавительное сопротивление; 13 - центральный вывод; 14 - центральный контакт; 15 - бегунок; 16 - филья; 17 - винт ротора; 18 - обмотка статора; 19 - винт крепления статора; 20 - статор; 21 - магнитопровод статора; 22 - опора статора; 23 - подшипник; 24 - пружина грузика; 25 - упорные шайбы; 26 - подшипник валика; 27 - валик; 28 - октан-корректор; 29 - стопорная шайба; 30 - кольцо; 31 - штифт; 32 - муфта привода

Смазать фильц 16 оси ротора датчика-распределителя (3-4 капли моторного масла). Для смазки необходимо снять бегунок.

Исправность датчика-распределителя необходимо проводить на стенде модели K295, K297 или СПЗ-8.

Характеристики центробежного и вакуумного автоматов должны соответствовать данным, приведенным ниже:

Частота вращения валика датчика, мин <sup>-1</sup>	300	850	1250	1750 и выше
Угол опережения по валику датчика, град.	0,5-3	9,5-11,5	12-14	15-18
Разряжение, кПа (мм. рт. ст.)	8(60)	16(160)		26,7(200) и выше
Угол опережения по валику датчика, град.	002	4,5-6,5		8-10

Если характеристики автоматов не соответствуют указанным данным датчик-распределитель необходимо заменить или отремонтировать.

После установки датчика-распределителя на двигатель необходимо произвести установку зажигания.

### УСТАНОВКА ЗАЖИГАНИЯ

Для установки зажигания необходимо:

- снять крышку распределителя,
- вывернуть свечу первого цилиндра,
- закрыв пальцем отверстие свечи первого цилиндра, или свернув из бумаги конусный стаканчик и вставив его в отверстие для свечи, повернуть коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой до начала выхода воздуха. Это произойдет в начале хода сжатия,
- убедившись, что сжатие началось, осторожно проворачивать вал двигателя до совпадения указателя со второй меткой на шкиве коленчатого вала (см. рис. 60),
- убедиться, что бегунок стоит против внутреннего контакта крышки, соединенного с проводом, идущим к свече первого цилиндра,
- установить шкалу октан-корректора на нулевое деление,
- ослабить болт крепления распределителя к пластине октан-корректора (он находится на нижней части корпуса распределителя) и повернуть корпус датчика-распределителя до совмещения красной риски на роторе и стрелки на статоре (см. рис. 148) датчика-распределителя,
- удерживая корпус распределителя от проворачивания, затянуть болт крепления распределителя, поставить крышку на место,
- проверить правильность присоединения проводов от свечей, начи-



ная с первого цилиндра. Провода должны быть присоединены в порядке 1, 2, 4, 3 считая против часовой стрелки (см. рис. 149).

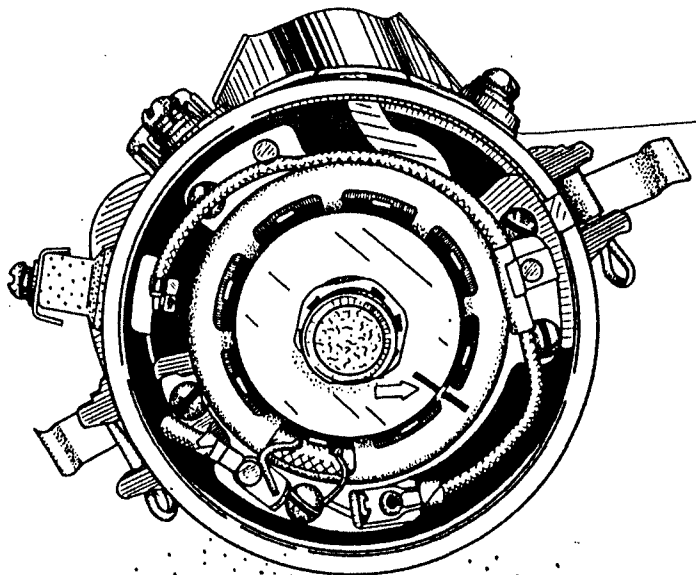


Рис. 148 Совмещение меток датчика-распределителя при установке зажигания

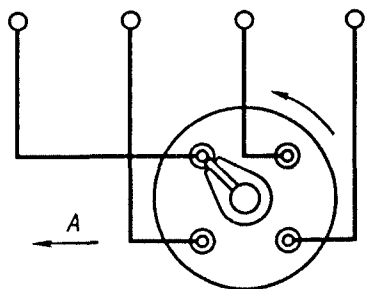


Рис. 149 Порядок присоединения проводов к свечам от датчика-распределителя зажигания:

A - перед автомобиля

После каждой установки зажигания, а также смены сорта топлива следует уточнить установку момента зажигания прослушивая работу двигателя при движении автомобиля. Доводку установки зажигания надо делать октан-корректором, не ослабляя болта крепления корпуса датчика-распределителя. При повороте корпуса датчика-распределителя по часовой стрелке установка зажигания будет более ранней, против часовой стрелки - более поздней.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
Техническая характеристика двигателей и их систем .....	4
Электрооборудование .....	5
Основные данные для регулировок и контроля .....	7
Маркировка двигателей .....	8
<b>Двигатель модели 4062.10</b> .....	<b>9</b>
Конструктивные особенности двигателя .....	9
Устройство .....	10
Корпусные детали .....	12
Кривошипно-шатунный механизм .....	14
Газораспределительный механизм .....	19
Система смазки двигателя .....	28
Система вентиляции картера .....	33
Система охлаждения двигателя .....	33
Система питания двигателя .....	38
Особенности эксплуатации и технического обслуживания двигателя .....	40
Уход за кривошипно-шатунным и газораспределительным механизмом .....	41
Уход за системой смазки .....	41
Уход за системой вентиляции картера .....	42
Уход за системой охлаждения .....	43
Уход за системой питания двигателя .....	44
Диагностика технического состояния двигателя .....	45
Возможные неисправности двигателя .....	50
Ремонт двигателя .....	52
Снятие двигателя с автомобиля .....	53
Разборка двигателя .....	55
Ремонт деталей, узлов и агрегатов двигателя .....	59
Сборка двигателя .....	71
Установка двигателя на автомобиль .....	83
<b>Двигатели моделей 402.10 и 4021.10</b> .....	<b>95</b>
Устройство .....	95
Корпусные детали двигателя .....	96
Кривошипно-шатунный механизм .....	99
Газораспределительный механизм .....	105
Система смазки двигателя .....	109
Система вентиляции картера .....	115
Система охлаждения .....	116
Система питания .....	118
Система рециркуляции отработавших газов .....	124
Особенности эксплуатации и технического обслуживания двигателя .....	126
Уход за кривошипно-шатунным и газораспределительным механизмом .....	126
Уход за системой смазки .....	127
Уход за системой вентиляции .....	129
Уход за системой охлаждения .....	129
Уход за системой питания .....	131

Уход за системой рециркуляции отработавших газов .....	135
Диагностика технического состояния двигателя и возможные неисправности двигателя .....	139
Ремонт двигателя .....	144
Снятие двигателя с автомобиля .....	144
Разборка двигателя .....	146
Ремонт деталей, узлов и агрегатов двигателя .....	149
Топливный насос .....	157
Карбюратор .....	160
Сборка двигателя .....	161
Установка двигателя на автомобиль .....	173
<b>Диафрагменное сцепление .....</b>	<b>185</b>
Особенности эксплуатации и техническое обслуживание сцепления .....	188
Возможные неисправности сцепления и способы их устранения .....	189
Ремонт сцепления .....	191
Установка сцепления .....	193
<b>Пружинно-рычажное сцепление .....</b>	<b>195</b>
Особенности эксплуатации и технического обслуживания .....	197
Возможные неисправности сцепления и способы их устранения .....	197
Ремонт .....	199
<b>Электрооборудование двигателя ЗМЗ 4062.10 .....</b>	<b>203</b>
Система управления работой двигателя .....	203
Электронный блок управления двигателем .....	205
Неисправности системы управления двигателем .....	206
Электромагнитные форсунки .....	209
Датчик положения коленчатого вала двигателя .....	210
Датчик положения распределительного вала .....	211
Датчик массового расхода воздуха .....	212
Датчик положения дроссельной заслонки .....	215
Датчик детонации .....	216
Регулятор дополнительного воздуха .....	217
Датчик температуры .....	219
Катушка зажигания .....	220
Генератор .....	221
Стартер .....	224
Свечи зажигания .....	226
Датчик указателя давления .....	228
Датчик контрольной лампы аварийного давления масла .....	228
Датчик указателя температуры охлаждающей жидкости .....	228
Датчик аварийной температуры охлаждающей жидкости двигателя .....	228
<b>Электрооборудование двигателей ЗМЗ 402.10 и ЗМЗ 4021.10 .....</b>	<b>229</b>
Генератор .....	229
Стартер .....	231
Система зажигания .....	234
Датчик-распределитель системы зажигания .....	234
Установка зажигания .....	236

Калашников А. А., Баклушин А. М., Кальмансон Л. Д., Пелюшенко О. И.

**ДВИГАТЕЛИ АВТОМОБИЛЕЙ ГАЗ-3110 «ВОЛГА»**  
Под редакцией зам. главного конструктора ОАО «ЗМЗ»  
Калашникова А. А.

Редактор Колесник С. В.  
Художник Семенова Т. Ю.  
Компьютерная верстка Лойша Е. Н., Погожий Е. Г.

Изд. лиц. ЛР № 065616 от 12.01.98. Сдано в набор 6.06.98. Подписано в печать 1.03.99.  
Бумага газетная. Формат 60x90 1/16. Гарнитура «Антиква». Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 15. Уч.-изд. л. 17,5. Доп. тираж 10000 экз. Заказ № 631.  
Издательство «Колесо». 121165 Москва, ул. Студенческая, д. 44/28  
Отпечатано в Московской типографии № 6 Госкомитета РФ по печати,  
109088 Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24