

XXXXXX-XXXXXX

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТА

«X» мая 20XX г.

Основание для проведения исследования:

Заявление XXXXXXX XXXXXX XXXXXXXX о проведении экспертного исследования двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX; Договор № 027/XX на выполнение экспертных работ от XX.XX.20XX г.

На разрешение эксперта поставлены следующие вопросы:

1. Установить причину образования аварийных повреждений двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX?
2. Является ли установленная причина образования аварийных повреждений двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX, следствием установки газобаллонного оборудования?

Для проведения исследования назначен эксперт XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXX, имеющий высшее техническое образование, инженер-механик по специальности 05.13 – «Автомобили и тракторы», стаж работы по специальности 20 лет, сертифицированный Регистром системы добровольной сертификации автотехнических экспертов в качестве эксперта II категории по автотехнической экспертизе.

Осмотр предоставленного на экспертное исследование двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX производился X.XX.20XX, X.XX.20XX и XX.XX.20XX года по адресу: г. XXXXX, ул. Коммунистическая,

д. XX, в помещениях ремзоны и агрегатного участка сервисного центра «XXXXXXXX», с применением технических средств – подъемника, электротельфера и стенда-кантователя. Осмотр проходил при искусственном и естественном освещении, при необходимости применялась местная подсветка. При осмотре выполнялось фотографирование камерой Panasonic Lumix DMC FX5.

На осмотре присутствовали:

Владелец автомобиля – XXXXXXXXXXX X. X.;

Слесарь сервисного центра – XXXXXXX X. X.

Исходные данные:

1. Данные, собранные при осмотре двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX;

2. Данные собранные при осмотре масляного фильтра, шатуна 1-го цилиндра, днища поршня 1-го цилиндра двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX

Методическая и нормативно-техническая литература

1. Экспертное исследование технического состояния транспортных средств. – М.: ВНИИСЭ, 1984;

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

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

4. Емельянов В.Е., Крылов И.Ф. Автомобильный бензин и другие виды топлива. Свойства, ассортимент, применение. – М.: «Издательство АСТ», 2005;

5. 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;

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

7. Руководство по замене вкладышей и устранению повреждений вкладышей. – Kontich/Бельгия. Federal-Mogul Corporation: № издания PRMGY701-RU, 2007;

8. E. Koeler, R. Flierl. Verbrennungsmotoren. 5 Auflage. – Berlin/Германия: Vieweg + Teubner, 2009;

9. Справочник Autodata. Регулировочные данные для автомобилей с бензиновыми двигателями. – М.: Легион – Автодата, 2007;

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

ТЕРМИНЫ

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.

Усталостное изнашивание – механическое изнашивание в результате усталостного разрушения при повторном деформировании микрообъемов материала поверхностного слоя.

Механическое изнашивание – изнашивание в результате механических воздействий.

Предел текучести – растягивающее напряжение, при котором деформация начинает расти без увеличения нагрузки.

Обстоятельства дела

По информации владельца автомобиля, XXXXXXXX X. X., автомобиль Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX; двигатель № J20A-XXXXXXX был приобретен в 2007 году. В январе 20XX г на данный автомобиль было установлено газобаллонное оборудование. Пробег, с момента установки газобаллонного оборудования составил около 2000 км. В период с 10.03.20XX по 15.03.20XX, во время движения указанного автомобиля, двигатель внезапно вышел из строя.

Исследование

Перед началом осмотра была выполнена сверка модели регистрационного знака автомобиля, VIN и номера двигателя с данными указанными в исходных материалах и установлена их полная идентичность (см. фото 1, 2 и 3):



Фото 1. Автомобиль Сузуки Гранд Витара; гос. номер X XXX XX XXX.



Фото 2. VIN автомобиля Сузуки Гранд Витара; гос. номер X XXX XX XX.



Фото 3. Обозначение номера двигателя на блоке цилиндров двигателя автомобиля Сузуки Гранд Витара; гос. номер X XXX XX XXX.

По вопросу № 1. Установить причину образования аварийных повреждений двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX.

При осмотре автомобиля Сузуки Гранд Витара; гос. номер X XXX XX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX и двигателя № J20A-XXXXX (а также отдельных деталей и узлов данного двигателя) были зафиксированы следующие повреждения, дефекты и недостатки:

1.1 При осмотре автомобиля сверху:

1.1.1 С двигателя демонтирована декоративная пластиковая крышка, которая находится в салоне, на полу кузова, у правого переднего сиденья. Крышка лежит лицевой частью вниз. На крышке находятся различные детали и металлические фрагменты (возможно обломки деталей двигателя) (см. фото 4):



Фото 4. Пластиковая крышка и детали на ней.

1.1.2 Отсутствует оригинальная крышка расширительного бачка системы охлаждения. Вместо нее установлена пробка синего цвета от канистры (через прокладку из ткани) (см. фото 5). Уровень охлаждающей жидкости в

расширительном бачке в норме. Цвет охлаждающей жидкости – темно-зеленый:



Фото 5. Позиция 1 – нестандартная пробка расширительного бачка.
Позиция 2 – пробка заливной горловины радиатора.

1.1.3 По требованию эксперта с двигателя демонтирована клапанная крышка. Видимых повреждений головки блока (в полости под клапанной крышкой) не обнаружено (см. фото 6):



Фото 6. Двигатель с демонтированной клапанной крышкой.

1.2 При осмотре автомобиля снизу:

1.2.1 На переднем подрамнике имеются комья засохшего грунта (см. фото 7):



Фото 7. Комья грунта на переднем подрамнике (показаны стрелками).

1.2.2 Поддон картера двигателя в районе сливной пробки видимых повреждений не имеет (фото 8):

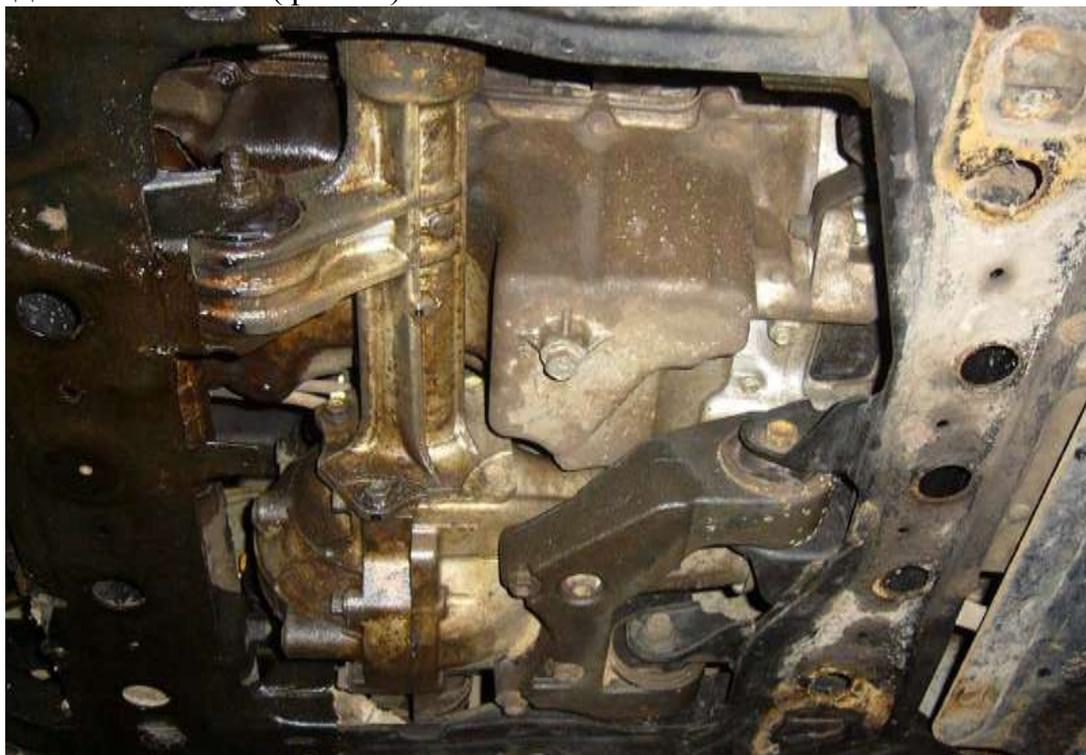


Фото 8. Поддон картера в районе сливной пробки (вид слева).

1.2.3 Поддон картера двигателя, в передней части, имеет трещины и отверстие. В отверстии видна оборванная цепь привода масляного насоса. Одно из звеньев цепи (разрушенное) лежит на отбортовке поперечины подрамника. Через отверстие виден масляный насос (фото 9, 10 и 11):



Фото 9. Отверстие в передней части поддона картера и оборванная цепь привода масляного насоса.



Звено цепи на подрамнике

Фото 10. Звено цепи на поперечине подрамника

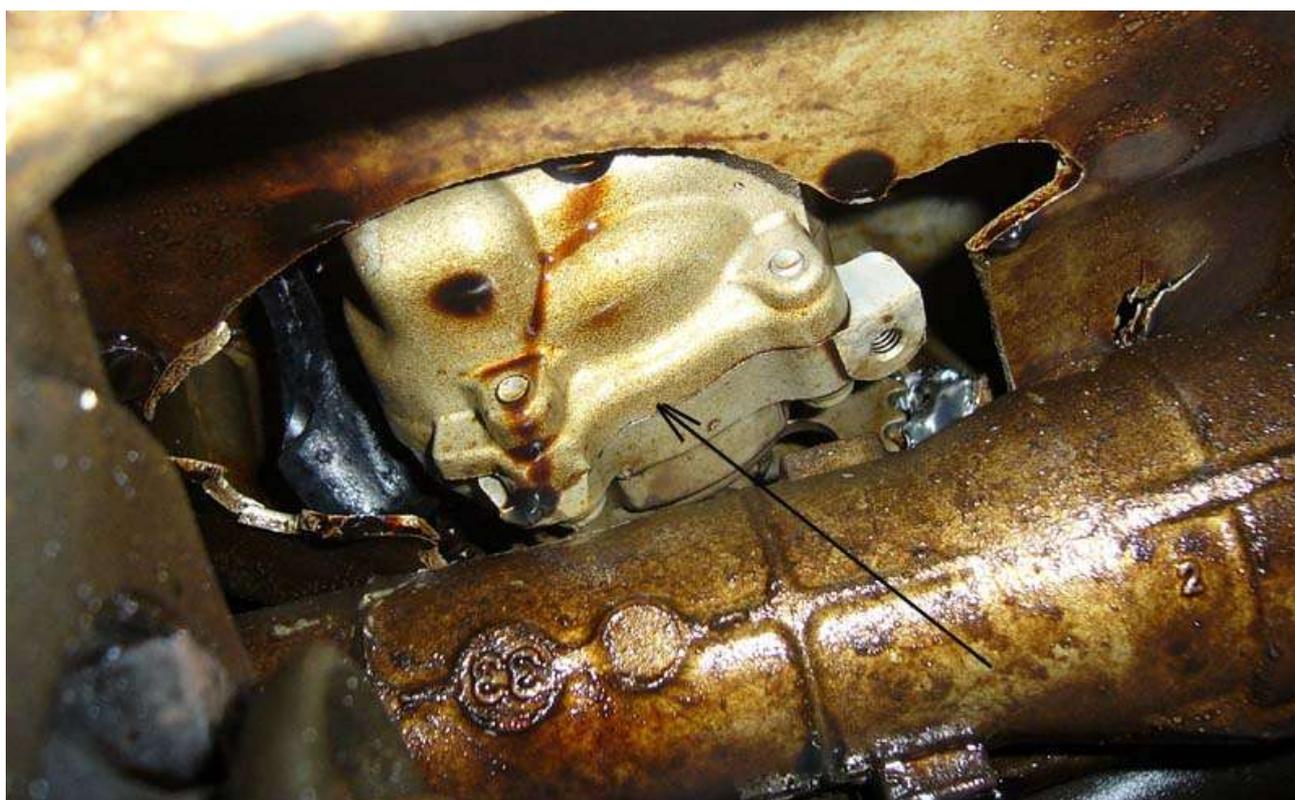


Фото 11. Масляный насос (показан стрелкой).

По требованию эксперта двигатель № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX и разобран. При осмотре отдельных деталей и узлов данного двигателя установлено:

1.3 Шатуны и вкладыши шатунных подшипников:

1.3.1 Шатун 1-го цилиндра деформирован и разрушен. При осмотре обломки шатуна находились в поддоне картера. Шатунные болты разрушены. Характер разрушения шатунных болтов различный:

- правый болт (позиция 1 на фото 12 и 13) – изогнут и обломан;
- левый болт (позиция 2 на фото 12 и 13) – растянут и обломан;

Плоскость разъема нижней головки шатуна имеет следы местной деформации в правой части (рядом с болтом поз. 1).



Фото 12. Разрушенный шатун 1-го цилиндра. Слева на фото – верхняя головка шатуна.

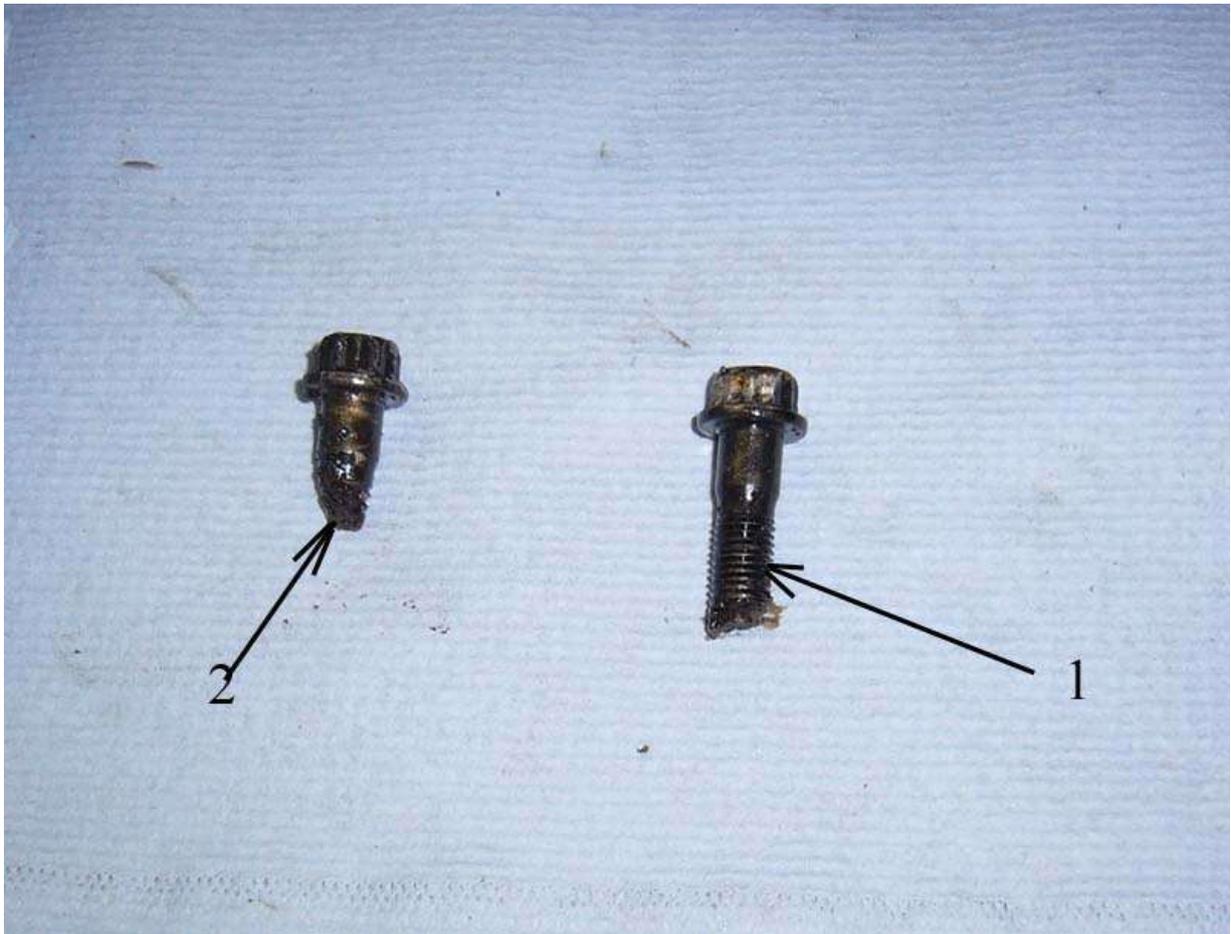


Фото 13. Обломки болтов крепления крышки шатуна 1-го цилиндра.

1.3.2 Вкладыши шатунного подшипника 1-го цилиндра имеют значительные повреждения (см. фото 14):



Фото 14. Фрагменты вкладышей первого шатунного подшипника.

1.3.3 Шатуны 2-го, 3-го и 4 цилиндров не деформированы. Нижняя головка шатуна 2-го цилиндра имеет задиры и следы наволакивания металла на посадочной поверхности под шатунные вкладыши (см. фото 15). Шатуны 3-го и 4-го цилиндров подобных повреждений не имеют.



Фото 15. Повреждения крышки нижней головки шатуна 2-го цилиндра (показаны стрелкой).

1.3.4 Вкладыши 2-го шатунного подшипника «приварены» к поверхности второй шатунной шейки, демонтировать их не удалось. Вкладыши 3-го и 4-го шатунных подшипников имеют царапины и следы задиров (см. фото 16 и 17):

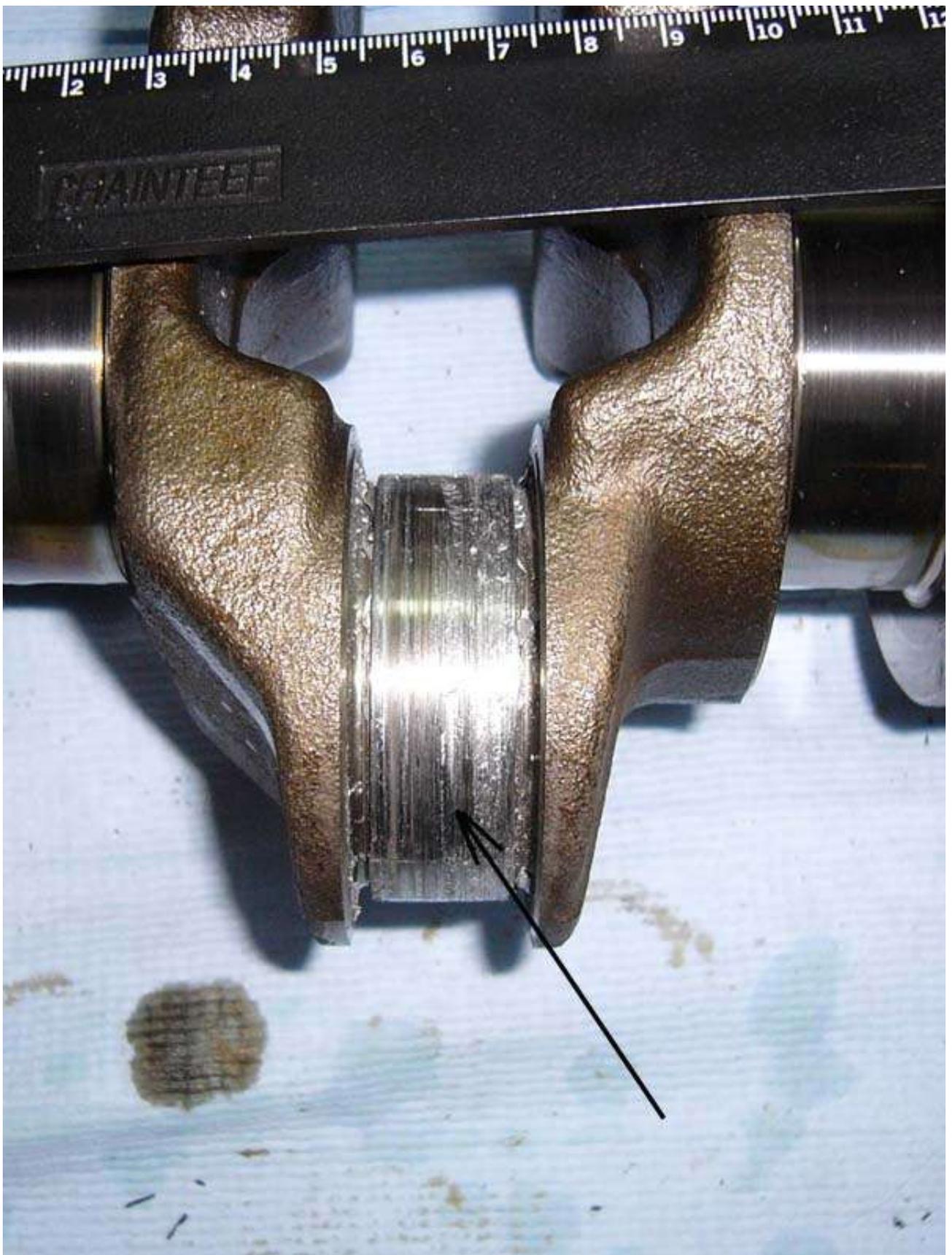


Фото 16. Вкладыши 2-го шатунного подшипника на шейке коленчатого вала (показаны стрелкой).



Фото 17. Повреждения вкладышей 3-го и 4-го шатунных подшипников (показаны стрелками).

1.4 Вкладыши коренных подшипников:

1.4.1 Вкладыши 1-ого и 2-ого коренных подшипников коленчатого вала имеют следы задиrow в начальной стадии (см. фото 18):

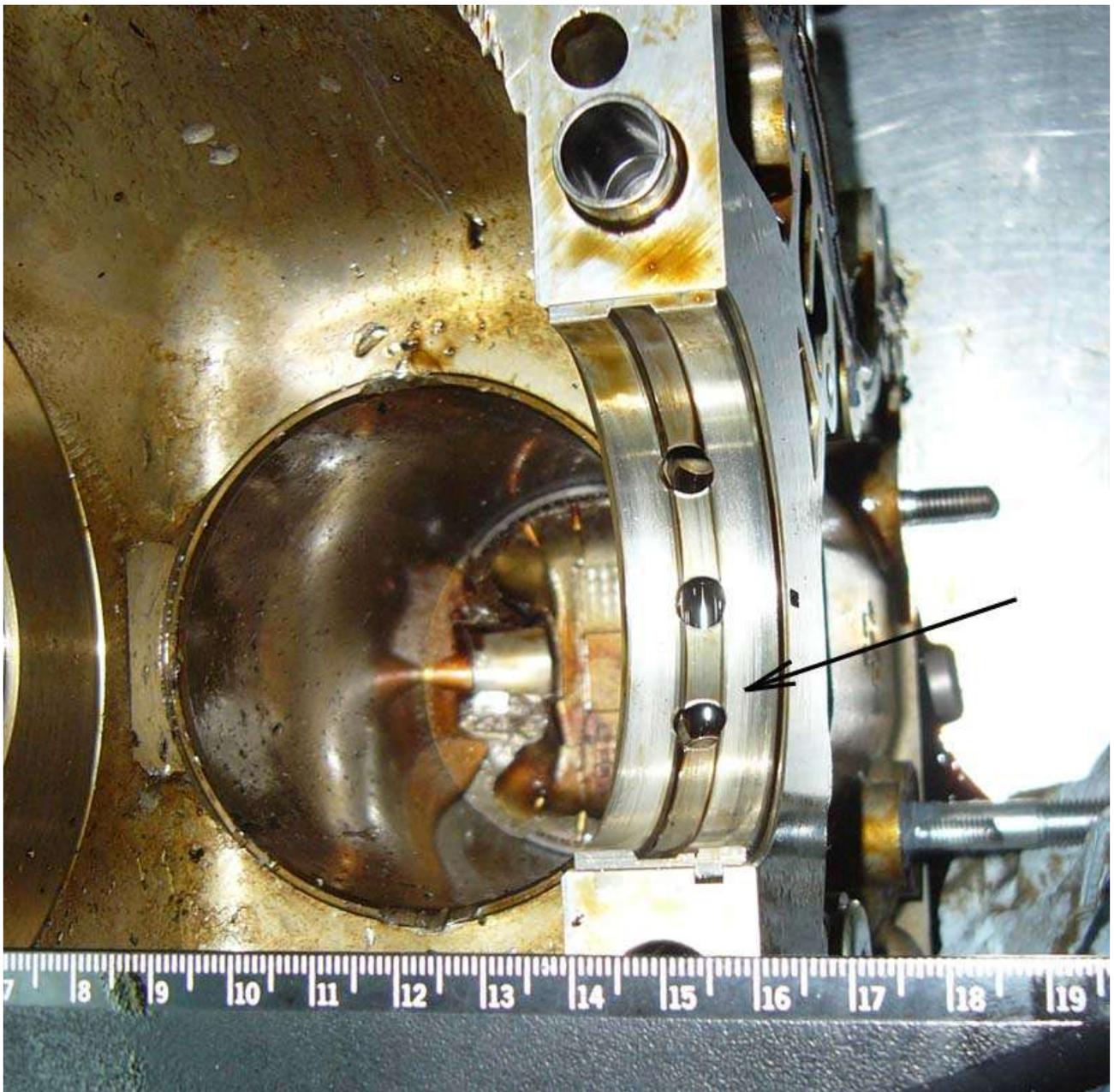


Фото 18. Повреждения вкладышей 1-ого коренного подшипника (показаны стрелкой).

1.4.2 Вкладыши 3-его, 4-ого и 5-ого коренных подшипников коленчатого вала видимых повреждений не имеют.

1.4.3 Упорные полукольца коленчатого вала видимых повреждений не имеют.

1.5 Коленчатый вал:

1.5.1-я шатунная шейка деформирована и имеет следы ударов. Состояние 2-ой шатунной шейки показано в п. 1.3.4. 3-я и 4-я шатунные шейки имеют

следы задигов и наволакивания вещества белого цвета (возможно металла шатунных вкладышей) (см. фото 19):

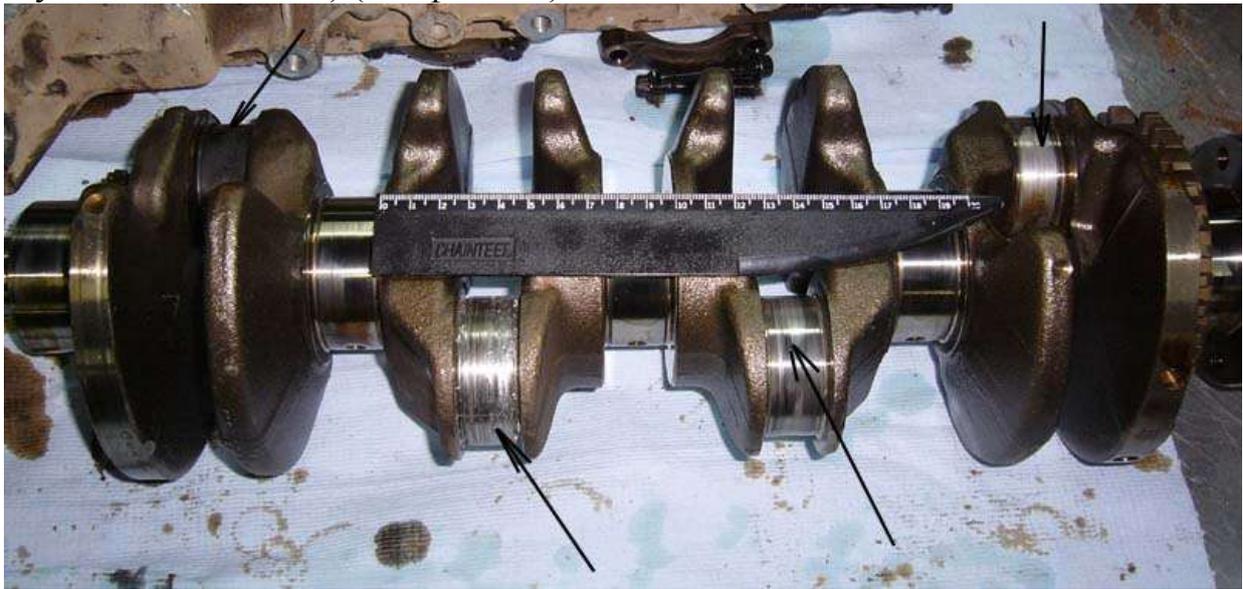


Фото 19. Повреждения шатунных шеек коленчатого вала (показаны стрелками).

1.5.2 1-я и 2-я коренные шейки коленчатого вала имеют следы задигов в начальной стадии (см. фото 20). 3-я, 4-я и 5-я коренные шейки видимых повреждений не имеют.

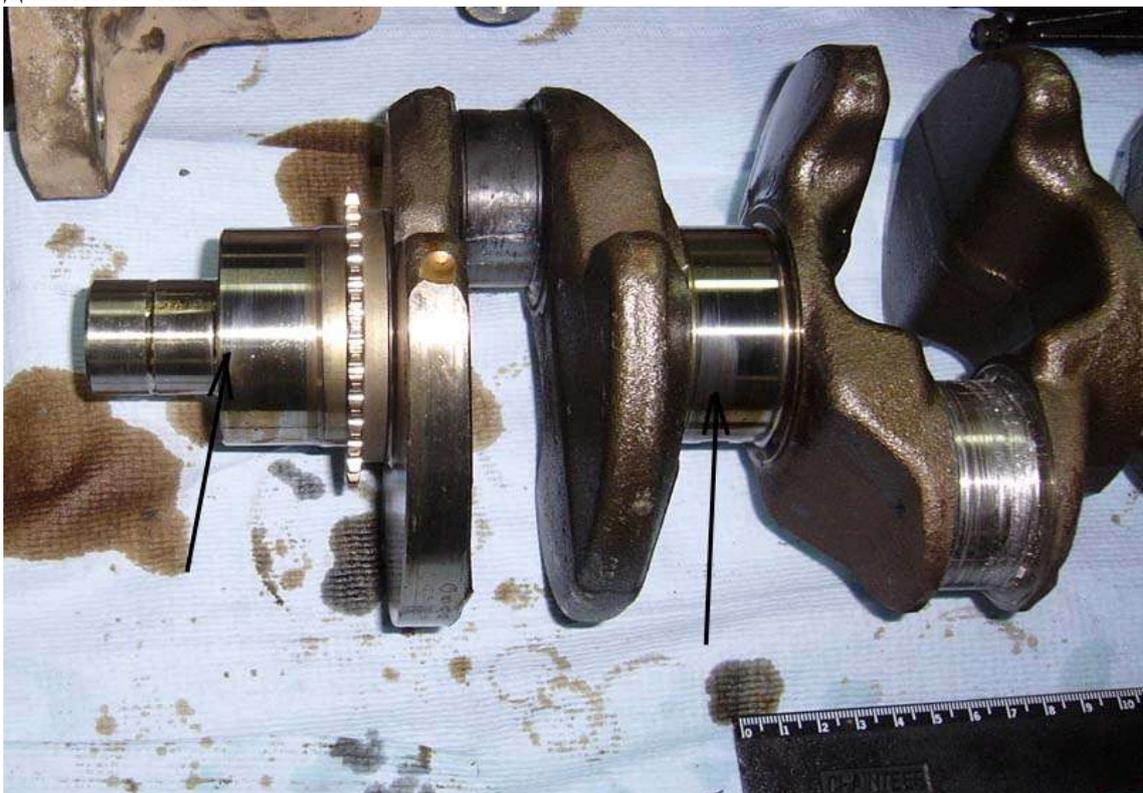


Фото 20. Повреждения 1-ой и 2-ой коренных шеек коленчатого вала (показаны стрелками).

1.6 Блок цилиндров:

1.6.1 Поверхность 1-го цилиндра имеет царапины и следы ударов. На поверхности, свободной от повреждений, сохранилась сетка хона (см. фото 21):

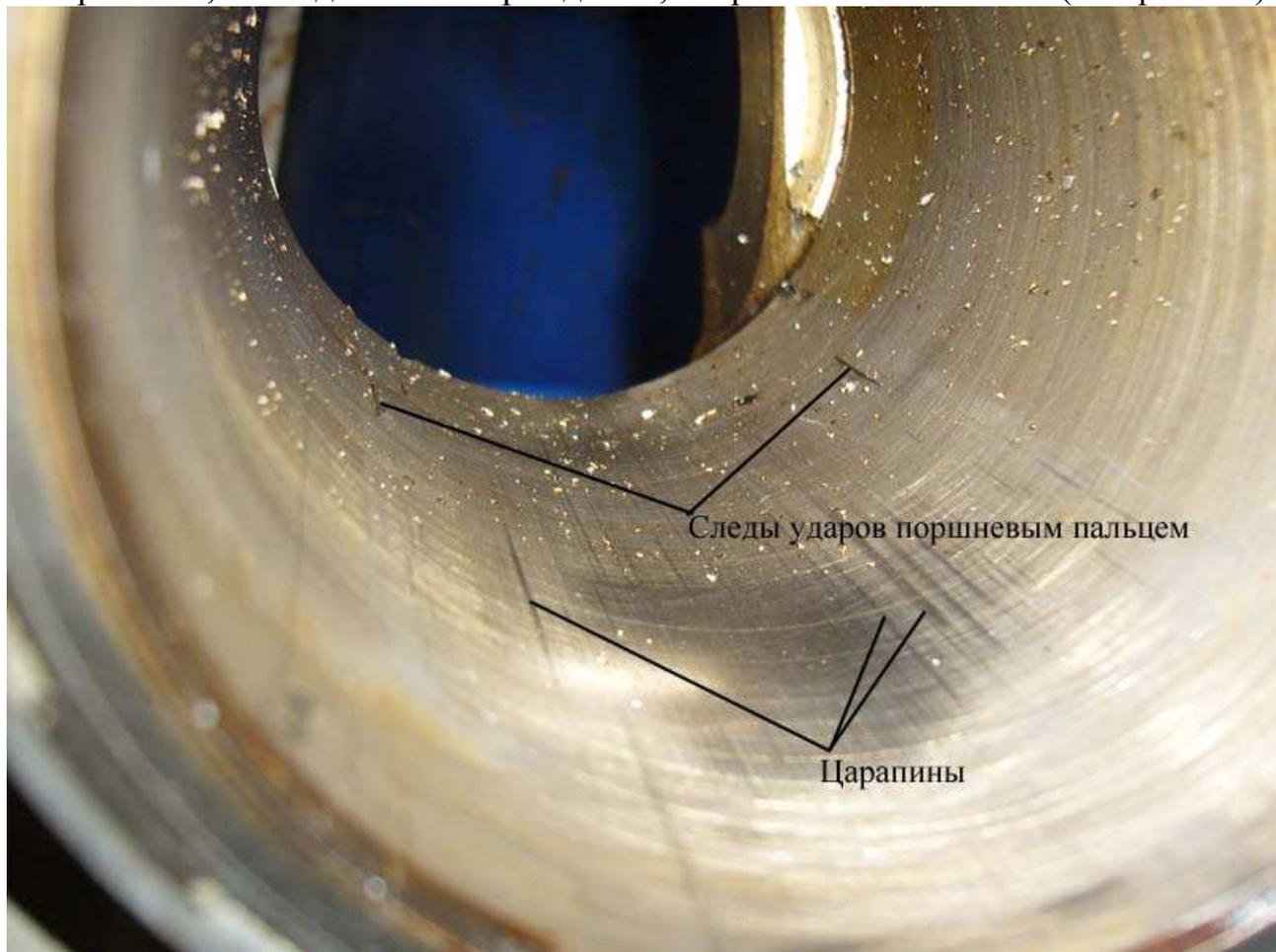


Фото 21. Повреждения поверхности 1-го цилиндра.

1.6.2 Поверхность 2-го, 3-го и 4-го цилиндров видимых повреждений не имеет.

1.6.3 Наружные стенки блока цилиндров и постели коренных подшипников в районе первого цилиндра, с левой стороны, разрушены с образованием отверстия неправильной формы (см. фото 22):

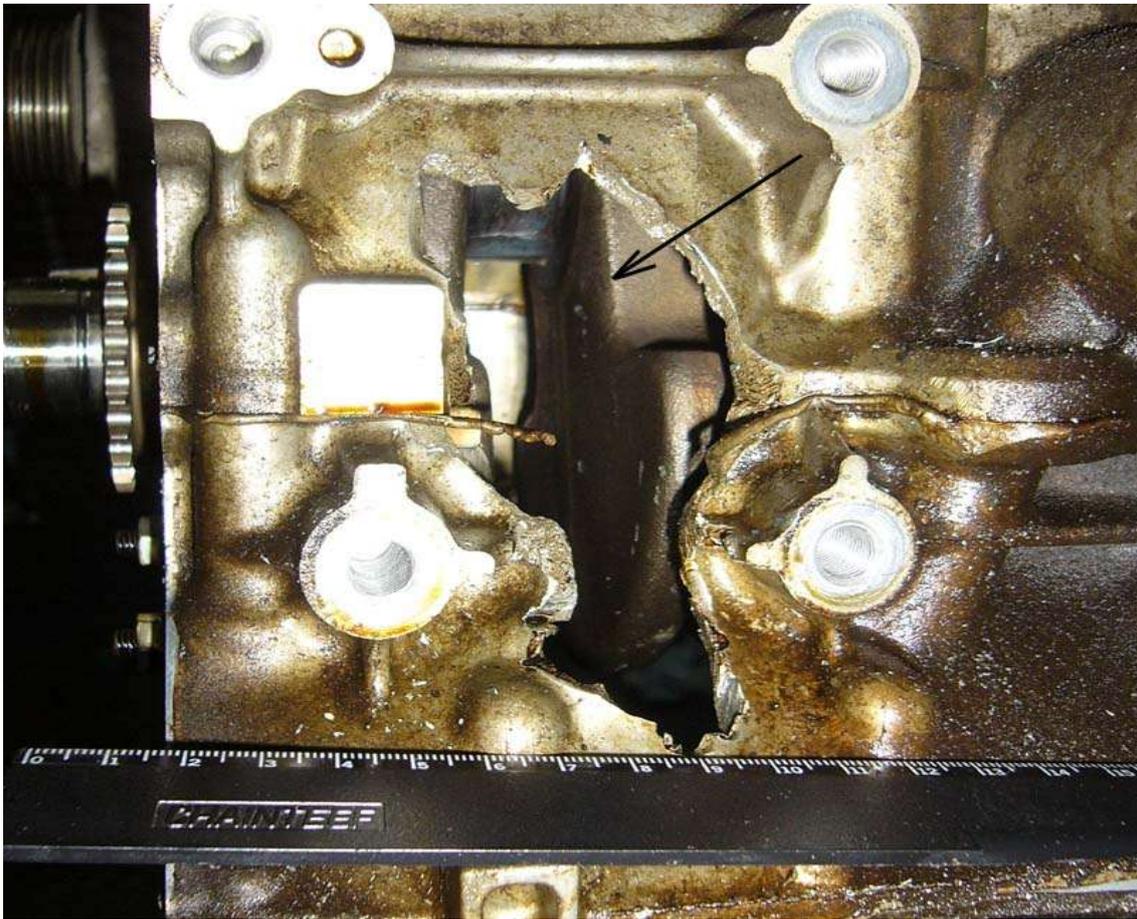


Фото 22. Отверстие с левой стороны блока цилиндров (показано стрелкой).

1.6.4. Наружная стенка блока цилиндров в районе первого цилиндра, с правой стороны (под кронштейном крепления генератора), разрушена с образованием отверстия неправильной формы.

1.7. Поршни:

1.7.1 Поршень 1-го цилиндра разрушен:

- Днище поршня находится в цилиндре.
- Нижняя часть поршня разделена на множество фрагментов неправильной формы, которые находятся в поддоне двигателя.

Поскольку в поддоне картера имеется отверстие – не исключено выпадание некоторых фрагментов из двигателя.

На днище поршня имеются множественные трещины, следы ударов и четко выраженная «ступенька». Канавки под поршневые кольца деформированы. Поверхность излома днища поршня сохранила свою структуру (следы пластической деформации отсутствуют). Поршневые кольца разрушены. Фрагменты колец «зажаты» в канавках под кольца (см. фото 23 и 24):



Фото 23. Следы ударов на днище поршня 1-го цилиндра (показаны стрелками).



Фото 24. Повреждения днища поршня и поршневых колец 1-го цилиндра. Стрелкой показана «ступенька».

1.7.2 Поршни 2-го, 3-го и 4-го цилиндров видимых повреждений не имеют. Поршневые кольца второго, третьего и четвертого цилиндров видимых повреждений не имеют и сохранили подвижность в канавках поршней.

1.8 Головка блока:

1.8.1 Привалочная поверхность головки блока видимых повреждений не имеет.

1.8.2 Поверхность камеры сгорания 1-го цилиндра имеет следы ударов (см. фото 25):

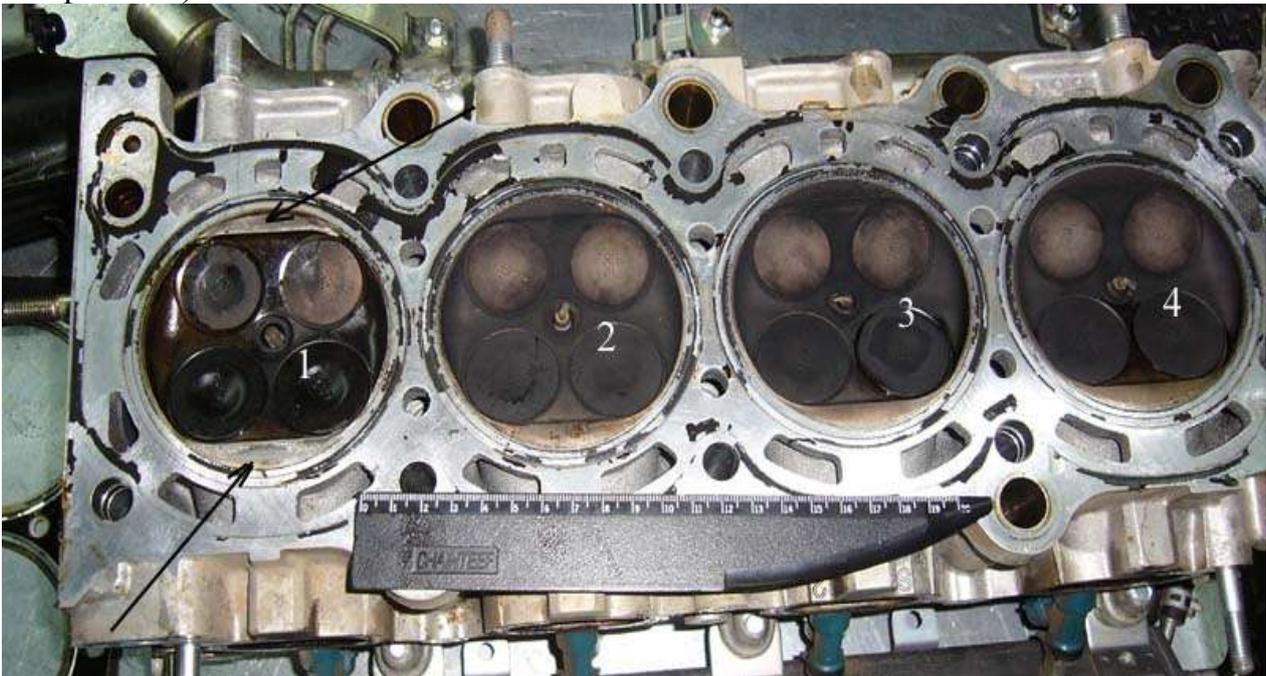


Фото 25. Повреждения камеры сгорания 1-го цилиндра (показаны стрелками).

1.8.3 Опоры подшипников распределительных валов имеют следы задиров в начальной стадии (см. фото 26):



Фото 26. Повреждения опоры подшипников распределительных валов.

1.9 Система впуска:

1.9.1 Впускной тракт на участке от воздухозаборника до впускного коллектора видимых повреждений не имеет.

1.9.2 На внутренней поверхности каналов впускного коллектора имеется незначительное количество нагара (см. фото 27):



Фото 27. Нагар в канале впускного коллектора

1.10 Газораспределительный механизм:

1.10.1 Привод газораспределительного механизма видимых повреждений не имеет.

1.10.2 Тарелки клапанов видимых повреждений не имеют. Дальнейшая разборка клапанного механизма при осмотре не производилась.

1.10.3 Опорные шейки распределительных валов и рабочие поверхности кулачков распределительных валов видимых повреждений не имеют.

1.11 Масляный насос:

1.11.1 На корпусе масляного насоса имеются следы ударов. Разрушены два из трех кронштейнов крепления корпуса масляного насоса к блоку цилиндров. Разрушен прилив напорной магистрали (см. фото 28):

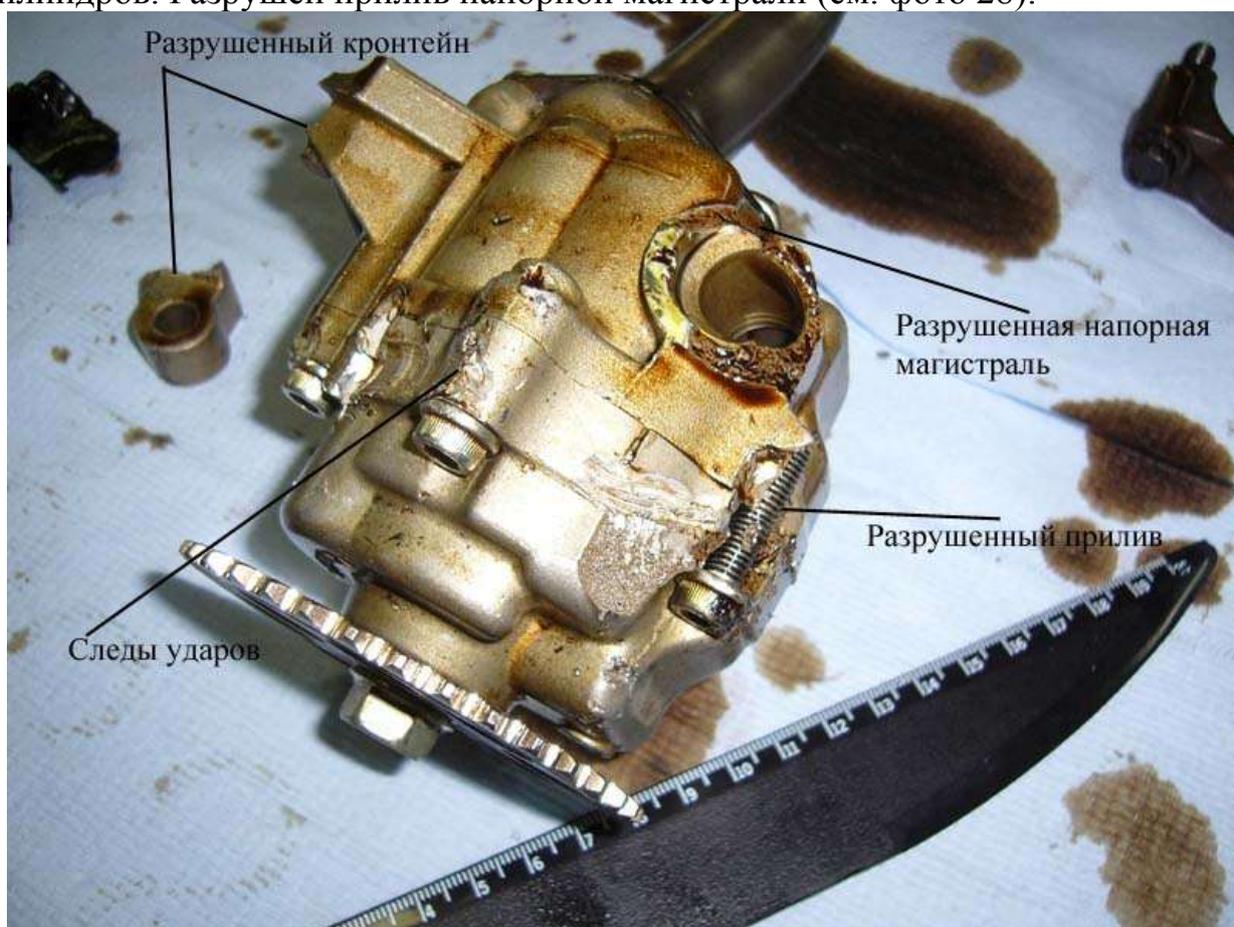


Фото 28. Повреждения корпуса масляного насоса (вид снаружи).

1.11.2 Вал масляного насоса вручную проворачивается с затруднениями.

1.11.3 На поверхности ведущей и ведомой шестерен масляного насоса имеются множественные царапины и налиплие посторонние частицы (возможно фрагменты металла вкладышей) (см. фото 29):

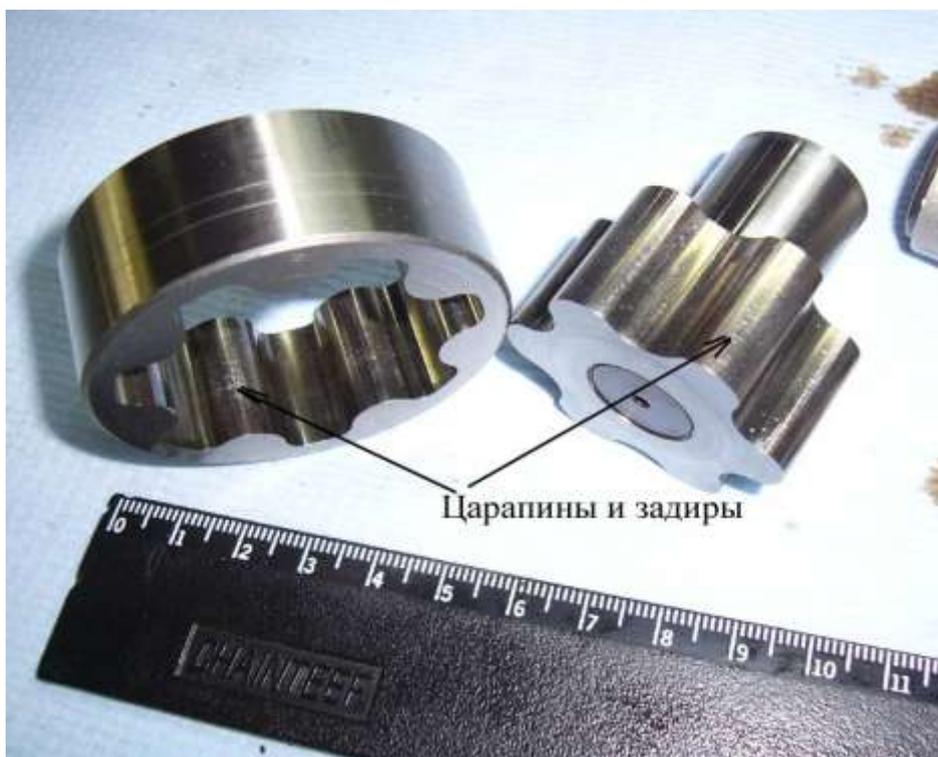


Фото 29. Повреждения шестерен масляного насоса.

1.11.4 На внутренней поверхности корпуса масляного насоса имеются царапины и задиры (см. фото 30):

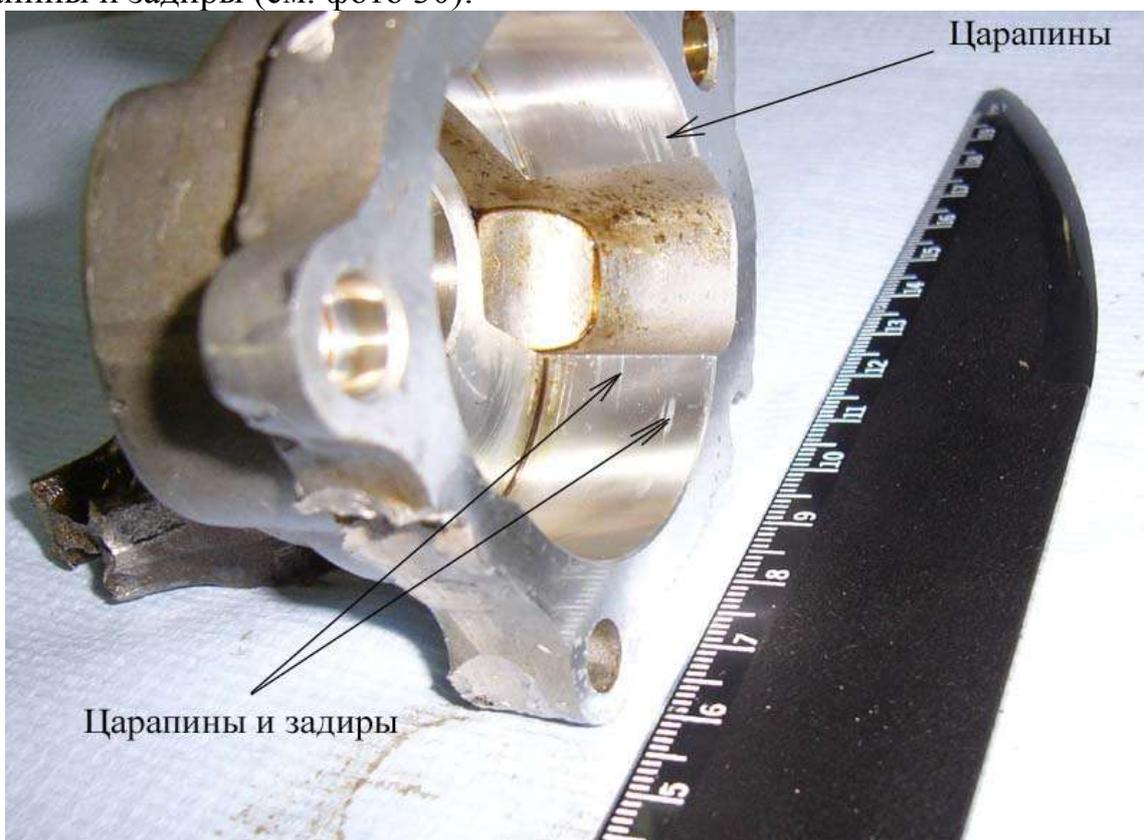


Фото 30. Повреждения внутренней поверхности корпуса масляного насоса.

1.11.5 Плунжер редукционного клапана масляного насоса сохранил подвижность. В полости редукционного клапана и на его плунжера имеются посторонние включения.

1.11.6 Ведущая и ведомая звездочки привода масляного насоса видимых повреждений не имеют.

1.12 Масляный фильтр:

1.12.1 Корпус масляного фильтра видимых повреждений не имеет.

1.12.2 Для дальнейшего исследования фильтр был разобран. Детали и узлы масляного фильтра видимых повреждений не имеют. В полости масляного фильтра между корпусом и наружной поверхностью фильтрующего элемента имеются посторонние включения (см. фото 31 и 32):



Фото 31. Посторонние включения в корпусе масляного фильтра (показаны стрелками).



Фото 32. Посторонние включения (светлые точки) на поверхности фильтрующего элемента

1.13 Поддон картера:

1.13.1 Поддон картера имеет в передней части отверстие и трещины (см. фото 33):



Фото 33. Повреждения поддона картера.

1.13.2 Маслоотражатель, установленный, под коленчатым валом, имеет в передней части разрывы и трещины.

Результаты исследования по вопросу №1:

2. Начальной причиной образования аварийных повреждений двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX стало разрушение левого болта крепления крышки шатуна 1-го цилиндра (см. п. 1.3.1). Механизм образования повреждений данного болта представляется следующим, **А ИМЕННО:**

2.1 В соответствии с данными, указанными в [9], болты крепления крышек шатунов двигателя Сузуки модели J20A затягиваются в три этапа (см. рис 1):

Autodata Note 61

Main bearings

Tighten in the following stages:

- 1) 40 Nm
 - 2) Slacken off
 - 3) 40 Nm
 - 4) 58 Nm
- Outer bolts = 26 Nm

Autodata Note 65

Big end bearings

a = 28,5 mm

b = 42 mm

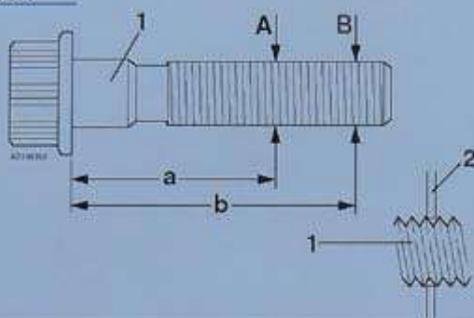
Renew bolts if diameter difference between A and B exceeds 0,1 mm.

Fig. 108203

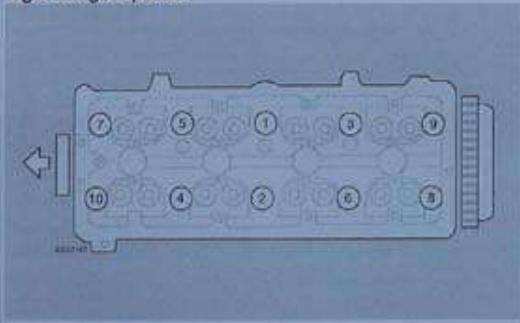
Autodata Note 26

Use new nuts/bolts.

108203



Tightening sequence



Manufacturer: Suzuki
Engine code: J20A
Tuned for: R-Cat

Model: Grand Vitara (05-) 2,0
Output: 103 (140) 6000
Year: 2005-07

© Autodata Limited 2007.
30.04.2009
V6.410- **Autodata**

Рис. 1. Схема затягивания и проверка болтов крепления крышек шатунов.
При этом болт подвергается не только упругой, но и пластической деформации, то есть удлинению. При подобном методе болт на первом этапе затягивается с четко определенным небольшим крутящим моментом, в зоне упругой деформации (см. рис. 2):

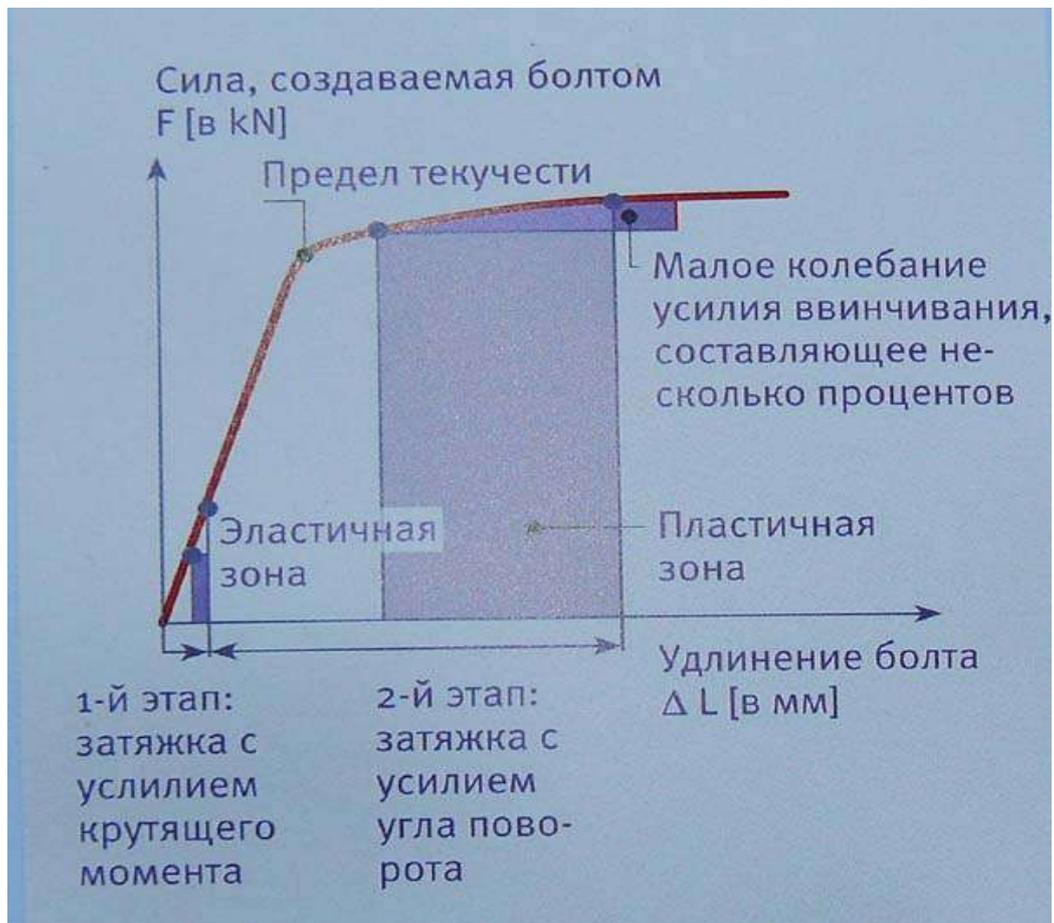


Рис. 2. Кривая деформации крепежного болта.

Далее болт заворачивается на определенный угол. При этом материал болта подвергается пластической деформации, выходящей за предел текучести (он характеризует переход от упругой к пластичной зоне), что приводит к удлинению болта.

Наряду с удлинением болта, происходит уменьшение его поперечного сечения, а также изменение его прочностных свойств. Поэтому повторное использование таких болтов не допускается, поскольку уменьшенное сечение, не обеспечит требуемое усилие затяжки и болт может разрушиться. То же обстоятельство вызывает особые требования и к качеству применяемого для болтов материала:

- Даже при незначительных отклонениях в качестве применяемого материала или при наличии металлургических дефектов прочность данного болта может оказаться недостаточной, что вызовет разрушение болта при затягивании или при эксплуатации.

- Подобный дефект (чрезмерное удлинение и уменьшение поперечного сечения) может быть вызван и доворотом болта на больший, чем требуется, угол. Подобное может случиться как при ошибке сборщика (при ручной сборке болтового соединения), так и при ошибке (или дефекте) в настройке автоматического гайковерта (при механизированной или полностью автоматизированной сборке болтового соединения).

2.2 В данном случае разрушение левого болта крепления крышки шатуна 1-го цилиндра произошло в результате уменьшения поперечного сечения в результате чрезмерной пластической деформации. На это указывает характер деформации сохранившихся обломков болта крепления крышки шатуна:

- Изменение шага резьбы (см. фото. 34);
- Характерная коническая форма стержня болта в зоне разрушения;
- Значительно уменьшение поперечного сечения стержня болта (см. фото 13, поз. 2).

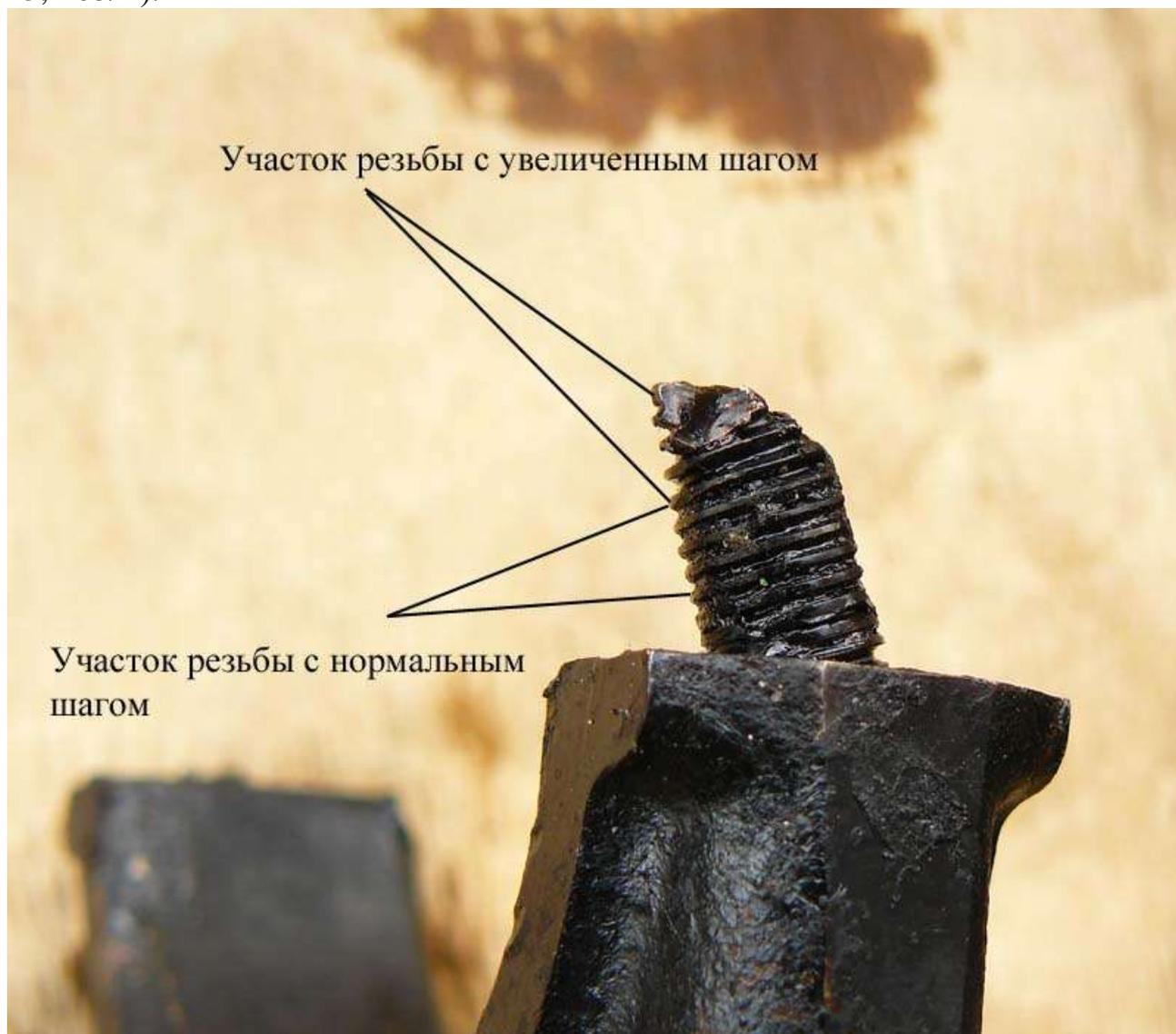


Фото 34. Изменение шага резьбы болта, подвергшегося пластической деформации – удлинению.

2.3 Поскольку данный двигатель в процессе эксплуатации не подвергался ремонту, то причина разрушения левого болта крепления крышки 1-го шатуна – производственный (технологический) дефект.

3. Характер имеющихся повреждений и дефектов деталей двигателя,

описанных в настоящем заключении, позволяет сделать вывод, что они явились следствием разрушения левого болта крепления крышки шатуна 1-го цилиндра двигателя № J20A-XXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX, во время работы. Процесс образования и развития повреждений представляется следующим:

3.1 В процессе разрушения данного болта и после его разрушения двигатель работал (коленвал вращался), что привело к одностороннему раскрытию стыка нижней головки шатуна 1-го цилиндра и его крышки. На это указывает односторонний характер деформации плоскости разъема нижней головки шатуна и его крышки (см. п. 1.3.1). Вследствие этого увеличился зазор между 1-й шатунной шейкой коленчатого вала и вкладышами шатунного подшипника, что привело к:

3.1.1 Нарушению условий работы пары трения «шейка коленчатого вала – шатунные вкладыши» и, как следствие, к деформации и разрушению вкладышей 1-го шатунного подшипника (см. п. 1.3.2);

3.1.2 Образованию повреждений поверхности 1-ой шатунной шейки (см. п. 1.5.1);

3.1.3 Уменьшению зазора между поршнем 1-го цилиндра и поверхностью камеры сгорания. И, в дальнейшем, к соприкосновению днища поршня 1-го цилиндра с поверхностью камеры сгорания 1-го цилиндра на головке блока (см. п.п. 1.7.1 и 1.8.2);

3.1.4 К значительному нагружению на изгиб правого болта крепления крышки шатуна 1-го цилиндра (см. п. 1.3.1);

3.1.5 Продукты аварийного износа вкладышей 1-го шатунного подшипника попали в моторное масло. После чего, вместе с моторным маслом, попали внутрь масляного насоса и в масляный фильтр (см. п.п. 1.11.3 – 1.11.5, 1.12.2).

3.2 Что, в свою очередь вызвало образование следующих повреждений и дефектов:

3.2.1 Поршень 1-го цилиндра неоднократно контактировал с головкой блока цилиндров и клапанами 1-го цилиндра. На это указывают следы на днище поршня и на поверхности камеры сгорания (см. п.п. 1.7.1 и 1.8.2).

Значительные динамические нагрузки привели к образованию и развитию многочисленных трещин поршня и к разрушению поршня. При этом днище поршня отделилось и осталось в верхней части цилиндра. Характер поверхности излома – на нем отсутствуют следы пластической деформации – указывает на то, что разрушение произошло одномоментно.

3.2.2 Шатун 1-го цилиндра (вместе с поршневым пальцем) продолжал перемещаться в цилиндре. Это привело к образованию вмятин и царапин на

поверхности 1-го цилиндра, в результате ударов верхней головки шатуна и поршневого пальца. Кроме того, происходил контакт поршневого пальца и верхней головки шатуна с днищем поршня, оставшемся в верхней части цилиндра. На это указывают следы имеющиеся на днище поршня (см. п. 1.6.1);

3.2.3 Нижняя часть поршня (юбка поршня с бобышками для крепления поршневого пальца) переместилась вниз по цилиндру и была полностью разрушена вращающимися противовесами коленчатого вала;

3.3 Далее шатун 1-го цилиндра, вместе с поршневым пальцем, вышел из цилиндра и продолжил вращение вместе с коленчатым валом. Это привело к удару (или ударам) шатуна по масляному насосу и, как следствие, к:

3.3.1 Деформации корпуса масляного насоса и образованию вмятин на нем. Кроме того произошло разрушение двух кронштейнов крепления масляного насоса к блоку цилиндров. Это повлекло смещение масляного насоса вниз и отделение масляного насоса от блока цилиндров с раскрытием напорной магистрали для подачи моторного масла к масляному фильтру (см. п.п. 1.11.1 и 1.11.2);

3.3.2 Обрыву цепи привода масляного насоса (см. п. 1.2.3);

3.3.3 Смещение масляного насоса вниз, в результате динамического воздействия шатуна 1-го цилиндра, привело к удару корпусом масляного насоса по поддону картера и образованию отверстия и трещин в поддоне картера (см. п. 1.13.1);

3.4 Удар (или удары) шатуна о стенки цилиндра и корпус масляного насоса привели к разрушению правого болта крепления крышки шатуна 1-го цилиндра, что привело к:

3.4.1 Отделению крышки от нижней головки шатуна 1-го цилиндра. После чего крышка нижней головки шатуна упала в поддон картера;

3.4.2 Шатун 1-го цилиндра вошел в контакт с вращающимися противовесами коленчатого вала. Это привело к деформации шатуна 1-го цилиндра – его изгибу и скручиванию. Кроме того, произошло разрушение шатуна, с отрывом верхней головки и отделением поршневого пальца от верхней головки шатуна. На это указывают следы ударов на верхней головке шатуна (см. п. 1.13.1);

3.4.3 Образованию повреждений маслоотражателя блока цилиндров (см. п. 1.13.2);

3.5 Соударения противовесов коленчатого вала с обломками шатуна и поршневым пальцем привели разлету обломков с большой скоростью в разные стороны и к:

3.5.1 Образованию сквозных отверстий в стенках блока цилиндров: справа

и слева по ходу (см. п.п. 1.6.3 и 1.6.4);

3.6 Повреждения масляного насоса, его отделение от блока цилиндров и разрушение цепи привода масляного насоса привели к прекращению циркуляции моторного масла в системе смазки двигателя, что вызвало образование следующих повреждений:

3.6.1 Проворачивание шатунных вкладышей в нижней головке шатуна 2-го цилиндра и, также, «приваривание» шатунных вкладышей к поверхности 2-й шатунной шейки коленчатого вала. Образование задиров на вкладышах шатунных подшипников 3-го и 4-го цилиндров (см. п.п 1.3.3, 1.3.4 и 1.5.1);

3.6.2 Образованию задиров на поверхностях коренных шеек коленчатого вала и вкладышей 1-го и 2-го коренных подшипников (см. п.п. 1.4.1 и 1.5.2);

3.6.3 Образованию задиров на поверхностях подшипников головки блока под опорные шейки распределительных валов (см. п. 1.8.3);

3.7 Повреждения 2-го шатунного подшипника коленчатого вала вызвали самопроизвольную остановку двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX.

4. Для однозначного определения причин образования аварийных повреждений двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX были дополнительно исследованы узлы и детали систем впуска, охлаждения и смазки:

4.1 Определялась возможность проникновения воды в двигатель из окружающей среды или охлаждающей жидкости в цилиндры двигателя, поскольку это могло вызвать гидроудар.

Замечание: Повреждения, возникающие в результате гидроудара, напоминают описанные выше повреждения, дефекты и недостатки.

4.1.1 С этой целью был произведен осмотр узлов и деталей системы впуска. Следов попадания воды через впускной тракт, за воздушным фильтром, **не выявлено.**

4.1.2 Для определения возможности попадания охлаждающей жидкости в цилиндры двигателя были исследованы:

- прокладка головки блока цилиндров;
- привалочная поверхность блока цилиндров;
- привалочная поверхность головки блока;
- днища поршней 2-го, 3-го и 4-го цилиндров.

На указанных деталях и узлах не обнаружено следов повреждений (трещин и прогаров), указывающих на образование протечек охлаждающей жидкости в камеры сгорания. Данные повреждения, как правило, образуются

при перегреве двигателя. Учитывая картину имеющихся повреждений, следует исключить перегрев как причину выхода двигателя из строя. Нестандартная крышка расширительного бачка (см. п. 1.1.2) не могла оказать влияния на температурный режим данного двигателя, поскольку радиатор системы охлаждения имеет собственную пробку с паровоздушным клапаном, рассчитанным на нормальную работу.

Кроме того, попадание охлаждающей жидкости (даже в незначительных количествах) в моторное масло приводит к образованию эмульсии – густой вспененной массы характерного бело-желтого цвета. Однако ни на внутренней поверхности блока цилиндров, ни в водяной рубашке блока цилиндров и головки блока следов образования подобной эмульсии не обнаружено.

4.2 Определялась возможность нарушений в работе системы смазки.

Замечание: Повреждения, возникающие в результате нарушений в работе системы смазки, напоминают описанные выше повреждения, дефекты и недостатки.

С этой целью была исследовано состояние масляного фильтра и маслоприемника системы смазки. Видимых повреждений масляного фильтра и маслоприемника не обнаружено. Посторонние включения (возможно – фрагменты металла вкладышей шатунного подшипника 1-го цилиндра) попали в масляный фильтр в результате работы двигателя с «раскрывшимся» шатуном 1-го цилиндра, которая сопровождалась разрушением данных вкладышей. Повреждения масляного насоса – следствие удара (или ударов) шатуном 1-го цилиндра. Повреждения, указанные в п.п. 1.3.3, 1.3.4, 1.4.1, 1.5.1, 1.5.2 и 1.8.3 явились следствием нарушения работы системы смазки, вследствие повреждений, указанных в п.п. 1.3.1, 1.7.1 и 1.11.1.

4.3 Влияния условий эксплуатации на повреждения деталей двигателя не выявлено.

5. Повреждения шатуна 1-го цилиндра (см. п. 1.3.1) являются критическими дефектами, при которых ремонт шатуна невозможен. Шатун с такими повреждениями подлежит выбраковке;

6 Не исключена возможность образования скрытых дефектов и повреждений коленчатого вала. Повреждения коленчатого вала (см. п.п. 1.5.1 и 1.5.2) являются критическими дефектами, при которых ремонт коленчатого вала невозможен. Коленчатый с такими повреждениями подлежит выбраковке;

7. Не исключена возможность образований скрытых дефектов и повреждений клапанного механизма. Для точного определения дефектов и повреждений необходима дальнейшая разборка и дефектовка деталей клапанного механизма;

8. Повреждения блока цилиндров (см. п.п. 1.6.3 и 1.6.4) являются критическими дефектами, при которых ремонт блока цилиндров невозможен. Блок цилиндров с такими повреждениями подлежит выбраковке;

9. Совокупность имеющихся повреждений указывает на необходимость замены двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXXX.

По вопросу 2: Является ли установленная причина образования аварийных повреждений двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXXX, следствием установки газобаллонного оборудования?

10. При исследовании узлов и деталей двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXXX установлено следующее:

10.1 Характер повреждений говорит о том, что их первопричиной стало разрушение левого болта крепления крышки шатуна 1-го цилиндра при работе двигателя. Возможные причины разрушения шатунного болта указаны в разделе 2.

11. Установка газобаллонного оборудования (см. фото 35) и, как следствие, применение в качестве моторного топлива сжиженного нефтяного газа, характеризуется следующими особенностями:



Фото 35. Детали и узлы газобаллонного оборудования в подкапотном пространстве (показаны стрелками).

11.1 При сгорании газового топлива практически не образуется нагар в камере сгорания.

Замечание: при исследовании головки блока цилиндров установлено, что камеры сгорания 2-го, 3-го и 4-го цилиндров имеют незначительное количество нагара. Электроды свечей зажигания не имеют видимых повреждений.

11.2 Скорость горения газозвушной смеси меньше, чем паровоздушной смеси нефтяных топлив (в данном случае – бензина) и, следовательно, ниже нагрузки на детали цилиндрико-поршневой группы. Работа двигателя становится более мягкой и менее шумной.

11.3 По причине отсутствия жидкой фазы в газозвушной смеси исключено смывание смазки с поверхности цилиндров, что также приводит к увеличению ресурса цилиндрико-поршневой группы.

Замечание: Шатун и его детали входят в цилиндрико-поршневую группу.

Результаты исследования по вопросу №2:

12. Установка газобаллонного оборудования не могла привести к образованию повреждений и дефектов, описанные в настоящем заключении.

Выводы

По вопросу 1: Установить причину образования аварийных повреждений двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX.

Причиной образования аварийных повреждений двигателя № J20A-XXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX явилось разрушение левого болта крепления крышки шатуна 1-го цилиндра во время работы двигателя.

По вопросу 2: Является ли установленная причина образования аварийных повреждений двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX, следствием установки газобаллонного оборудования?

Установленная причина образования аварийных повреждений двигателя № J20A-XXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX, не является следствием установки газобаллонного оборудования.

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 аттестата аккредитации автоэкспертной организации;
5. Копия сертификата автотехнического эксперта;
6. Копия протокола изъятия фрагментов поршня и шатуна двигателя № J20A-XXXXXX, автомобиля Сузуки Гранд Витара; год выпуска 2007; гос. номер X XXX XXX XXX; VIN XXXXXXXXXXXXXXXX, от XX апреля 20XX года;