
Смазывание (WP12)

Система смазки	15B-3
Общие сведения	15B-3
Меры предосторожности.....	15B-6
Детализовка	15B-7
Проверка и регулировка.....	15B-10
Масляный картер	15B-15
Замена	15B-15
Масляный фильтр	15B-16
Замена	15B-16
Масляный насос.....	15B-17
Проверка и ремонт	15B-17
Масляный радиатор	15B-18
Проверка и ремонт	15B-18

Система смазки

Общие сведения

Функции системы смазки

Функция смазывания: смазывание поверхностей движущихся деталей, снижение сопротивления трения и износа, уменьшение потребления мощности двигателя.

Функция очистки: масло постоянно циркулирует в системе смазки, очищает поверхности трения, уносит обломки и другие посторонние предметы.

Функция охлаждения: масло постоянно циркулирует в системе смазки, уносит теплоту, образующую в процессе взаимного трения между деталями, с целью охлаждения деталей.

Функция уплотнения: образование масляной пленки на поверхностях движущихся деталей, улучшение герметичности деталей, с целью предотвращения утечки воздуха или утечки масла.

Функция защиты от коррозии: образование масляной пленки на поверхностях движущихся деталей, защита поверхностей деталей, защита от коррозии и ржавчины.

Функция гидрожидкости: смазочное масло может быть использовано в качестве гидравлического масла, например, гидравлическое масло для толкателя, использование в качестве гидрожидкости.

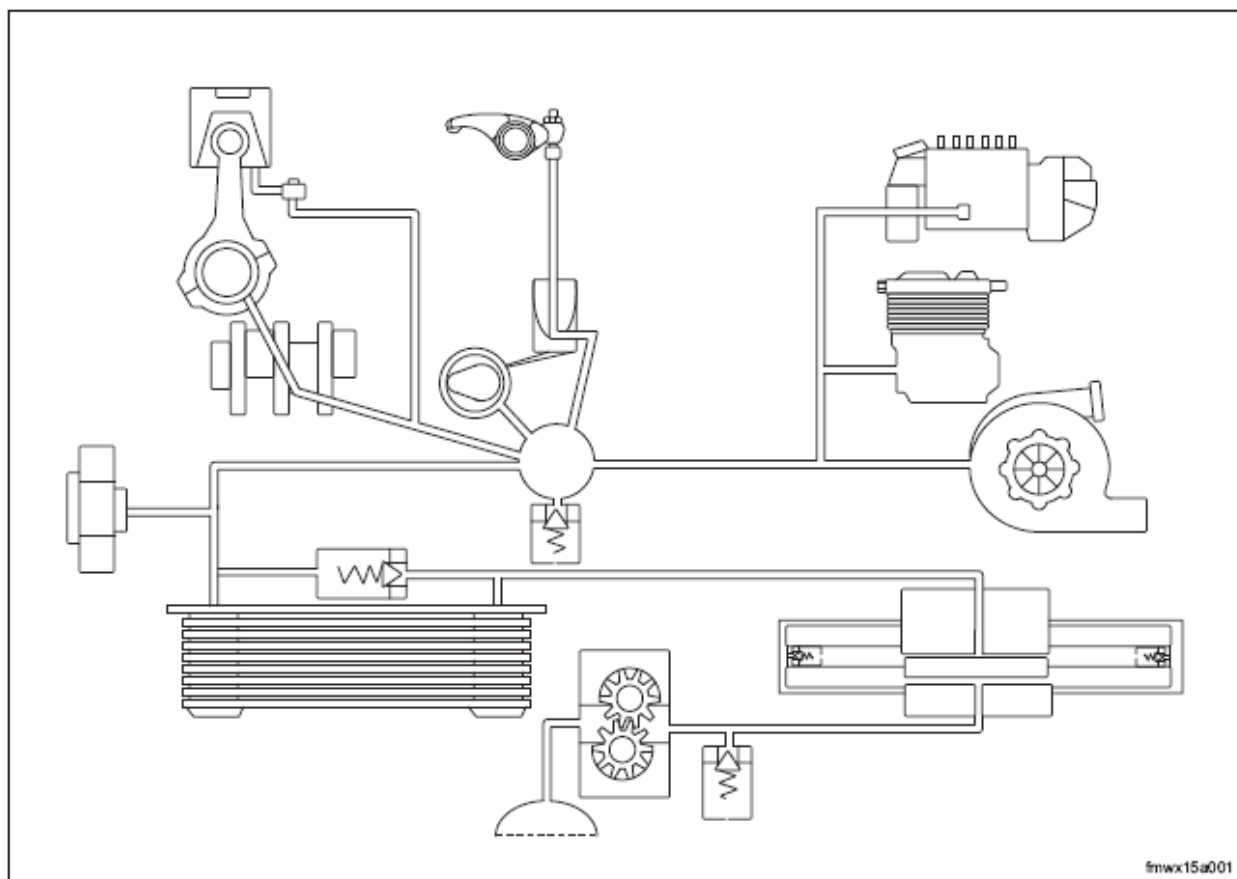
Функция демпфирования: образование масляной пленки на поверхностях движущихся деталей, поглощение силы удара и уменьшение вибрации, с целью демпфирования и амортизации.

Масло

Выбор масла должен производиться в соответствии с требованиями стандарта производителя. Многоступенное масло более подходит для запуска холодного двигателя, следует его выбирать в первую очередь. Всесезонные многоступенные масла, такие как масла 5W30, 10W40, 15W40 и т. д., также могут быть использованы в определенном диапазоне рабочих температур. При низких температурах иногда можно принимать необходимые меры по подогреву масла, или заменить подходящие масла в соответствии с температурой окружающей среды.

Периодичность замены масла зависит от требований по техническому обслуживанию.

Смазывание под давлением



Масляный насос через маслоприемник всасывает масла из масляного картера, подает в масляный фильтр и масляный радиатор, через маслосистему поступает в смазываемые точки. Большое количество масла поступает на основной подшипник, масла из основного подшипник через масляное отверстие на коленчатом валу поступает в шатунный подшипник. Смазывание поверхностей гильзы цилиндра и поршневых пальцев смазывание осуществляется разбрызгиванием масла через сопло. Система управления клапаном, нагнетатель, топливный насос высокого давления, воздушный компрессор, подшипник промежуточной шестерни смазываются под давлением через маслопровод и масляную ванну. Охлаждение нижней части поршня осуществляется разбрызгиванием масла через сопло. Охлаждение масла осуществляется через масляный радиатор с помощью охлаждающей жидкости. Регулировка давления масла в системе циркуляции масла осуществляется с помощью клапана ограничения масла.

При запуске дизельного двигателя, давление масла может быть повышенным в течение короткого времени из-за низкой температуры масла, большой вязкости масла, но вслед за повышением температуры воды в двигателе, температура масла увеличивается, давление масла постепенно снижается, когда температура воды в дизельном двигателе при полной нагрузке достигает до 80-95°C, нормально давление масла составляет 350-550 кПа.

Масляный картер

Штампованный масляный картер изготовлен из тонкой листовой стали, на сопрягаемой поверхности с картером имеется глубокой отбортованной кромкой, жесткость большая. Применяется вогнутая уплотнительная прокладка масляного картера, нижняя сопрягаемая поверхность сжимается с помощью 12 подставок под масляный картер и болтов М8. Хорошая

герметичность позволяет предотвращать утечку масла.

Масляный радиатор

В целях предотвращения засорения масляного радиатора или повреждений двигателя из-за недостатка масла, вызванных низкой температурой масла, большой вязкостью, высоким сопротивлением масляного радиатора и других аномалий при запуске двигателя в зимний период, в магистрали двигателя установлен предохранительный клапан (перепускной клапан) масляного радиатора, давление открытия данного клапана составляет 600 ± 36 кПа.

Клапан ограничения давления в масломагистрали

Данный клапан расположен в правой нижней части картера, давление открытия клапана ограничения давления в масломагистрали, расположенной в полости масляного картера, составляет 500 кПа. Данное давление было скорректировано перед установкой клапана на двигатель, пользователь не должен произвольно его изменить.

Масляный фильтр

Масляный фильтр оснащен двумя параллельными ротационными фильтрующими элементами, при выполнении работ по техническому обслуживанию и замене, только нужно заменить старые фильтрующие элементы новыми.

Масляный насос

Масляный насос представляет собой шестеренчатый насос. Двухступенчатые насосы только применяются в двигателях автомобилях шоссейного типа с приводом на все колеса, в двигателях других моделей автомобилей применяются одноступенчатые насосы.

Маслоприемник

Маслоприемник представляет собой фильтр с цельнометаллической фильтрующей сеткой, установлен на впускном маслопроводе масляного насоса, предназначен для предотвращения попадания механических примесей большего размера в масляный насос.

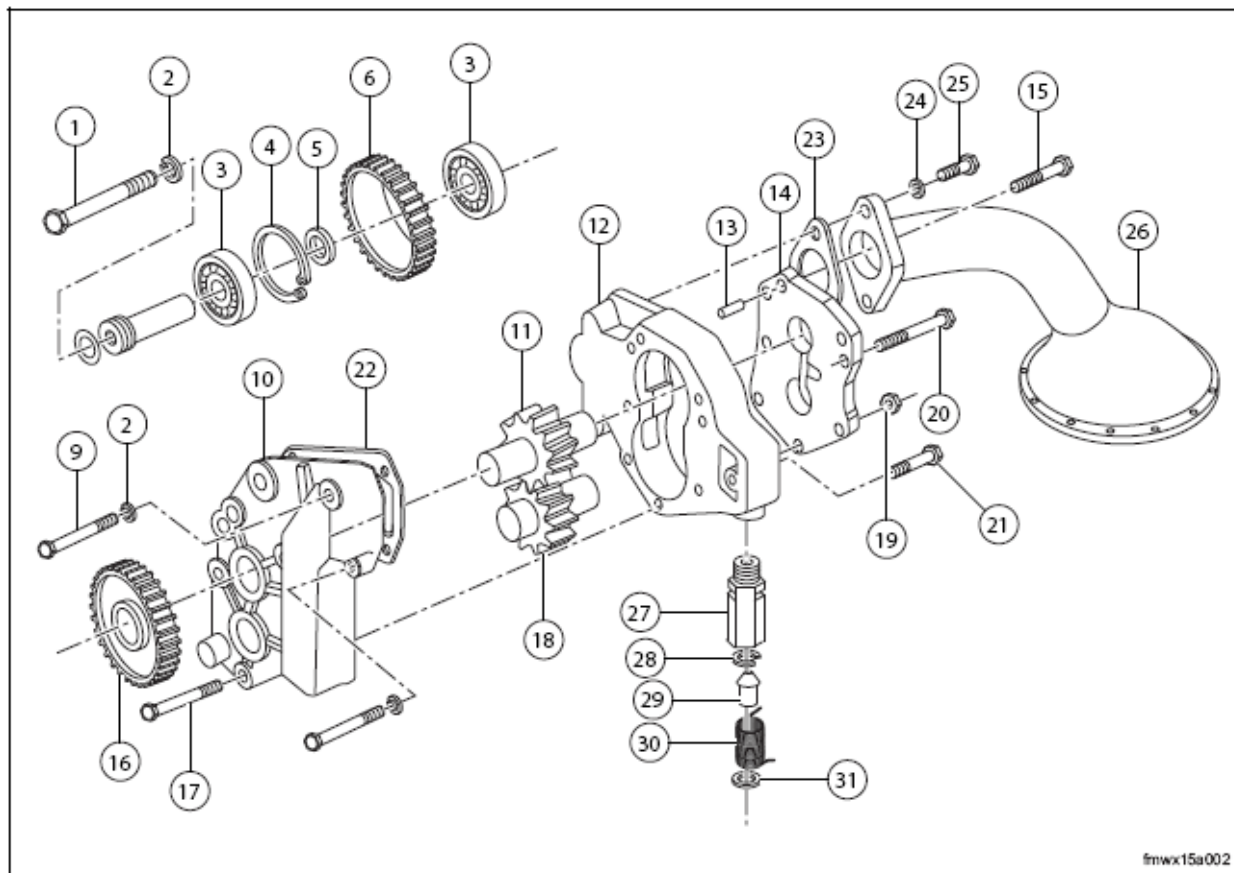
Масляный фильтр грубой очистки

Фильтр грубой очистки предназначен для фильтрации примесей большего размера из масла, сопротивление потока масла мало, как правило, он последовательно расположен между масляным насосом и масломагистралью, представляет собой полнопоточный фильтр. Фильтр грубой очистки представляет собой фильтрующий очиститель, принцип работы фильтра: когда масло проходит через мелкую ячейку или щель, примеси размера больше, чем размера ячейки или щели, остаются на внешней поверхности фильтрующего элемента. Конструкции различаются в зависимости от типов фильтрующих элементов.

Меры предосторожности

1. В процессах разборки и сборки обратите внимание на предотвращение попадания всяких мелочей, примесей, обеспечите чистоту.
2. Регулярно проверяйте уровень масла, слишком высокий уровень масла приведет к увеличению сопротивления во время работы двигателя, в результате это приведет к напрасной потере мощности, также утечке масла; слишком низкий уровень жидкости приведет к недостаточному смазыванию и повреждениям двигателя.
3. Следует применять масло подходящей вязкости, меньшая вязкость масла легко подвергается нарушению масляной пленки и заеданию деталей; большая вязкость масла приведет к увеличению дополнительного сопротивления перемещению деталей, в результате это приведет к затруднению запуска двигателя, увеличению потери мощности.
 - Следует применять масло согласно климатным условиям. При низкой температуре окружающая должно использоваться масло меньшей вязкости, с целью облегчения запуска двигателя. При высокой температуре окружающая должно использоваться масло большей вязкости, с целью облегчения перемещения и поддержания масляной пленки.
 - Следует применять масло согласно состоянию автомобиля, если состояние автомобиля хорошее, зазор в сопряжениях деталей двигателя мал, должно использоваться масло меньшей вязкости, если состояние автомобиля относительно хуже, зазор в сопряжениях деталей двигателя велик, должно использоваться масло большей вязкости.
 - Поскольку давление сгорания топлива в цилиндре дизельного двигателя высокое, дизельное топливо содержит серу, после сгоранию образуется масло с содержанием разбавленной сернистой кислоты, в связи с этим, в двигателе должно использоваться специальное масло для дизельного двигателя, имеющее возможность нейтрализации сернистой кислоты.
4. Регулярно заменяйте масла в двигателе, лучше не добавляйте масло, постоянное добавление масла приведет к значительному накоплению масляной грязи и отложению нагара в двигателе, засорению маслоприемника, недостаточному смазыванию движущихся частей двигателя, серьезным повреждениям компонентов двигателя.

Детализировка



fmwx15a002

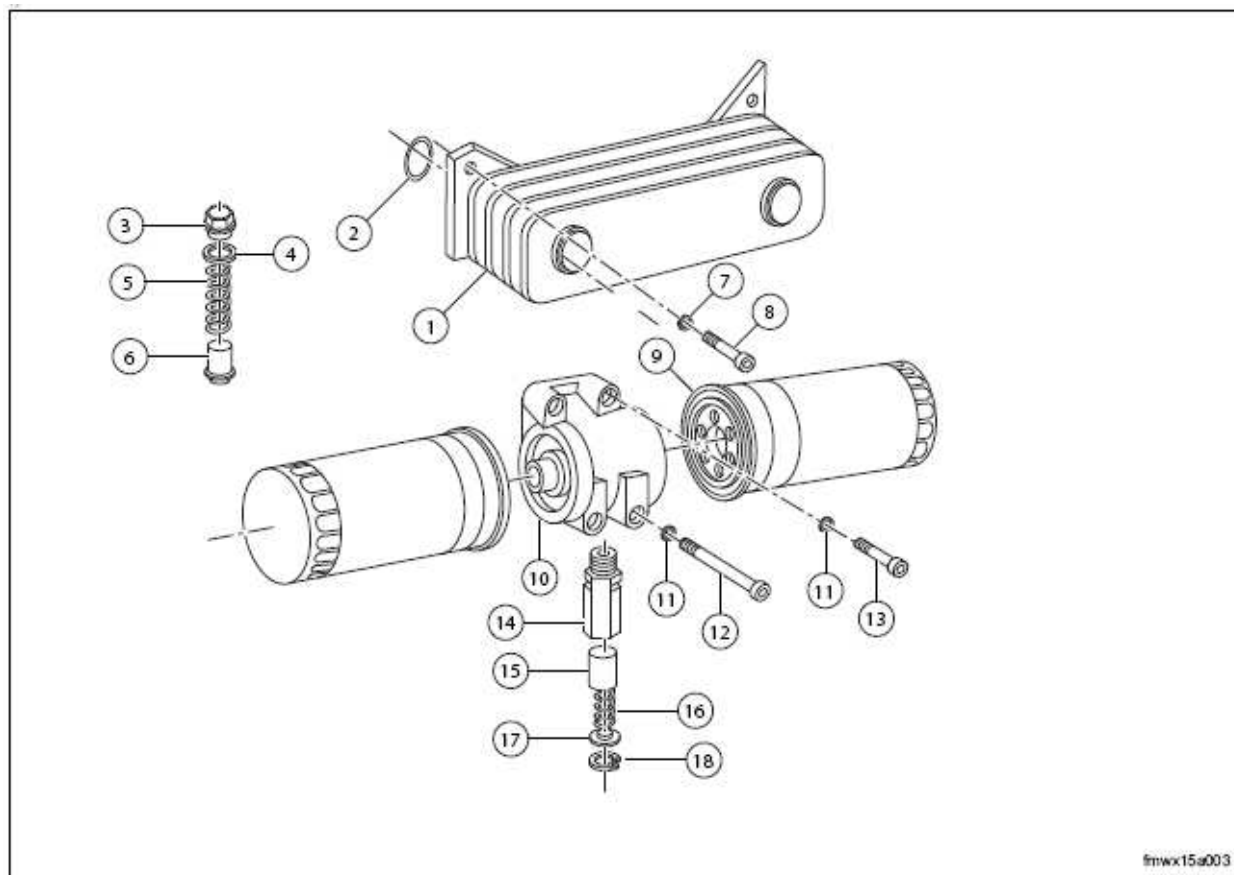
1	Болт с шестигранной головкой
2	Пружинная шайба
3	Радиальный шарикоподшипник
4	Стопорное кольцо с буртиком для отверстия
5	Промежуточное проставочное кольцо
6	Промежуточная шестерня масляного насоса
7	Уплотнительное кольцо
8	Вал промежуточной шестерни
9	Болт с шестигранной головкой
10	Уширенный масляный насос 8 мм
11	Передняя крышка масляного насоса
12	Шестерня масляного насоса в сборе
13	Корпус масляного насоса

18	Болт с шестигранной головкой
19	Шестерня масляного насоса в сборе
20	Шестигранная гайка типа 1
21	Болт с шестигранной головкой
22	Болт с шестигранной головкой
23	Прокладка масляного насоса
24	Прокладка
25	Плоская шайба
26	Болт с шестигранной головкой
27	Маслоприемник в сборе
28	Болт с шестигранной головкой
29	Клапан ограничения давления в масляном насосе в сборе
30	Корпус клапана ограничения давления

15B-8

Смазывание (WP12) - Система смазки

14	Цилиндрический штифт	31	Упругое стопорное кольцо для отверстия
15	Задняя крышка масляного насоса	32	Клапан ограничения давления
16	Винт с внутренним шестигранником и цилиндрической головкой	33	Пружина
17	Ведущая шестерня масляного насоса	34	Прокладка



fmwx15a003

1	Сердечник масляного радиатора в сборе
2	Уплотнительное кольцо
3	Пробка с шестигранной головкой
4	Комбинированная шайба
5	Пружина предохранительного клапана
6	Предохранительный клапан
7	Волнистая пружинная шайба
8	Винт с внутренним шестигранником и цилиндрической головкой
9	Ротационный масляный фильтрующий элемент в сборе
10	Составляющий элемент держателя фильтра

11	Волнистая пружинная шайба
12	Винт с внутренним шестигранником и цилиндрической головкой
13	Винт с внутренним шестигранником и цилиндрической головкой
14	Клапан ограничения давления в масломагистрали в сборе
15	Корпус клапана
16	Клапан
17	Держатель пружины клапана ограничения давления в масломагистрали
18	Пружина клапана ограничения давления в масломагистрали
19	Упругое стопорное кольцо для отверстия

Проверка и регулировка

Проверка давления масла

Если техническое состояние двигателя нормально, если при допустимом диапазоне частот вращения, давление масла в двигателе составляет 350-550 кПа. При средней частоте вращения давление масла в двигателе ниже 300 кПа, в режиме холостого хода давление масла в двигателе ниже 100 кПа, следует остановить двигатель и проверить систему смазки.

Факторы, влияющие на давление масла:

1. **Характеристики масляного насоса, регулировка клапана ограничения давления, сопротивление в маслопроводе и масляном фильтре и т. д.**
2. **Качество масла, температура масла и вязкость масла**
 - Если вязкость масла низкая, температура высокая, то давление масла снижается; наоборот, давление масла повышается.
3. **Зазор в подшипнике коленчатого вала, зазор в шатунном подшипнике и зазор в подшипнике распределительного вала**
 - Увеличение зазора после износа подшипника, увеличение степени утечки масла через зазор в подшипнике приведут к снижению давления масла. В связи с этим, давление масла часто используется в качестве основного параметра для диагностики зазоров в соответствующих подшипниках.
 - Если техническое состояние масляного насоса нормальное, то снижение давления масла в основном вызывает из-за серьезного износа цапфы шпинделя коленчатого вала и цапфы шатуна. Если зазор в основном подшипнике коленчатого вала увеличивается на 0.01мм, давление масла примерно снижается 0.01 МПа.
4. **Указатель давления масла и датчик давления масла**
 - Значение давления масла может отображаться на указателе давления масла на панели приборов, поскольку указатель давления масла и датчик давления масла не могут обеспечить необходимую точность измерения, в связи с этим, при регулярной проверке следует использовать специальный измеритель давления масла.
 - При проверке сначала снимите датчик давления масла, установите измеритель давления масла, затем запустите двигатель, оставьте двигатель работать на определенных оборотах, в этот момент показание на измерителе давления масла является давлением масла в системе смазки.

Проверка расхода масла

Факторы, влияющие на расход масла:

1. **Утечка масла из системы смазки**
2. **Ненормальная работа воздушного компрессора**
3. **Неподходящая марка масла**
4. **Износ цилиндро-поршневой группы**
 - Определение технического состояния системы смазки и степени износа цилиндро-поршневой группы двигателя может быть определено согласно расходу масла.
 - Если марка масла соответствует установленным требованиям, техническое состояние других механизмов нормальное, основными причинами большого расхода масла являются чрезмерный износ цилиндро-поршневой группы, увеличение зазора, попадание масла в камеру сгорания.

Расход масла примерно составляет 0.1-0.5 л/100 км; в случае серьезного износа двигателя расход масла достигает 1 л/100 км или более.

При проверке расхода масла, только нужно пересчитать фактический расход масла (л) за определенный пробег автомобиля (1000-1500 км) на средний расход масла за 100 км пробега автомобиля (л/100 км).

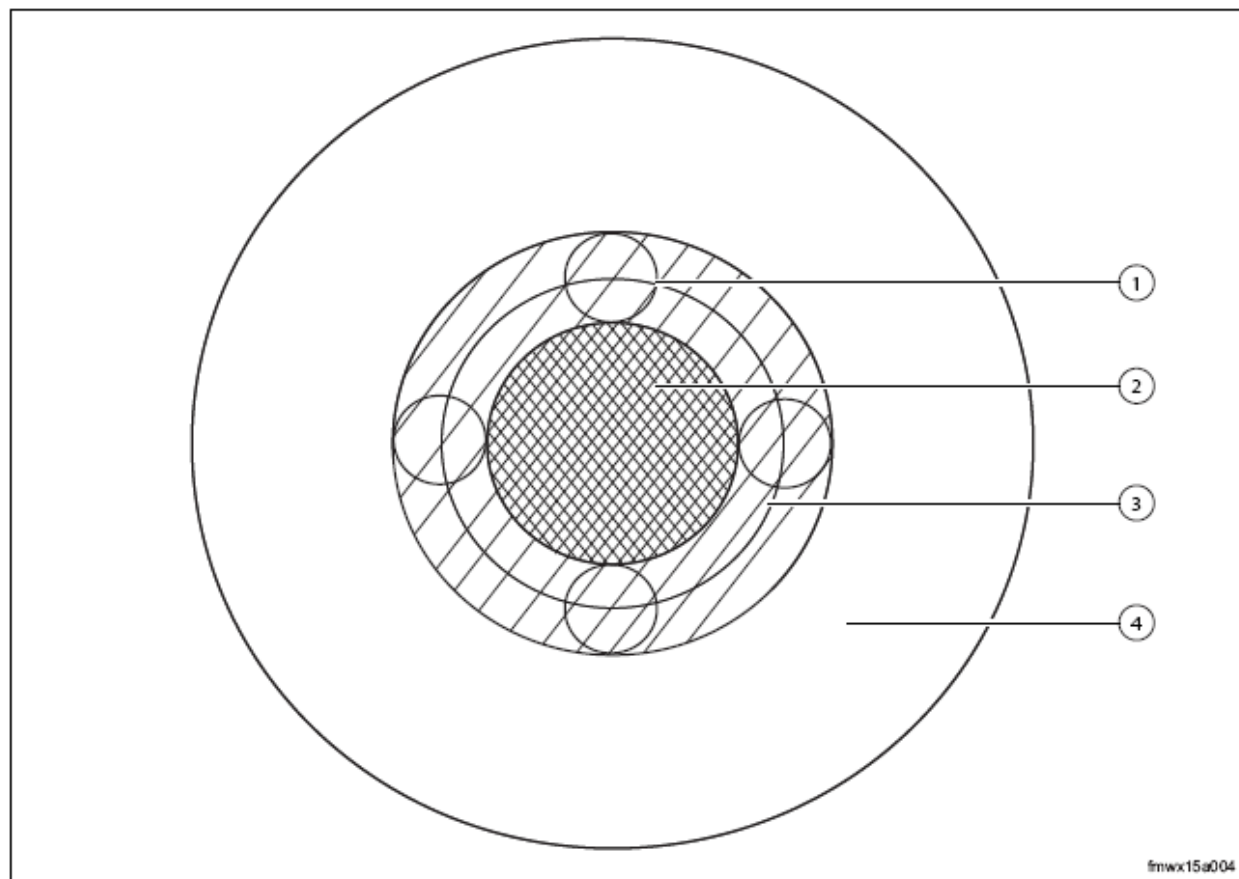
Проверка и анализ качества масла

В процессе использования масла, качество масла постепенно ухудшается из-за загрязнения примесями, разбавления маслом топливом, окисления при высокой температуре, расхода добавки или потери эффективности и по другим причинам. Насчет внешнего вида - почернение масла, увеличение или снижение вязкости масла.

Примеси, вызванные загрязнением масла в основном включают частицы износа поверхности трения, пыль, содержащая в наружном воздухе, отложение нагара и т. д.; ненормальная работа двигателя, неполное сгорание или отказ зажигания в цилиндре приведут к попаданию несгоревшего топлива в масляный картер, в результате это приведет к разжижению масла; воздействие высоких температур, возникающих в процессе работы двигателя, в частности, воздействие высоких температур, возникающих в процессе сгорания при серьезном износе цилиндро-поршневой группы двигателя, увеличении зазора, попадании воздуха высокого давления в картер, приведут к ускорению окисления масла, образованию оксидов и оксидных полимеров, в результате это приведет к ухудшению качества масла. Диспергатор, содержащий в масле, является одной из основных добавок, предназначен для дисгрегации и удаления частиц износа, отложения нагара и других примесей с поверхностей двигателя, обеспечения взвешивания их в масле и предотвращения попадания на поверхности трения, снижения степени износа поверхностей трения. В процессе использования масла расход и снижение эффективности диспергатора также приведут к потере эффективности очистки и дисгрегации.

Испытание методом определения масляного пятна на фильтровальной бумаге

1. Принцип испытания



1	Черный круг
2	Центральная зона

3	Диффузионная зона
4	Полупрозрачная зона

- Если капаем каплю масла на специальную фильтровальную бумагу в соответствии с установленными требованиями, капля масла постепенно распространяется на окружающие зоны, в результате образуется круглого многооборотного масляного пятна с различными оттенками цвета с темным центром. Если концентрация и крупность примеси, содержащей в масле, эффективность очистки и дисперсии отличаются, оттенки цвета каждой кольцевой зоны масляного пятна также отличаются.
- Если крупность примеси, содержащей в масле, является наименьшей, эффективность диспергатора хорошая, то частицы примеси могут распространяться на более отдаленные зоны, разница концепции и оттенков цвета примесей в центральной зоне и диффузионной зоне небольшая; если крупность примеси, содержащей в масле, является наибольшей, потеря эффективности диспергатора, то примесь, содержащая с масле, больше сосредоточена в центральной зоне, то разница концепции и оттенков цвета примесей в центральной зоне и диффузионной зоне большая. В связи с этим, общая степень загрязнения масла может быть определено согласно концентрации примеси, расположенной в центральной зоне масляного пятна, эффективность очистки и дисперсии

диспергатора, содержащего в масле, может быть определена согласно разнице между удельной концентрацией примеси, расположенной в центральной зоне, и удельной концентрацией примеси, расположенной в диффузионной зоне.

2. Метод испытания

- Приготовьте две одинаковые пластинки из органического стекла (Д×Ш: 12 см × 7 см) [картона или пластиковой пластины или доски], сделайте отверстие диаметром 5 см в середине, склеивайте одну сторону клейкой лентой, с целью предотвращения контакта обратной стороны фильтровальной бумаги с поверхностью верстака, избежания распространения масляного пятна.
- Возьмите пробу масла при горячем двигателе и поставьте ее в пробирку, вставьте соответствующую палочку-капельницу (металлическую палочку-капельницу диаметром 2мм, длиной 150 мм с гибкими концами) в масле до определенной глубины пробирки, выньте палочку-капельницу, затем капайте три капли масла на фильтровальную бумагу, в этот момент образуется масляное пятно.
- Поставьте фильтровальную бумагу с масляным пятном совместно с рамкой на незапыленное место, время выдержки составляет 2-4 часа, наблюдайте формой распространения масляного пятна, сравните со схемами, приведенными в стандарте (государственном стандарте GB/T7607-2002 «Методы испытания двигателей внутреннего сгорания путем определения масляных пятен на фильтровальных бумагах»).

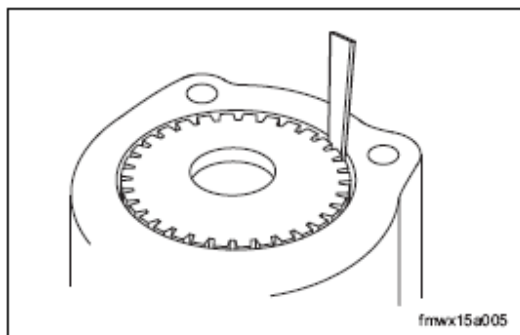
3. Стандартны определения

- Класс 1: на схеме определения масляного пятна на фильтровальной бумаге центральная зона и распространенное кольцо являются светлыми, бесцветными или светлорозовыми, отсутствуют очевидное осадочное кольцо. Это обозначает то, что масло является свежим или длительность использования масла малая, отсутствует загрязнение, возможно продолжение использования.
- Класс 2: на схеме определения масляного пятна на фильтровальной бумаге границы осадочного кольца и распространенного кольца четкие, распространенное кольцо очень широкое, масляное кольцо светлое. Это обозначает то, что длительность использования масла малая, степень загрязнения легкая, дисперсность хорошая, возможно продолжение использования.
- Класс 3: на схеме определения масляного пятна на фильтровальной бумаге осадочное кольцо темное, распространенное кольцо относительно широкое, масляное кольцо светлое. Это обозначает то, что длительность использования масла относительно большая, степень загрязнения серьезная, но дисперсность хорошая, возможно продолжение использования.
- Класс 4: на схеме определения масляного пятна на фильтровальной бумаге осадочное кольцо глубокого черного, распространенное кольцо сокращается, масляное кольцо светло-желтое. Это обозначает то, что длительность использования масла очень большая, степень загрязнения серьезная, увеличение количества осадков, снижение дисперсности, возможно продолжение использования.
- Класс 5: на схеме определения масляного пятна на фильтровальной бумаге осадочное кольцо глубокого черного, даже в виде масляной грязи, трудно высушивается, распространенное кольцо узкое, масляное кольцо увеличивается и

является желтым. Это обозначает то, что степень загрязнения очень серьезная, дисперсность очень низкая, диспергатор почти израсходуется, невозможно продолжение использования.

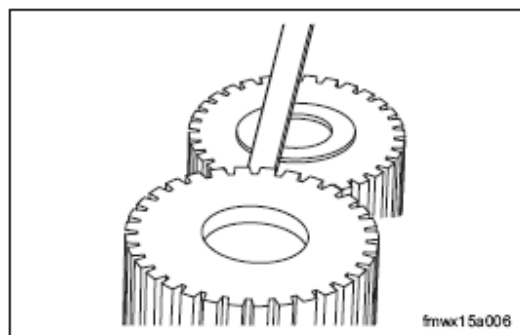
- Класс 6: на схеме определения масляного пятна на фильтровальной бумаге только остаются очень черное осадочное кольцо и коричнево-желтое масляное кольцо, распространенное кольцо уже полностью исчезло. Это обозначает то, что степень загрязнения очень серьезная, дисперсность потеряет, периодичность замена масла давно уже превышает установленную периодичность.

Масляный насос



1. **Проверка зазор между ведущей и ведомой шестернями с внутренней стенкой полости насоса**

- Вставьте щуп между двумя компонентами, измерите зазор, если измеренное значение превышает 0.3 мм, замените компоненты новыми.



2. **Проверка зазора между зубьями ведущей и ведомой шестерен:**

- Вставьте щуп между зубьями, измерите боковой зазор под углом 120° в трех точках, стандартное значение составляет 0.05мм, допустимый предел составляет 0.20мм.

Масляный радиатор

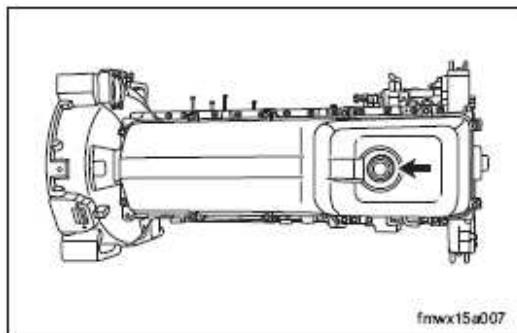
Погрузите масляный радиатор в воду, заткните выходное отверстие, вдувайте сжатый воздух в масляный радиатор через входное отверстие, наблюдайте наличие/отсутствие воздушных пузырьков в воде.

Масляный картер

Замена

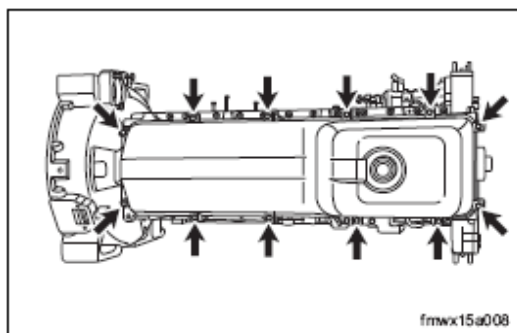
Примечание:

Деталировка (см. п. Деталировка в части 15B «Смазывание - Система смазки»)



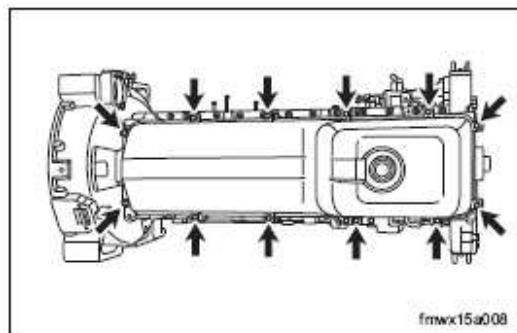
1. Слив смазочного масла

- (a). Снимите сливной винт.



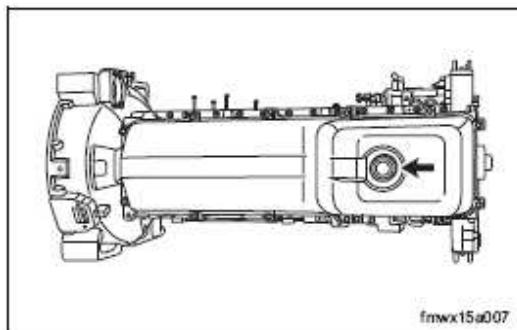
2. Разборка масляного картера

- (a). Снимите 12 болтов крепления подставки под масляный картер.
(b). Слейте масло из масляного картера в чистую посуду.



3. Установка масляного картера

- (a). Установите 12 болтов крепления подставки под масляный картер.
Крутящий момент: 25 Н.м



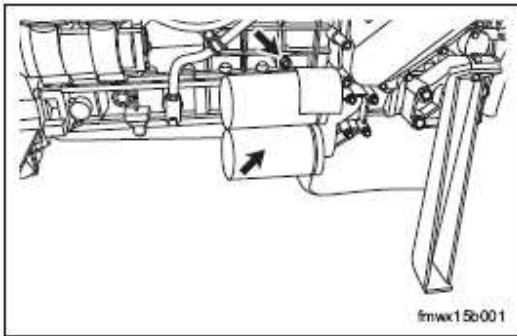
- (b). Установите сливной винт.
Крутящий момент: 25 Н.м
(c). Заправьте смазочным маслом.

Масляный фильтр

Замена

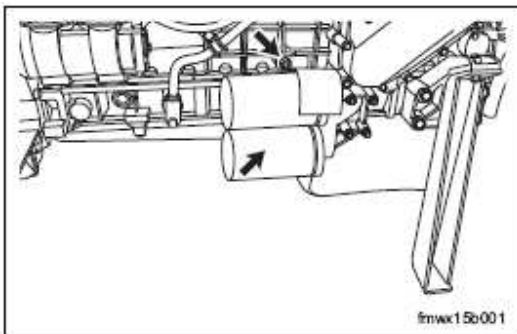
Примечание:

Деталировка (см. п. Деталировка в части 15B «Смазывание - Система смазки»)



1. Разборка масляного фильтра

- (a). Выньте масляный фильтр.
- (b). Слейте масло из масляного картера в чистую посуду.



2. Установка масляного фильтра

- (a). Затяните масляный фильтр.
 - Перед затягиванием нанесите чистое масло на уплотнительное кольцо.

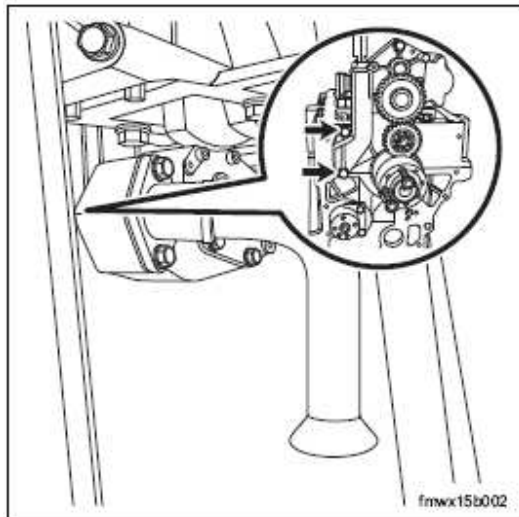
Масляный насос

Проверка и ремонт

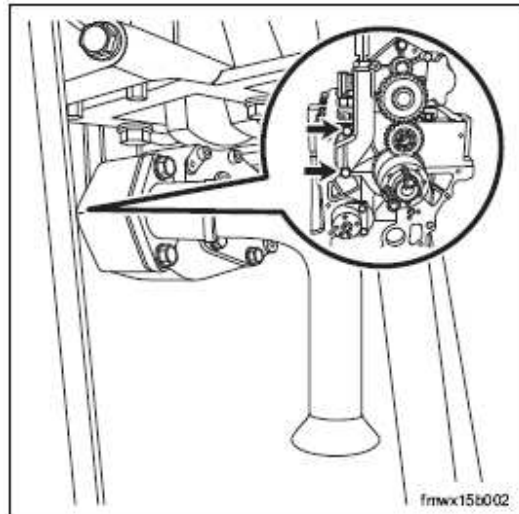
Примечание:

Детализовка (см. п. Детализовка в части 15B «Смазывание - Система смазки»)

1. Слив масла (см. п. Замена в части 15A «Смазывание - Масляный картер»)
2. Разборка масляного насоса



3. Проверка масляного насоса (см. п. Проверка и регулировка в части 15B «Смазывание - Система смазки»)
4. Установка масляного насоса



Крутящий момент: 62.5 ± 2.5 Н.м

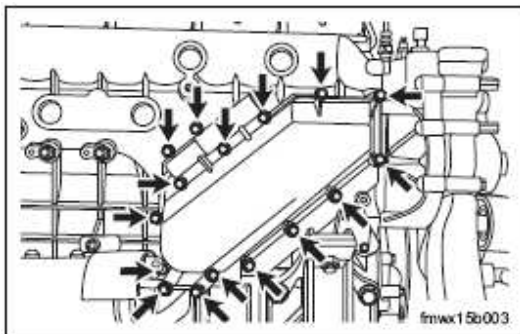
Масляный радиатор

Проверка и ремонт

Примечание:

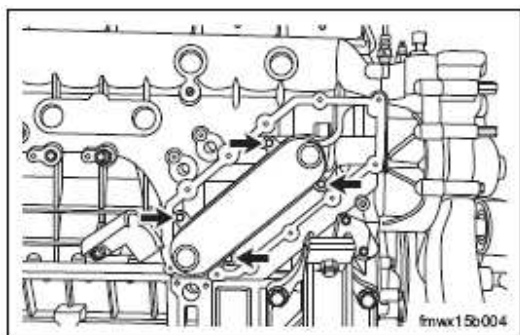
Деталировка (см. п. Деталировка в части 15B «Смазывание - Система смазки»)

1. Слив масла (см. п. Замена в части 15B «Смазывание - Масляный картер»)
2. Слив охлаждающей жидкости (см. п. Замена в части 14B «Охлаждение - Охлаждающая жидкость»)



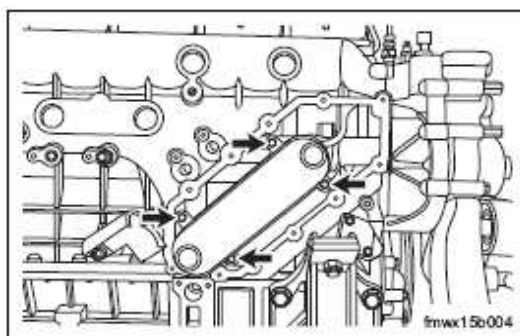
3. Разборка масляного радиатора

- (a). Снимите кронштейн вентиляционного трубопровода картера.
- (b). Снимите защитный чехол водовода двигателя



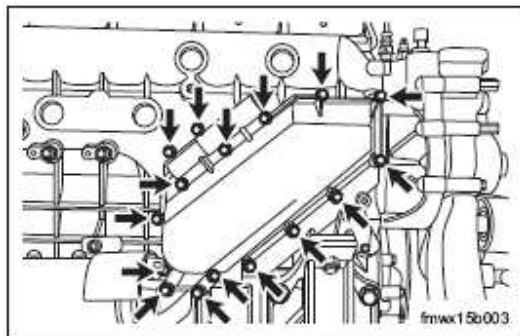
- (c). Снимите масляный радиатор.

4. Проверка масляного радиатора (см. п. Проверка и регулировка в части 15B «Смазывание - Система смазки»)



5. Установка масляного радиатора

- (a). Установите масляный радиатор.
Крутящий момент: 25 Н.м



(b). Установите защитный чехол водовода двигателя.

Крутящий момент: 25 Н.м

Внимание:

Проверьте наличие/отсутствие повреждения уплотнительного кольца, в случае обнаружения повреждения, замените уплотнительное кольцо новым.

6. Добавление охлаждающей жидкости (см. п. Замена в части 14B «Охлаждение - Охлаждающая жидкость»)
7. Заправка маслом (см. п. Замена в части 15B «Смазывание - Масляный картер»)

- Примечание -

15B