



Расход масла и потери масла

SERVICE
TIPS & INFOS





Я дам вам силу от
KOLBENSCHMIDT, PIERBURG
и TRW ENGINE COMPONENTS!



Группа Motor Service. Качество и сервис из одних рук.

Группа Motor Service – это организация по сбыту продукции концерна Kolbenschmidt Pierburg, активно действующая на мировом рынке обслуживания автомобилей. Она является ведущей фирмой, предлагающей компоненты двигателей для свободного рынка запасных частей высококачественных марок KOLBENSCHMIDT, PIERBURG и TRW Engine Components. Широкий и всеобъемлющий ассортимент позволяет заказчикам приобретать детали двигателей из одних рук. Для решения задач торговых предприятий и мастерских она, являясь дочерней фирмой крупного поставщика автомобильной промышленности, предлагает, кроме того, обширный набор услуг и техническую компетенцию.

Kolbenschmidt Pierburg. Пользующийся хорошей репутацией поставщик международной автомобильной промышленности.

В качестве многолетних партнёров производителей транспортных средств предприятия группы Kolbenschmidt Pierburg с признанной компетентностью разрабатывают новаторские компоненты и системные решения в области снабжения воздухом и снижения содержания вредных веществ, масляных, водяных и вакуумных насосов, поршней, блоков цилиндров двигателей и подшипников скольжения. Изделия удовлетворяют высоким требованиям и стандартам качества автомобильной промышленности. Низкий уровень выброса вредных веществ, экономное потребление топлива, надёжность, качество и безопасность являются определяющими стимулами новаторских решений Kolbenschmidt Pierburg.



PIERBURG

2. издание 01.2010
№ издания 50 003 605-09
ISBN 978-3-86522-222-0

Редакция:
Motor Service Technical Market Support

Разработка и производство:
Motor Service Marketing
DIE NECKARPRINZEN GmbH, Heilbronn

Перепечатка, размножение и перевод, в том числе и отдельных частей, только с нашего предварительного письменного согласия и с указанием источника.

Сохраняем за собой право на внесение изменений и на отклонения в иллюстрациях. Любая ответственность исключена.

Издатель:
© MS Motor Service International GmbH

Ответственность

Все данные этой брошюры были тщательно исследованы и составлены. И всё же ошибки могут быть, данные могут быть неверно переведены, может не хватать информации или предоставленная информация может тем временем устареть. В отношении правильности, полноты, актуальности или качества предоставленной информации мы не можем ни дать гарантии, ни взять на себя юридическую ответственность. Любая ответственность с нашей стороны за ущерб, особенно за прямой или косвенный, материальный или нематериальный, возникший в результате использования или неверного применения, а также из-за неполноты или неверности содержащейся в данной брошюре информации, исключается, если только это не произошло намеренно или в результате грубой небрежности с нашей стороны.

Соответственно, мы не несём ответственности за ущерб, возникший по причине того, что то или иное предприятие по ремонту двигателей не имеет соответствующей технической квалификации, необходимых знаний и опыта по ремонту.

Насколько описанные здесь технологические процессы и указания по ремонту применимы к будущим поколениям двигателей, предсказать невозможно; это должно быть рассмотрено в каждом отдельном случае предприятием по ремонту двигателей.





| Содержание | Страница |
|--|----------|
| 1 Расход масла в общем | 4 |
| 2 Основные функции масла | 5 |
| 3 Расход масла за счёт... | 6 |
| 3.1 ...слишком большого зазора в подшипнике турбоагнетателя | 6 |
| 3.2 ...забитой сливной смазочной линии на турбоагнетателе | 6 |
| 3.3 ...износа ТНВД | 7 |
| 3.4 ...выхода масла в систему впуска | 7 |
| 3.5 ...износа уплотнения стержня клапана и направляющих клапана | 8 |
| 3.6 ...ошибок при монтаже головки блока цилиндров | 8 |
| 3.7 ...избыточного давления в картере | 9 |
| 3.8 ...слишком высокого уровня масла | 9 |
| 3.9 ...нарушений режима сгорания и избытка топлива в камере сгорания | 10 |
| 3.10 ...неправильной выступающей длины поршня | 10 |
| 3.11 ...нерегулярного техобслуживания | 11 |
| 3.12 ...использования некачественных моторных масел | 11 |
| 3.13 ...перекоса цилиндров | 12 |
| 3.14 ...ошибок обработки при сверлении и хонинговании | 12 |
| 3.15 ...слишком низкого процента вскрытия зёрен графита | 13 |
| 3.16 ...перекоса/изгибов шатунов | 14 |
| 3.17 ...поломанных/заклиненных/неправильно установленных поршневых колец | 14 |
| 4 Потери масла за счёт... | 15 |
| 4.1 ...применения неправильного, избыточного или забытого уплотнительного средства | 15 |
| 4.2 ...оставшихся незамеченными инородных тел на уплотнительной поверхности | 15 |
| 4.3 ...негерметичных радиальных уплотнительных колец вала | 16 |
| 4.4 ...дефектов на уплотнительной поверхности | 16 |
| 4.5 ...дефектного вакуумного насоса | 17 |
| 4.6 ...слишком высокого давления масла | 17 |
| 5 Фаза обкатки | 18 |



Для длительной и бесперебойной эксплуатации двигателю необходимо масло - это знает большинство водителей. О важности регулярного контроля уровня масла, однако, они задумываются уже меньше. Лишь тогда, когда указатель уровня масла сухой, задаётся вопрос о расходе масла.

Чтобы изучить причины нехватки масла необходимо сначала точно определить термины. Обычно о расходе масла говорят в очень общих чертах. В мастерской же, однако, при нехватке масла необходимо различать понятия «потери масла» и сам «расход масла».

Под **расходом масла** специалист понимает лишь то количество масла, которое попало в камеру сгорания и сгорает там или превращается в кокс. **Потери масла** имеют место в том случае, если двигатель теряет масло из-за отсутствия герметичности.

1.1

Когда имеет место повышенный расход масла?

Мнения по поводу того, когда имеет место повышенный расход масла, сильно расходятся на практике и в зависимости от страны. Широко распространённое предположение или ожидание, что двигатель не расходует никакого масла, или может его не расходовать, ошибочно в принципе по вышеназванным причинам.

Каждый производитель двигателей имеет для каждого из своих двигателей ориентировочные значения или предельно допустимые значения для расхода масла. Если предполагается повышенный расход масла, то нужно разузнать ориентировочные значения или предельно допустимые значения для расхода масла у соответствующего производителя двигателей.



Пример расчёта для грузового автомобиля

Грузовой автомобиль расходует примерно 40 л топлива на 100 км. На 1 000 км - это 400 л топлива. 0,25 % от 400 л топлива - это 1 л расхода масла. 0,5 % от 400 л топлива - это 2 л расхода масла.



Пример расчёта для легкового автомобиля

Легковой автомобиль расходует примерно 8 л топлива на 100 км. На 1 000 км – это примерно 80 л топлива. 0,1 % от 80 л топлива - это 0,08 л расхода масла. 0,5 % от 80 л топлива - это 0,4 л расхода масла.

Справочники мастерских и инструкции по эксплуатации во многих случаях также дают справку о расходе масла соответствующего двигателя.

Если нет точных данных о расходе масла со стороны производителя двигателей, то у грузового автомобиля можно считать расход масла от 0,25 до 0,5 %, по отношению к фактическому расходу топлива.

У двигателей маленьких легковых автомобилей расход может быть ещё меньше. Здесь расход масла - от 0,1 % до 0,5 % от расхода топлива.

В принципе, дизельные двигатели расходуют большее количество моторного масла, чем бензиновые двигатели. Двигатели с турбонагнетателем нуждаются, по

причине смазывания турбонагнетателя, также в большем количестве масла, чем двигателя без турбонагнетателя.

Однако ясно, что расход масла ниже всего после фазы приработки и его потребление растёт в течение всего периода эксплуатации двигателя. Поэтому минимальные значения - это скорее для новых двигателей, и максимальные для двигателей, которые прошли уже 2/3 их срока службы. Также у двигателей, у которых производились только частичные ремонты (например, замена поршней или только поршневых колец), нужно ожидать того, что для расчёта расхода масла нужно будет использовать максимальное значение. Все части двигателя изнашиваются одинаково. Если обновляется только 10 % частей, то ожидаемые от частичного ремонта улучшения, составляют в идеальном случае тоже не больше 10 %.

Моторное масло является одним из важнейших эксплуатационных материалов в двигателе внутреннего сгорания. Без масла безупречная работа двигателя невозможна. В связи с этим ниже будут объяснены четыре основные функции моторного масла.

Смазка

Масло до минимума сокращает трение между металлическими поверхностями. Это достигается при помощи смазочной плёнки, которая образуется при работе двигателя между поверхностями его конструктивных элементов. Эта смазочная плёнка существенно понижает трение.

Меньше трения - означает меньше износа и меньше тепловыделения. Срок службы конструктивных элементов увеличивается во много раз. Избегаются такие повреждения как заедание поршней и повреждение подшипников, кроме того, понижается расход топлива.

Важно, чтобы для бесперебойного запуска холодного двигателя вязкость масла не была слишком высокой. С другой стороны, при высоких температурах масло не должно становиться слишком жидкотекучим, потому что иначе может произойти разрыв желаемой масляной плёнки и смазка больше не обеспечена. Ещё одной важной функцией масляной плёнки между кольцами и гильзой цилиндра является тонкая герметизация камеры сгорания относительно картера двигателя.

Охлаждение

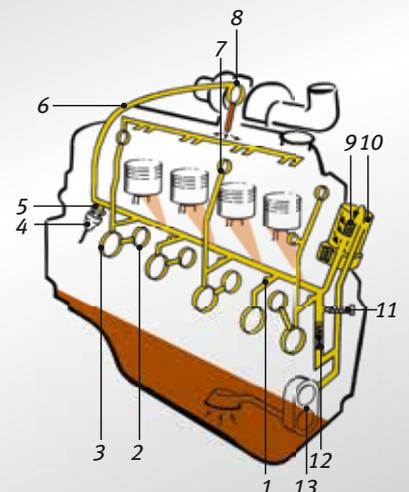
При запуске холодного двигателя проходит несколько секунд, пока поршень не достигнет своей рабочей температуры. До того, как будет достигнута рабочая температура всего блока цилиндров двигателя, проходит, в зависимости от температуры наружного воздуха, типа двигателя и режима движения, несколько минут. Для сохранения рабочей температуры двигателя и предотвращения его перегрева необходимо его охлаждать. Здесь, в первую очередь, речь идёт о двух наиболее известных средах охлаждения - воздухе и воде. Но и масло берёт на себя большую часть охлаждения, прежде всего внутри двигателя. Поршни современных двигателей имеют каналы охлаждения, в которые масло подаётся через распылительные сопла. В результате этого головка поршня дополнительно охлаждается.

Защита от коррозии и отложения шлама

В конечном счёте моторное масло должно защищать также от коррозии и отложения шлама. В результате сгорания образуются агрессивные вещества, которые нейтрализуются смазочным маслом. Остаточные продукты сгорания и инородные тела (напр., когда двигатель открывается во время технического осмотра) отводятся потоком масла к масляному фильтру, отфильтровываются там или осаждаются в картере масляной ванны. Для обеспечения хорошего потока масла и хорошей функции очистки важно использовать высококачественное масло, соответствующее инструкциям изготовителя транспортного средства.

В общей сложности моторное масло должно выполнять многочисленные функции. Необходимо следить за тем, чтобы в двигателе всегда было достаточное количество масла, так как оно частично расходуется или вытекает в результате негерметичности.

- 1 распылительное сопло
- 2 шатунный подшипник
- 3 подшипник коленчатого вала
- 4 реле сигнализации давления масла
- 5 главный распределительный канал
- 6 смазочная линия к турбонагнетателю
- 7 подшипник распределительного вала
- 8 подшипник вала турбонагнетателя
- 9 предохранительный клапан масляного фильтра
- 10 масляный фильтр
- 11 клапан регулирования давления масла
- 12 клапан независимого контура
- 13 масляный насос



- под давлением
- без давления

Рис. 1



3.1

...слишком большого зазора в подшипнике турбонагнетателя

В случае износа подшипников скольжения турбонагнетателя стопроцентная герметизация уплотнений рабочего колеса больше невозможна из-за большого зазора. Моторное масло всасывается и сгорает в камере сгорания.

Подшипники турбонагнетателя при эксплуатации подвергаются высоким нагрузкам. Износ возникает, как правило, в результате большого пробега двигателя, загрязнённого или неподходящего моторного масла или недостаточной смазки.

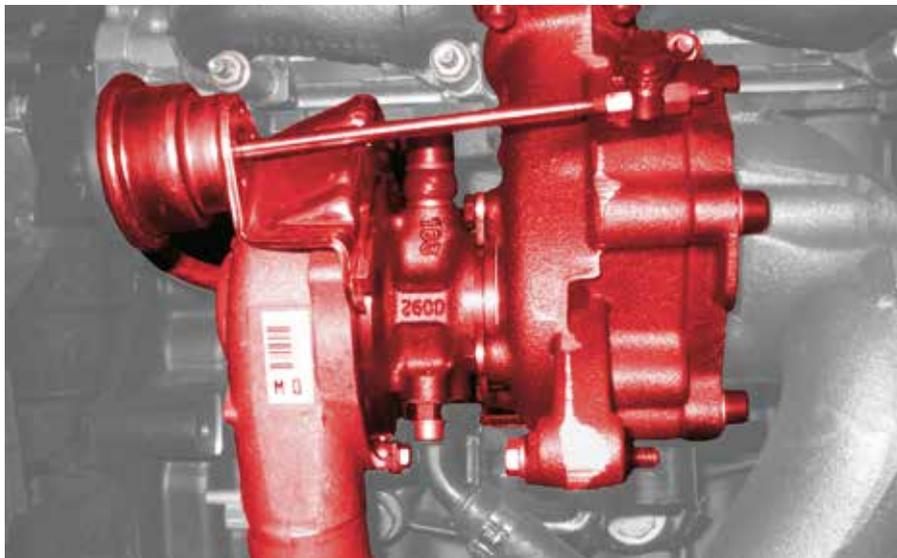


Рис. 1

3.2

...забитой сливной смазочной линии на турбонагнетателе

Если температура сливной масляной линии от турбонагнетателя к блоку цилиндров двигателя слишком высока, то происходит нагарообразование масла в линии. Причиной такого перегрева может быть качество масла или недостаточное общее охлаждение двигателя. Нагарообразование в обратной линии препятствует стоку масла самотеком к масляному картеру. В результате этого создаётся высокое давление масла, что приводит к утечкам масла на подшипниках рабочего колеса турбонагнетателя. Попавшее в систему выпуска масло всасывается вместе с

впускаемым воздухом в камеру сгорания и сжигается.

Причиной перегрева часто являются неправильно проложенные обратные масляные линии, проходящие, например, слишком близко к выпускному коллектору. Неизолированные линии или неправильно установленные изолирующие листы также могут привести к нежелательному перегреву.



Важное указание:

В ходе капитального ремонта или при замене турбонагнетателя необходимо всегда также проверять состояние линии подачи и обратной подачи масла турбонагнетателя и, при необходимости, заменить линии.



Рис. 2

3.3

...износа ТНВД

Смазка движущихся деталей рядного ТНВД осуществляется, как правило, через масляный контур двигателя. В случае износа элементов ТНВД при движении поршней насоса вниз (от ВМТ в НМТ) моторное масло проникает между цилиндром и поршнем в рабочие пространства элементов насоса. Здесь моторное масло перемешивается с дизельным топливом, вместе с ним впрыскивается в камеру сгорания и там сгорает.



Важное указание:

При проведении работ по ремонту дизельных двигателей с рядными ТНВД, проводимых из-за повышенного расхода масла, всегда рекомендуется подвергнуть контролю также рядный ТНВД. Эти работы проводятся, как правило, в демонтированном состоянии на испытательном стенде для ТНВД.



Рис. 3

3.4

...выхода масла в систему впуска

Всасываемый воздух проходит долгий путь к камере сгорания. На этом пути расположено большое количество точек соединения, имеющих уплотнения или резиновые шланги. Если они становятся пористыми и/или негерметичными, то через эти точки всасывается нефльтрованный загрязнённый воздух, который попадает в камеру сгорания. То же самое происходит при недостаточной фильтрации впускаемого воздуха из-за отсутствующих, дефектных или неподходящих воздушных фильтров.

Попадающие таким образом в цилиндр загрязнения быстро вызывают смешанное трение и, тем самым, более сильный износ на рабочей поверхности цилиндра, а также на поршне и поршневых кольцах. Результатом является повышенный расход масла.



Рис. 4



3.5

...износа уплотнения стержня клапана и направляющих клапана

Задачей уплотнения стержня клапана является предотвращение попадания масла в зону направляющей клапана. Если зазор между клапаном и стержнем клапана слишком большой или если уплотнение стержня клапана при монтаже было повреждено, то на этом месте всё чаще будет вытекать масло. Таким образом, оно попадает в систему впуска или выпуска и сгорает или выбрасывается.

Рекомендация: заменять уплотнения при каждом ремонте, потому что после длительной эксплуатации материал в результате старения изнашивается или твердеет. Мы обращаем Ваше внимание на монтажный инструмент для уплотнений стержня клапана и комплект очистки направляющих клапана в нашем каталоге инструмента.



Рис. 1

3.6

...ошибок при монтаже головки блока цилиндров

Неправильный монтаж головки блока цилиндров может вызвать перекос элементов, в результате которого в зоне камеры сгорания могут возникнуть негерметичные места на пути к масляному контуру. Таким образом, на уплотнении головки блока цилиндров масло без того, что потери видны, попадает через каналы подачи масла в камеру сгорания и там сгорает.

Рекомендация: с целью предотвращения перекоса необходимо соблюдать предписания по затяжке болтов, такие как последовательность, моменты затяжки и затяжку болтов под углом. Эту информацию Вы найдете в инструкциях изготовителя по ремонту транспортного средства, на информационных листах поставщика уплотнения или же в нашем каталоге «Клапаны и принадлежности / Распределительные валы / Головки блока цилиндров».

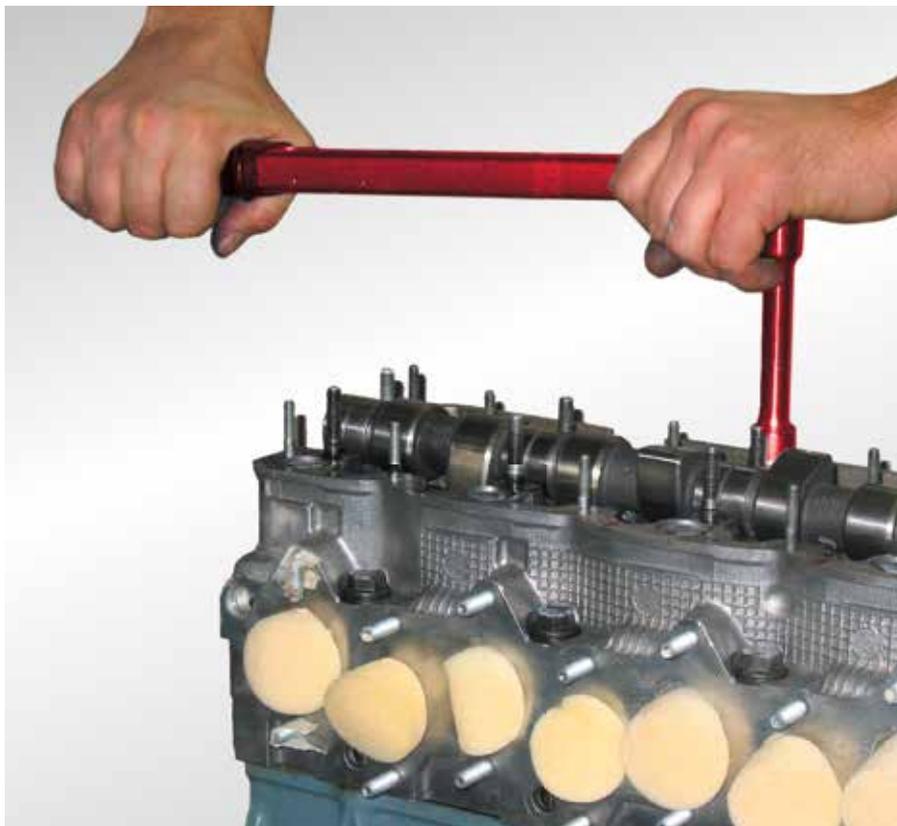


Рис. 2

3.7 ...избыточного давления в картере

Во всех двигателях наблюдается «прорыв газов». Это газы сгорания, попадающие в результате высокого давления сгорания мимо поршневых колец в картер двигателя.

Если из-за износа поршней, колец и клапанов «прорыв газов» выше обычного, то в картере двигателя может возникнуть настолько высокое давление, что масло во всём двигателе проталкивается через уплотнения. Наглядным примером являются уплотнения стержней клапанов, которые при высоком избыточном

давлении должны выдерживать намного большую нагрузку. Вследствие этого в систему впуска или выпуска вдоль направляющей клапана продавливается ещё больше масла. Повышается расход масла! В исправных двигателях повышение давления в картере из-за «прорыва газов» может возникнуть также в результате дефекта клапана для вентиляции картера.

С большим количеством «прорывающихся газов» может уходить имеющийся в картере двигателя масляный туман. Из-за большого «прорыва газов» всё больше и больше масляного тумана транспортируется к системе вентиляции картера в системе впуска. Таким образом, масло подаётся в камеру сгорания и сжигается.



Рис. 3

Рекомендация: перед окончательной сборкой всегда проверять чистоту и безупречную функцию системы вентиляции картера.



Рис. 4

3.8 ...слишком высокого уровня масла

В результате вращения коленчатого вала в масле слишком высокий уровень масла способствует образованию масляного тумана. Если используется неподходящее, загрязнённое или отработанное масло, то при вращении вала в масле может образоваться масляная пена. Вместе с «прорывающимися газами» эта пена, а также растущий объём масляного тумана поднимается через систему вентиляции двигателя в направлении системы впуска. Если нет масляного сепаратора, то масло снова попадает в систему впуска и сжигается в камере сгорания. Также и в двигателях со сложными системами отделения масла система может стать неработоспособной в результате поднимающейся масляной пены.

3.9

...нарушений режима сгорания и избытка топлива в камере сгорания

В случае нарушений режима сгорания или избытка топлива в камере сгорания остаётся несгоревшее топливо. Если это топливо отлагается на стенках цилиндра, возникает полусухое трение.

Последствием является высокий и быстрый износ поршней, поршневых колец и рабочих поверхностей цилиндра.

Возможные причины в бензиновых двигателях:

- слишком богатая смесь
- дефект турбоагнетателя
- неправильное регулирование момента зажигания
- нарушения работы системы зажигания

Возможные причины в дизельных двигателях:

- дефектные или негерметичные впрыскивающие форсунки
- неправильное начало нагнетания
- дефект турбоагнетателя
- неправильная выступающая длина поршня
- дефектные ТНВД



Рис. 1

3.10

...неправильной выступающей длины поршня

Если выступающая длина поршня после капитального ремонта не находится в заданном допуске, предусмотренном изготовителем двигателя, поршень при слишком большой выступающей длине может бить о головку блока цилиндров. В результате этого кривошипно-шатунный механизм подвергается повышенной нагрузке. Последствием могут быть повреждения коленчатого вала, поршней или шатунов.

Кроме того, в дизельных двигателях на впрыскивающую форсунку могут отрицательно повлиять удары. Возникающие из-за этого вибрации воздействуют на иглу распылителя форсунки, которая в результате этого неполностью закрывается. Топливо, попадающее таким образом в камеру сгорания дополнительно после процесса впрыска, вызывает нарушения режима

сгорания. К тому же на стенках цилиндра отлагается топливо и разрушает смазочную плёнку, что приводит к повышенному износу поршней, поршневых колец и рабочих поверхностей цилиндра.



Важное указание:

Проверить выступающую длину поршня согласно указаниям в нашем каталоге «Поршни / Цилиндры / Сборочные комплекты». Обратите внимание на то, что поршень до достижения рабочей температуры расширяется как по диаметру, так и по высоте. Контроль свободного хода путём прокручивания двигателя после монтажа даёт, таким образом, мало информации о том, находится ли выступающая длина поршня в рамках допуска. Старайтесь достичь при монтаже скорее величин нижних пределов допуска. Масляный нагар и другие отложения на днище поршня могут в течение времени дополнительно изменить зазор между днищем поршня в ВМТ и головкой блока цилиндров.



Рис. 2

3.11

...нерегулярного техобслуживания

Если не соблюдается предписанная изготовителем периодичность техобслуживания, то в двигателе будет находиться отработанное, загрязнённое масло в течение длительного времени. Поскольку эффект смазки понижается, возникает риск излишне высокого износа.

Наряду с соблюдением периодичности смены масла нужно обязательно провести контроль и, при необходимости, коррекцию основных показателей регулировки и контроля в рамках техобслуживания. Эти работы повышают срок службы и являются предпосылкой для оптимальных условий эксплуатации.

Рекомендация: двигатель должен подвергаться техобслуживанию согласно предписаниям изготовителя.



Рис. 3



Рис. 4

3.12

...использования некачественных моторных масел

При использовании неподходящих или недоброкачественных сортов масла не во всех режимах работы может быть обеспечена надёжная работа двигателя. Износ двигателя излишне повышается в таких ситуациях как, напр., при пуске холодного двигателя или при работе в режиме повышенных температур.

Масло должно соответствовать предписаниям изготовителя транспортного средства. Если у масла отсутствуют важные свойства, напр., из-за добавления недостаточных или неподходящих присадок, повышается риск износа и, тем самым, опасность преждевременного повреждения двигателя.

При применении правильных и допущенных изготовителем двигателя моторных масел можно существенно понизить риск износа и повысить моторесурс.

3.13

...перекоса цилиндров

Перекос цилиндра можно определить по неравномерному пятну контакта с отдельными блестящими полированными местами сухой рабочей втулки цилиндра (см. рис. 14).

Пятнистые, неравномерные пятна контакта на наружной стенке гильзы цилиндра, а также в цилиндре всегда являются признаком перекоса цилиндра. Поршневые кольца не могут полностью герметизировать перекошенный цилиндр ни относительно масла, ни относительно газов сгорания. Масло не может сниматься поршневыми кольцами с мест перекоса, подаётся в камеру сгорания и там сжигается. Одновременно повышается давление в картере двигателя за счёт газов сгорания, протекающих мимо поршневых колец.

Это избыточное давление вызывает потери масла на местах уплотнения и утечки масла на направляющих впускных клапанов (см. раздел 3.7 и 4.3).

Причины:

- неравномерная, неправильная затяжка болтов головок блока цилиндров
- отложения или загрязнения в системе охлаждения
- неровные торцевые поверхности – блока цилиндров / головки блока цилиндров
- загрязнённые или перекошенные резьбы болтов крепления головки блока цилиндров
- неподходящие уплотнения головки блока цилиндров
- дефектные опоры буртиков
- контактная коррозия (коррозия в посадках)



Рис. 1



Рис. 2

3.14

...ошибок обработки при сверлении и хонинговании

Из-за неправильной обработки поверхности цилиндров не создаётся масляная плёнка между поршневым кольцом и рабочей поверхностью (толщина масляной плёнки 1 – 3 мкм). Непосредственный контакт поршневого кольца с рабочей поверхностью приводит к очень сильному износу. Большое трение поршневых колец создаёт дополнительное тепло, вместо того, чтобы отводить тепло от поршня к блоку цилиндров двигателя. Важное влияние на качество обработки поверхности имеют угол хонингования, величина шероховатости и процент вскрытия зёрен графита (см. на следующей странице).

3.15

...слишком низкого процента вскрытия зёрен графита

Усли речь идёт о блоках цилиндров двигателей из серого чугуна, то решающим фактором образования масляной плёнки, а также способности рабочей поверхности цилиндра сохранять служебные свойства является процент вскрытия зёрен графита. Оптимальная финишная обработка поверхности с процентом вскрытия не менее 20 % позволяет сбор масла во впадинах профиля и в графитовых зёрнах, что способствует повышению стойкости масляной плёнки при высокой нагрузке и существенному улучшению способности сохранять служебные свойства.

Вскрытые графитовые зёрна могут воспринимать моторное масло как губка и, при необходимости, снова высвободить его. Если при финишном хонинговании используются затупившиеся хонинговальные камни или работы производятся

при слишком большом давлении, то на поверхности цилиндра образуется металлическая оболочка.

При наличии металлической оболочки графитовые зёрна закрыты вырванным или сдавленным материалом (рис. А). Попадание масла становится невозможным. Лишь при обкатке этот слой снимается поршневыми кольцами, при этом происходит сильный износ колец. После определённого времени свойства поверхности цилиндров нормализуются, но поршневые кольца уже изношены. По этой причине расход масла двигателя после обкатки не понижается, а даже повышается. Хотя сама причина не связана с поршневыми кольцами, установка нового комплекта поршневых колец обеспечивает лучшие условия смазки, масло больше не расходуется.

Хонинговальные щётки устраняют эти проблемы. Обработка хонинговальными щётками поэтому должна быть последним шагом при обработке поверхности цилиндра. Щётки состоят из нейлоновых

волокон с кремниевыми кристаллами. Без изменения размеров обработка щётками очищает впадины поверхности, удаляет стружку, забивающую графитовые зёрна и создаёт плоскостность благодаря устранению острых выступов (рис. В). Относительно новая техника обработки щётками, таким образом, позволяет получить существенно более удобную для обкатки поверхность, которая с самого начала способствует образованию и сохранению масляной плёнки.

Рекомендация: для лучшей оценки собственных результатов мы предлагаем специальные платные услуги для организаций по ремонту двигателей. Готовые вырезки стенок цилиндров анализируются на предмет угла хонингования, шероховатости и процента вскрытия зёрен графита. Полученный таким образом сертификат даёт информацию о достигнутом качестве и показывает возможность оптимизации процессов.

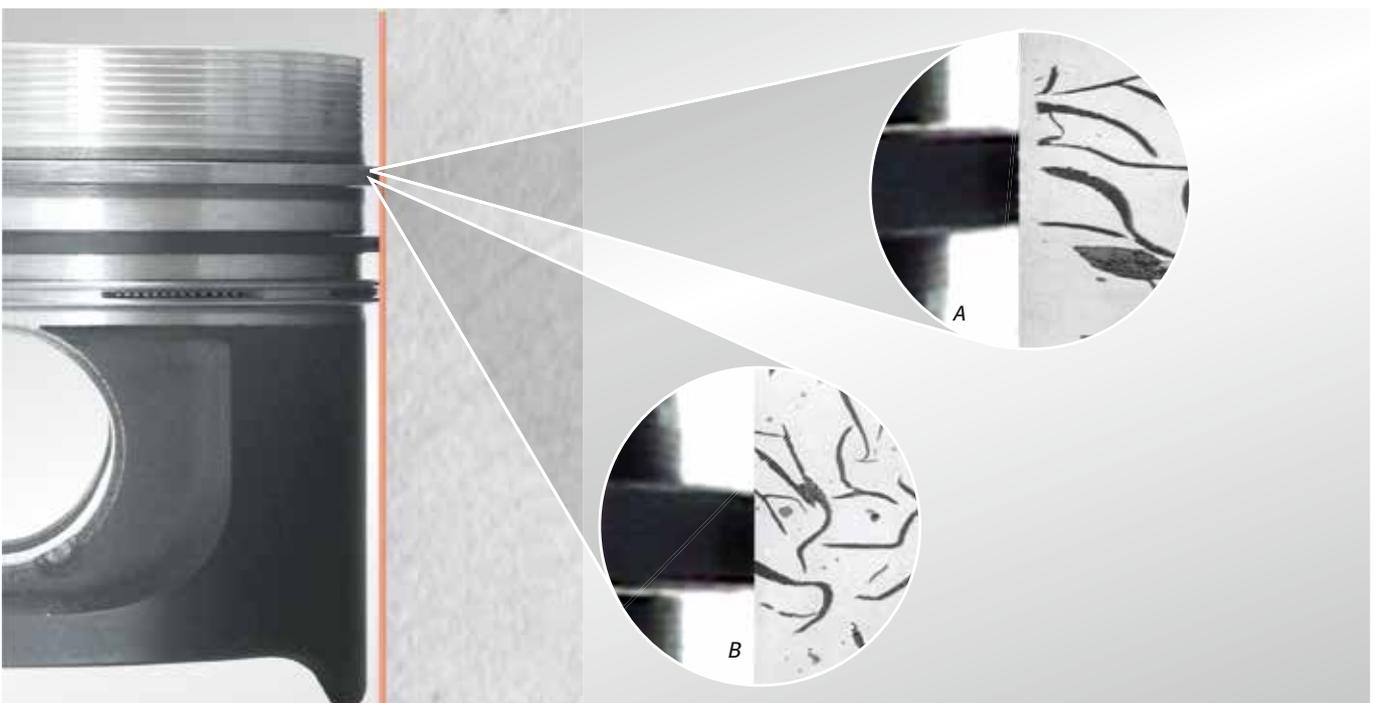


Рис. 3

3.16

...перекоса/изгибов шатунов

Шатуны оказывают наибольшее влияние на работу поршней. Ошибки соосности в результате перекоса или изгиба приводят к качающемуся движению поршней в продольной оси двигателя, которые затем попеременно сталкиваются с цилиндром. Масло проходит через щели, возникающие в результате движения поршней, и проникает в камеру сгорания. В наиболее неблагоприятных случаях в результате движения поршней создаётся насосный эффект, из-за которого масло нагнетается вверх ещё сильнее.



Важное указание:

После повреждений поршней в любом случае необходимо проверить геометрические размеры и соосность шатунов.



Рис. 1

3.17

...поломанных/заклиненных/неправильно установленных поршневых колец

Поршневые кольца, выполняющие многочисленные задачи, являются решающими конструктивными элементами для работы двигателя. Основная задача поршневых колец состоит в герметизации камеры сгорания относительно картера двигателя. Если правильное функционирование поршневых колец не обеспечено из-за неправильного монтажа, они не могут выполнять свою функцию герметизации или могут выполнять её только ограниченно. Масло не снимается со стенки цилиндра так, как это нужно, и, таким образом, попадает в камеру сгорания, где оно сжигается.

Если дополнительно возникают нарушения режима сгорания и, в связи с этим, масло разбавляется, то вязкость и эффект смазки масла ещё больше понижаются. Износ и расход масла в результате этого ещё сильнее повышаются.

Причины:

- поломанные поршневые кольца
- заклиненные поршневые кольца
- неправильно установленные поршневые кольца (маркировка «TOP» всегда должна находиться сверху)
- чрезмерное натяжение при монтаже
- неправильно установленные маслосъёмные кольца (пример: трёхсоставное маслосъёмное кольцо)



Внимание:

Устанавливать поршневые кольца только с помощью монтажных клещей.



Рис. 2

4.1

...применения неправильного, избыточного или забытого уплотнительного средства

Уплотнительные массы являются конструктивными элементами двигателя, которые скорее не выступают на первый план. Однако, без их оптимального функционирования вся система поставлена под угрозу.

В современном двигателе уплотнительные средства обеспечивают герметизацию различных систем как относительно окружающей среды, так и относительно друг друга. Для этой цели необходимо нанести уплотнительное средство на различные конструктивные элементы и их опорные поверхности.

Уплотнительные средства часто должны выдерживать высокие нагрузки. Чрезмерное нанесение уплотнительного средства поэтому может также вызвать утечки.

Кроме того, остатки уплотнительной массы, выдавливаемые из уплотнительных поверхностей в пространство двигателя, могут загрязнить или забить масляные или водяные контуры. По этой причине некоторые современные уплотнительные массы растворяются, если они входят в контакт с маслом.



Внимание:

При использовании уплотнительных средств теплостойкость и сфера применения должны быть рассчитаны на цели применения.



Рис. 3

4.2

...оставшихся незамеченными инородных тел на уплотнительной поверхности

Инородные тела между уплотнением и конструктивным элементом не позволяют правильную посадку. В худшем случае это вызывает перекося в конструктивных элементах. Однако, намного выше опасность возникновения утечки из-за более низкого удельного давления в плоских уплотнениях.

Если уплотнительное средство наносится на неочищенные, напр., замасленные поверхности, то в этих местах из-за некачественного соединения могут возникнуть утечки масла. Остатки старого, неполностью удалённого уплотнительного средства могут вызвать те же дефекты.



Рис. 4

Рекомендация: оставшиеся незамеченными инородные тела являются наиболее частыми и нежелательными дефектами. Поэтому перед сборкой необходимо особенно тщательно очистить все важные детали (головку блока цилиндров, масляный поддон, крышку клапана, ...).

Перед нанесением уплотнительной массы или при использовании бумажных прокладок уплотнительные поверхности должны быть всегда очищены с помощью растворяющего средства (разбавителем, средством для чистки тормозов).

4.3

... негерметичных радиальных уплотнительных колец вала

Радиальные уплотнительные кольца вала состоят из подвергаемой высокой нагрузке втулки из пластмассового компаунда, в которую вложена пружина из коррозионностойкой высококачественной стали. Эта пружина обеспечивает высокую и длительную эластичность, компенсирует поток в холодном состоянии и износ уплотнительной губки, а также обеспечивает заданные усилия уплотнения. Для правильного функционирования уплотнительного кольца вала пружина должна быть правильно вставлена.

Кроме того, решающим для герметичности уплотнительных колец вала является состояние работающего в нём вала. Если вал имеет биение или следы обкатки на уплотнительной поверхности кольца, то предварительное натяжение уплотнительной пружины недостаточно для оптимальной герметизации резиновых губок. В этом случае можно отремонтировать рабочую поверхность уплотнительного кольца коленчатого вала с помощью защитной гильзы для вала.

Уплотнения такого рода, как правило, не выдерживают повышенного давления масла. Избыточное давление в картере двигателя, таким образом, вызывает нагрузку также на уплотнительные кольца вала и может при известных обстоятельствах привести к утечкам.



Рис. 1

4.4

... дефектов на уплотнительной поверхности

Если поверхности деталей имеют дефекты или даже перекосы, т.е., если они неровные или неплоские, то уплотнение не может выполнить свою функцию.

В результате повреждённых уплотнительных поверхностей после затяжки деталей между уплотнением и уплотнительной поверхностью остаются зазоры, через которые, напр., масло или охлаждающая жидкость может вытечь или попасть в камеру сгорания.

Рекомендация:

- контроль поверхности с помощью лекальной линейки, при необходимости доработать детали
- соблюдать предписанную минимальную толщину головки цилиндров и блока цилиндров согласно указаниям изготовителя
- соблюдать предписанную толщину уплотнения головки блока цилиндров (выступающая длина поршня)
- проверить шероховатость – эффект уплотнений также зависит от шероховатости опорной поверхности



Рис. 2

4.5

...дефектного вакуумного насоса

Дефектная мембрана вакуумного насоса может привести к попаданию моторного масла в вакуумную систему. Это моторное масло остаётся в вакуумной системе и приводит к отказу компонентов.



Рис. 3

4.6

...слишком высокого давления масла

Если давление масла слишком высоко, то уплотнительные поверхности не выдерживают его.

Слишком высокое давление масла может иметь несколько причин:

- загрязнения могут забить масляные трубки и фильтры
- дефектный обратный масляный клапан и клапан регулирования давления масла может нарушить циркуляцию масла
- забит масляный фильтр или перепускной клапан
- неправильные функции в масляном контуре в результате использования неподходящих деталей, таких как, например, неправильные обратные клапаны или шланги
- использование неподходящего моторного масла



Рис. 4



Современные двигатели с новейшими разработками у многих вызывают впечатление, что фазу обкатки можно считать скорее пережитком прошлого. Но в инструкциях по эксплуатации многих новых автомобилей и сегодня ещё имеются предписания по обкатке, причём предписания, а не рекомендации.

Первые километры двигателя, прошедшего ремонт, являются решающими для расхода масла в дальнейшем. В этой фазе особой опасности подвергнуты подшипники и валы, вращающиеся с небольшими зазорами, высоким числом оборотов и/или под высокой нагрузкой. Элементы с возвратно-поступательным движением как поршни и поршневые кольца вместе с рабочей втулкой цилиндра являются наиболее чувствительными компонентами двигателя. В связи с использованием всё более износостойких материалов для таких пар необходимо определённое время для подгонки друг к другу.

Согласно старому правилу необходимо бережно обращаться с новым двигателем, по крайней мере, при первых 1000 километрах пробега. С двигателями, только что прошедшими капитальный ремонт, по рекомендациям фирмы



Рис. 2



Рис. 1

Motor Service необходимо бережно обращаться ещё более длительное время. Также оптимально обработанные поверхности должны пройти для подгонки друг к другу более длительную фазу обкатки вместе с отремонтированными деталями. Практический опыт показывает, что оптимальное время первой смены масла и фильтра – после пробега в 500 километров. Двигатели, которые сначала работали на обкаточном масле, после этого пробега могут быть переведены на рекомендуемое изготовителем всесезонное масло.

Возникшие частицы грязи, стружка или остатки уплотнительных средств удаляются из масляного контура. Второй сервис по смене масла после прибл. 5000 километров завершает фазу обкатки. После этого снова

действуют обычные сервисные интервалы соответствующих изготовителей.

Во время фазы обкатки двигатель должен работать в среднем диапазоне числа оборотов без максимальной нагрузки. С целью обеспечения хорошего снабжения маслом рекомендуется избегать слишком низкого числа оборотов. В высоком диапазоне числа оборотов из-за ещё неоптимально уплотняющих поршней может возникнуть повышенный расход масла. Для облегчения фазы обкатки благодаря оптимальной обработке поверхностей колец, мы рекомендуем применение плато-хонингования или ещё лучше так называемого плато-хонингования щётками (см. раздел 3.15).



Ваш прямой доступ к нашим услугам:

www.ms-motor-service.com

Программа обучения



Специальные знания – от самого изготовителя!

Ежегодно около 4500 механиков и техников приобретают новые знания на наших курсах обучения и семинарах, которые мы проводим как на местах, в различных странах мира, так и в нашем учебном центре, расположенном в Дормагене (Германия).

Техническая информация



Проверенная на практике информация!

Благодаря нашему информационному материалу о продуктах, сервисной информации, техническим брошюрам и плакатам Вы всегда будете идти в ногу со временем.

Новости



Актуальная информация по e-mail!

Подпишитесь онлайн на наш бюллетень и Вы будете регулярно получать информацию о новых продуктах, технические издания и новости (ярмарки, рекламные средства и т. д.).

Каталоги, компакт-диск, TecDoc



Надежно и быстро!

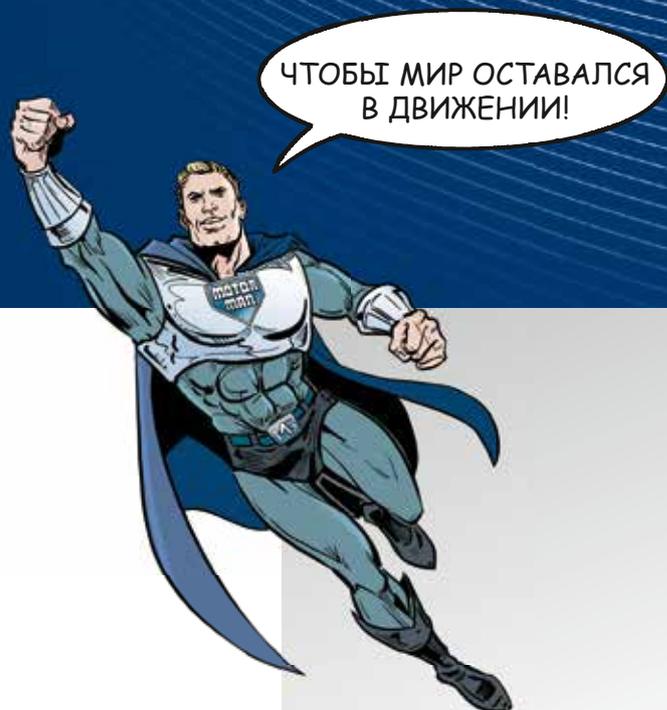
В наших подробных каталогах, предлагаемых на компакт-диске и в печатном виде, Вы всегда сможете найти подходящую часть для любого транспортного средства.

Виртуальный магазин



Всегда самая актуальная информация!

Ускоренный доступ к актуальным данным продукта и всему ассортименту.



Партнёр Motor Service:

Headquarters:
MS Motor Service International GmbH
Wilhelm-Maybach-Straße 14-18
74196 Neuenstadt, Germany
www.ms-motor-service.com

KSPG AUTOMOTIVE GROUP

