

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра "Тракторы, автомобили  
и энергетические установки"**

# **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

**К лабораторной работе №6**

## **СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЕЙ**

(Для студентов ИМ и ТС)

**Курс: ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ**

**Раздел: КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ  
ТРАКТОРОВ И ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

КАЗАНЬ – 2020

УДК 629. 3+629.33  
ББК 22.317

Составители: К.А.Хафизов, профессор кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки»;  
Р.Н.Хафизов, доцент кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки»;  
А.А.Нурмиев, ст. преподаватель кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки»;  
С.А. Сеницкий, доцент кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки».

Рецензенты: профессор кафедры автомобильных двигателей и сервиса КГТУ-КАИ, д.т.н. Абдуллин А.Л.;  
профессор кафедры эксплуатации и ремонта машин КазГАУ, д.т.н. И.Г.Галиев.

Печатается по решению методической комиссии ИМ и ТС (протокол №7 от 29.03.2020 г), кафедры тракторы, автомобили и энергетические установки (протокол №6 от 6.02.2020 г.).

Система смазки двигателей: Учебно - методическое пособие для выполнения лабораторных и самостоятельных работ студентами очного и заочного обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» / К.А.Хафизов, Р.Н.Хафизов, А.А.Нурмиев, С.А.Сеницкий. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 48 с.

Учебно - методическое пособие для выполнения лабораторных и самостоятельных работ студентами очного и заочного обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», способствует формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Содержат сведения для выполнения лабораторных работ по конструкции двигателей автомобилей и тракторов, а также задания для самостоятельной работы.

УДК 629. 3+629.33  
ББК 22.317

© Казанский государственный аграрный университет, 2020 г.  
© К.А.Хафизов, Р.Н.Хафизов, А.А.Нурмиев, С.А. Сеницкий.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ</b> .....	4
<b>2. СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЕЙ</b> .....	5
2.1 КАМАЗ-740 .....	5
2.2 КАМАЗ-740.50 .....	
2.1.1 Назначение и общая характеристика .....	5
2.1.2 Устройство и работа системы охлаждения .....	5
2.1.3 Техническое обслуживание смазочной системы .....	14
2.3 Д-240, 245 .....	22
2.4 ЗМЗ-513 .....	37

# 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**Тема:** Система смазки двигателей внутреннего сгорания.

**Цель работы:** Изучить устройство и работу системы смазки двигателей КАМАЗ-740.50, ЗМЗ-513, Д-245 и особенности устройства отдельных агрегатов Д-240, СМД-62, А-41, СМД-18Н, Д-260.

**Оборудование:** Разрезы двигателей КАМАЗ-740, ЗМЗ-513, Д-240, СМД-62 и др., плакаты и отдельные узлы системы смазки двигателей.

**Порядок изучения:** Пользуясь методическим пособием, плакатами и разрезами двигателей, деталей и агрегатов изучить устройство системы смазки двигателей. Рассмотреть на разрезах расположение узлов системы смазки. Обратить внимание на места залива и слива масла, расположение датчиков давления масла, найти щуп для проверки уровня масла. Найти все клапаны системы смазки указанных двигателей. Разобраться, что, несмотря на разные названия, в системе смазки имеются: клапан для защиты насоса, клапан для поддержания давления в главной магистрали, перепускные клапаны фильтрующих элементов и масляного радиатора. Найти их расположение на двигателях. Разобраться, с устройством и работой полнопоточных и неполнопоточных фильтров, особенности сопловых и бессопловых центрифуг.

## **Контрольные вопросы.**

1. Необходимость и условия смазки двигателей.
2. Устройство, привод и работа насосов системы смазки.
3. Способы очистки масла.
4. Чем отличается клапан для поддержания давления в главной магистрали двигателя КАМАЗ-740 от Д-245.
5. Чем отличается центрифуга двигателя Д-240 от центрифуги ЗМЗ-513.
6. Как регулируется температура масла, устройства для включения и отключения радиаторов.
7. Как вентилируется картеры.
8. Перечислить детали изучаемых двигателей, смазываемых под давлением, разбрызгиванием и комбинированно.

**Самостоятельная работа.** Задание приведено в рабочей тетради.

## 2 СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЕЙ

### 2.1 Базовый двигатель КАМАЗ-740

**Смазочная система дизеля КамАЗ-740** (рисунок 1). Она является типичным примером вышеописанной комбинированной смазочной системы.

Заправка дизеля маслом происходит через заливной патрубков, установленный на картере маховика справа. Для периодического контроля за уровнем масла в поддоне 6 картера служит указатель 21. Особенностью смазочной системы дизеля является то, что в ней имеется два фильтра тонкой очистки: полнопоточный 13 со сменным фильтрующим элементом и неполнопоточный — центрифуга 19, включенные между собой параллельно.

Двухсекционный смазочный насос, состоящий из нагнетательной 11 и радиаторной 10 секций, приводится в действие от коленчатого вала. Секцией 11 смазочного насоса по каналу в правой стенке блока цилиндров масло подается в полнопоточный фильтр 13 со сменным фильтрующим элементом тонкой очистки, откуда оно направляется в главную магистраль 14.

Из главной магистрали по каналам в блок цилиндров масло поступает к коренным подшипникам коленчатого вала и по отверстиям в его щеках поступает к шатунным подшипникам. Одновременно масло по вертикальным каналам в блоке цилиндров поступает к опорным шейкам распределительного вала и по наклонным — к втулкам коромысел, а от них направляется к регулировочным винтам и верхним наконечникам штанг.

Стекая по внутренним отверстиям штанг масло смазывает толкатели и кулачки распределительного вала двигателя.

На стенки цилиндров дизеля масло поступает разбрызгиванием, где оно снимается маслосъемным кольцом, отводится внутрь поршня и смазывает поршневой палец. Из наклонных каналов блока масло поступает для смазывания подшипников компрессора 1 и топливного насоса 2 высокого давления. Кроме того, от нагнетательной секции насоса через кран 5 и регулятор-выключатель 3 масло подается в гидромуфту 4 привода вентилятора.

Радиаторная секция 10 насоса по маслопроводу подает масло к центрифуге 19, из которой оно постоянно сливается в поддон картера через клапан 16 или проходит в радиатор 8, если кран 18 маслопровода открыт. Перепускной клапан 17 ограничивает давление масла, проходящего через центрифугу, до 0,6—0,65 МПа, а клапан 12 в корпусе смазочного насоса, ограничивает давление в главной смазочной магистрали и открывается при давлении 0,4—0,45 МПа.

Давление масла в смазочной системе определяется по манометру 20. При засорении фильтра 13 или повышении вязкости масла открывается

перепускной клапан 15 и неочищенное масло поступает в главную смазочную магистраль 14. При этом на щитке приборов загорается сигнальная лампочка.

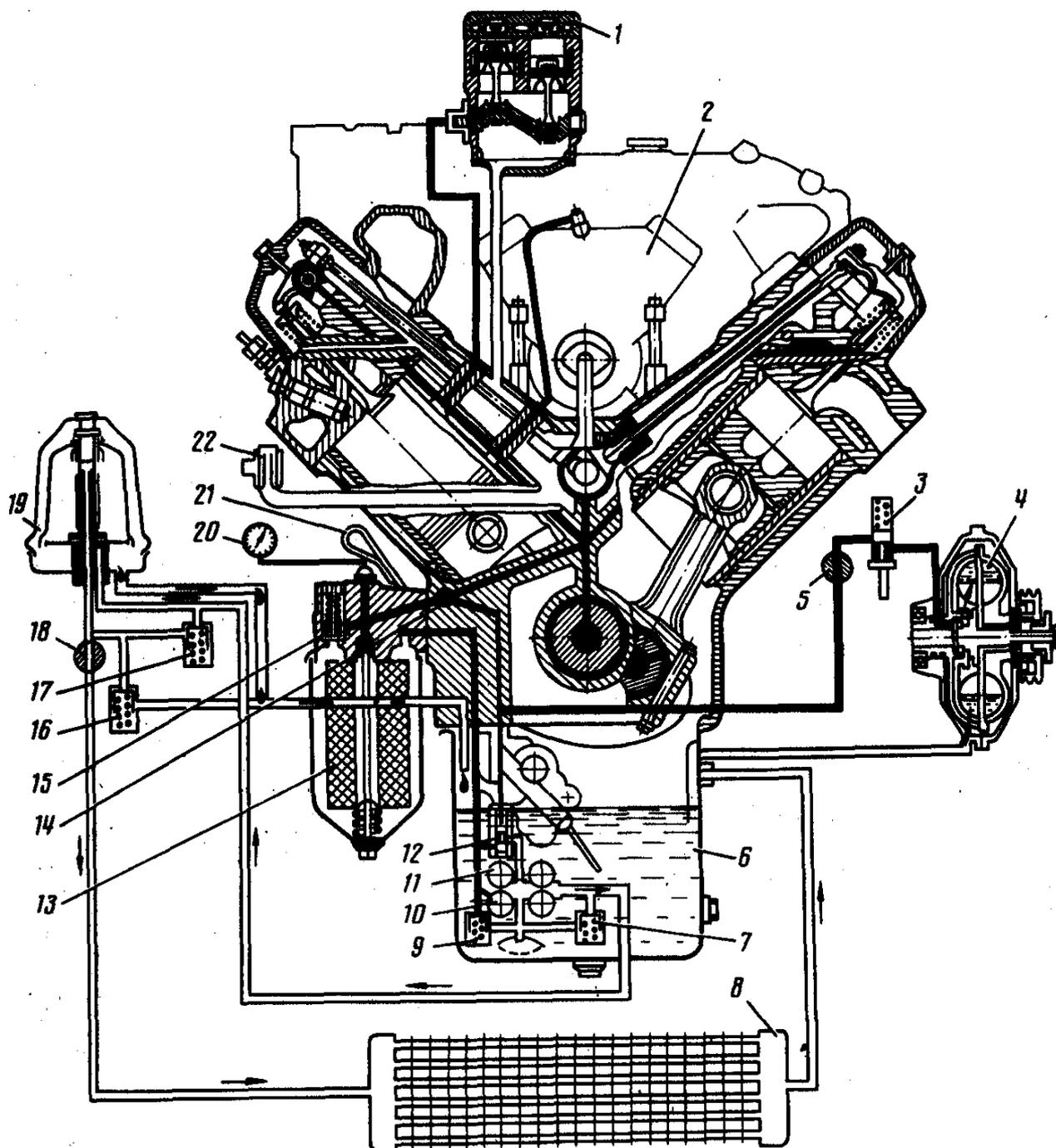
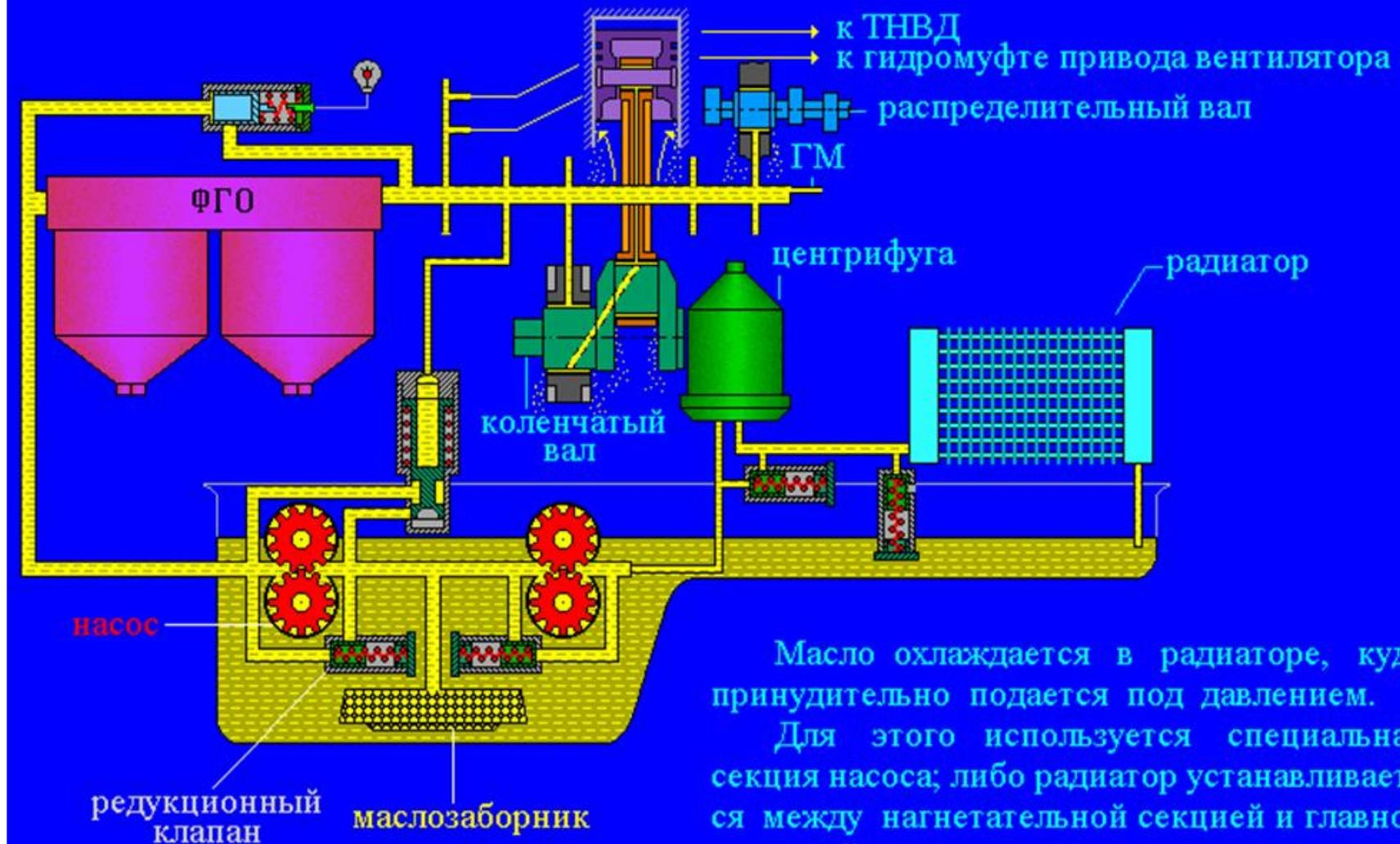


Рисунок 1 – Смазочная система дизеля КамАЗ-740

У дизеля КамАЗ-740, кроме клапана 12 (см. рисунок 1), ограничивающего давление в главной магистрали секции насоса, имеются предохранительные клапаны 9 и 7, которые перепускают масло при повышении давления в полости нагнетания до 0,8—0,85 МПа (0,9-0,95).

### Схема смазочной системы



Масло охлаждается в радиаторе, куда принудительно подается под давлением. Для этого используется специальная секция насоса; либо радиатор устанавливается между нагнетательной секцией и главной масляной магистралью.

Схема системы смазки базового двигателя КАМАЗ-740

В дизелях семейства КамАЗ при повышении давления в радиаторе свыше 0,12 МПа масло, поступающее к нему из центрифуги через клапан 16 (см. рис. 5.1), сливается в поддон 6, минуя радиатор.

### Полнопоточный фильтр очистки масла

(рисунок 2) прикреплен тремя болтами к правой стенке блока цилиндров.

При увеличении сопротивления фильтра (при низкой температуре масла или засорении фильтрующих элементов 2) масло, минуя фильтрующие элементы, поступает через перепускной клапан в главную магистраль. Клапан открывается, когда разность давлений до и после фильтрующих элементов достигает 2,5—3 кгс/см<sup>2</sup>.

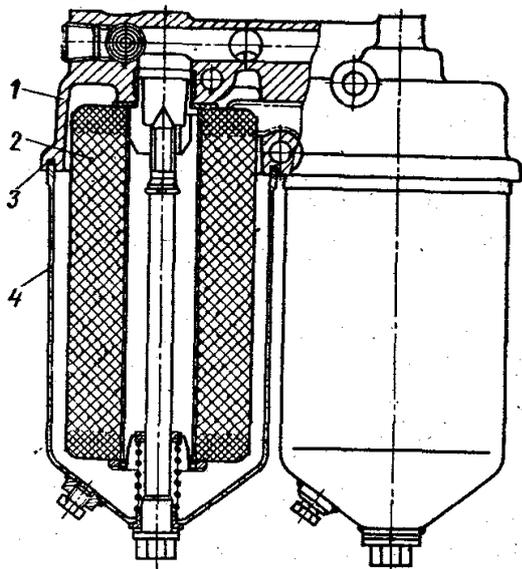
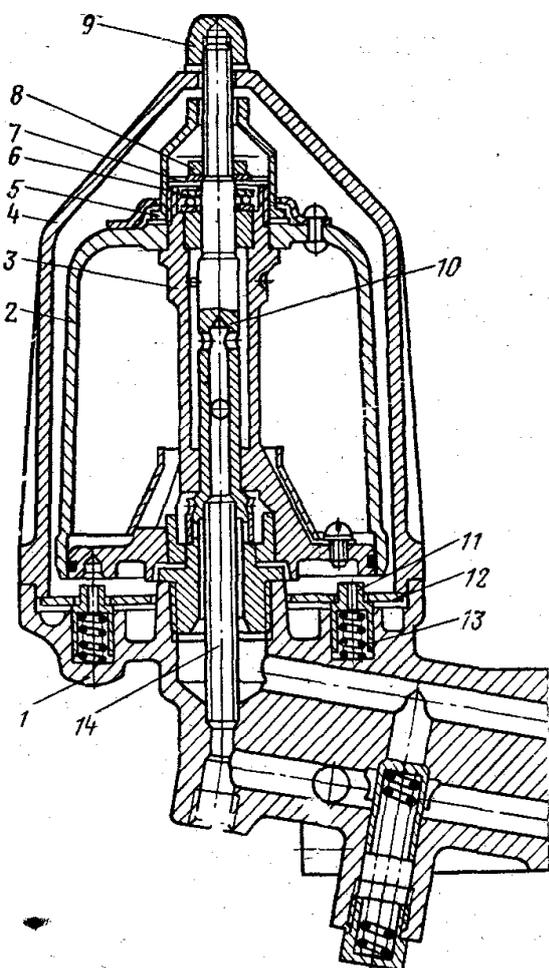


Рисунок 2 – Полнопоточный фильтр очистки масла:

1—корпус; 2—фильтрующий элемент; 3—прокладка; 4—колпак



**Фильтр центробежной очистки масла** (рисунок 3) с активно-реактивным приводом ротора установлен на передней крышке блока цилиндров с правой стороны двигателя.

Ротор 3 в сборе с колпаком 2 приводится во вращение под действием струи масла, вытекающей из щели-сопла в оси 10 ротора, а также реактивных сил, возникающих на выходе масла из ротора в канал оси через тангенциальные сопла в роторе.

Рисунок 3 – Фильтр центробежной очистки масла:

1—корпус; 2—колпак ротора; 4—ротор; 4—колпак фильтра; 5—гайка крепления колпака ротора; 6 — упорный шарикоподшипник; 8—упорная шайба; 7—гайка крепления ротора; 9—гайка крепления колпака фильтра; 10 — ось ротора; 11 — палец стопора; 12 — пластина стопора; 13—пружина стопора; 14—трубка отвода масла

При работе двигателя масло из радиаторной секции насоса под давлением подается в фильтр, обеспечивая вращение ротора. Под действием центробежных сил механические частицы отбрасываются к стенкам колпака ротора и задерживаются, а очищенное масло через отверстие в оси ротора и трубку 14 поступает в воздушно-масляный радиатор или через сливной клапан в корпусе фильтра, отрегулированный на давление  $0,5—0,7 \text{ кгс/см}^2$ , в поддон блока цилиндров. Перепускной клапан, установленный в корпусе фильтра, отрегулирован на давление  $6,0—6,5 \text{ кгс/см}^2$  и ограничивает максимальное давление перед центрифугой.

**Масляный радиатор** трубчато-пластинчатый, двухрядный, воздушного охлаждения. При температуре выше  $0^\circ\text{C}$ , а также при работе автомобиля в тяжелых дорожных условиях необходимо включать масляный радиатор, открывая кран, находящийся на корпусе фильтра центробежной очистки масла. При температуре ниже  $0^\circ\text{C}$  рекомендуется выключать масляный радиатор.

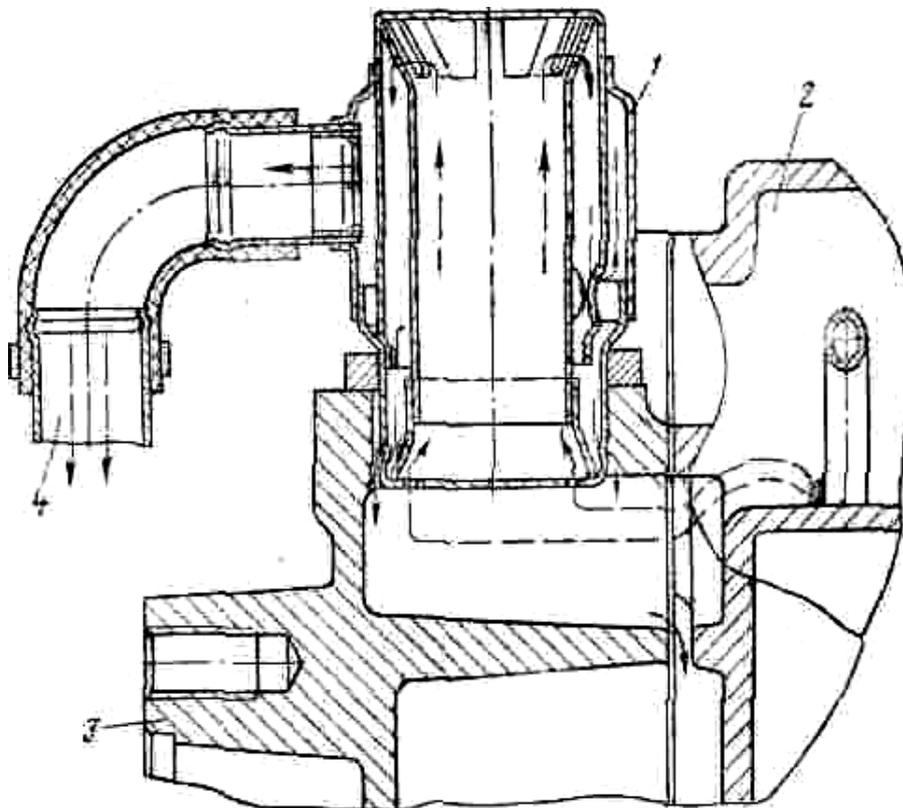


Рисунок 4 – Схема вентиляции картера:

1 — сапун-уловитель; 2 — полость блока цилиндров; 3 — картер маховика; 4 — газоотводящая трубка

Система вентиляции картера (рис. 4) открытая, без отсоса газов. Картерные газы проходят через сапун-уловитель 1, отделяющий частицы масла от вытесняемых газов.

## 2.2 Двигатель КАМАЗ-740-50

### 2.2.1 Назначение и общая характеристика смазочной системы двигателя

Смазочная система предназначена для размещения, очистки и охлаждения масла, подачи очищенного и охлажденного масла к трущимся деталям двигателя с целью уменьшения их трения, износа и нагрева и удаления образующихся при этом продуктов износа. По принципу подачи масла к трущимся поверхностям смазочная система комбинированная: часть трущихся деталей смазывается под давлением, часть - разбрызгиванием, часть - самотеком. Масло под давлением подается к наиболее нагруженным трущимся деталям: коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, подшипникам распределительного вала, осям коромысел, форсункам охлаждения поршней, топливному насосу высокого давления и компрессору. Предусмотрена пульсирующая подача масла к верхним сферическим опорам штанг толкателей. Остальные трущиеся поверхности деталей смазываются разбрызгиваемым и стекающим с различных поверхностей маслом. Основная часть масла размещается в поддоне двигателя («мокрый картер»).

Циркуляция масла в системе осуществляется масляным насосом при номинальном давлении 0,4-0,55 МПа (4,0-5,5 кгс/см<sup>2</sup>) и допустимом его снижении до 0,1 МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>) на малых частотах вращения коленчатого вала. Очистка масла первоначально производится в сетчатом фильтре маслоприемника, затем в полнопоточном фильтре тонкой очистки и в параллельно включенном частично-поточном фильтре дополнительной очистки масла.

Охлаждение масла осуществляется в водомасляном теплообменнике. Вентиляция картера (удаление отработанных газов и паров топлива, проникающих в картер двигателя и ухудшающих качество масла) производится через штанговую полость второго цилиндра, в которой установлен угольник с завихрителем.

Контроль за состоянием смазочной системы осуществляется по указателю давления и лампе, сигнализирующей об аварийном падении давления масла.

В смазочной системе используется: летом при температуре выше 5 °С масло М-10 Д(м), зимой при температуре ниже 5 °С масло М-8 Д(м), ГОСТ 8581-78.

Заправочная вместимость смазочной системы двигателей КАМАЗ-740.31-240, 740.30-260, 740.50-360 составляет 34 л.

### 2.2.2. Устройство и работа смазочной системы двигателя

Смазочная система (рисунок 5) включает картер 4, маслозаборник, насос 6, фильтр очистки масла 1, водомасляный теплообменник 10,

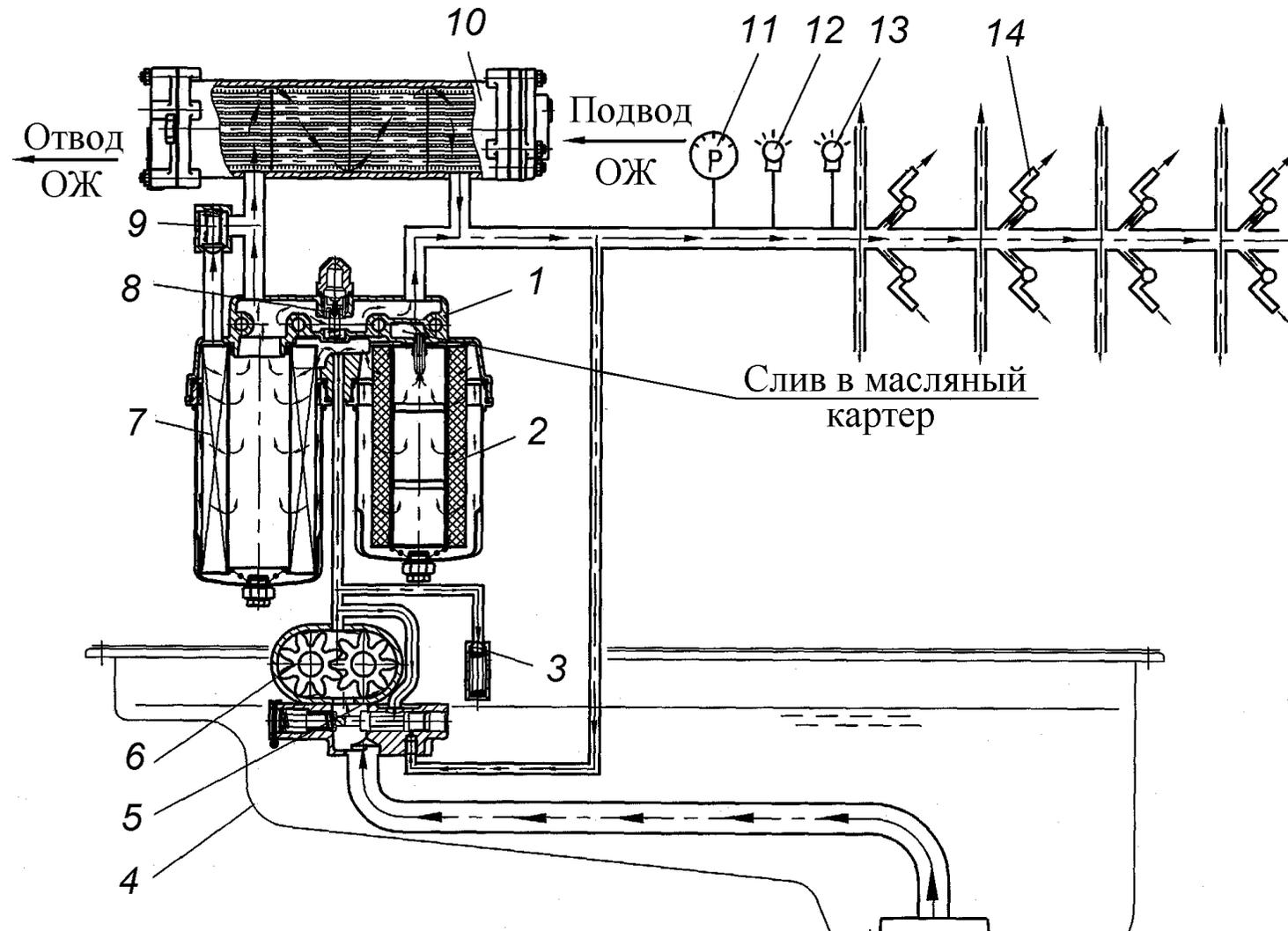


Рисунок 5 – Схема смазочной системы двигателя 740.50-360:

1 - фильтр; 2 - частично-поточный фильтроэлемент; 3 - клапан предохранительный; 4 - картер масляный; 5 - клапан; 6 - насос масляный; 7 - полнопоточный фильтроэлемент; 8 - термовыключатель; 9 - перепускной клапан; 10 - водомасляный теплообменник; 11, 12 и 13 - приборы контроля; 14 - форсунки охлаждения поршней

маслоналивную горловину, направляющую трубку и указатель уровня масла, контрольно-измерительные приборы 11, 12, 13, магистрали и трубопроводы.

**Масляный картер** двигателя штампованный, корытообразной формы является основным резервуаром масла и крепится через уплотнительную резинопровковую прокладку к фланцу картера двигателя болтами. Момент затяжки болтов крепления масляного картера 8-17,8 Н·м (0,8-1,8 кгс·м). Находящееся в картере масло охлаждается благодаря теплообмену с окружающей средой через стенки поддона. Различные комплектации двигателя могут отличаться формой картера, расположением и глубиной копильника масла. Слив масла осуществляется из нижней части масляного картера через сливное отверстие, закрытое пробкой.

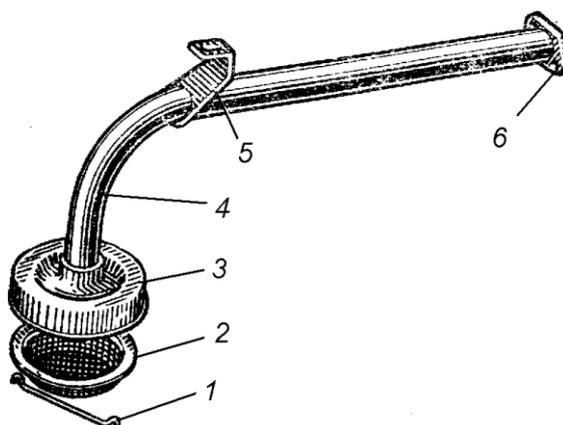


Рисунок 6 – Маслозаборник:

1 - защелка; 2 - сетчатый фильтр; 3 - корпус; 4 - всасывающая трубка;  
5 - кронштейн; 6 - фланец

**Маслозаборник** (рисунок 6) обеспечивает первичную очистку масла и подачу его к насосу. Он состоит из корпуса 3 с сетчатым фильтром 2, всасывающей трубки 4 с фланцем 6 и деталей крепления. Маслозаборник крепится болтами с помощью фланца 6 всасывающей трубки к корпусу масляного насоса, а также через кронштейн 5 к коренной опоре коленчатого вала. Конструкция маслозаборников двигателей различна и зависит от формы картера двигателя.

**Масляный насос** (рисунок 7) создает необходимое давление в смазочной системе и подает масло под давлением к трущимся поверхностям деталей двигателя. Насос шестеренный, односекционный, с приводом от шестерни носка коленчатого вала. Ведущее зубчатое колесо, напрессованное на передний носок коленчатого вала, имеет 64 зуба, ведомое - 52. Насос установлен внутри поддона двигателя и крепится к нижней части блока цилиндров болтами.

Зазор в зацеплении зубчатых колес привода регулируется прокладками, устанавливаемыми между привалочными плоскостями насоса и блока цилиндров и составляет 0,15-0,35 мм. Момент затяжки болтов крепления масляного насоса к блоку должен быть 49,0-68,6 Н·м (5-7 кгс·м).

Масляный насос включает корпус 14 (см. рис. 2.17), крышку 8, шестерни 4 и 13. В крышке расположен клапан смазочной системы 18 с пружиной 17, отрегулированный на давление срабатывания 0,4-0,45 МПа (4-4,5 кгс/см<sup>2</sup>). Также насос имеет предохранительный клапан, выполненный в виде шарика 12, подпружиненного пружиной 11. Давление срабатывания клапана 0,85-0,95 МПа (8,5-9,5 кгс/см<sup>2</sup>).

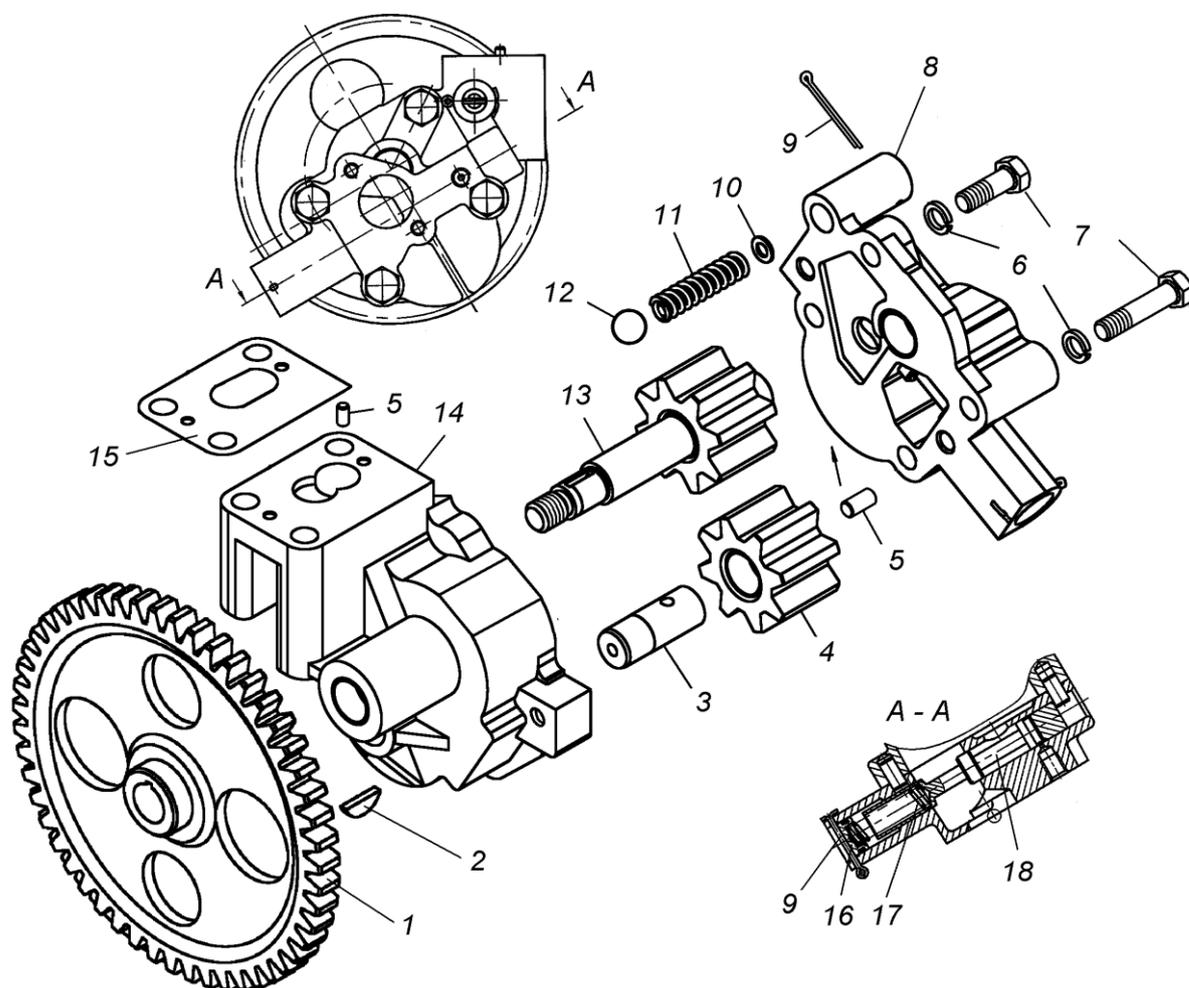


Рисунок 7 – **Масляный насос:**

1 - шестерня привода насоса; 2 - шпонка; 3 - ось; 4 - шестерня ведомая; 5 - штифт; 6 - шайбы пружинные; 7 - болты; 8 - крышка; 9 - шплинт; 10 - шайба; 11, 17 - пружина; 12 - шарик; 13 - шестерня ведущая; 14 - корпус; 15 - регулировочная прокладка; 16 - пробка; 18 - клапан

**Насос масляный откачивающий** (рисунок 8) устанавливается на двигатели для автомобилей специального назначения, работающих с углами кренов - продольные вперед и назад до 30° и поперечные до 20°. Насос закрепляется на пятой коренной опоре коленчатого вала. Момент затяжки болтов крепления масляного насоса, которые одновременно являются креплением крышки коренной опоры, должен быть 275-295 Н·м (28-30 кгс·м). Зазор в зацеплении приводных шестерен регулируется также прокладками, устанавливаемыми между корпусом насоса и крышкой, при этом зазор должен быть 0,2-0,4 мм.

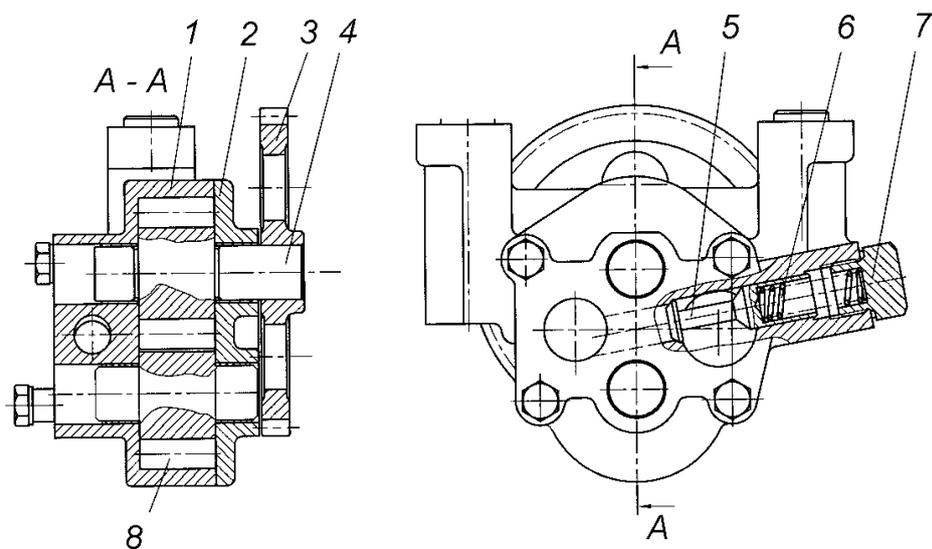


Рисунок 8 – Насос масляный откачивающий:

1 - корпус; 2 - крышка; 3 - шестерня ведомая привода; 4 - вал-шестерня ведущая;  
5 - клапан; 6 - пружина клапана; 7 - пробка; 8 - ведомая вал-шестерня

Откачивающий масляный насос также шестеренный, односекционный. Состоит из корпуса 1, крышки 2, ведущей 4 и ведомой 8 вал-шестерни. В корпусе расположен предохранительный клапан 5 с пружиной 6, отрегулированный на давление срабатывания 0,6-0,65 МПа (6,0-6,5 кгс/см<sup>2</sup>).

**Фильтр масляный** (рисунок 9) обеспечивает очистку масла, подаваемого от масляного насоса к потребителям, закреплен на правой стороне блока цилиндров. Состоит из корпуса 7, двух колпаков 3 и 24, в которых установлены полнопоточный 22 и частично-поточный 4 фильтроэлементы, термклапана и перепускного клапана 20. Колпаки 3, 24 на резьбе вворачиваются в корпус.

Уплотнение колпаков в корпусе осуществляется прокладками 5 и 21.

Очистка масла в фильтре комбинированная. Через полнопоточный фильтроэлемент 22 проходит основной поток масла перед поступлением к потребителям, тонкость очистки масла от примесей при этом составляет 40 мкм. Через частично-поточный фильтроэлемент 4 проходит 3-5 л/мин, где удаляются примеси размерами более 5 мкм. Из частично-поточного элемента масло сливается в картер. При такой схеме достигается высокая степень очистки масла от примесей.

В корпусе фильтра расположены перепускной клапан 20 и термклапан включения водомасляного теплообменника. Перепускной клапан обеспечивает подачу неочищенного масла в главную масляную магистраль при чрезмерном загрязнении фильтра или повышенной вязкости масла. Клапан открывается, когда разность давлений до и после фильтрующих элементов достигает 0,15-0,22 МПа (1,5-2,2 кгс/см<sup>2</sup>).

Подача неочищенного масла в главную масляную магистраль через перепускной клапан предохраняет подшипники двигателя и другие трущиеся детали от повышенных износов и возможного выхода из строя.

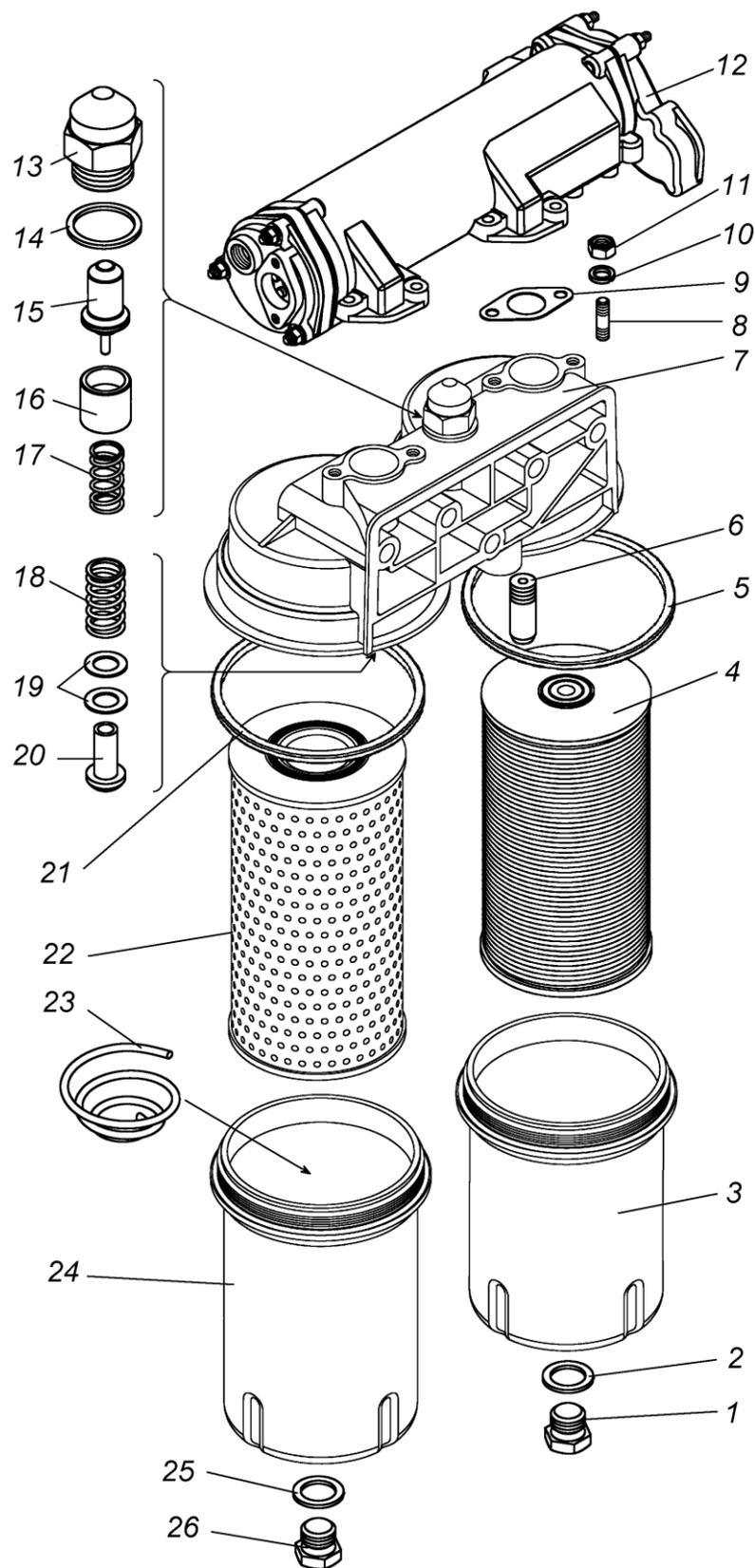


Рисунок 9 – Масляный фильтр с теплообменником:

1, 13, 26 - пробка; 2, 5, 14, 21, 25 - прокладка; 3, 24 - колпак; 4, 22 - фильтрующий элемент; 6 - ввертыш; 7 - корпус; 8 - шпилька; 9 - прокладка фланца; 10 - пружинная шайба; 11 - гайка; 12 - водомасляный теплообменник; 15 - термосилового датчик; 16 - поршень термоклапана; 17, 18, 23 - пружина; 19 - шайбы регулировочные; 20 - перепускной клапан

Однако даже кратковременная работа двигателя на неочищенном масле недопустима, так как вызывает задиры трущихся деталей и, в конечном итоге, выводит двигатель из строя, поэтому необходимо своевременно проводить техническое обслуживание фильтра.

Термоклапан включения водомасляного теплообменника состоит из подпружиненного поршня 16 с термосиловым датчиком 15. При температуре ниже 95 °С поршень 16 находится в верхнем положении и основная часть потока масла, минуя теплообменник 12, поступает в двигатель. При достижении температуры масла, омывающего термосиловый датчик 15 до  $95+2^{\circ}\text{C}$ , активная масса, находящаяся в баллоне, начинает плавиться и, увеличиваясь в объеме, перемещает шток датчика и поршень 16.

При температуре масла  $110+2^{\circ}\text{C}$  поршень 16 разобщает полости в фильтре до и после теплообменника и весь поток масла идет через теплообменник 12.

При превышении температуры масла выше 115 °С срабатывает датчик температуры и на щитке приборов загорится сигнальная лампочка.

Для слива масла из фильтра используются пробки 1 и 26.

**Водомасляный теплообменник** 12 кожухотрубного типа, сборный, установлен на масляном фильтре. Внутри трубок проходит охлаждающая жидкость из системы охлаждения двигателя, снаружи - масло. Со стороны масла трубки имеют оребрение в виде охлаждающих пластин. Поток масла в теплообменнике четыре раза пересекает трубки с охлаждающей жидкостью, чем достигается высокая эффективность охлаждения масла.

**Заливная горловина** предназначена для заправки и предварительной очистки масла. Крепится к картеру маховика справа. Закрывается резьбовой пробкой, снабженной резиновой прокладкой.

**Указатель уровня масла** служит для периодического контроля за уровнем масла в поддоне двигателя. Он состоит из металлического стержня, имеющего наконечник, оболочку, рукоятку и уплотнительное кольцо, и специальной трубки, установленной с правой стороны на блоке двигателя. На наконечнике стержня нанесены метки: «Н» - нижняя и «В» - верхняя, соответствующие минимально и максимально допустимым уровням масла.

**Контрольно-измерительные приборы** информируют водителя о давлении масла в смазочной системе двигателя, об аварийном падении давления масла. Указатели давления масла и аварийного падения давления масла установлены на щитке приборов в кабине автомобиля; датчик давления масла установлен на корпусе теплообменника 12.

### **Система вентиляции картера**

Система вентиляции картера (рисунок 10) открытая, циклонного типа. Картерные газы отводятся из штанговой полости второго цилиндра через угольник 1, в котором установлен завихритель 2. При работе двигателя картерные газы проходят через завихритель 2 и получают винтовое движение. За счет действия центробежных сил капли масла, содержащиеся в газах,

отбрасываются к стенке трубы 4 и через трубку 11 сливаются обратно в картер. Очищенные картерные газы выбрасываются в атмосферу.

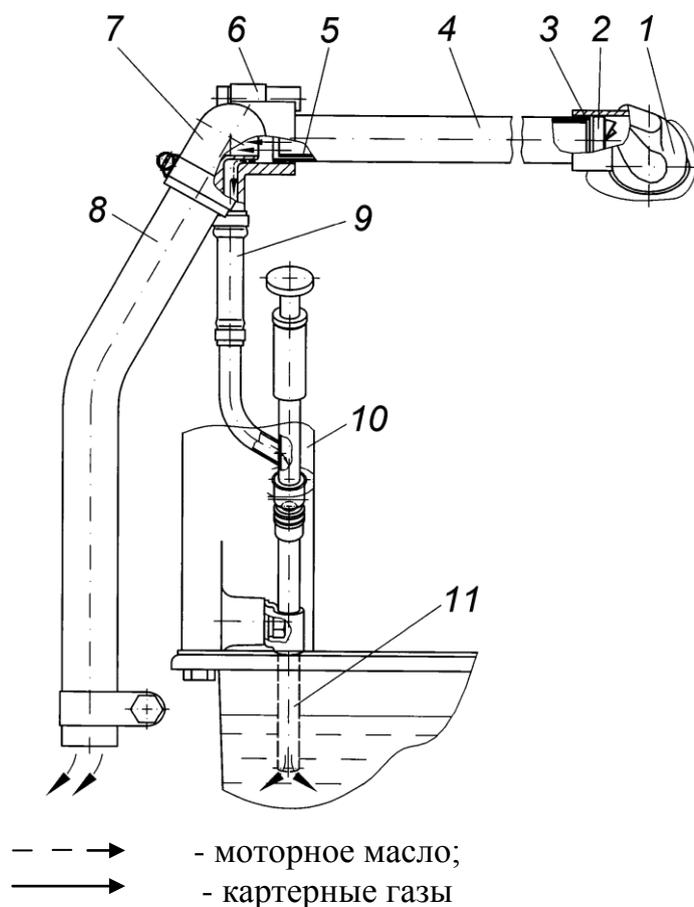


Рисунок 10 – Система вентиляции картера:

1 - угольник; 2 - завихритель; 3 - уплотнительное кольцо; 4 - труба; 5 - втулка внутренняя; 6 - маслоотделитель; 7 - шланг угловой; 8 - трубка отвода газов; 9 - трубка слива масла; 10 - картер агрегатов; 11 - трубка слива масла под уровень

При работе двигателя масло из картера 4 (см. рисунок 5) через маслоприемник поступает к масляному насосу 6.

Масляный насос под давлением подает масло в фильтр очистки масла 1, где оно очищается и от полнопоточного фильтроэлемента 7 через теплообменник 10 поступает в главную масляную магистраль. Затем по каналам в блоке и головках цилиндров масло подается к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, распределительного вала, форсункам охлаждения поршней 14, втулкам коромысел и верхним наконечникам штанг толкателей, подшипникам топливного насоса и турбокомпрессора. К сферическим опорам штанг и толкателей масло подается пульсирующей струей. Масло, снимаемое со стенок цилиндра маслоъемным кольцом, отводится в поршень и смазывает опоры поршневого пальца в бобышках и подшипник верхней головки шатуна.

Остальные детали и узлы двигателя смазываются разбрызгиванием и масляным туманом. Излишнее масло по каналам и трубкам стекает в картер двигателя.

Максимальное давление масла в главной масляной магистрали в прогретом двигателе равно 0,4-0,45 МПа (4,0-4,5 кгс/см<sup>2</sup>). При работе с холодным вязким маслом при давлении 0,8-0,95 МПа (8,0-9,5 кгс/см<sup>2</sup>) срабатывает предохранительный клапан 3 масляного насоса.

От частично-поточного фильтроэлемента 2 масляного фильтра масло сливается в картер масляный 4 двигателя.

При температуре масла ниже 95 °С термоклапан 8 открыт и основной поток масла поступает в двигатель, минуя теплообменник. При температуре масла более 110 °С термоклапан закрыт и весь поток масла проходит через теплообменник, где охлаждается охлаждающей жидкостью. Максимальная температура масла в смазочной системе 115 °С.

### 2.2.3 Техническое обслуживание смазочной системы

Необходимые работы по техническому обслуживанию смазочной системы: *при ежедневном техническом обслуживании* - проверить отсутствие подтекания масла, осмотреть и проверить герметичность системы подвода и слива масла из турбокомпрессоров, довести до нормы уровень масла; *при техническом обслуживании после обкатки* - проверить состояние и герметичность приборов и трубопроводов.

Одной из основных причин снижения срока службы дизелей модели 740 является несоблюдение правил обслуживания элементов смазочной системы, особенно ее фильтров.

Механические примеси, находящиеся в масле, постепенно накапливаются в колпаках фильтра, образуя плотный осадок. Несвоевременное обслуживание фильтра приводит к прекращению очистки масла последним. При чрезмерном загрязнении полнопоточного фильтра открывается перепускной клапан и неочищенное масло из поддона двигателя, минуя фильтр, поступает к трущимся парам. Все это приводит к выходу из строя трущихся пар и, прежде всего, к износу и задирам антифрикционных слоев шатунных и коренных вкладышей, повреждению шеек коленчатого вала, повороту шатунных вкладышей и обрыву шатунных болтов, износу и задиру подшипников турбокомпрессоров.

Наиболее опасными для дизелей являются абразивные примеси. Установлено, что дизель модели 740 через 20 ч полностью выходит из строя по причине износа главных его элементов, если он работал на масле с добавкой 250 г пыли. Для того чтобы 250 г пыли оказались в масле двигателя, достаточно 3-4 раза дозаправить смазочную систему из грязного ведра, хранящегося в кузове автомобиля. Такой вариант исключается при заправке масла «закрытой струей» из маслораздаточной колонки.

Использование нестандартных фильтрующих элементов для полнопоточного масляного фильтра приводит к таким же последствиям.

Другие примеси в масле ускоряют процесс отложения шлака на стенках поддона, в фильтрах и зоне поршневых колец. Даже само масло, если оно попадает в камеру сгорания, образует на ее стенках и днищах поршней нагар. Все это требует систематической проверки уровня масла в картере, ежедневной визуальной оценки его качества (по цвету и прозрачности).

В процессе эксплуатации техническое состояние смазочной системы оценивается по показаниям приборов. Давление масла на прогретом двигателе при частотах вращения 2150-2250 мин<sup>-1</sup> должно быть в пределах 0,4-0,55 МПа (4,0-5,5 кгс/см<sup>2</sup>), на малых частотах вращения - не менее 0,1 МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>).

Об аварийном давлении масла в смазочной системе можно судить по свечению сигнальной лампы, расположенной на щитке приборов в кабине водителя. Лампа сигнализатора аварийного давления масла загорается при снижении давления в смазочной системе двигателя ниже 0,1 МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>). При этом необходимо остановить двигатель и выявить причины неисправности.

**Техническое обслуживание** смазочной системы двигателя заключается в периодической проверке уровня масла в картере двигателя и визуальной оценке его качества, смене фильтрующих элементов масляного фильтра, смене отработавшего срока масла и промывке смазочной системы, устранении появившихся неисправностей в смазочной системе.

**Уровень масла** проверять через 4-5 мин после останова двигателя, установив автомобиль на ровной горизонтальной площадке. Уровень масла нужно контролировать по меткам указателя уровня масла, находящегося с правой стороны двигателя рядом с маслоналивной горловиной. Перед замером щуп протереть. Уровень должен быть около метки «В», что соответствует требуемому количеству масла в двигателе.

**Оценку качества масла** можно произвести визуально по цвету и степени его прозрачности (загрязненности). Отчетливая видимость меток «Н» и «В» на стержне указателя через пленку масла говорит о допустимом содержании механических примесей в масле и пригодности его для эксплуатации. Темный цвет масла, скрывающий метки, свидетельствует о необходимости его замены.

Степень загрязненности масла оценивается также по цвету масляного пятна на белой, лучше фильтровальной, бумаге. Черное масляное пятно по всей поверхности или наличие коричневого или желто-коричневого пояса вокруг пятна свидетельствует соответственно о чрезмерном содержании механических примесей в масле или значительном его окислении и необходимости в связи с этим его замены. При черной середине пятна можно ограничиться сменой фильтрующих элементов масляного фильтра.

**Смена фильтрующих элементов масляного фильтра** производится с одновременной промывкой в дизельном топливе деталей и колпаков фильтра, очисткой масляных клапанов и проверкой состояния прокладок. Герметичность собранного фильтра проверяется при работающем двигателе.

Наличие подтеканий устраняется подтяжкой болтов колпаков или заменой прокладок. При обслуживании использовать фильтроэлементы 7405.1012 040 (полнопоточный) и 7405.1017 040 (частично-поточный), изготавливаемые предприятиями, имеющими официальное заключение ОАО «КАМАЗ» на поставку в запасные части.

**Замена масла в смазочной системе** двигателя производится при двигателе, прогретом до температуры жидкости в системе охлаждения, равной 70-90 °С, с целью облегчения удаления при сливе из смазочной системы вместе с горячим маслом посторонних механических примесей. Сливая масло из двигателя, нужно обратить внимание, нет ли в масле воды и металлических частиц. Их наличие указывает на необходимость ремонта двигателя.

После слива масла производятся замена фильтрующих элементов масляного фильтра, поддона картера и сетчатого фильтра маслозаборника, очистка от отложений системы вентиляции картера двигателя, заливного патрубков и заливка в картер двигателя свежего масла до метки «В» указателя уровня масла. Доливка масла в картер до метки «В» производится после пятиминутной работы двигателя на малых частотах с целью заполнения маслом полостей смазочной системы и четырех-пятиминутной выдержки остановленного двигателя. Между метками «Н» и «В» объем масла в картере составляет 34 л.

Неисправно работающие клапаны и датчики смазочной системы промывают в дизельном топливе, прочищают входные отверстия и магистрали и устанавливают на место, не меняя толщину прокладок. Поврежденные и неисправные детали заменяют.

Надежность работы двигателя и его долговечность в процессе эксплуатации автомобиля в значительной степени зависят от исправного состояния смазочной системы, своевременного ее технического обслуживания и устранения появившихся неисправностей.

Основными внешними признаками неисправностей в смазочной системе является изменение давления масла, уровня масла в картере двигателя, вязкости и цвета масла. Значительный износ поршневых колец и гильз определяется по синему оттенку отработавших газов вследствие сгорания масла в цилиндрах двигателя.

В табл. 1 приведены возможные неисправности смазочной системы, причины и способы их устранения.

**Таблица 1 – Возможные неисправности смазочной системы**

Признаки, причины неисправностей	Способы устранения
<b><i>Повышенный расход масла</i></b>	
Длительная работа двигателя на оборотах холостого хода	Без необходимости не работать на оборотах холостого хода двигателя
Утечка масла через соединения в смазочной системе турбокомпрессора	Подтянуть соединения, при необходимости заменить прокладки и резиновые рукава

Износ сопряжения клапан - втулка в головке цилиндров, старение резиновой манжеты клапана	Проверить и заменить изношенные детали
Засорение воздухоочистителя или колпака воздухозаборника	Провести обслуживание воздухоочистителя и очистить сетку колпака
<i>Понижение давления масла в смазочной системе</i>	
Низкий уровень масла в масляном картере	Проверить и при необходимости долить масло до отметки «В»
Неисправность приборов контроля давления	Убедиться в исправности приборов
Применение масла не соответствующей вязкости	Заменить масло на соответствующее химмотологической карте
Загрязнение фильтрующих элементов масляного фильтра	Заменить фильтрующие элементы
Нарушение регулировки или заедание предохранительного клапана или клапана смазочной системы	Проверить клапаны и устранить заедание, при необходимости отрегулировать или заменить неисправные детали
Засорение заборника масляного насоса	Промыть заборник
Попадание охлаждающей жидкости в масло	Проверить герметичность водяной полости, уплотнение гильз цилиндров, герметичность водомасляного теплообменника, неисправные детали заменить
Утечки масла в местах соединений и масляных магистралях смазочной системы	Проверить состояние технологических заглушек, пробок, затяжку крепежных деталей в местах соединений, состояние уплотнительных колец и прокладок
Нарушение работоспособности масляного насоса	Снять насос и на специальном стенде проверить работоспособность
Недопустимое возрастание зазора в подшипниках коленчатого и распределительного валов	Произвести ремонт двигателя
<i>Загорание сигнализатора аварийной температуры масла</i>	
Неисправность датчика аварийной температуры масла	Убедиться в исправности датчика, при необходимости заменить
Заедание термклапана включения теплообменника, неисправность термосилового датчика.	Проверить работу термклапана включения теплообменника, при необходимости устранить заедания или заменить датчик
засорение трубок или загрязнение охлаждающих пластин	Проверить водомасляный теплообменник на предмет засорения трубок и загрязнения охлаждающих пластин, при необходимости промыть или заменить теплообменник
<i>Повышение давления масла в смазочной системе</i>	
Высокая вязкость масла	Заменить масло на соответствующее химмотологической карте

### 2.3 Двигатель ММЗ Д-240(245, 260)

Смазочная система дизеля комбинированная (рис. 11). Подшипники коленчатого и распределительного валов, втулки промежуточной шестерни и шестерни привода топливного насоса, шатунный подшипник коленчатого вала компрессора пневмопривода тормозов, а также механизм привода клапанов и подшипник вала турбокомпрессора смазываются под давлением. Гильзы, поршни, поршневые пальцы, штанги, толкатели и кулачки распределительного вала смазываются разбрызгиванием.

Масляный насос 7 шестеренный, односекционный, крепится болтами к крышке первого коренного подшипника. Насос подает масло по патрубку и каналам блока цилиндров в центробежный фильтр 3 (или фильтр с бумажным фильтрующим элементом), в котором оно очищается от посторонних примесей, продуктов сгорания и износа. Из центробежного фильтра очищенное масло поступает в радиатор для охлаждения и по маслоподводящей трубке к подшипнику вала турбокомпрессора. Из масляного радиатора 1 масло поступает в магистраль дизеля.

В корпусе центробежного масляного фильтра имеются редукционный 12, сливной 11 и предохранительный 5 клапаны.

При пуске дизеля непрогретое масло вследствие большого сопротивления масляного радиатора через редукционный (радиаторный) клапан поступает непосредственно в магистраль дизеля, минуя радиатор 2.

Предохранительный клапан (клапан центробежного фильтра) служит для поддержания давления масла перед ротором фильтра 0,7 МПа. При повышении давления выше указанного часть неочищенного масла сливается через клапан в картер дизеля. Редукционный и предохранительный клапаны нерегулируемые.

#### *ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ*

*На работающем дизеле категорически запрещается отворачивать пробки редукционного и предохранительного клапанов.*

Сливной клапан отрегулирован на давление 0,25-0,35 МПа и служит для поддержания необходимого давления масла в главной магистрали дизеля. Избыточное масло сливается через клапан в картер дизеля.

Из главной магистрали дизеля по каналам в блоке цилиндров масло поступает ко всем коренным подшипникам коленчатого и распределительного валов. От коренных подшипников по каналам в коленчатом вале оно идет ко всем шатунным подшипникам. От первого коренного подшипника масло по специальным каналам поступает к втулкам промежуточной шестерни и шестерни привода топливного насоса, а также к топливному насосу.

Детали клапанного механизма смазываются маслом, поступающим от заднего подшипника распределительного вала по каналам в блоке, головке цилиндров, сверлению в четвертой стойке коромысел во внутреннюю полость оси коромысел и через отверстие - к втулке коромысла, от которой

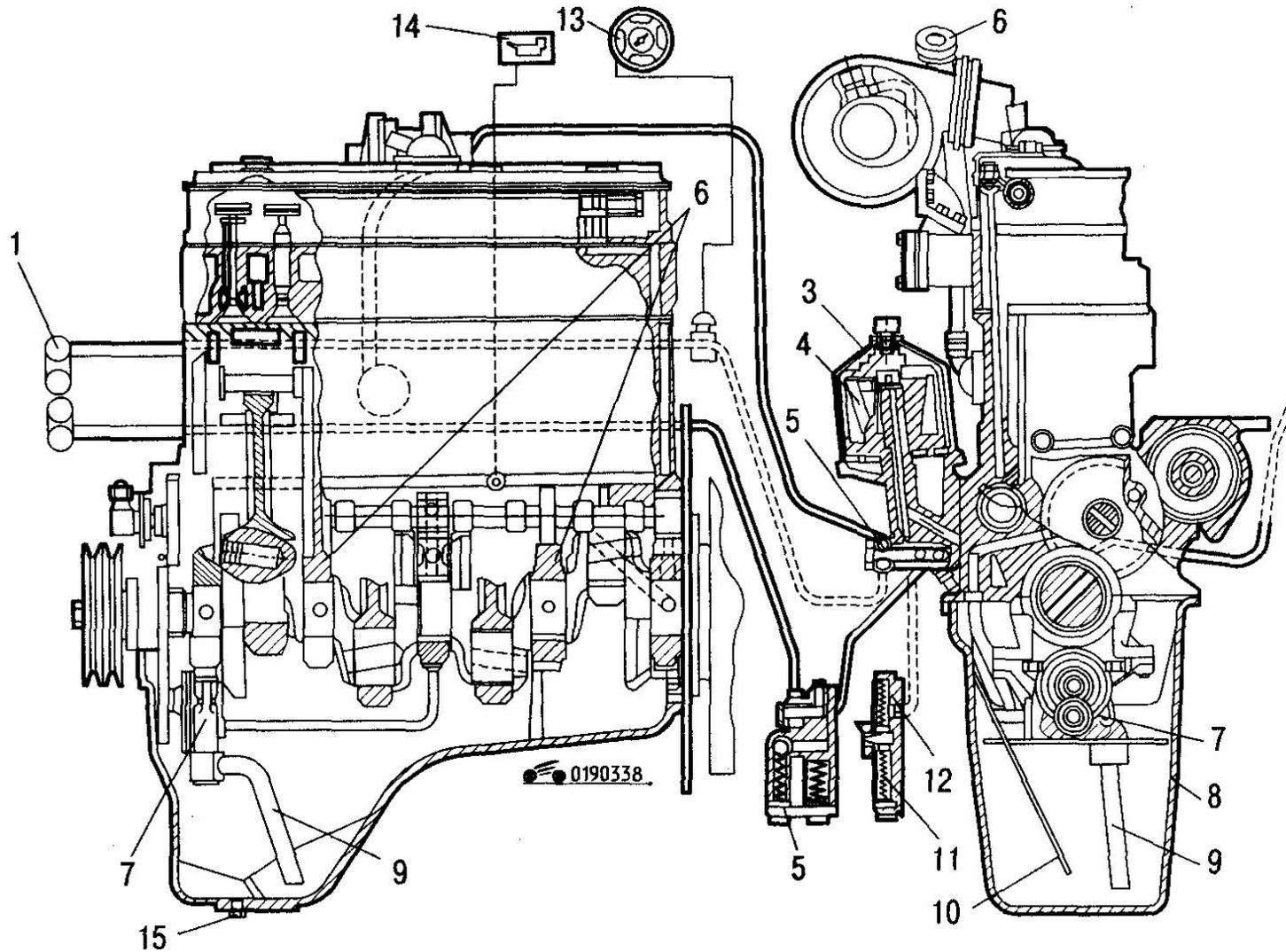


Рисунок 11 - Схема системы смазывания: 1 - масляный радиатор; 2 - форсунки охлаждения поршней; 3 - центробежный масляный фильтр (центрифуга); 4 - защитная фильтрующая сетка; 5 - предохранительный клапан; 6 - маслосливная горловина; 7 - масляный насос; 8 - масляный картер; 9 - маслозаборная трубка; 10 - указатель уровня масла; 11 - сливной клапан центрифуги; 12 - редукционный клапан центрифуги; 13 - указатель давления масла; 14 - сигнализатор аварийного давления масла; 15 - сливная пробка

по каналу идет на регулировочный винт и штангу.

К компрессору пневмопривода тормозов масло поступает из главной магистрали по сверлениям в блоке цилиндров и специальному маслопроводу. Из компрессора масло сливается в картер дизеля.

Основные параметры деталей смазочной системы приведены в табл. 2

1. Возможна установка масляного фильтра с бумажным фильтрующим элементом.

2. На части дизелей возможна установка жидкостного масляного радиатора, встроенного в систему охлаждения дизеля.

**Таблица 2 - Основные параметры деталей смазочной системы**

<b>Наименование детали</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Материал</b>	<b>Масса, кг</b>	<b>Твердость рабочих поверхностей</b>
Картер масляный	245-1009015-В	АК9ч(АЛ4)	10,5	Не менее 60 НВ
Прокладка (масляного картера)	50-1401063.В.1	Паронит ПМБ 2,0	0,052	-
Втулка (картера)	50 1403013.Б (А57 03 026-А)	Бр. О5Ц5	0,021	Не менее 60 НВ
Крышка (масляного насоса)	240-1403155	СЧ 15	0,444	163-229 НВ
Корпус (масляного насоса)	240-1403025	СЧ 15	1,742	163-229 НВ
Валик (масляного насоса)	50-1403053.В	Сталь 45	0,163	46,5-56 НРСэ
Палец (ведомого зубчатого колеса)	50-1403125-Б	Сталь 45	0,09	46,5-56 НРСэ
Шестерня (масляного насоса ведущая)	50-1403075-В	Сталь 40Х	0,155	27-33 НРСэ
Шестерня (масляного насоса ведомая)	50-1403115-Б	Сталь 40Х	0,120	27-33 НРСэ
Шестерня (привода масляного насоса)	245 1403228	Сталь 40Х	0,600	262-311 НВ
Корпус (центробежного фильтра)	240-1404067-А	СЧ 15	4,87	163-229 НВ
Корпус (ротора)	240-1404017-Б	АК5М7	0,489	Не менее 90 НВ
Ось (ротора)	240-1404013.В	Сталь 45Х	0,266	37-43,5 НРСэ
Крышка (корпуса ротора)	240-1404019-Б	АК5М (АЛ10В)	0,05	Не менее 90 НВ
Стакан (ротора)	240-1404023	АК5М(АЛ10В)	0,607	Не менее 90 НВ
Клапан (центробежного фильтра)	50-1404071-А	Сталь 40Х	0,014	41,5-46,5 НРСэ
Колпак (центробежного фильтра)	240-1404027	АК5М(АЛ10В)	0,848	-
Трубка	240-1404013.Б	Сталь 20	0,021	Не менее 80 НВ
Крыльчатка (ротора)	240-1404024	Сталь 08кп	0,0145	-

## Масляный насос

Раскомплектовка пары нагнетающих шестерен, а также корпуса и крышки масляного насоса не допускается.

На корпусе и крышке насоса не должно быть трещин, а также повреждений или сорванной резьбы.

Неплоскостность поверхности Г (рис. 12) корпуса насоса не должна превышать 0,030 мм на всей длине.

Величина местного износа поверхности Б корпуса масляного насоса в местах, сопрягаемых с нагнетающими шестернями, допускается до 0,03 мм.

При большей величине износа допускается шлифование корпуса; при этом шероховатость обработанной поверхности должна быть  $Ra < 1,25$  мкм.

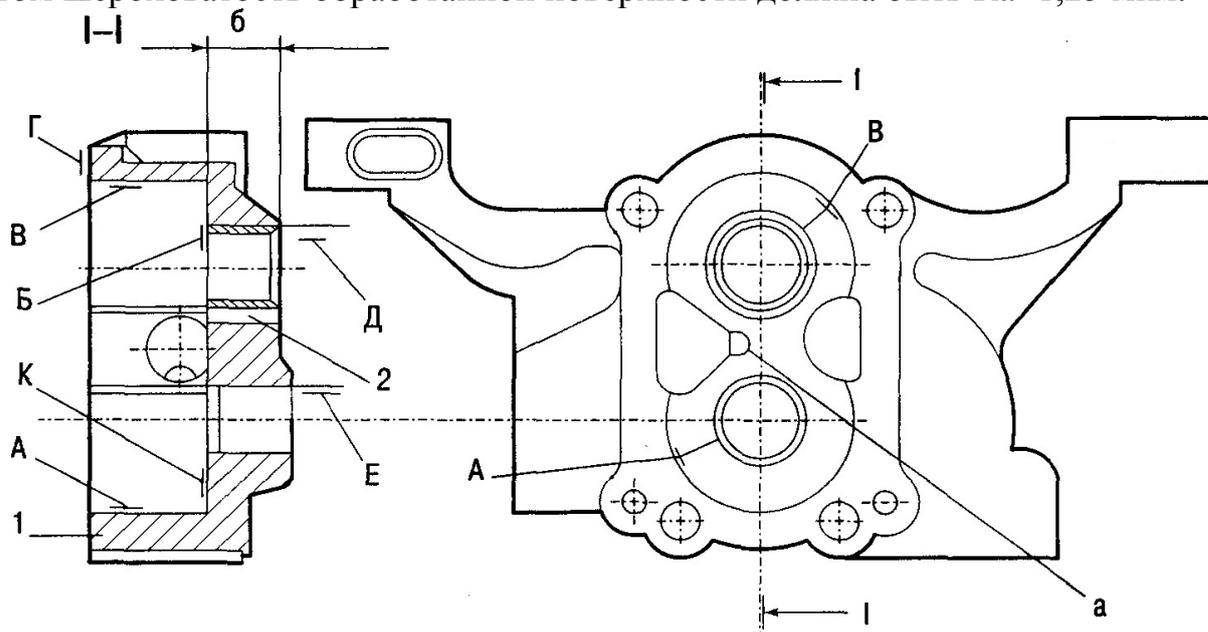


Рисунок 12 - Корпус масляного насоса в сборе со втулкой: 1 - корпус; 2 - втулка; А, Б, В, Г, Д, Е, К - поверхности; а и б - размеры

Толщина крышки (размер а на рис. 13) допускается не менее 16,0 мм.

Неплоскостность поверхности Б крышки насоса не должна превышать 0,03 мм.

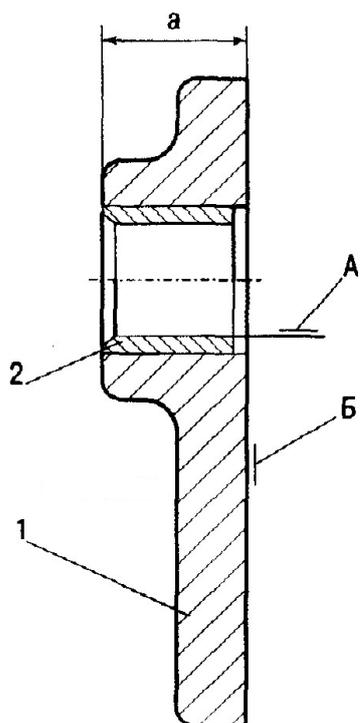


Рисунок 13 - Крышка масляного насоса в сборе со втулкой: 1 - крышка; 2 - втулка; а - размер; А и Б - поверхности

Неперпендикулярность поверхности Б к поверхности А не должна превышать 0,03 мм на всей длине.

Высота нагнетающих шестерен должна быть одинаковой и равна  $28^{+0.040}_{-0.073}$  мм; разность высот

допускается не более 0,03 мм.

Глубина гнезд корпуса насоса для нагнетающих зубчатых колес должна быть одинаковой с допуском отклонением 0,06 мм. При разности глубин гнезд более 0,06 мм или наличии на торцовых поверхностях гнезд глубоких рисок и натиров допускается обработка до выведения следов износа.

Биение обработанной поверхности Б (см. рис. 13) относительно поверхности Д, поверхности К относительно поверхности Д, поверхности К относительно поверхности Е на радиусе 18 мм не должно превышать 0,05 мм. Допускается углублять гнезда на величину, при которой размер б будет не менее 15 мм. Шероховатость обработанных поверхностей  $Ra \leq 0,25$  мкм. Контроль биения по РТМ 70.0001.234-83.

Глубина канавки (размера) на корпусе насоса должна быть не менее 3 мм.

Утопание торца пальца ведомого зубчатого колеса относительно плоскости разъема корпуса насоса (S1) должна быть в пределах 0,7-1,3 мм (рис. 14)

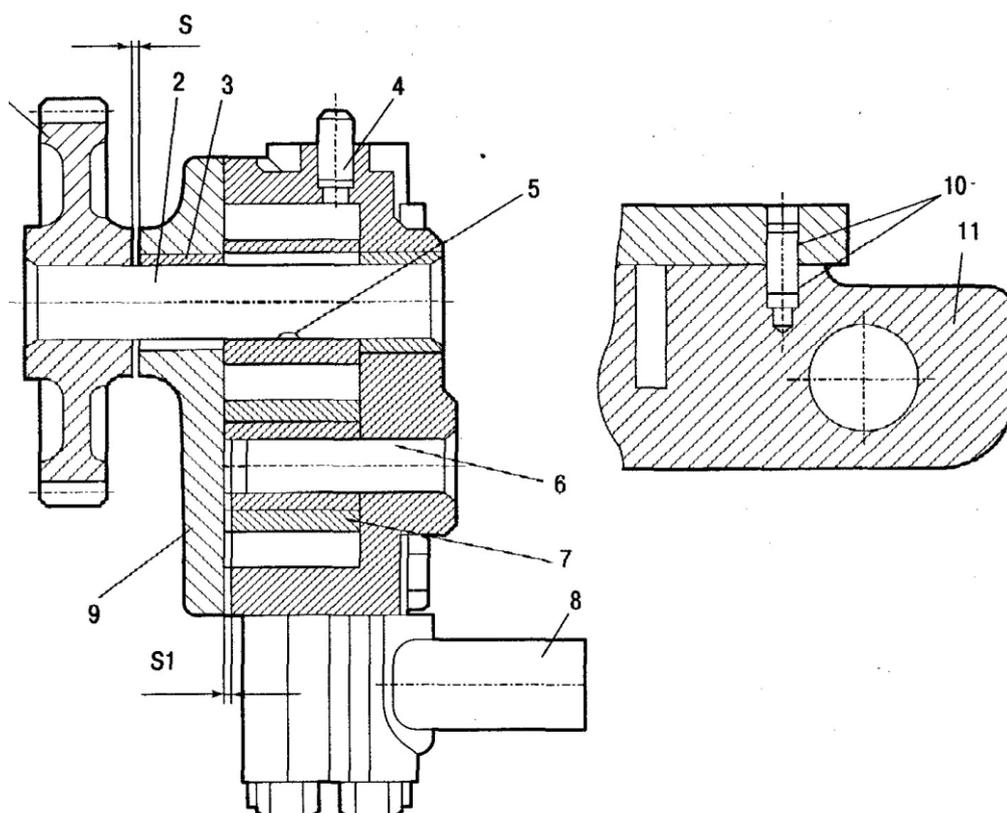


Рисунок 14 - **Масляный насос**: 1 - шестерня привода насоса; 2 - валик насоса; 3 - втулка; 4, 10 - штифты; 5 - ведущая шестерня; 6 - палец; 7 - ведомая шестерня; 8 - трубка маслоприемника; 9 - крышка; 11 - корпус насоса; S, S1 - зазоры

Выступание втулки над торцами ведомого зубчатого колеса насоса и поверхностями крышки насоса не допускается.

Некруглость и допуск профиля продольного сечения отверстия втулки ведомого зубчатого колеса после обработки не должны превышать 0,025 мм.

Утопание нагнетающих шестерен масляного насоса относительно поверхности Г (см. рис. 12) должно быть в пределах 0,04-0,13 мм. При большем значении утопания допускается съем металла с поверхности Г.

Биение обработанной поверхности Г относительно поверхности Д на радиусе 29 мм не должно превышать 0,07 мм. Шероховатость обработанной поверхности Г должна быть  $Ra < 1,25$  мкм.

Диаметр отверстий втулок корпуса и крышки насоса, а также втулки ведомой шестерни должен соответствовать  $18^{+0.059}_{+0.032}$  мм. При большем диаметре втулки заменить новыми с последующей обработкой до диаметра  $18^{+0.059}_{+0.032}$  мм.

Втулка должна быть запрессована в корпус масляного насоса заподлицо с поверхностью В.

Обработка отверстий втулок должна проводиться на собранном корпусе насоса с крышкой при одной установке инструмента. Шероховатость обработанных поверхностей  $Ra \leq 2,25$  мкм.

Некруглость и допуск профиля продольного сечения обработанных отверстий - 0,025 мм.

Диаметр гнезд корпуса насоса в местах наибольшего износа должен быть  $42,25^{+0.142}_{+0.080}$  мм. При износе поверхности А и В до диаметра более 42,41 мм допускается восстановление их с последующим растачиванием до диаметра нового корпуса. Допускается также эксцентричная расточка гнезд под шестерни номинального размера со смещением осей гнезд в сторону всасывающего канала насоса. Смещение допускается до 2,1 мм. Шероховатость обработанных поверхностей  $Ra \leq 0,20$  мкм.

Радиальный зазор между корпусом насоса и вершинами зубьев нагнетающих шестерен должен находиться в пределах 0,125-0,245 мм.

Зазоры между отверстиями втулок корпуса, крышками насоса и валиком насоса, а также между отверстием втулки и осью ведомой шестерни должны находиться в пределах 0,032-0,070 мм.

Выступание цилиндрических штифтов 4 (см. рис. 14) над привалочной плоскостью должно составлять  $(7 \pm 0,2)$  мм.

Зазор S между торцом ступицы зубчатого колеса привода и крышкой на собранном насосе должен быть не более 0,2 мм.

Болты крепления крышки насоса к корпусу должны быть затянуты моментом 18-25 Н-м.

Шестерни собранного насоса должны проворачиваться от усилия руки свободно, без заеданий и рывков.

Обкатка и испытание масляного насоса на стенде типа КИ-5278 должны проводиться на смеси моторного масла и дизельного топлива, имеющей вязкость 11,5—16 мм<sup>2</sup>/с (сСт) при температуре испытания. Допускается применение других минеральных масел при условии поддержания в процессе испытания заданной вязкости. При температуре испытания 18-22 °С можно применять смесь, состоящую из 40% моторного масла М-10Г или М-10В ГОСТ 8583-78 (по объему) и 60% дизельного топлива ГОСТ 305.

Масляный насос должен быть обкатан при частоте вращения валика насоса  $(2320 \pm 50)$  мин<sup>-1</sup> каждый раз в течение 2 мин при давлении на выходе из насоса  $(0,3 \pm 0,02)$  МПа и противодавлении  $(0,7 \pm 0,3)$  МПа.

В процесс обкатки перегрев деталей, посторонние шумы, а также течь масла в местах сопряжений не допускаются. Допускается незначительное подтекание масла через зазоры между валиком насоса, втулками корпуса и крышки насоса.

Собранный насос должен быть испытан на стенде. При частоте вращения валика насоса  $(3170 \pm 25)$  мин<sup>-1</sup>, противодавлении на выходе из насоса  $0,7-0,75$  МПа объемная подача отремонтированного насоса должна быть не менее  $0,8$  дм<sup>3</sup>/с, а мощность, затраченная на привод, не более  $1,3$  кВт.

При испытании патрубков на герметичность дизельным топливом или воздухом под давлением  $(0,1 \pm 0,02)$  МПа течь, появление капель или просачивание воздуха не допускаются.

Неплоскостность привалочных плоскостей присоединительных фланцев отводящего патрубка не должна превышать  $0,05$  мм.

При испытании отводящего патрубка на герметичность водой под давлением  $1,0$  МПа течь или появление капель воды не допускаются.

Монтажные сопряжения масляного насоса приведены в табл. 3.

Таблица 3 - Монтажные сопряжения масляного насоса

Сопрягаемые детали		Натяг (-), зазор (+), мм	
Наименование	Обозначение	по чертежу	допускаемый
Корпус масляного насоса (диаметр гнезд под шестерни)	240-1403025	+0,130 +0,231	+0,30
Шестерня ведущая Шестерня ведомая	50-1403075-В 50-1403115-Б	Допускаются ремонтные размеры на диаметр шестерен и гнезд корпуса при их эксцентрической расточке в пределах уменьшения диаметра шестерен до $41,5$ мм с сохранением чертежных допусков	
Корпус масляного насоса (глубина гнезд под шестерни)	240-1403025	Утопание зубчатых колес	
		+0,040	+0,16
Шестерня ведущая	50-1403075-В	+0,133	
Шестерня ведомая	50-1403115-Б	Допускаются ремонтные размеры на высоту шестерен и глубину колодца корпуса в пределах уменьшения высоты (глубины) до $27,4$ мм с сохранением чертежных допусков	

Корпус масляного насоса	240-1403025	-0,039	-0,01
Палец ведомой шестерни	50-1403125-Б	-0,010	
Шестерня масляного насоса ведомая	50-1403115-Б	-0,150	-0,05
Втулка ведомой шестерни	A57.03.028-A	-0,077	
Втулка ведомой шестерни	A57.03.028-A	+0,032	+0,14
Палец ведомой шестерни	50-1403125-Б	+0,070	
Корпус масляного насоса	240-1403025	-0,150	-0,05
Втулка корпуса	A57.03.026-A	-0,077	
Втулка крышки	A57.03.026-A	+0,032	+0,14
Втулка корпуса	A57.03.027-A	+0,070	
Валик масляного насоса	50-1403053.В		
Корпус масляного насоса	240-1403025	-0,065	-0,01
Штифт цилиндрический	240-1402044	-0,013	
Крышка масляного насоса	245-1403155	-0,150	-0,05
Втулка крышки	A57.03.027-A	-0,077	
Корпус масляного насоса	240-1403025	-0,021	+0,01
Крышка масляного насоса	240-1403155	-0,001	
Штифт цилиндрический	50-1403233		

### Центробежный масляный фильтр<sup>3</sup>

Устройство центробежного масляного фильтра показано на рис. 15.

<sup>3</sup>Устанавливался на части дизелей вместо фильтра с бумажным элементом.

Мойка деталей центробежного масляного фильтра, изготовленных из алюминиевого сплава, в агрессивной среде не допускается.

При сборке центрифуги должны использоваться детали, не имеющие загрязнений.

Неплоскостность привалочной поверхности корпуса фильтра не должна превышать 0,08 мм на всей длине.

На поверхностях отверстий корпуса 5 (рис. 16) ротора и крышки 11, сопрягаемых с шейками оси 9 ротора, следы химического разрушения не допускаются.

На корпусе 5 ротора не должно быть повреждений резьбы.

Поверхность Г кольцевой канавки в стакане ротора под упорное кольцо 4 не должна иметь повреждений.

Неплоскостность и непараллельность боковых поверхностей упорного кольца не должна превышать 0,1 мм.

На поверхности Б корпуса ротора, сопрягаемой со стаканом 6 ротора, забоины и вмятины не допускаются.

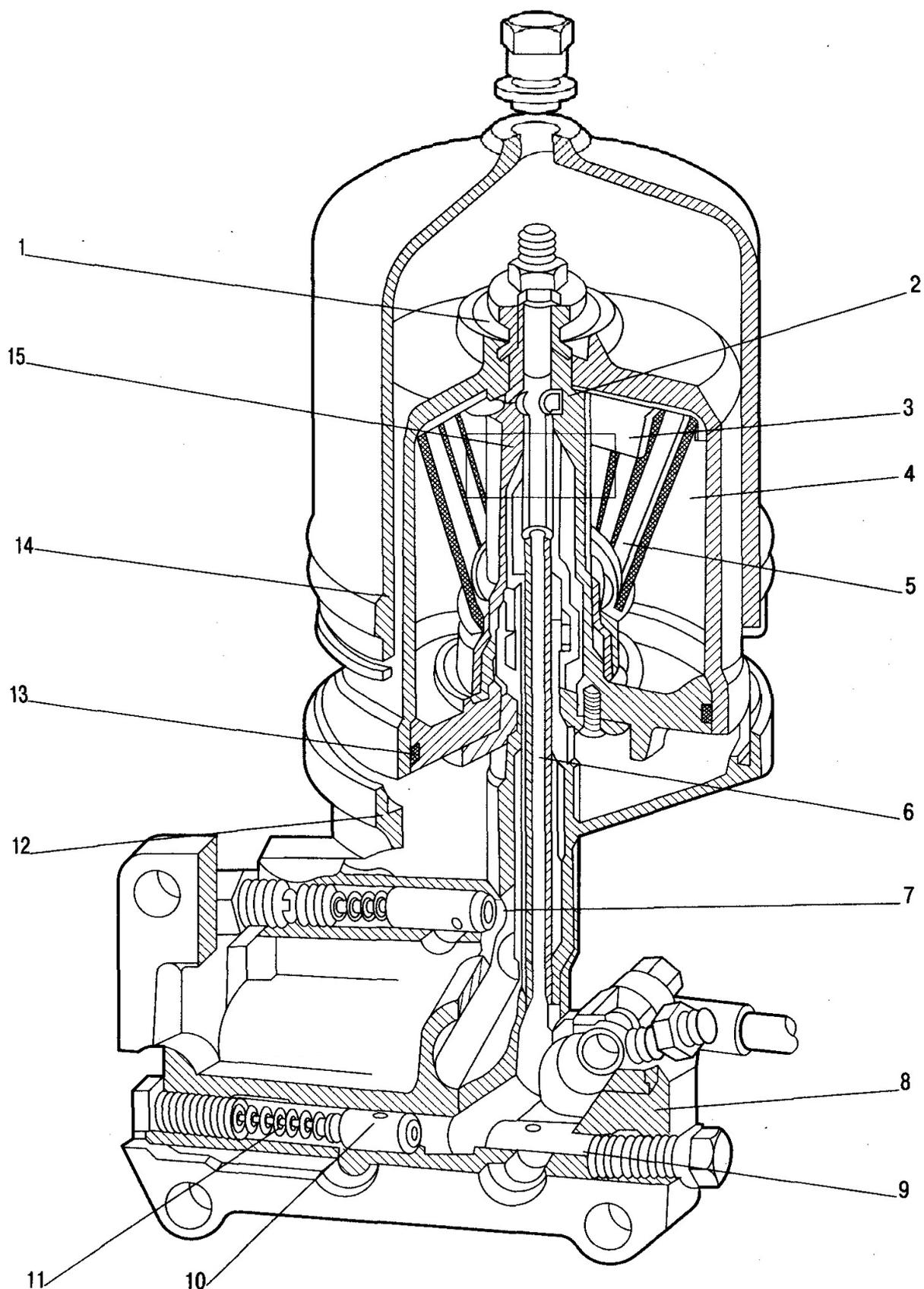


Рисунок 15 - Центробежный масляный фильтр: 1 - гайка; 2 - ось; 3 - прокладка; 4 - стакан; 5 - фильтрующая сетка; 6 - трубка; 7 - предохранительный клапан; 8 - корпус; 9 - сливной клапан; 10 - редукционный клапан; 11 - пружина; 12, 13 - прокладки; 14 - колпак; 15 - корпус ротора

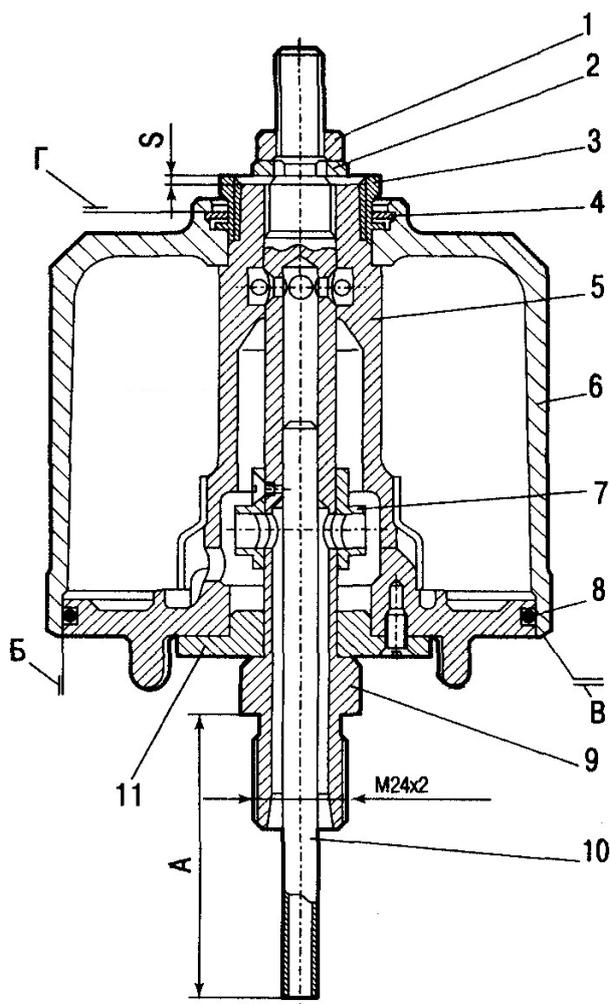


Рисунок 16 - Ротор центробежного масляного фильтра в сборе с осью: 1 - гайка; 2 - упорная шайба; 3 - специальная гайка; 4 - упорное кольцо; 5 - корпус ротора; 6 - стакан ротора; 7 - насадка, 8 - уплотнительное кольцо; 9 - ось ротора; 10 - трубка; 11 - крышка корпуса ротора; Б, В, Г - поверхности; А, S - размеры

Некруглость и допуск профиля продольного сечения отверстия корпуса ротора под верхнюю шейку оси ротора - 0,01 мм. Корпус ротора должен быть сбалансирован статически. Остаточный дисбаланс не более 50 г·мм. Массу надо корректировать торцовым сверлением в торце фланца ротора отверстий диаметром 6 мм на глубину не более 2 мм.

Цилиндрическая поверхность стакана, сопрягаемая с поверхностью Б ротора, не должна иметь погнутостей и забоин. Некруглость данной поверхности - 0,2 мм.

Поверхность В внутренней фаски торца стакана 6 ротора не должна иметь забоин с острыми краями. Забоины должны быть зачищены.

Стакан ротора отбалансирован динамически. Массу надо корректировать в двух плоскостях: на верхнем торце и утолщении нижней поверхности глубиной не более 2 мм. Остаточный дисбаланс не более 50 г·мм.

Некруглость и допуск профиля продольного сечения отверстия в крышке 11 корпуса ротора под нижнюю шейку 0,01 мм.

На корпусе масляного фильтра трещины не допускаются.

Глубина гнезда редукционного клапана в корпусе фильтра не должна превышать 52 мм.

Глубина гнезда сливного клапана и гнезда клапана центробежного фильтра не должна превышать у корпуса 72 мм.

Кривизна образующей пружины сливного клапана и клапана центробежного фильтра, свободно лежащей на плите, не должна превышать 1,5 мм.

Кривизна образующей пружины редукционного клапана, свободно лежащей на плите, не должна превышать 1,0 мм.

Крышка 11 корпуса ротора, установленная на ось ротора, должна свободно вращаться от усилия руки. Перед установкой крышки нижняя шейка оси ротора должна быть смазана моторным маслом.

Забоины, вмятины, трещины и деформация насадки 7 не допускаются.

Трубка 10 должна иметь плотную посадку в оси ротора и выступать, обеспечивая размер А, равный  $(70 \pm 0,5)$  мм.

Погнутость трубки 10 не допускается. Биение наружной поверхности конца запрессованной трубки относительно среднего диаметра резьбы М24Х2 оси ротора не должно превышать 0,3 мм.

Перед установкой крышки ротора и корпуса ротора шейки оси ротора должны быть смазаны моторным маслом. Предварительно ось ротора необходимо продуть сжатым воздухом.

У собранного стакана ротора специальная гайка 3 должна свободно проворачиваться от усилия руки.

Перед установкой стакана 6 ротора на корпус ротора резиновое уплотнительное кольцо необходимо смазать солидолом или моторным маслом М-10Г<sub>2</sub> ГОСТ 8583-78.

Срезание и надрывы кольца не допускаются.

У ротора в сборе с осью зазор между торцом корпуса 5 ротора и упорной шайбой 2 должен быть в пределах  $S=0,3-1,5$  мм (см. рис. 16).

Ротор должен вращаться на оси от усилия руки свободно, без рывков и заеданий.

Корпус фильтра перед сборкой должен быть продут сжатым воздухом.

При установке ротора в сборе с осью на корпус фильтра ось ротора должна быть затянута моментом 160—200 Н·м.

Клапаны должны перемещаться в гнездах корпуса фильтра под действием собственной массы, зависание клапанов не допускается.

Испытания центробежного масляного фильтра на стенде КИ-5278 должны проводиться на смеси моторного масла и дизельного топлива, имеющей вязкость 11,5-16 мм<sup>2</sup>/с (сСт) при температуре испытания. Допускается применение других минеральных масел при условии поддержания в процессе испытания заданной вязкости. При температуре испытания 18-22 °С можно применять смесь, состоящую из 40% моторного масла М-10Г или М-10В ГОСТ 8583-78 (по объему) и 60% дизельного топлива ГОСТ 305.

После регулировки начало открытия клапана центробежного масляного фильтра должно происходить при давлении масла  $(0,7 \pm 0,02)$  МПа.

Начало открытия сливного клапана должно происходить при давлении рабочей жидкости над клапаном 0,25-0,35 МПа.

Окончательную регулировку клапана (рис. 17) надо проводить на работающем дизеле для установления давления масла в магистрали в пределах 0,25-0,35 МПа при номинальной частоте вращения коленчатого вала и температуре масла 70-80 °С.

Редукционный клапан должен открываться при давлении масла перед ним 0,05-0,06 МПа и с перепуском масла в атмосферу.

Заторможенный ротор на оси должен быть проверен на герметичность при давлении масла перед ним не менее 0,8 МПа и противодавлении на выходе из фильтра не менее 0,2 МПа. При этом допускается течь рабочей

жидкости через подшипники ротора из-под гайки ротора (в том числе по резьбе) не более  $0,067 \text{ дм}^3/\text{с}$ ; течь масла из-под стакана ротора не допускается.

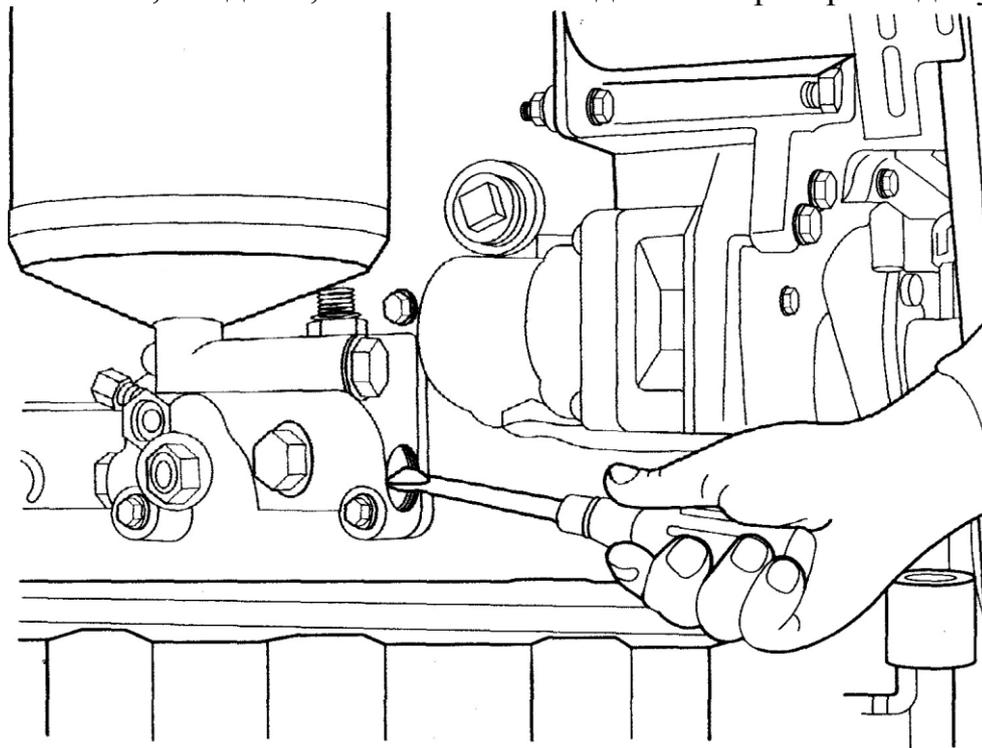


Рисунок 17 - Регулировка сливного клапана центробежного масляного фильтра

На испытательном стенде КИ-5278 при расходе масла через ротор  $0,53 \text{ дм}^3/\text{с}$  и давлении на входе в фильтр ( $0,7 \pm 0,02$ ) МПа параметры должны быть следующими: давление за фильтром не менее  $0,25$  МПа; расход масла в магистраль не менее  $0,53 \text{ дм}^3/\text{с}$ ; частота вращения ротора не менее  $5500 \text{ мин}^{-1}$ .

Собранный фильтр должен быть проверен на герметичность в течение 1 мин при давлении на входе в фильтр  $0,7-0,8$  МПа и противодавлении на выходе не менее  $0,2$  МПа. При этом течь или появление капель масла на наружной поверхности фильтра и в местах соединений не допускаются.

Монтажные сопряжения центробежного масляного фильтра приведены в табл. 4.

#### **Масляный фильтр с бумажным элементом**

На автомобилях последних серий выпуска вместо центробежного масляного фильтра устанавливается масляный фильтр с бумажным фильтрующим элементом (на рис. 18).

Для разборки фильтра и замены фильтрующего элемента 9 надо выполнить следующие операции:

- вывернуть фильтр в сборе из корпуса 1;
- отвернуть гайку 15;
- снять крышку 3 с прокладками 2 и 4;

**Таблица 4 - Монтажные сопряжения центробежного масляного фильтра**

Сопрягаемые детали		Натяг{-), зазор (+), мм	
Наименование	Обозначение	по чертежу	допускаемый
Корпус (центробежного фильтра)	240-1404067-А	-0,077	-
Трубка	240-1404013.Б	+0,020	
Корпус (центробежного фильтра)	240-1404067-А	+ 1,430	-
Колпак (центробежного фильтра)	240-1404027	+0,300	
Стакан (ротора)	240-1404023	+0,120	-
Корпус (ротора)	240-1404017-Б	+0,294	
Корпус(ротора)	240-1404017-Б	+0,025	-
Крышка (корпуса ротора)	240-1404019-Б	+0,077	
Крышка (корпуса ротора)	240-1404019-Б	+0,040	+0,12
Ось (ротора)	240-1404013.В	+0,094	
Стакан (внутренний)	240-1404049	-0,209	+0,05
Корпус(ротора)	240-1404017-Б	+0,030	
Ось (ротора)	240-1404013.В	-0,077	-0,005
Трубка	240-1404013.Б	-0,007	
Стакан (ротора)	240-1404023	+0,050	+0,18
Корпус(ротора)	240-1404017-Б	+0,138	
Корпус (ротора)	240-1404017-Б	+0,032	+0,08
Ось (ротора)	240-1404013.В	+0,077	
Корпус (центробежного фильтра)	240-1404067-А	-0,032	+0,10
Клапан (центробежного фильтра)	50-1404071-А	+0,086	

- снять антидренажный клапан 5, шайбу 6 и пружину 7,
- нажав на прижим 14, переместить его внутрь колпака 8 фильтра на 3-4 мм и повернуть его так, чтобы три зубца прижима 14 установились против пазов колпака;
- извлечь из колпака 8 прижим 14, фильтрующий элемент 9, перепускной клапан 10 и пружину 11.

Для отворачивания фильтра завод-изготовитель рекомендует применять специальный ключ мод. 245-1017071.

После разборки фильтра все его детали надо промыть дизельным топливом. Сборка фильтра проводится в обратной последовательности. Резиновые прокладки 2 и 4 надо заменить на новые и при сборке промазать моторным маслом.

При установке собранного колпака 8 с фильтром в корпус 1 после касания прокладки 2 корпуса надо довернуть фильтр еще на 3/4 оборота. Установка фильтра производится только усилием руки.

Вместо фильтрующего элемента мод 245-1017030, установленного в фильтре, допускается применять фильтры мод. Х149 фирмы ACDelco (Франция), мод. L37198 фирмы Purolator (Италия) или других фирм с основ

ными размерами: по диаметру 95-120 мм, по высоте 140~167 мм, по посадочной резьбе 3/4"-16UNF.

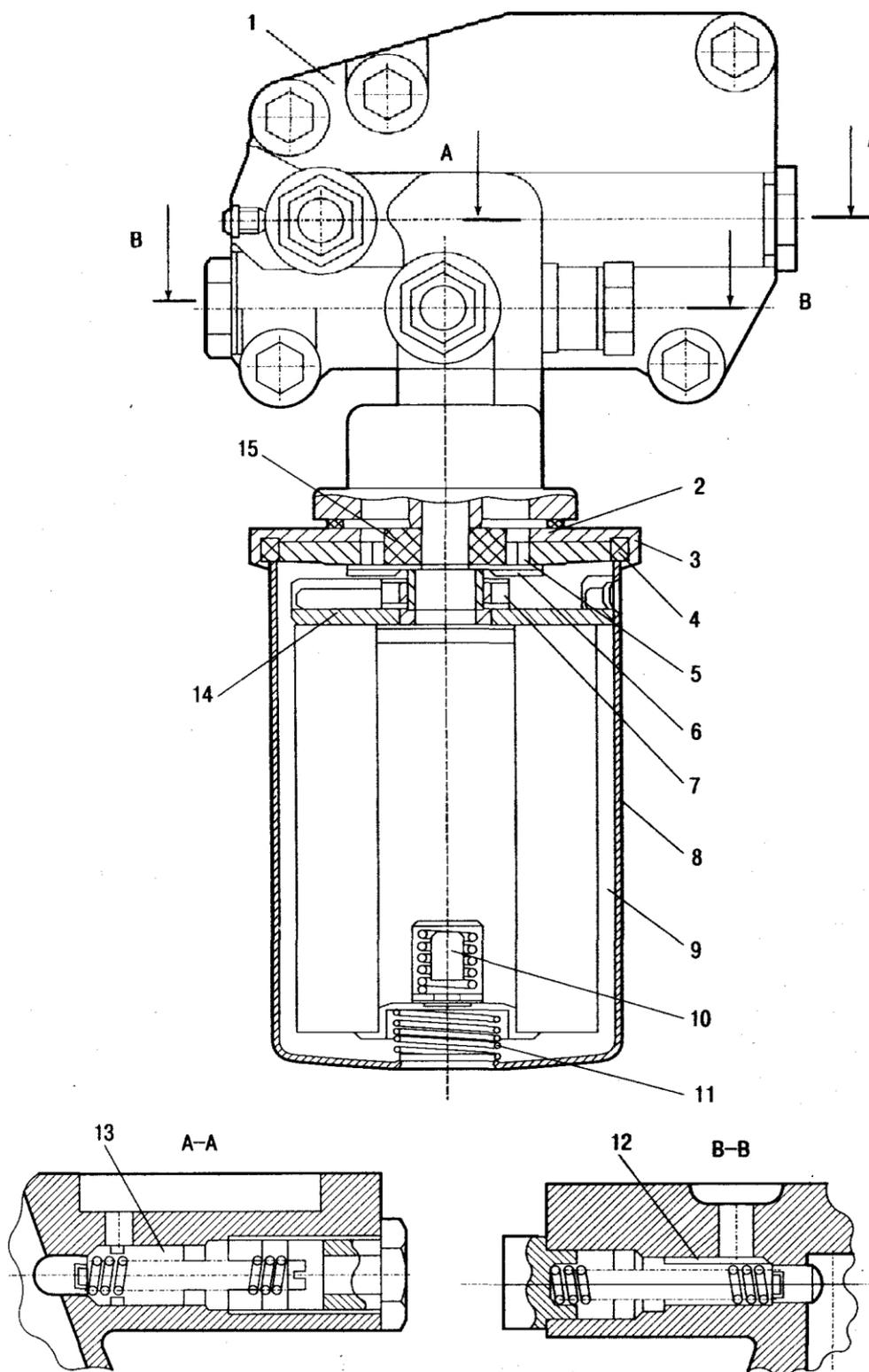


Рисунок 18 - Масляный фильтр с бумажным фильтрующим элементом: 1 - корпус фильтра; 2, 4 - прокладки; 3 - крышка; 5 - антидренажный клапан; 6 - шайба; 7, 11 - пружины; 8 - колпак; 9 - фильтрующий элемент; 10 - перепускной клапан; 12 - редукционный клапан; 13 - предохранительный клапан; 14 - прижим; 15 - гайка

Предохранительный клапан 13 фильтра отрегулирован на давление 0,25-0,35 МПа и служит для поддержания необходимого давления масла в главной масляной магистрали.

Редукционный (радиаторный) клапан 12 нерегулируемый, предназначен для перепуска масла в главную масляную магистраль при пуске дизеля, минуя радиатор.

Перепускной клапан 10 отрегулирован на давление 0,13-0,17 МПа, он открывается при сильном засорении фильтрующего элемента или при запуске холодного дизеля при значительной вязкости масла. Регулировка в процессе эксплуатации не требуется.

На части автомобилей может быть установлен неразборный масляный фильтр мод. ФМ 009-1012005 с встроенными редукционным и перепускным клапанами. Замена фильтра проводится вместе с заменой масла в дизеле. Для этого надо отвернуть фильтр со штуцера корпуса, установить вместо него новый фильтр с прокладкой, которую предварительно надо смазать моторным маслом. После касания прокладкой корпуса фильтр надо провернуть усилием руки еще на 3/4 поворота. Разборный и неразборный фильтры взаимозаменяемы. Вместо фильтра мод. ФМ 009-1012005 допускается использовать другие фильтр-патроны неразборного типа, имеющие дренажный и перепускной клапаны и следующие размеры:

- диаметр 95-105 мм;
- высота 140-160 мм;
- посадочная резьба 3/4"-16UNF.

**Уход за системой смазки.** Ежедневно перед выездом следует проверять уровень масла в двигателе. Уровень масла должен быть между метками на щупе (ближе к верхней метке).

Одновременно с заменой масла в двигателе необходимо заменить масляный фильтр (обозначение фильтра ФМ009-1012005).

При установке фильтра на корпус резиновую уплотнительную прокладку смазать моторным маслом и завернуть фильтр. После касания прокладкой корпуса довернуть фильтр еще на 3/4 оборота. Установку фильтра проводить только усилием рук.

## 2.4 Двигатель ЗМЗ-513

**Система смазки** (рис. 19) комбинированная: смазка происходит под давлением, разбрызгиванием и самотеком.

Под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала, втулки коромысел, верхние наконечники штанг толкателей и привод распределителя.

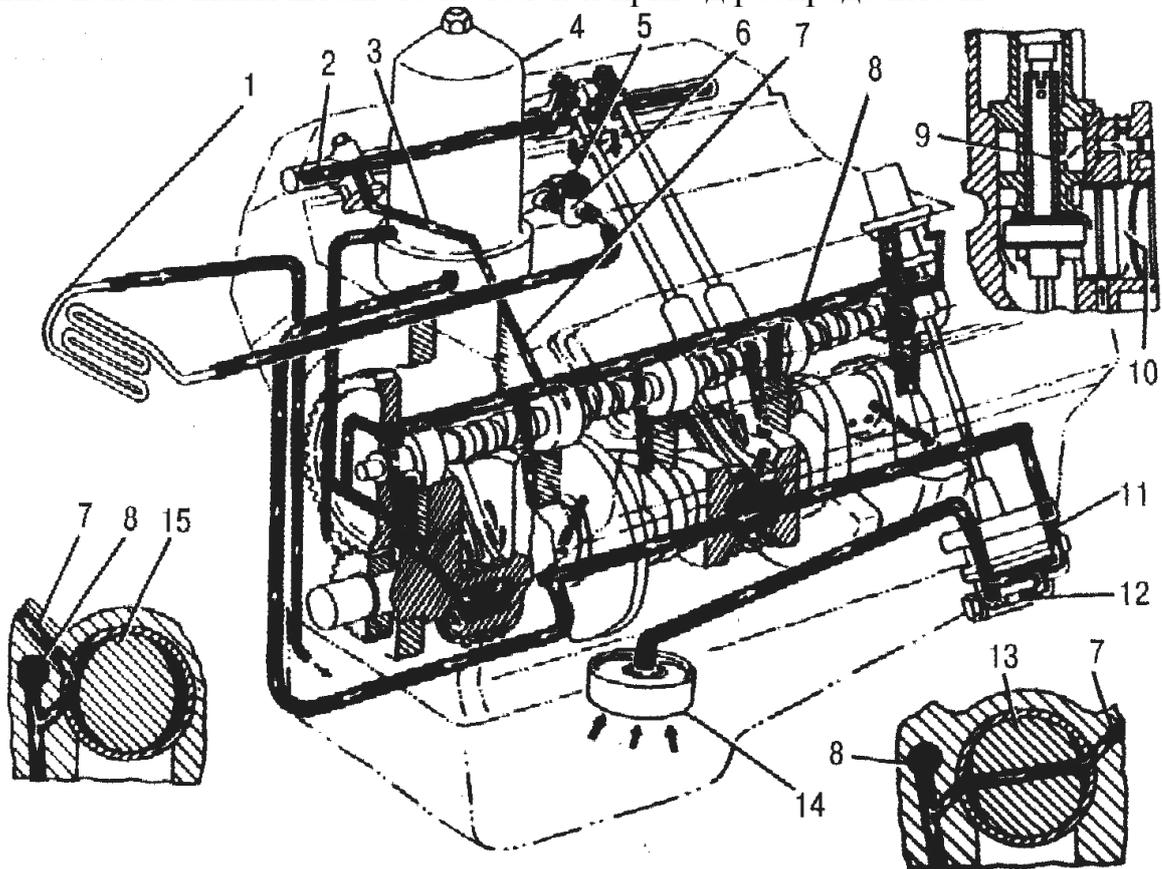


Рисунок 19 – **Схема смазки двигателя:** 1 - масляный радиатор; 2 - полость оси коромысел; 3 - канал в головке блока; 4 - масляный фильтр; 5 - предохранительный клапан; 6 - кран масляного радиатора; 7 - канал в блоке; 8 - главная масляная магистраль; 9 - отверстие в корпусе привода датчика-распределителя; 10 - полость; 11 - масляный насос; 12 - редукционный клапан масляного насоса; 13 - четвертая шейка распределительного вала; 14 - маслоприемник; 15 - вторая шейка распределительного вала

Для смазки втулок коромысел и верхних наконечников штанг масло по кольцевому зазору между стойкой оси коромысел и шпилькой подается из каналов в блоке и головке во внутреннюю полость оси коромысел. Нижний наконечник штанги работает в масляной ванне во внутренней полости толкателя. Излишки масла из толкателя, сливаясь через два отверстия, смазывают направляющую толкателя, рабочий торец толкателя и кулачок распределительного вала.

Шестерни привода распределительного вала смазываются маслом, подаваемым из масляной магистрали блока через трубку.

Стенки цилиндров смазываются брызгами масла, выбрасываемыми из сверлений в нижних головках шатунов при совпадении их с масляными каналами в шатунных шейках коленчатого вала.

В привод распределителя масло подается через отверстие на пятой шейке распределительного вала в полость между задним торцом распределительного вала и заглушкой блока цилиндров. Из полости масло поступает через отверстие в корпусе привода на поверхности трения. Шестерни привода распределителя и распределительного вала смазываются маслом, вытекающим через отверстия в корпусе привода.

Масло заливают через горловину, расположенную на правой крышке коромысел, которая закрывается крышкой с уплотнительной прокладкой. Через специальное углубление во впускной трубе и блоке цилиндров масло поступает под крышку распределительных шестерен и стекает в картер двигателя. Уровень масла контролируют по меткам на указателе, который установлен с левой стороны на блоке цилиндров. На стержень указателя нанесены метки «П» и «О» с рисками.

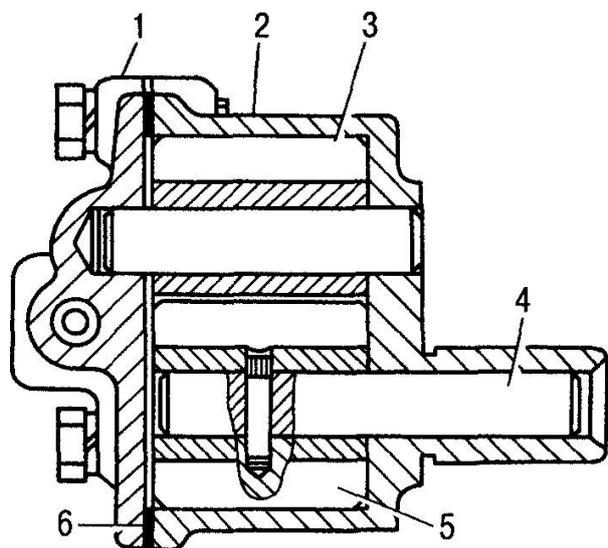


Рисунок 20 - **Масляный насос:** 1 - крышка; 2 - корпус; 3 - ведомая шестерня; 4 - валик; 5 - ведущая шестерня; 6 - прокладка

Уровень масла необходимо поддерживать у метки «П». Если уровень выше метки «П», то может произойти забрызгивание свечей и интенсивное отложение нагара на днищах поршней и головках блока цилиндров. При уровне ниже метки «О» подача масла в систему прекращается и

возможно заклинивание коренных и шатунных подшипников коленчатого вала двигателя.

Масляный картер штампованный из листовой стали. В картере установлен козырек, предотвращающий расплескивание масла при торможении автомобиля.

Картер прикреплен к нижней плоскости блока шпильками. Фланец картера уплотнен резинопровковой прокладкой.

В нижней части картера имеется сливная пробка, уплотняемая латунной прокладкой.

Маслоприемник сетчатый, неплавающего типа.

Масляный насос (рис. 20) шестеренчатый, односекционный, приводится во вращение от привода распределителя зажигания через промежуточный шестигранный валик. В корпус запрессована ось ведомой шестерни насоса. Ведущая шестерня закреплена на валике насоса штифтом.

В крышке насоса находится редукционный клапан.

Для уплотнения корпуса масляного насоса применяется картонная прокладка.

Привод распределителя зажигания и масляного насоса состоит из корпуса 1 (рис. 21), в который запрессованы две втулки из листовой бронзы. Во втулках вращается валик 2, на одном конце которого предусмотрена прорезь для хвостовика валика распределителя зажигания. Прорезь смещена относительно оси валика, благодаря чему распределитель может быть установлен только в одном положении.

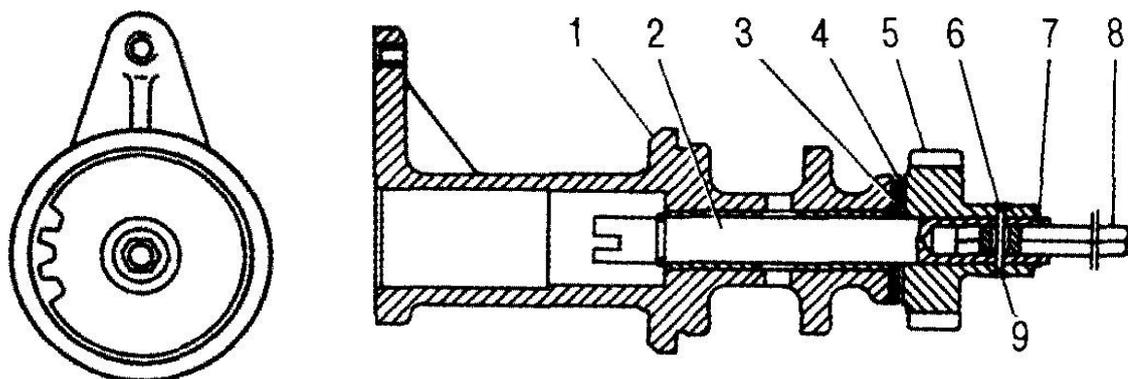


Рисунок 21 – Привод датчика-распределителя зажигания и масляного насоса: 1 - корпус привода; 2 - валик привода; 3,4- упорные шайбы; 5 - ведомая шестерня привода; 6 - пружинное кольцо; 7 - стопорное кольцо; 8 - валик привода масляного насоса; 9 - штифт

На нижнем конце валика закреплена штифтом ведомая шестерня 5. Ведущая шестерня находится на распределительном валу.

Между торцом корпуса привода и ведомой шестерней установлены две упорные шайбы 3 и 4 - соответственно из стали и алюминиевого сплава.

В нижнем торце валика привода распределителя имеется шестигранное отверстие, в которое входит шестигранный валик привода масляного насоса. Нижний конец шестигранного валика свободно входит в шестигранное отверстие в торце валика масляного насоса.

Корпус привода установлен на блоке через паронитовую прокладку и закреплен специальной вилкой. В верхней части корпуса имеется прилив с резьбовым отверстием для крепления распределителя зажигания.

Редукционный клапан служит для поддержания определенного давления масла в системе. Он расположен в крышке масляного насоса. На торец плунжера 6 (рис. 22) действует давление масла, и плунжер, преодолевая усилие пружины 3, перемещается.

Когда плунжер откроет перепускное отверстие 7, излишнее масло перепускается через отверстие во всасывающую полость масляного насоса.

При дальнейшем увеличении количества масла, подаваемого насосом, что происходит при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя, плунжер еще больше сжимает пружину и проходное сечение сливного

отверстия увеличивается. По мере износа двигателя расход масла через подшипники увеличивается, давление в системе поддерживается примерно на том же уровне, но количество масла, сливаемого через редукционный клапан, уменьшается.

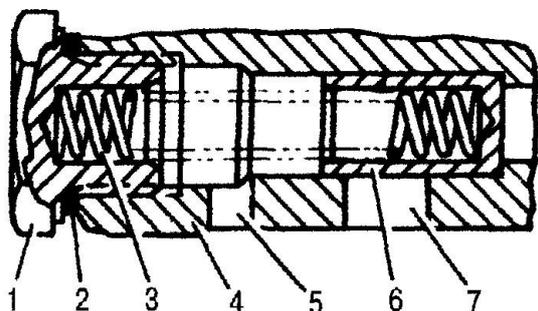
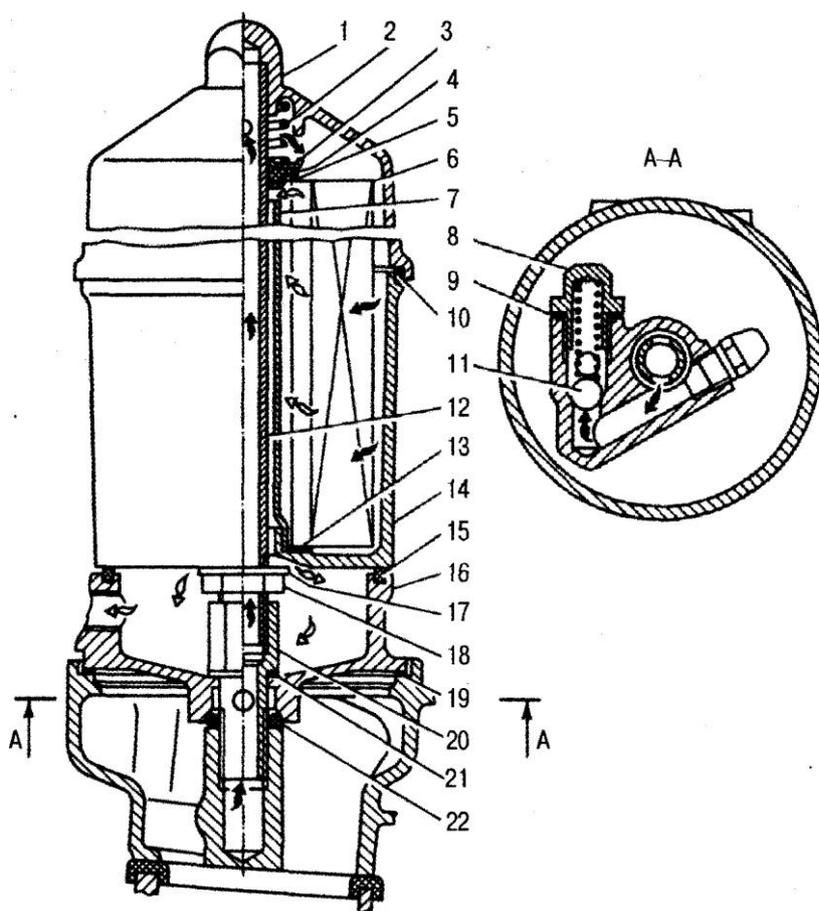


Рисунок 22 – Редукционный клапан: 1 - пробка клапана; 2 - прокладка пробки; 3 - пружина; 4 - крышка масляного насоса; 5 - разгрузочное отверстие; 6 - плунжер; 7 - перепускное отверстие

В полость за плунжером просачивается масло. Чтобы оно не препятствовало перемещению плунжера, в клапане выполнено разгрузочное отверстие 5.



Редукционный клапан регулировке не подлежит.

Рисунок 23 – Масляный фильтр: 1 - корпус фильтра (верхняя часть); 2 - пружина; 3 - опорная шайба; 4 - уплотнительное кольцо; 5 - фильтрующий элемент; 6 - трубка корпуса фильтра; 7 - пробка перепускного клапана; 8 - прокладка корпуса фильтра; 9 - прокладка перепускного клапана; 10 - пружина перепускного клапана; 11 - шарик перепускного клапана; 12 - стержень масляного фильтра; 13 - прокладка фильтрующего элемента; 14 - корпус фильтра (нижняя часть); 15 - прокладка проставки верхней; 16 - проставка фильтра; 17 - шайба; 18 - соединительная гайка; 19 - уплотнительная прокладка; 20 - соединительный штуцер; 21 - уплотнительная прокладка; 22 - уплотнительное кольцо

15 - прокладка проставки верхней; 16 - проставка фильтра; 17 - шайба; 18 - соединительная гайка; 19 - уплотнительная прокладка; 20 - соединительный штуцер; 21 - уплотнительная прокладка; 22 - уплотнительное кольцо

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Загорание лампы в комбинации приборов свидетельствует о падении давления масла в двигателе.

*Допускается загорание контрольной лампы на малой частоте вращения холостого хода. В случае исправности системы смазки двигателя при повышении частоты вращения коленчатого вала лампа гаснет.*

Масляный фильтр полнопоточный, смонтирован на проставке на передней части впускной трубы. Масло к фильтру подается из масляного насоса по каналу в блоке и специальной трубке. Фильтр состоит из корпуса, выполненного из двух частей 1 (рис. 23) и 14, стержня 12, трубки 6 и фильтрующего элемента 5.

В проставке 16 фильтра расположен перепускной клапан, который при засорении фильтрующего элемента пропускает масло мимо фильтра в масляную магистраль.

Масляный радиатор представляет собой изогнутую алюминиевую трубку, обжатую с двух сторон под углом  $85^\circ$ .

Соединение радиатора с двигателем осуществляется резиновыми шлангами. На впускной магистрали масляного радиатора установлен предохранительный клапан и кран выключения радиатора.

При движении в тяжелых условиях (грязь, бездорожье и т.п.), а также при температуре окружающего воздуха выше  $20^\circ\text{C}$  необходимо включать масляный радиатор, рукоятка запорного краника должна быть направлена вдоль оси краника.

Предохранительный клапан состоит из корпуса 5 (рис. 24), шарика 6, пружины 4 и пробки 3.

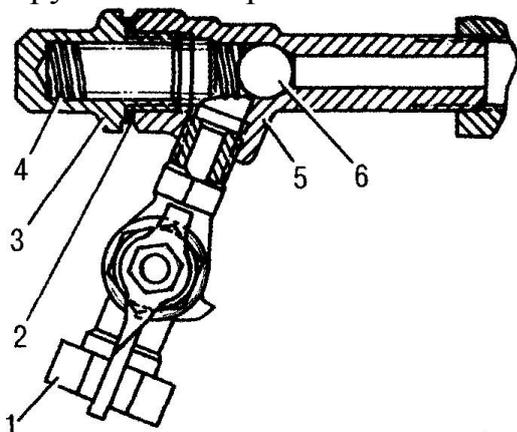


Рисунок 24 – Предохранительный клапан и кран масляного радиатора: 1 - запорный краник; 2 - прокладка пробки клапана; 3 - пробка клапана; 4 - пружина клапана; 5 - корпус клапана; 6 - шарик клапана

Предохранительный клапан при малом давлении масла автоматически отключает радиатор и направляет все масло для смазки трущихся деталей двигателя. Клапан открывается при давлении  $80\sim 90\text{ кПа}$  ( $0,8\sim 0,9\text{ кгс/см}^2$ ). Таким образом, при малых давлениях в масляной магистрали радиатор отключен, и все масло идет на смазку трущихся деталей. Если давление в масляной магистрали выше  $100\text{ кПа}$  ( $1\text{ кгс/см}^2$ ), клапан открывается полностью и масло поступает в радиатор.

### Уход за системой смазки

Уход за системой смазки заключается в ежедневной проверке уровня масла в картере двигателя, замене отработавшего масла в картере и фильтрующего элемента, периодической проверке давления в системе смазки контрольным манометром.

## Система вентиляции картера двигателя

Вентиляция картера двигателя (рис. 25) закрытая, принудительная, действующая за счет разрежения во впускной трубе и в воздушном фильтре. При работе двигателя с частичной нагрузкой газы из картера отсасываются во впускную трубу, с полной нагрузкой - в воздушный фильтр и впускную трубу.

### Уход за системой вентиляции картера двигателя

Уход за системой состоит в периодической промывке (через 40~50 тыс. км пробега) маслоотделителя 5, шлангов 3 и 4, штуцера 9 < и главных воздушных жиклеров карбюратора. После сборки система должна быть герметичной, так как разгерметизация системы;

вызывает повышенный расход масла «на угар». Прокладка крышки маслоналивной горловины должна быть исправной и обеспечивать плотное закрытие горловины.

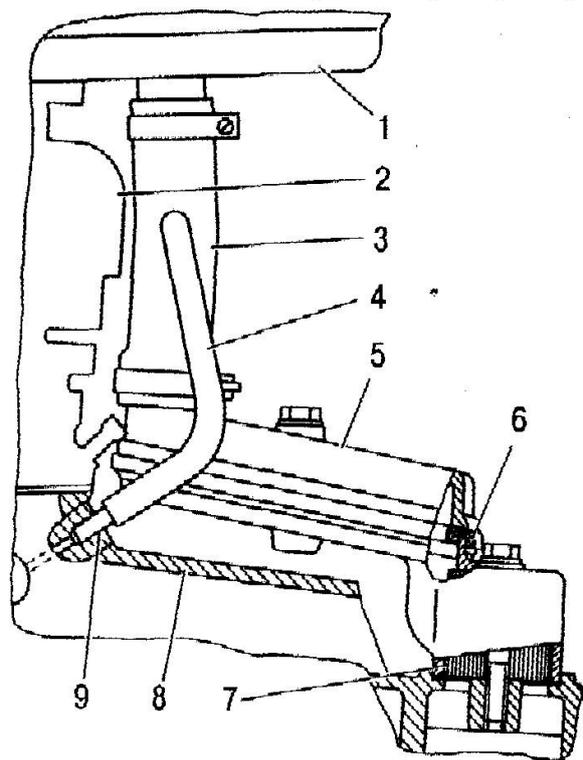


Рисунок 25 – Схема закрытой системы вентиляции картера: 1 - воздушный фильтр; 2 - карбюратор; 3 - шланг основной ветви вентиляции; 4 - шланг дополнительной ветви вентиляции; 5 - маслоотделитель; 6 - прокладка; 7 - пламегаситель; 8 - впускная труба; 9 - штуцер

**Масляный насос.** Падение давления в системе смазки может быть вызвано износом деталей масляного насоса или подшипников коленчатого и распределительного валов. При значительном износе насос начинает шумно работать. Чтобы выявить неисправности насоса, его необходимо снять с двигателя и разобрать. Но к разборке насоса следует приступать только после проверки состояния редукционного клапана, так как он может быть причиной отклонения от нормального давления в масляной системе (ослабла пружина, заедает плунжер и т.д.).

Редукционный клапан расположен в крышке масляного насоса. Усилие пружины редукционного клапана при сжатии ее до длины 40 мм должно быть 44-49 Н (4,35-4,85 кгс).

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Категорически запрещается подкладывать шайбы под пружину редукционного клапана для увеличения ее усилия. Дефектную пружину необходимо заменить новой.*

**Для разборки насоса** выполните следующее.

1. Отвернуть две гайки крепления и снять насос с блока.
2. Отвернуть четыре болта крепления крышки масляного насоса и снять крышку с прокладкой.
3. Вынуть ведомую шестерню насоса из корпуса.
4. Вынуть валик насоса с ведущей шестерней в сборе из корпуса.

После разборки насоса все его детали надо тщательно промыть, просушить и осмотреть.

Если на плоскости крышки масляного насоса обнаружена выработка от шестерни, то необходимо шлифовать крышку до уничтожения следов выработки.

При крупных неисправностях насос или отдельные детали заменить новыми. При замене деталей новыми необходимо обеспечить необходимые зазоры и натяги в сопрягаемых деталях.

**Сборку насоса** проводят в следующем порядке.

1. Установить валик в сборе с ведущей шестерней в корпус масляного насоса.
2. Установить ведомую шестерню на ось в корпусе насоса.
3. Уложить на корпус прокладку.
4. Установить крышку насоса в сборе с редукционным клапаном на корпус и привернуть четырьмя болтами с пружинными шайбами.

При сборке насоса надо всегда устанавливать новую картонную прокладку (толщиной 0,3-0,4 мм). Недопустимы применение герметизирующих средств и установка более толстой прокладки, так как это снизит производительность масляного насоса.

Перед установкой насоса на двигатель необходимо залить в него масло, так как сухой насос в самом начале работы двигателя не будет подавать масло к трущимся поверхностям, что приведет к их задирам и выходу насоса из строя.

**Привод датчика-распределителя и масляного насоса.**

**Разборку** привода надо выполнять в следующем порядке.

1. Снять пружинное кольцо 6 и вынуть предохранительный штифт. Вынуть шестигранный валик привода масляного насоса.
2. Снять стопорное кольцо 7 и шестерню 5 с валика 2.
3. Снять упорные шайбы и вынуть валик из корпуса привода датчика-распределителя.

После разборки промыть все детали привода и тщательно осмотреть их.

**Сборку** привода надо выполнять в следующем порядке.

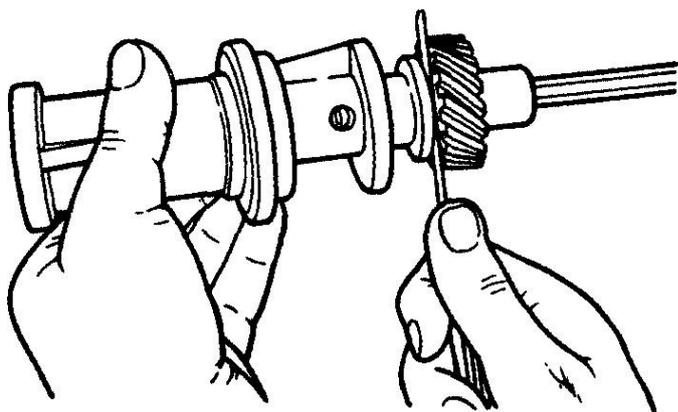
Перед сборкой все детали привода надо продуть сжатым воздухом и протереть чистыми салфетками.

1. Валик в сборе смазать чистым моторным маслом, вставить в корпус привода распределителя и опробовать легкость вращения от руки.

2. На валик установить упорные шайбы: сначала стальную, затем из алюминиевого сплава.

3. Установить шестерню на валик привода, вставить шестигранный валик привода масляного насоса в шестигранное отверстие в торце валика привода распределителя, установить штифт в отверстие диаметром 3,5 мм, установить в канавку на ступице шестерни пружинное кольцо, а стопорное кольцо в канавку валика привода.

4. Проверить легкость вращения валика от руки, зазор между упорной шайбой и торцом шестерни привода (рис. 26) должен быть 0,15-0,40 мм,



проверить смещение середины впадины зубьев шестерни привода распределителя относительно оси паза валика, допустимое отклонение  $\pm 2^\circ$ .

**Рисунок 26 - Проверка осевого зазора в приводе распределителя**

Таблица 5 – Данные для проверки и регулирования смазочной системы различных двигателей тракторов

Показатель	Т-16М, Т-25А	Т-40М, Т-40АМ	ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АН	МТЗ-80, МТЗ-82	Т-150К	К-700	К-701	ДТ-75	ДТ-75М, ДТ-75МВ	Т-150	Т-4А	Т-130
1	Г 2 1	3	4	5	6	7	8	9	10	11		13
Объем смазочной системы, л	7	11	16	12	20	32	42	21	25	20	30	27
Давление масла (МПа) в магистрали при частотах вращения коленчатого вала на холостом ходу:												
нормальное	0,2— 0,3	0,2— 0,3	0,2— 0,35	0,2— 0,3	0,3— 0,4	0,45— 0,75	0,4— 0,7	0,25— 0,35	0,30— 0,50	0,35— 0,40	0,30— 0,50	0,20— 0,35
допустимое	0,12	0,12	0,12	0,12	0,15	0,2	0,2	0,15	0,15	0,25	0,15	0,08
минимальное (доп.)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08
Сливной клапан: место установки	—	—	В корпусе центробежного маслоочистителя			На блоке цилиндров с правой стороны			В корпусе центробежного маслоочистителя			

Продолжение таблицы 5

Показатель	T-16M, T-25A	T-40M, T-40AM	ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АН	МТЗ-80, МТЗ-82	T-150К	К-700	К-701	ДТ-75	ДТ-75М, ДТ-75МВ	T-150	T-4А	T-130
давление начала от- крытия, МПа			0,2— 0,3	0,2— 0,3	0,3— 0,4	0,47— 0,50	0,47— 0,50	0,25— 0,35	0,45— 0,50	0,35— 0,40	0,45— 0,50	0,25— 0,35
Давление открытия редукционного клапана, МПа	0,6	0,6	0,65	0,65— 0,75	0,90— 0,95	0,75— 0,80	0,70- 0,75					
Перепад давления, на который регули- руется, МПа:												
перепускной клапан	—		0,6- 0,7	0,6- 0,7	0,6- 0,75	0,25- 0,30	0,25- 0,30	0,30- 0,45	0,52- 0,57	0,60- 0,75	0,52- 0,57	0,3
клапан-термостат (клапан радиатора)					0,22- 0,25	0,15- 0,18	0,15- 0,18	0,09- 0,17	0,25- 0,32	0,25- 0,30		

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Формат 60x84/16 Тираж 100

Подписано к печати 10.08.2020

Печать офсетная. Усл.п.л. 3

Заказ 806 Цена 44 руб

Издательство КГАУ/420015 г.Казань, ул.К.Маркса, д.65

Лицензия на издательскую деятельность код 221 ИД №06342 от 28.11.2001г.

Отпечатано в типографии КГАУ

420015 г.Казань, ул.К.Марксеу д.65.

Казанский государственный аграрный университет