

АВТОДВОР

помощник главного инженера

СПІЛЬНЕ ВИДАННЯ ТОВ «АВТОДВІР ТОРГІВЕЛЬНИЙ ДІМ» і ЦЕНТРУ ДОРАДЧОЇ СЛУЖБИ ХНТУСГ ім. П. Василенка

КОГДА КОПЕЙКА ГРИВНУ НЕ БЕРЕЖЕТ

Макаренко Николай Григорьевич ведущий специалист по новой технике НТЦ «Агропромтрактор» при ХНТУСХ им. П.Василенко

Двигатель «застучал». Причем, «застучал» он, как обычно, в самый неподходящий момент. Тут работать надо, а не производить капитальный ремонт.

Причин данной неисправности много, и в основном они являются следствием низкого качества обслуживания двигателя при эксплуатации. Их можно долго перечислять, начиная от недостаточного уровня масла и низкого его качества до перегрева и перегрузок. Эти причины хорошо известны специалистам и подобных случаев стараются не допускать.

В нашем же случае обслуживание производилось своевременно и качественно опытным механизатором.

При разборке двигателя было установлено, что **вернуло один из шатунных вкладышей**. Соответственно, кроме вкладышей, значительно была повреждена данная шатунная шейка, сам шатун, да и на других шейках коленчатого вала наблюдался значительный износ – уж слишком большой для данной наработки.

Однозначно, присутствуют все признаки масляного «голодания».

Однако, достоверно известно, что двигатель не перегружался в работе, при ТО, которое производилось своевременно и сравнительно недавно, производилась замена масла требуемого качества и масляного фильтра, уровень масла не понижался ниже критического уровня.

ТАК ПОЧЕМУ ЖЕ ОТКАЗ?

Масляный насос и его привод – исправны, а значит масло подавалось в достаточном количестве под требуемым давлением.

Может фильтр?

«Вскрытие» показало, что фильтрующий элемент сильно деформирован и местами даже наблюдается отрыв фильтровальной шторы от каркаса. Такого быть не должно и, соответственно, были проведены исследования причин возникновения данной неисправности.

Но для начала пару слов об устройстве и работе масляного фильтра.

Известно, что система смазки двигателя предназначена для уменьшения потерь на трение, возникающего между трущимися поверхностями их деталей, для охлаждения этих поверхностей и удаления с них продуктов износа. Смазка, кроме того, улучшает уплотнение поршневыми кольцами внутрицилиндрового пространства и предохраняет детали двигателя от коррозии.



Уменьшение трения и тем самым износа трущихся поверхностей деталей двигателя осуществляется путем непрерывной подачи к ним масла, т. е. путем устранения сухого трения и обеспечения жидкостного и полужидкостного трения. Масло отводит от них значительную часть тепла трения и тепла горячих газов, передавая это тепло окружающей среде.

Для обеспечения надежной работы двигателя необходимо прежде всего обеспечить защиту его трущихся частей от абразивных частиц.

Ведь если в двигатель залито даже идеально чистое масло, то при его работе оно загрязняется продуктами износа и смолистыми веществами. Для очистки масла на современных двигателях наибольшее распространение получили бумажные фильтрующие элементы, которые гарантированно качественно выполняют данный процесс. Во время работы двигателя масло под давлением продавливается через поры фильтровальной шторы и очищается. Если размер частицы загрязнения больше размера поры, частичка задерживается в бумаге, а чистое масло проходит и поступает к трущимся деталям. С целью увеличения поверхности фильтрации, а, соответственно, меньшего сопротивления фильтра и увеличения срока его службы фильтровальная бумага имеет значительную поверхность, а чтобы разместить ее в ограниченном объеме она укладывается гофрами («гармошкой»).

Эти фильтры включают в систему смазки последовательно, так как они обладают сравнительно небольшим сопротивлением.

При сильном загрязнении фильтрующего элемента или при пуске холодного двигателя, когда увеличивается сопротивление фильтра, масло поступает от масляного насоса непосредственно в масляную магистраль через открывшийся перепускной клапан, т. е. минуя фильтр очистки масла.

Для проведения исследований новый фильтр данного производителя был направлен в сертифицированную лабораторию ОАО «УКХ «ММЗ» на испытания.

с. 1

В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕРКИ УСТАНОВЛЕНО ОСЛЕДУЮЩЕЕ.

1. Гидравлическое сопротивление фильтра при расходе 1800 л/ч составляет 0,033 МПа в то время как по требованиям технической документации Минского моторного завода должно быть не более 0,02 МПа.

Увеличенное сопротивление фильтра более чем на 1/3 может произойти вследствие применения фильтровальной бумаги с более мелкой пористостью либо при меньшей поверхности фильтровальной шторы.

К чему это приведет?

В целом увеличение гидравлического сопротивления фильтра в реальных условиях эксплуатации двигателя при номинальной работе масляного насоса и не засоренном фильтре приводит к некоторому уменьшению количества масла, проходящего через фильтр. А при износе масляного насоса (не критичном для работы двигателя) — к уменьшению количества масла, подаваемого к трущимся деталям.

Применение фильтровальной бумаги с более мелкой пористостью либо при меньшей поверхности фильтровальной шторы (меньшее число гофров) приводит к более быстрому забиванию пор фильтровальной бумаги, а, соответственно, к резкому увеличению сопротивления фильтра и срабатыванию перепускного клапана. При этом загрязненное масло будет циркулировать в двигателе без очистки.

2. Испытаниями установлено, что давление открытия перепускного клапана составляет 0,27... 0,3 МПа в то время как по требованиям технической документации Минского моторного завода должно быть в пределах 0,13 ... 0,17 МПа. Шторка фильтрующего элемента неплотно опирается на бандаж, что негативно отражается на прочности гофры.

К чему это приведет? Как указывалось ранее, когда увеличивается сопротивление фильтра (при загрязнении фильтрующего элемента или при пуске холодного двигателя) масло поступает от масляного насоса непосредственно в масляную магистраль через открытый перепускной клапан, т. е. минуя фильтр очистки масла. Но поскольку, если при перепаде давления в фильтре при требуемом давлении 0,13 ... 0,17 МПа клапан не откроется, а откроется лишь при 0,27... 0,3 МПа, то на поверхность фильтрующего элемента (фильтрующей бумаги) будет действовать давление в два

раза больше. Умножьте площадь поверхности фильтрующей бумаги на давление 0,3 МПа и Вы получите силу, с которой фильтр будет смят. При этом возможен разрыв фильтрующей бумаги и отрыв ее от каркаса, поскольку, шторка фильтрующего элемента неплотно опирается на бандаж. Соответственно, масло не только не будет очищаться, но и накопившиеся примеси на фильтре будут смыты и попадут к трущимся поверхностям двигателя на вкладыши, что приведет к износу и провороту вкладыша (зачастую шатунного). Его судьба — предreshена. Водитель или тракторист при

этом даже не подозревают о грядущих проблемах, поскольку давление масла пока в норме, а очередное ТО с заменой фильтра еще не скоро.

3. Общее сечение отверстий под клапаном не соответствует проходному сечению фильтра, в результате чего не обеспечивается полный слив масла при открытии клапана.

К чему это приведет? Поскольку общее сечение отверстий под клапаном не соответствует проходному сечению фильтра, то даже при открытии с опозданием клапана, даже загрязненного масла будет попадать к трущимся деталям меньше требуемой нормы, что, безусловно, приведет к быстрому их износу.

ПОСЛЕДСТВИЯ.

Таким образом, можно сделать вывод, что при использовании на двигателе фильтра с параметрами, отличающимися от заданных произойдет следующее.

При проведении ТО с заменой фильтра на новый изменения в работе двигателя наблюдаться не будут. Давление масла может находиться в заданных пределах.

Однако, достаточно быстро фильтрующий элемент засорится, его сопротивление значительно возрастет и с некоторым опозданием откроется перепускной клапан (если до того

повышенным давлением не будет разрушена фильтрующая бумага). При этом неочищенное масло с абразивными примесями будет поступать к трущимся деталям — прежде всего к шатунным и коренным шейкам коленчатого вала. Недостаток масла и наличие абразива в нем приводят к увеличению трения, и, соответственно, к интенсивному износу и повышенному нагреву вкладышей. Следствием этого чаще всего является проворот, как правило, шатунного вкладыша. Участь двигателя предreshена.

Неприятная ситуация. Но ее можно легко избежать используя качественные фильтрующие элементы и масла при проведении ТО двигателя.

И не гонитесь за дешевизной — это себе в убыток. Покупайте фильтр и масло только у проверенных поставщиков. ■

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО потребителям дизельных двигателей ОАО «УКХ «ММЗ»

Согласно руководству по эксплуатации и конструкторской документации на дизельных двигателях ОАО «УКХ «ММЗ» применяются масляные фильтры:

для 4-х цилиндровых

- ФМ 009-1012005 г. Ливны, ОАО «Автоагрегат»;
- М5101 г. Гродно, СОАО «ДИФА»;
- NF-1501-02 г. Санкт-Петербург, ЗАО «ПКФ«Невский фильтр»;
- 10.21.11/110 Сербия, ф. «Frad»;
- W940/47 Германия, ф. «MANN-HUMMEL»

для 6-ти цилиндровых

- ФМ 035-1012005 г. Ливны, ОАО «Автоагрегат»;
- NF-1502-02 г. Санкт-Петербург, ЗАО «ПКФ «Невский фильтр»;
- 10.21.12/110 Сербия, ф. «Frad»;
- W1150/6 Германия, ф. «MANN-HUMMEL»;
- 5102-01 г. Гродно, СОАО «ДИФА»;
- PP-10.5 Польша.

В испытательной лаборатории ОАО «УКХ «ММЗ» была проведена техническая экспертиза масляных фильтров «М-022 Промбизнес», производства ООО «Эрфольг-Украина». Результаты испытаний изложены в таблице.

Таблица

Результаты испытаний		Требования конструкторской документации	
Гидравлическое сопротивление при расходе 1800 л/ч, МПа	Давление открытия перепускного клапана, МПа	Гидравлическое сопротивление при расходе 1800 л/ч, МПа	Давление открытия перепускного клапана, МПа
0,033	0,27 ... 0,3	Не более 0,02	0,13 ... 0,17

После разборки масляных фильтров отмечены следующие конструктивные недостатки:

1. Шторка фильтрующего элемента неплотно опирается на бандаж, что негативно отражается на прочности гофры.

2. Общее сечение отверстий под клапаном не соответствует проходному сечению фильтра, в результате чего не обеспечивается полный слив масла при открытии клапана.

По результатам технической экспертизы масляного фильтра «М-022 Промбизнес», производства ООО «Эрфольг-Украина» принято решение о запрете использования данного масляного фильтра.

При использовании данного фильтра происходит некачественная очистка масла, выход из строя турбокомпрессора, износ вкладышей, их заклинивание и, как следствие, преждевременный выход из строя двигателя в целом.

При использовании фильтра «М-022 Промбизнес», производства ООО «Эрфольг-Украина», сервисные службы ОАО «УКХ «ММЗ» будут снимать такие двигатели с гарантийного обслуживания согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Заместитель генерального
директора по качеству продукции
и техническому сервису

Главный конструктор



С.И.Бракаренко

С.П.Севиздрал