

**XXXXXX-XXXX**

Юридический/Почтовый адрес: XXXXXX, город Москва, ул. XXXXXXXX,  
д. XXX, стр. X  
ИНН/КПП 77XXXXXX / 77XXXXXX

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТА**

**«XX» июня 20XX г.**

### **Основание для проведения исследования:**

- Заявление № XXX/XX от XXXXXXXX XXXXX XXXXXX на проведение экспертного исследования двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXX;
- Договор № XXX/XX на выполнение экспертных работ от XX.XX.20XX г.

### **На разрешение эксперта поставлены следующие вопросы:**

- 1.** Какие повреждения, дефекты и неисправности имеются в механизме газораспределения двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXX?
- 2.** Установить причины возникновения повреждений, дефектов и неисправностей механизма газораспределения двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\* XXXXXX \*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXX?
- 3.** Являются ли выявленные повреждения, дефекты и неисправности механизма газораспределения двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\* XXXXXX \*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXX, существенными?
- 4.** Какие последствия могла бы иметь установленная в ходе исследования причина выхода из строя двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXX\*, для автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXX, движущегося в потоке и в случае, если бы он осуществлял движение на допустимо высокой скорости?

**Для проведения исследования назначен эксперт:**

**XXXXXXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXXXXXX**, имеющий высшее техническое образование, инженер-механик по специальности 05.13 – «Автомобили и тракторы», стаж работы по специальности 23 года, сертифицированный Регистром автотехнических экспертов МАДИ в качестве автотехнического эксперта по специальности 13.2.

**Подписка эксперта**

Мне, эксперту **XXXXXXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXXXXXX**, в связи с поручением произвести экспертизу по заявлению **XXXXXXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXX** № **XXX/XX** от **XX** мая 20**XX** года, руководителем экспертной организации **XXXXXXXXXX** в соответствии со ст. 14 Федерального закона «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» разъяснены права и обязанности эксперта, предусмотренные ст. 85 ГПК РФ.

Об ответственности за дачу заведомо ложного заключения по ст. 307 УК РФ предупрежден.

Эксперт

**Х.Х. XXXXXXXXXXXX**

Осмотр двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\***XXXXXXXXX**\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н **X XXX XX XX**, VIN **WDCXXXXXXXXXX** производился **XX.XX.20XX** и **XX.XX.20XX** года по адресу: Московская обл., **XXXXXXXXXXXX** р-н, поселок **XXXXXXXXXX**, в помещении ремзоны ООО «**XXXXXXXXXXXX**». Осмотр отдельных деталей указанного двигателя, изъятых для дальнейшего исследования, проходил **XX.XX.20XX** года, по адресу г. Москва, **XXXXXXXXXX** пр-т, д. **XX**, лаборатория ООО «**XXXXXXX**». Осмотр проходил при смешанном (искусственном и естественном) освещении. При необходимости применялась местная подсветка. При осмотре выполнялось фотографирование камерой Panasonic Lumix DMC FZ45.

**На осмотрах присутствовали:**

Эксперт ООО «**XXXXXX**» — **XXXXXXXXXX Х.Х.**;

Эксперт ООО «**XXXXXX**» — **XXXXXXXXXXXX Х.Х.**;

Директор ООО «**XXXXXXXXXX**» — **XXXXXXXXXX Х. Х.**

Слесарь-моторист ООО «**XXXXXXXXXX**» — **XXXXXXX Х. Х.**;

**Исходные данные:**

1. Данные, собранные при осмотре деталей и узлов двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\***XXXXXXXXX**\*, автомобиля Mercedes Benz

ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXX;

2. Протокол испытаний химического состава АСИЦ-ВИМС № XXXXX-01 от XX июня 20XX года;

3. Протокол испытаний химического состава АСИЦ-ВИМС № XXXXX-02 от XX июня 20XX года;

### **Методическая и нормативно-техническая литература**

1. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Под редакцией В.Н. Луканина, И.В. Алексеева, М.Г. Шатрова — М.: Высшая школа, 1995;

2. Компоненты двигателей и фильтры: дефекты, их причины и профилактика. Техническая информация. — Stuttgart/Германия: Mahle Aftermarket, 2009;

3. Б. Вальдхауэр, У. Шиллинг и др. От практики к практике. Повреждения поршней. Как выявить и устранить их. — Untere Neckarsulm/Германия: MSI Motor Service International GmbH. № издания 50 003 973, 2004;

4. Прокладки головок блока цилиндров. Правильное определение и предотвращение типичных поломок. — Dettingen/Германия: ElringKlinger AG. 2003;

5. Мотовилин Г.В., Масино М.А., Суворов О.М. Автомобильные материалы. Справочник. — М.: Транспорт, 1989;

6. Лахтин Ю.М. Основы металловедения. — М.: Metallurgiya, 1988;

7. Марочник сталей и сплавов. Под редакцией Зубченко А.С. — М.: Машиностроение, 2003;

8. Greuter E und andere. Motorschaeden. 3 Auflage. — Gebunden/Германия: Vogel BuchVerlag, 2006;

9. Электронный каталог деталей автомобилей [www.elcats.ru](http://www.elcats.ru)

10. Данилов Е.П. Автомобильные дела: административные, уголовные, гражданские; экспертизы. — М.: ТК Велби, 2004.

### **ТЕРМИНЫ и ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**Неисправное состояние** (неисправность) — состояние автомобиля или агрегата автомобиля, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

**Повреждение** — событие, заключающееся в нарушении исправного состояния конструктивного элемента автомобиля при сохранении работоспособного состояния.

**Дефект** — это каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям. Может включать в себя и повреждение, и отказ.

**Критический дефект** — это дефект, при наличии которого использование продукции по назначению практически невозможно или недопустимо.

**Неустранимый дефект** – это дефект, устранение которого технически невозможно или экономически нецелесообразно.

**Конструктивный дефект** – это дефект, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленных правил и (или) норм проектирования или конструирования автомобиля.

**Производственный (технологический) дефект** – это дефект, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленного процесса изготовления автомобиля.

**Эксплуатационный дефект** – это дефект, возникший по причине, связанной с нарушением установленных правил и (или) условий эксплуатации автомобилей.

**Изнашивание** – процесс отделения материала с поверхности твёрдого тела и (или) увеличения его остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и (или) формы тела.

**Газораспределительный механизм (ГРМ)** — механизм обеспечивающий газообмен (впуск горючей смеси или воздуха и выпуск отработавших газов) в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания. В четырехтактных двигателях осуществляется путём открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов, имеющих привод от распределительного вала (валов). Распределительный вал (валы) приводится во вращение от коленвала — с помощью шестерёнчатой, зубчаторемённой или цепной передачи.

ГРМ включает в себя:

- детали и узлы привода распределительного вала (валов);
- детали и узлы привода клапанов (толкатели, коромысла и т.п.);
- направляющие втулки клапанов;
- впускные и выпускные клапаны;
- клапанные пружины;
- тарелки клапанных пружин;
- сухари клапанов;

**Нагар** – твердые углеродистые вещества, откладывающиеся во время работы двигателя на поверхностях камеры сгорания. В состав нагара входят продукты окисления углеводородов (смолы, асфальтены и др.), а также несгораемая часть – механические примеси.

**Существенный недостаток** — недостаток товара (работы, услуги), который делает невозможным или недопустимым использование товара (работы, услуги) в соответствии с его целевым назначением, либо который не может быть устранен, либо который проявляется вновь после устранения, либо для устранения которого требуются большие затраты, либо вследствие которых потребитель в значительной степени лишается того, на что он был вправе рассчитывать при заключении договора.

## **Мерительный инструмент, использованный при проведении осмотра:**

1. Штангенциркуль ШЦ-I-250-0,1, предел измерений 0-250 мм, цена деления – 0,1 мм (ГОСТ 166-89);
2. Микрометр плоский МК25-1, с пределом измерений 0-25 мм, цена деления – 0,01 мм (ГОСТ 6507-90);
3. Нутромер индикаторный НИ-6-10, предел измерений 6-10мм, цена деления — 0,01 мм (ГОСТ 868-82);
4. Микроскоп металлографический рабочий ЛабоМет;

## **Исследование**

Перед началом осмотра была выполнена сверка модели и № двигателя с данными указанными в исходных материалах и установлена их полная идентичность (см. фото 1, 2 и 3):



Фото 1. Двигатель Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXX\*, демонтированный с автомобиля



Фото 2. Именная табличка на двигателе Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXX\*



Фото 3. Обозначение модели и № двигателя на блоке цилиндров

**1. При осмотре двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXX, установлено:**

1.1 Двигатель на момент начала осмотра частично разобран. Демонтированы:

- ремень привода навесных агрегатов;
- навесные агрегаты;
- свечи зажигания;
- катушки зажигания;
- соответствующие крепежные детали;

1.2 Болты крепления клапанной крышки правого ряда цилиндров наживлены, но не затянуты;

**Примечание:** При проведении настоящего осмотра принято: правый ряд цилиндров находится справа по ходу автомобиля.

1.3 Отдельно, в пластиковом стакане (см. фото 4) находились следующие детали:



Фото 4. Стакан с деталями

1.3.1 Свеча зажигания — 1 (одна) шт. Электроды свечи деформированы, на нижней части резьбы имеются вмятины (см. фото 5):

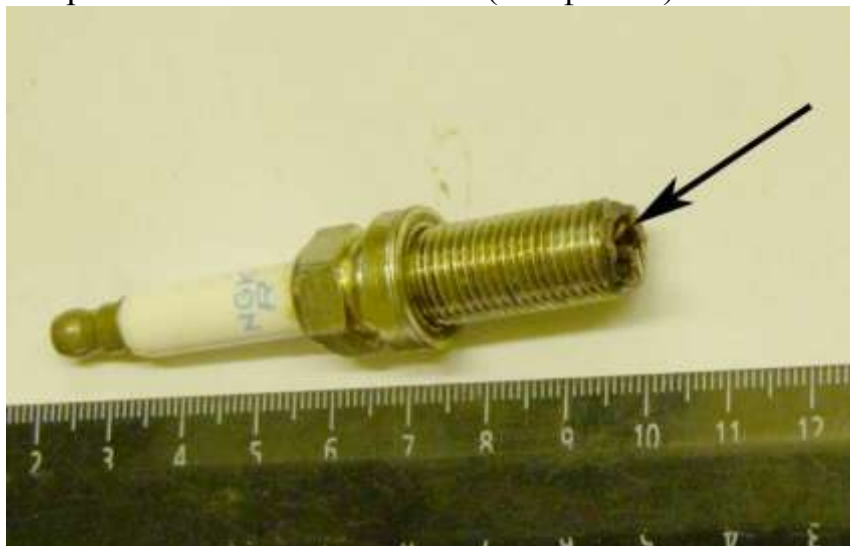


Фото 5. Свеча зажигания. Повреждения показаны стрелкой

1.3.2 Тарелка клапанной пружины — 1 (одна) шт. На тарелке имеются следы ударов (см. фото 6):

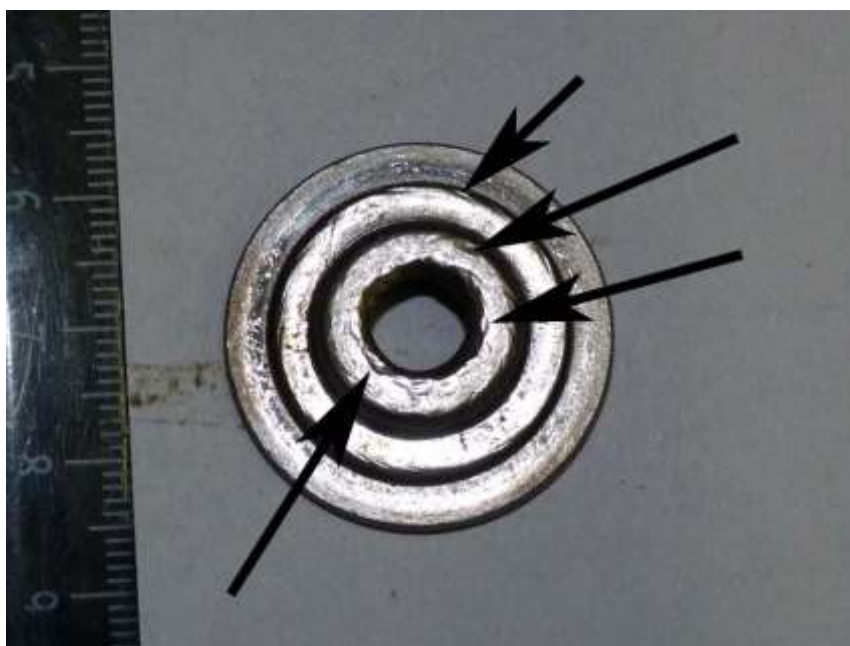


Фото 6. Тарелка клапанной пружины. Следы ударов показаны стрелками

1.3.3 Разрушенные клапанные пружины — 2 (две) шт. (см. фото 7):

- внешняя пружина — разделена на 3 (три) фрагмента;
- внутренняя пружина — разделена на 3 (три) фрагмента;



Фото 7. Разрушенные пружины: фрагменты 1-3 — внешняя пружина;  
фрагменты 4-6 — внутренняя пружина

1.3.4 Сухари клапана — 2 (две) шт. На сухарях имеются следы ударов (см. фото 8):





Фото 8. Сухари клапана. Следы ударов показаны стрелками

1.3.5 Гидротолкатель — 1 (один) шт. Торец толкателя деформирован, на нем имеются следы от кулачка распределительного вала (см. фото 9):

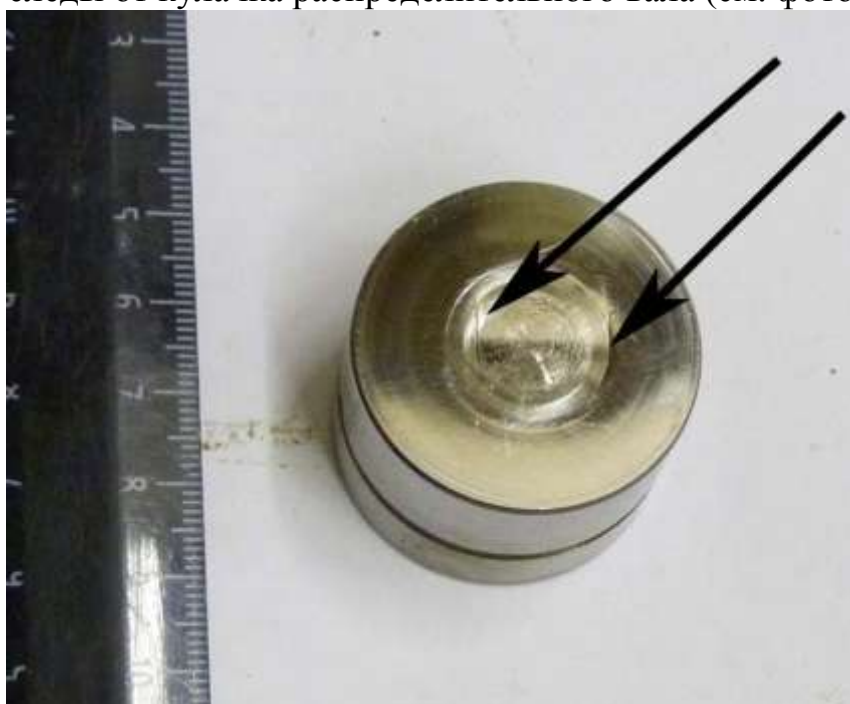


Фото 9. Гидротолкатель. След от кулачка показан стрелками

1.4 При проведении осмотра исследуемый двигатель был частично разобран. С двигателя демонтированы:

- клапанная крышка правого ряда цилиндров;
- впускной коллектор;
- водяной насос;
- детали и узлы привода газораспределительного механизма (частично);

- прокладки впускного коллектора (частично);
- головка блока правого ряда цилиндров (в сборе);
- прокладка головки блока правого ряда цилиндров;
- распределительные валы правого ряда цилиндров;
- впускной клапан 1-го цилиндра правого ряда цилиндров;
- впускной клапан 2-го цилиндра правого ряда цилиндров;
- соответствующие крепежные детали.

**2. На головке блока цилиндров, газораспределительном механизме и прокладке головки блока правого ряда цилиндров:**

2.1 Впускной и выпускной распределительные валы видимых повреждений не имеют;

2.2 Привод распределительных валов видимых повреждений не имеет;

2.3 Один из впускных клапанов 1-го цилиндра отсутствует в своем посадочном месте. Между вторым впускным клапаном указанного цилиндра и его седлом находится посторонний фрагмент металла (см. фото 10):

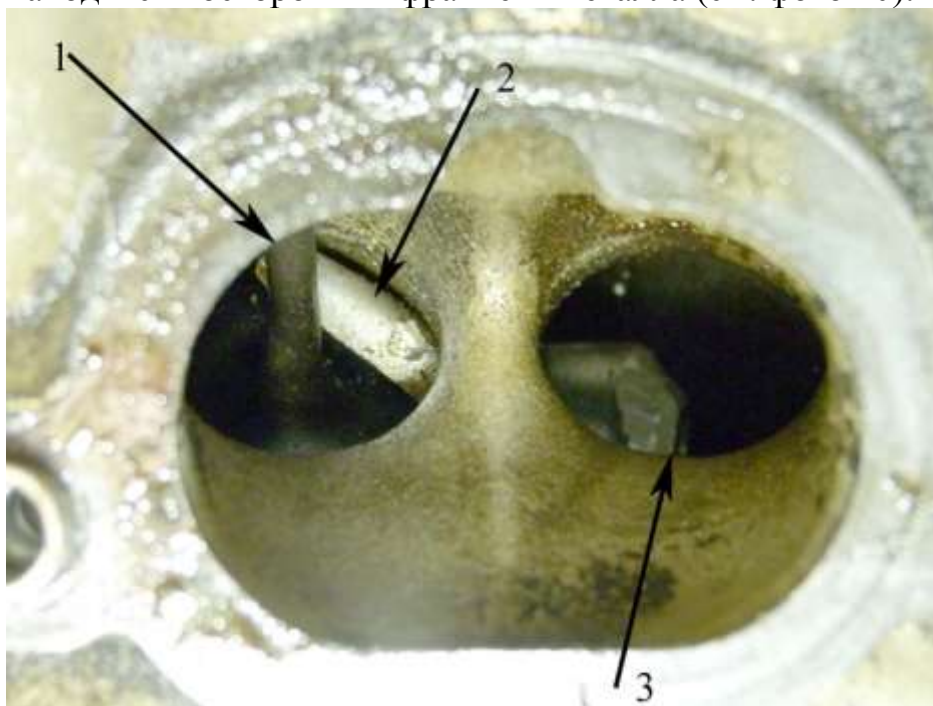


Фото 10. Вид через впускной канал 1-го цилиндра: 1 — впускной клапан; 2 — фрагмент металла; 3 — посадочное место без клапана

2.4 Посадочное место клапанных пружин впускного клапана повреждено — на нем имеются царапины и следы ударов. Направляющая втулка указанного клапана обломана. Опоры распределительного вала видимых повреждений не имеют (фото 11):

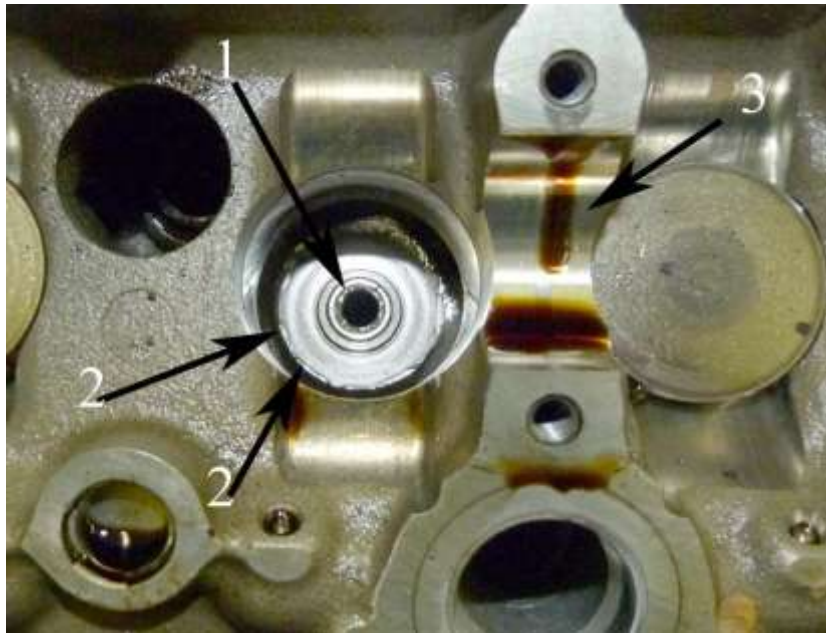


Фото 11. Посадочное место под пружины: 1 — обломанная направляющая втулка впускного клапана; 2 — следы ударов. Позиция 3 — опора распределительного вала

2.5 Во впускном коллекторе находилось большое количество посторонних предметов: фрагментов деталей двигателя. После разборки впускного коллектора было обнаружено (см. фото 12):



Фото 12. Часть предметов, находившихся во впускном коллекторе: 1-15 — фрагменты поршня; 16-18 — фрагменты поршневых колец; 19-21 — фрагменты направляющей втулки клапана; 22 — деформированный стержень клапана (без тарелки)

2.6 На стержне клапана (фото 12, поз. 22) имеются многочисленные царапины, следы ударов и задиры. Канавка под сухари видимых повреждений не имеет (см. фото 13):



Фото 13. Повреждения стержня клапана: 1 — задиры; 2 — царапины; 3 — следы ударов; 4 — канавка под сухари

2.7. Внутренняя поверхность деталей впускного коллектора покрыта слоем моторного масла, смешанного с большим количеством фрагментов металла белого цвета (см. фото 14):



Фото 14. Поверхность впускного коллектора, покрытая моторным маслом (темного цвета). Фрагменты металла показаны стрелками

2.8 В посадочном месте под гидротолкатель отсутствующего клапана имеются незначительные окружные царапины (см. фото 15):

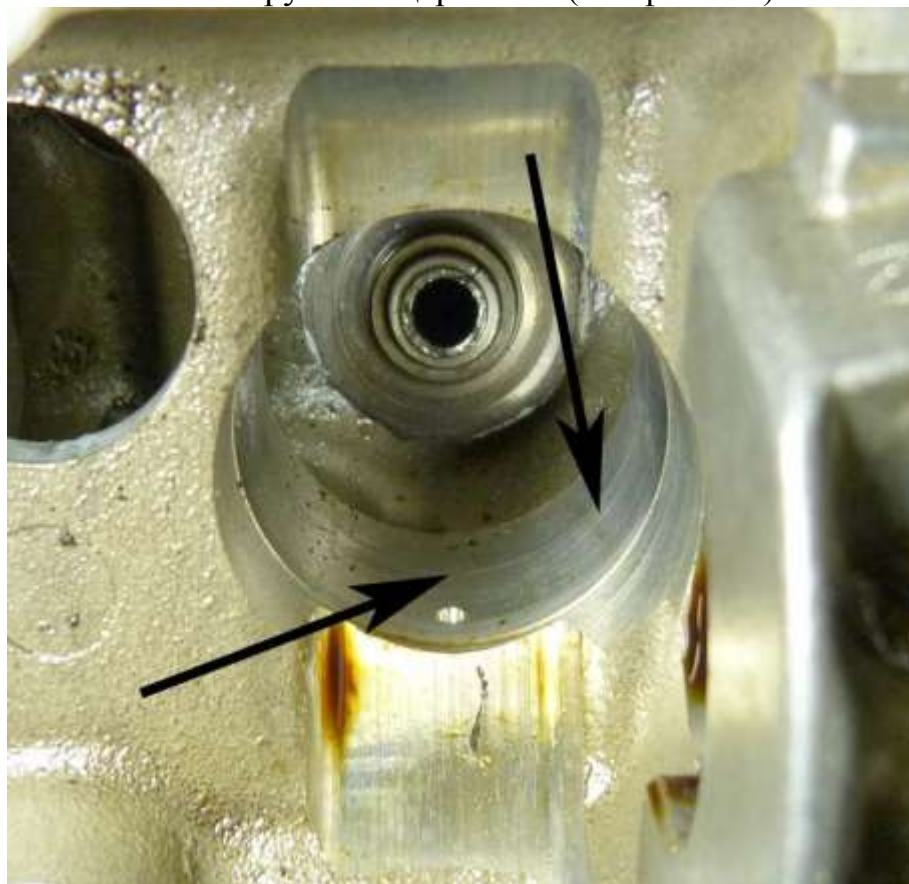


Фото 15. Посадочное место под гидротолкатель. Царапины показаны стрелками

2.9 Прокладка головки блока видимых повреждений не имеет;

2.10 Привалочная плоскость головки блока видимых повреждений не имеет. Поверхности камер сгорания 2-го, 3-го и 4-го цилиндров видимых повреждений не имеют. На них имеется небольшое количество сухого нагара (см. фото 16).

На поверхности камеры сгорания 1-го цилиндра имеются многочисленные следы ударов и царапины. Второй впускной клапан деформирован. Между его седлом и тарелкой находится посторонний фрагмент металла белого цвета. Тарелка одного из выпускных клапанов обломана (см. фото 17):



Фото 16. Привалочная плоскость головки блока. Нагар в камерах сгорания — темного цвета. Стрелкой показана поврежденная камера сгорания

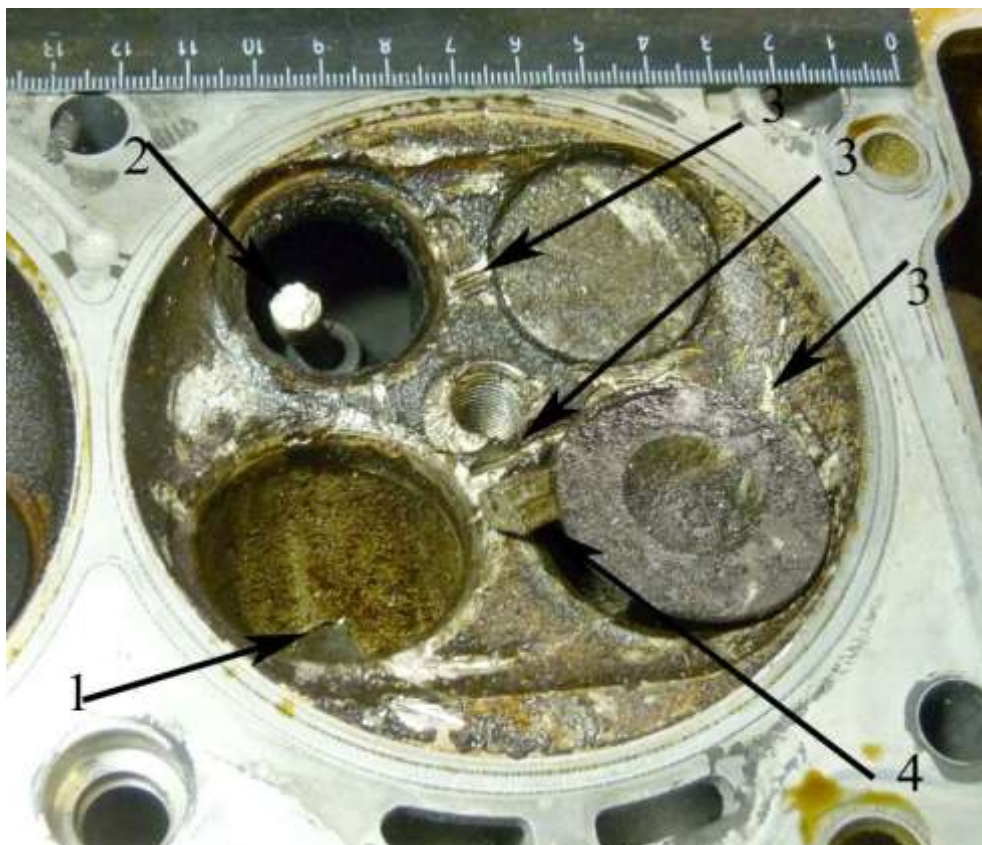


Фото 17. Камера сгорания 1-го цилиндра: 1 — место отсутствующего впускного клапана; 2 — сломанный выпускной клапан; 3 — следы ударов; 4 — фрагмент металла между впускным клапаном и его седлом

2.11 При проведении осмотра был демонтирован второй (деформированный) впускной клапан 1-го цилиндра. После его демонтажа выявлена продольная трещина в направляющей втулке клапана;

2.12 При проведении осмотра был демонтирован один из впускных клапанов 2-го цилиндра. Указанные клапан и направляющая втулка клапана видимых повреждений не имеют. Были проведены измерения:

- диаметра стержня указанного клапана — 5,97 мм;
- диаметра отверстия в указанной направляющей втулке — 6,02 мм;

### ***3. На блоке цилиндров, поршнях и шатунах правого ряда цилиндров:***

3.1. Поршень и поршневые кольца 1-го цилиндра разрушены полностью. Часть фрагментов поршня и поршневых колец находятся в поддоне. Сохранились: поршневой палец, установленный в шатуне, и фрагмент поршня на нем. На фрагменте поршня имеются многочисленные следы ударов. Днища прочих поршней видимых повреждений не имеют. На днищах прочих поршней имеется небольшое количество сухого слоистого нагара (см. фото 18, 19 и 20):



Фото 18. Правый ряд цилиндров с демонтированной головкой блока.  
Стрелкой показан поврежденный цилиндр



Фото 19. Поврежденный цилиндр: 1 — фрагмент поршня; 2 — верхняя головка шатуна; 3 — поршневой палец

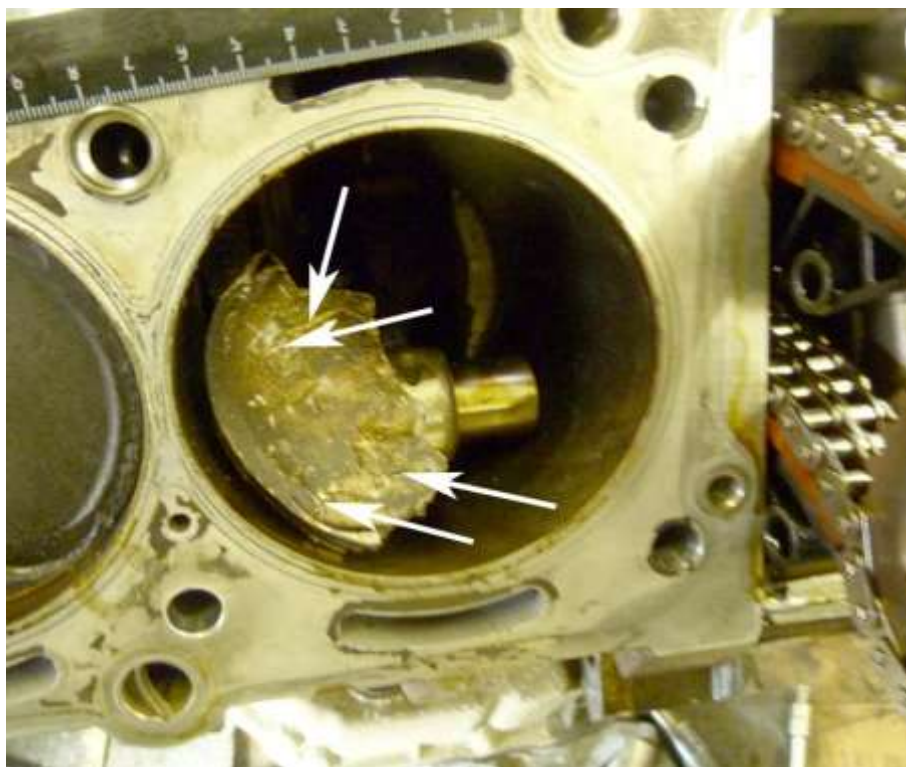


Фото 20. Поврежденный цилиндр. Фрагмент поршня повернут относительно положения, показанного на фото 19. Стрелками показаны следы ударов



3.2 На поверхности 1-го цилиндра имеются продольные задиры и следы ударов (см. фото 21):



Фото 21. Поверхность цилиндра: 1 — задир; 2 — след удара

3.3 Поверхность прочих цилиндров — без видимых повреждений (см. фото 22):



Фото 23. Рабочая поверхность 3-го цилиндра

## **Результаты исследования:**

**Результаты исследования по вопросу №1. Какие повреждения, дефекты и недостатки имеются в газораспределительном механизме двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX X XX , VIN WDCXXXXXXXXXXXXX?**

4. В газораспределительном механизме исследуемого двигателя имеются следующие повреждения, дефекты и недостатки:

4.1 Один из впускных клапанов 1-го цилиндра правого ряда цилиндров отсутствует в своем посадочном месте (см. п. 2.3);

4.2 Царапины и следы ударов на посадочном месте под клапанные пружины впускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 2.4);

4.3 Обломана направляющая втулка впускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 2.4);

4.4 Следы ударов на тарелке клапанных пружин впускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 1.3.2);

4.5 Разрушены клапанные пружины впускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 1.3.3);

4.6 Следы ударов на сухарях впускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 1.3.4);

4.7 Деформирован торец гидротолкателя впускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 1.3.5);

4.8 Впускной клапан 1-го цилиндра разрушен, стержень клапана деформирован (см. п. 2.5);

4.9 Многочисленные царапины, следы ударов и задиры на деформированном стержне впускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 2.6);

4.10 Окружные царапины в посадочном месте под гидротолкатель впускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 2.8);

4.11 Другой впускной клапан 1-го цилиндра деформирован. Между его седлом и тарелкой находится посторонний фрагмент металла белого цвета (см. п.п. 2.3 и 2.10);

4.12 Обломана тарелка впускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 2.10);

4.13 Продольная трещина в направляющей втулке другого впускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 2.11);

**Результаты исследования по вопросу № 2. Установить причины возникновения повреждений, дефектов и недостатков газораспределительного механизма двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXX?**

**5. Выявленные повреждения, дефекты и недостатки деталей и узлов**

**исследуемого двигателя указывают на ненадлежащую работу механизма газораспределения.** Выявленные повреждения, дефекты и недостатки могут возникать по следующим причинам:

- А. Из-за нарушения фаз газораспределения;
- Б. Из-за нарушений в работе системы смазки или нарушений рабочего процесса;
- В. Из-за попадания в цилиндры двигателя посторонних предметов;
- Г. Из-за самопроизвольного рассухаривания клапанов;
- Д. Из-за аварийного разрушения деталей газораспределительного механизма;

5.1 Нарушение фаз газораспределения (А), как причину образования выявленных повреждений, дефектов и недостатков, следует исключить. Поскольку при этом образуются повреждения всех поршней, распределительных валов, клапанов (нескольких или всех), а также цепи (цепей) и прочих элементов привода газораспределительного механизма. В исследуемом двигателе повреждений нескольких цилиндров не выявлено — все имеющиеся повреждения локализованы в одном цилиндре;

5.2 Нарушения в работе системы смазки или нарушения рабочего процесса (Б), как причину образования выявленных повреждений, дефектов и недостатков, следует исключить. В исследуемом двигателе опоры валов, в частности опоры распределительного вала, не имеют видимых повреждений (см. п. 2.4), что указывает на надлежащую работу системы смазки.

Клапаны и втулки прочих цилиндров видимых повреждений не имеют. Размеры измеренных клапана и направляющей втулки (см. п. 2.12) соответствуют требованиям технических условий;

Небольшое количество нагара в камерах сгорания (см. п. 2.10, фото 16 и 3.1, фото 18), состояние поверхности камер сгорания, днищ поршней и поверхности прочих цилиндров (см. п. 3.3) указывает на то, что рабочий процесс в исследуемом двигателе протекал надлежащим образом;

5.3 Попадание в цилиндры двигателя посторонних предметов (В), как причину образования выявленных повреждений, дефектов и недостатков, следует исключить. При этом могут разрушиться поршень и клапаны в одном, отдельно взятом, цилиндре. Однако, в этом случае, не разрушаются клапанные пружины, не повреждаются посадочные места под клапанные пружины, не происходит повреждения тарелок клапанных пружин и сухарей клапана;

5.4 Самопроизвольное рассухаривание клапана (Г), как причину образования выявленных повреждений, дефектов и недостатков, следует исключить. При этом могут разрушиться поршень и клапаны в одном, отдельно

взятом, цилиндре. Однако, в этом случае не разрушаются клапанные пружины, не повреждаются посадочные места под клапанные пружины и не происходит повреждения тарелок клапанных пружин;

5.5 Как показано в п.п. 5.1-5.4:

- нарушение фаз газораспределения;
- нарушения в работе системы смазки или нарушения рабочего процесса;
- попадание в цилиндры двигателя посторонних предметов;
- самопроизвольное рассухаривание клапанов;

не являются причинами выявленных повреждений, дефектов и недостатков. Поэтому, **поскольку в исследуемом двигателе выявлены сломанные клапанные пружины (см. п. 1.3.3), следует считать разрушение пружин первопричиной образования выявленных повреждений, дефектов и недостатков;**

5.5.1 Для достоверного выяснения причин разрушения клапанных пружин был выполнен химический анализ материала указанных пружин. Для этого были отобраны два фрагмента:

5.5.1.1 Внешней пружины, имеющей наружный диаметр  $D=30,0$  мм, внутренний диаметр  $d=22,7$  мм, диаметр проволоки  $d=3,8$  мм и массой — 9 грамм. Результаты анализа приведены в табл. 1:

Таблица 1. Химический состав материала внешней пружины

№ п/п	Элемент	Содержание, %
1	Никель, Ni	< 0,30
2	Железо, Fe	основа
3	Хром, Cr	'0,70
4	Марганец, Mn	'0,70
5	Алюминий, Al	< 0,30
6	Кремний, Si	'1,40
7	Титан, Ti	< 0,30
8	Ванадий, V	< 0,30
9	Кобальт, Co	< 0,50
10	Молибден, Mb	< 0,30
11	Ниобий, Nb	< 0,30
12	Медь, Cu	< 0,30
13	Вольфрам, W	< 0,30
14	Углерод, C	0,65

15	Сера, S	0,012
----	---------	-------

Химический состав материала близок к стали марки 60С2ХА (ГОСТ 14959-79). Сталь указанного состава соответствует требованиям, предъявляемым к рессорно-пружинным сталям.

5.5.1.2 Внутренней пружины, имеющей наружный диаметр  $D=21,3$  мм, внутренний диаметр  $d=16,3$  мм, диаметр проволоки  $d=2,6$  мм и массой — 3 грамма. Результаты анализа приведены в табл. 2:

Таблица 2. Химический состав материала внутренней пружины

№ п/п	Элемент	Содержание, %
1	Никель, Ni	< 0,30
2	Железо, Fe	основа
3	Хром, Cr	0,72
4	Марганец, Mn	0,58
5	Алюминий, Al	< 0,30
6	Кремний, Si	1,49
7	Титан, Ti	< 0,30
8	Ванадий, V	< 0,30
9	Кобальт, Co	< 0,50
10	Молибден, Mb	< 0,30
11	Ниобий, Nb	< 0,30
12	Медь, Cu	< 0,30
13	Вольфрам, W	< 0,30
14	Углерод, C	0,64
15	Сера, S	0,013

Химический состав материала близок к стали марки 60С2ХА (ГОСТ 14959-79). Сталь указанного состава соответствует требованиям, предъявляемым к рессорно-пружинным сталям.

**Примечание:** Для изготовления клапанных пружин применяют рессорно-пружинные стали. Детали из них, после надлежащей термообработки, характеризуются высокой прочностью, высоким пределом выносливости при достаточных пластичности и сопротивлении хрупкому разрушению.

5.5.2 При проведении исследования было выполнено микроскопическое исследование участков излома клапанных пружин;

5.5.2.1 На внутренней пружине поверхность излома перпендикулярна оси проволоки и на поверхности излома были выявлены следы усталостного

разрушения (см. фото 24):

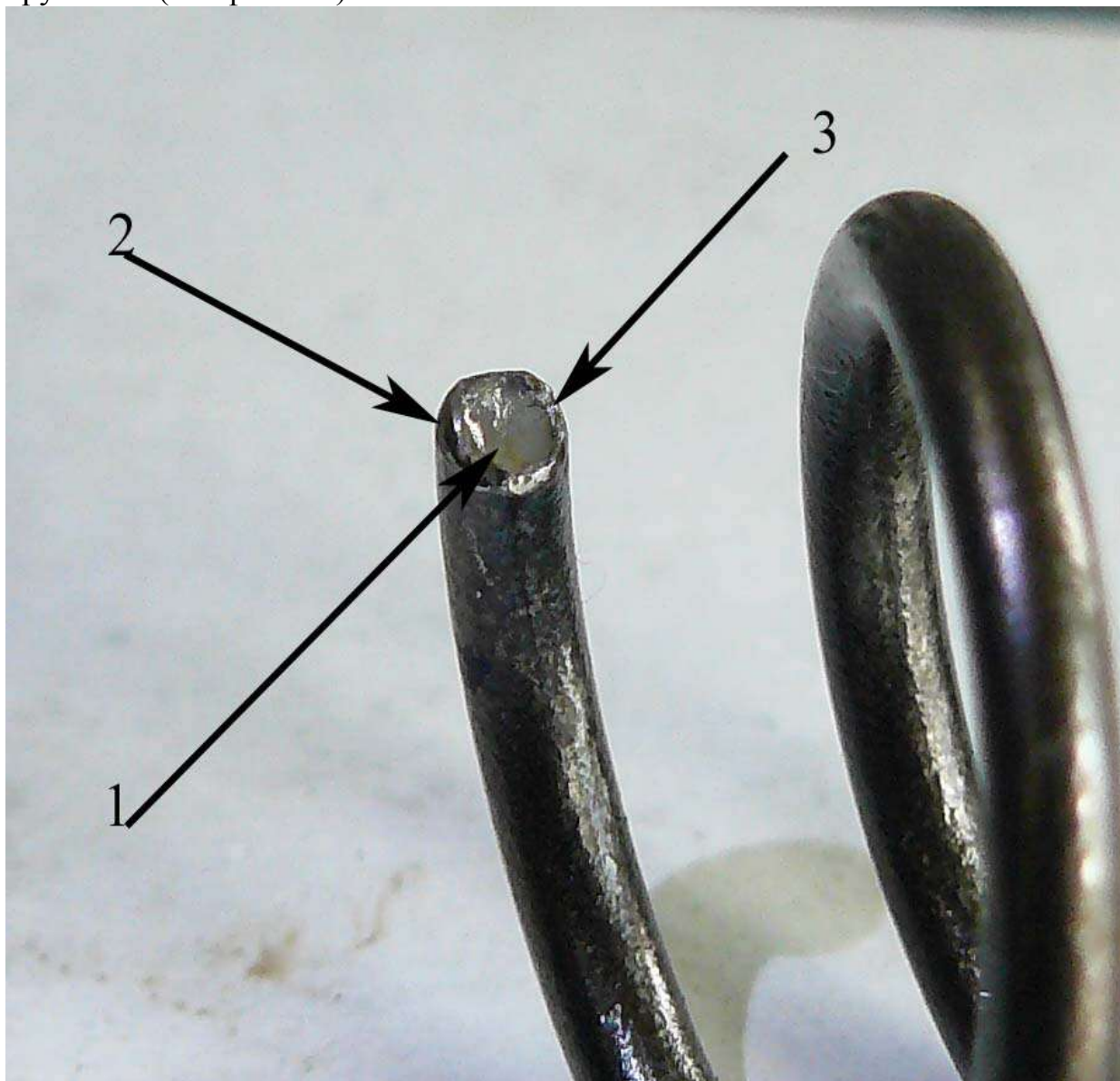


Фото 24. Поверхность излома внутренней пружины: 1 — излом; 2 — зона окончательного разрушения; 3 — зона образования усталостных трещин

5.5.2.2 Излом на внешней пружине имеет характер, отличный от показанного в п. 5.5.2.1. На поверхности излома имеется характерная «ступенька», что указывает на более продолжительный процесс разрушения пружины (см. фото 25):

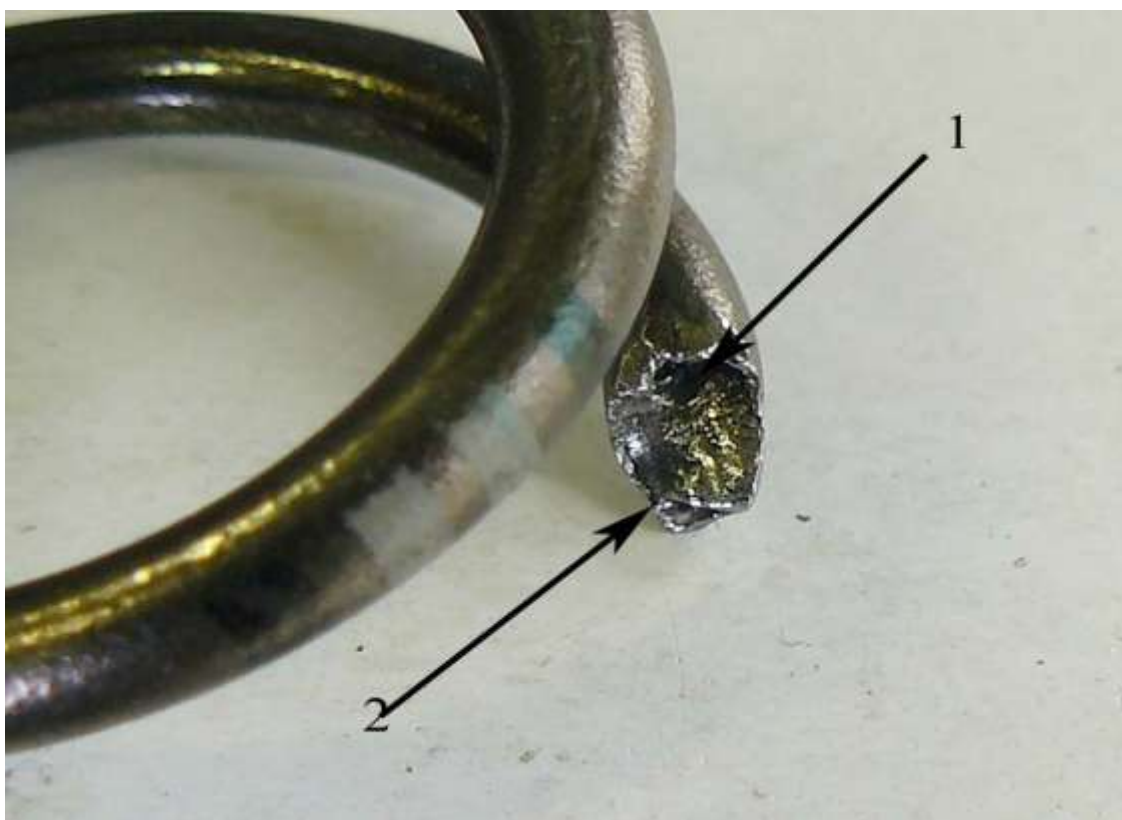


Фото 25. Поверхность излома внешней пружины: 1 — зона образования усталостных трещин; 2 — зона долома

5.5.2.3 Подобные разрушения пружин возникают, как правило, при нарушении режимов термообработки при изготовлении пружины. При этом образуется ненадлежащая структура металла и/или появляются поверхностные дефекты детали. Указанные обстоятельства ведут к снижению предела выносливости и, как следствие, к преждевременному образованию, ускоренному развитию усталостных трещин и разрушению детали;

6. Причины образования выявленных повреждений, дефектов и неисправностей следующие, **А ИМЕННО:**

6.1 **При работе двигателя произошло усталостное разрушение внутренней пружины впускного клапана 1-го цилиндра.** При этом она разделилась на три фрагмента;

6.2 После чего резко увеличилась нагрузка на наружную пружину впускного клапана. Поэтому, через непродолжительное время, указанная пружина также разрушилась, разделившись на три фрагмента;

6.3 Затем, тарелка клапанных пружин, которая удерживается на своем месте за счет силы упругости пружин, сдвинулась по клапану вниз, освободив сухари клапана. Взаимное перемещение обломков пружин, верхней тарелки клапанных пружин, сухарей и гидротолкателя привело к их соударениям и к:

- образованию повреждений посадочного места под пружины в головке

блока (см. п. 2.4);

- образованию повреждений на тарелке клапанных пружин (см. п. 1.3.2);
- образованию повреждений на клапанных сухарях (см. п. 1.3.4);
- к образованию царапин на посадочном месте под гидрокомпенсатор (см. п. 2.8);

- к излому верхней части направляющей втулки клапана (см. п. 2.4);

6.4 При этом фрагменты клапанных пружин и тарелка клапанной пружины привели к заклиниванию (к ограничению перемещения) гидрокомпенсатора в своем посадочном месте. После чего вращающийся кулачок распределительного вала деформировал верхнюю плоскость гидрокомпенсатора, оставив характерные следы (см. п. 1.3.5);

**6.5 Впускной клапан, не удерживаемый пружинами, опустился в цилиндр и вошел в контакт с днищем поршня. Неоднократный контакт впускного клапана с днищем поршня привел к хаотическому перемещению указанного клапана в цилиндре двигателя и к появлению:**

- вмятин (следов ударов) на днище поршня (см. п. 3.1, фото 20);
- вмятин (следов ударов) и царапин на стенке цилиндра (см. п. 3.2);
- вмятин (следов ударов) на поверхности камеры сгорания (см. п. 2.10, фото 17);
- задиров и вмятин (следов ударов) на поверхности цилиндра (см. п. 3.2);
- деформации стержня клапана, образованию царапин и задиров на стержне клапана, а также к последующему разрушению клапана (см. п.п. 2.5 и 2.6);

**6.6 Перемещение обломков клапана в цилиндре двигателя и их последующий неоднократный контакт с поршнем привели к:**

- разрушению поршня (см. п. 3.1);
- разрушению поршневых колец (см. п. 3.1);
- повреждению свечи зажигания (см. п. 1.3.1);
- развитию повреждений поверхности камеры сгорания (см. п. 2.10, фото 17);
- развитию повреждений поверхности цилиндра (см. п. 3.2);

**6.7 После чего неоднократные соударения обломков клапана, поршня и поршневых колец с прочими клапанами привели к:**

- изгибу впускных и выпускных клапанов 1-го цилиндра (см. п. 2.10);
- отделению тарелки выпускного клапана 1-го цилиндра (см. п. 2.10);
- один из фрагментов поршня оказался зажатым между впускным клапаном и его седлом (см. п.п. 2.3 и 2.10);

6.8 Часть обломков поршня и поршневых колец, через цилиндр, упала в поддон картера (см. п. 3.1). Другие обломки поршня, поршневых колец, направляющей втулки и стержень клапана, через впускной канал, были выброшены в полость впускного коллектора (см. п. 2.5). Поскольку поршень указанного цилиндра был разрушен, то моторное масло из картера, в виде



масляного тумана, в большом количестве, также было выброшено во впускной коллектор, где осело на стенках (см. п. 2.7);

6.9 Не исключается образование повреждений, дефектов и недостатков иных деталей и узлов исследуемого двигателя;

7. Выявленные дефекты блока цилиндров и поршня (см. п. 3.1), а также головки блока (см. п. 2.10) исследуемого двигателя являются критическими и неустраняемыми. Это указывает на необходимость выбраковки и замены блока цилиндров и головки блока. Поскольку блок цилиндров является базовым (основным) узлом двигателя, то замена базового узла указывает на необходимость замены двигателя.

*Примечание: Замена блока цилиндров, при возникновении подобного дефекта (дефектов), предусмотрена техническими требованиями.*

**Результаты исследования по вопросу № 3. Являются ли выявленные повреждения, дефекты и недостатки двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXX существенными?**

8. Выявленные повреждения, дефекты и недостатки исследуемого двигателя делают невозможным использование автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXX в соответствии с его целевым назначением. Таким образом выявленные повреждения, дефекты и недостатки являются критическими, то есть существенными.

**Результаты исследования по вопросу № 4. Какие последствия могла бы иметь установленная в ходе исследования причина выхода из строя двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXXX\*, для автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXX, движущегося в потоке и в случае, если бы он осуществлял движение на допустимо высокой скорости?**

9. Разрушение клапанных пружин (см. п. 5.5) привело к неожиданной самопроизвольной остановке исследуемого двигателя. В любом случае неожиданная остановка двигателя приводит к созданию аварийной ситуации и к возникновению опасности для пассажиров указанного автомобиля, а также для других участников движения — из-за внезапного снижения скорости.

Блокирования ведущих колес, в этом случае не произойдет, поскольку указанный автомобиль оборудован автоматической трансмиссией. Но при этом резко увеличивается усилие (поскольку прекращают функционирование гидроусилитель рулевого управления и усилитель тормозного привода) на руле

и на педали тормоза. Что, при отсутствии предупреждающих сигналов в комбинации приборов, будет для водителя указанного автомобиля полной неожиданностью.

## **Выводы**

***По вопросу 1: Какие повреждения, дефекты и недостатки имеются в газораспределительном механизме двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н Х ХХХ ХХ ХХ, VIN WDCXXXXXXXXXXXXXXXXX?***

В газораспределительном механизме двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н Х ХХХ ХХ ХХ, VIN WDCXXXXXXXXXXXXXXXXX следующие повреждения, дефекты и неисправности:

- Один из впускных клапанов 1-го цилиндра правого ряда цилиндров отсутствует в своем посадочном месте;
- Царапины и следы ударов на посадочном месте под клапанные пружины впускного клапана 1-го цилиндра;
- Обломана направляющая втулка впускного клапана 1-го цилиндра;
- Следы ударов на тарелке клапанных пружин впускного клапана 1-го цилиндра;
- Разрушены клапанные пружины впускного клапана 1-го цилиндра;
- Следы ударов на сухарях впускного клапана 1-го цилиндра;
- Деформирован торец гидротолкателя впускного клапана 1-го цилиндра;
- Впускной клапан 1-го цилиндра разрушен, стержень клапана деформирован;
- Царапины, следы ударов и задиры на деформированном стержне впускного клапана 1-го цилиндра;
- Окружные царапины в посадочном месте под гидротолкатель впускного клапана 1-го цилиндра;
- Другой впускной клапан 1-го цилиндра деформирован. Между его седлом и тарелкой находится посторонний фрагмент металла белого цвета;
- Обломана тарелка выпускного клапана 1-го цилиндра;
- Продольная трещина в направляющей втулке другого впускного клапана 1-го цилиндра.

***По вопросу 2: Установить причины возникновения повреждений, дефектов и недостатков газораспределительного механизма двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXX\*, автомобиля***

***Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXXXXXX?***

Причиной возникновения повреждений, дефектов и недостатков газораспределительного механизма двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXXXXXX является усталостное разрушение внутренней пружины впускного клапана 1-го цилиндра.

***По вопросу № 3: Являются ли выявленные повреждения, дефекты и недостатки двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXXXXXX существенными?***

Выявленные повреждения, дефекты и недостатки двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXXXXXX являются существенными.

***По вопросу № 4: Какие последствия могла бы иметь установленная в ходе исследования причина выхода из строя двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXXXX\*, для автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXXXXXX, движущегося в потоке и в случае, если бы он осуществлял движение на допустимо высокой скорости?***

Установленная причина выхода из строя двигателя Mercedes Benz AMG, № двигателя 156980\*XXXXXXXXXX\*, автомобиля Mercedes Benz ML63AMG, г/н X XXX XX XX, VIN WDCXXXXXXXXXXXXXXXXX, при движении указанного автомобиля в потоке или на допустимо высокой скорости, приводит к неожиданному снижению скорости, что представляет опасность, как для пассажиров данного автомобиля, так и для других участников движения из-за создания аварийной ситуации.

#### **Приложение:**

1. Копия свидетельства о государственной регистрации юридического лица;
2. Копия свидетельства о внесении записи в единый государственный реестр юридических лиц;
3. Копия свидетельства о постановке на учет российской организации в налоговом органе по месту нахождения на территории Российской Федерации;
4. Копия сертификата соответствия № XXXXXXXX автотехнического эксперта по специальности 13.2 от XX августа 20XX года;