



**Акт исследования № .....**

Дата

г.Санкт-Петербург

Проведение исследования проведено экспертом Ивановым Юрием Александровичем, имеющим образование по специальности «Эксплуатация автомобильного транспорта», аккредитованному в системе экспертов Союза Потребителей России в области автотехнической экспертизы со специализациями:

- «Исследование технического состояния транспортных средств, их частей, узлов, агрегатов», сертификат № 111.
- «Экспертиза материалов, веществ и изделий», сертификат № 205.
- «Товароведческая экспертиза со специализацией: экспертиза транспортных средств, их частей, узлов, агрегатов», сертификат № 660.

Внесён в Реестр экспертов Союза потребителей России.

Эксперт имеет «Удостоверение № 782400195575», выданное ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ» о дополнительной профессиональной подготовке со специализацией: «Товароведение и экспертиза непродовольственных товаров. Проведение экспертизы согласно требованиям № 44-ФЗ от 05.04.2013».

Эксперт является действительным членом НП «Судебно-Экспертная Палата», свидетельство 78АА 001007 от 19.04.2013г.

**Предъявленные для проведения исследований детали:**

- «Впускной клапан», произв. TRW, кат. номер 331033 – 1 шт., б/у – приобретен покупателем по заказу № ..... в ООО «.....».
- Поршень с поршневым пальцем – 1 шт., б/у.
- Сухари фиксации клапана – 2 шт., б/у.
- Тарелка пружины клапана – 1шт., б/у.

**Заявленный покупателем недостаток:** «...после ремонта ДВС клапан...обломался...».

**1. Эксперту представлены копии документов:**

- 1.1. Копия приложения № ..... от .....г. на 1 листе.
- 1.2. Копия заявления покупателя ..... от .....г. на 1 листе.
- 1.3. Копия «Акта выбраковки» из ИП..... на 1 листе.

**2. Использованные НТД и литература:**

2.1. Технический бюллетень «Поломки стержней на впускных и выпускных клапанах», SI0015, изд. TRW Engine Components, MSI GmbH, [www.ms-motor-service.com](http://www.ms-motor-service.com).

2.2. Технический бюллетень «Service Engineering Bulletin SB2191», изд. Federal Mogul Aftermarket UK Ltd.

2.3. Данные технического каталога Kolbenshmidt-TRW, изд. MSI, [www.ms-motorservice.com/ru/produkty-katalogi/ks-trw-produkty/klapany/](http://www.ms-motorservice.com/ru/produkty-katalogi/ks-trw-produkty/klapany/)

2.4. Данные технического каталога MAHLE,

[www.kovsh.com/media/library/395/INFORMATION\\_MAHLE\\_part\\_3\\_3.pdf](http://www.kovsh.com/media/library/395/INFORMATION_MAHLE_part_3_3.pdf)

2.5. Е.К.Айдарбеков, «Визуальное исследование разрушенных деталей транспортных средств», КазАДИ, 2004.

2.6. В.М. Струков, В.Е. Капитонов, «Экспертное исследование изломов разрушенных деталей, влияющих на безопасность автотранспортных средств», М., ЭКЦ МВД России, 1998.

2.7. Богатов А.А., «Механические свойства и модели разрушения металлов», Екатеринбург, изд. ГОУ ВПО, 2002.

### **Метод исследования.**

Органолептический и инструментальный методы определения показателей качества по ГОСТ 15467, контроль состояния и геометрических параметров деталей по ГОСТ 20911-89. Измерения проводились в термостатном помещении.

Использовались:

- меры длины концевые плоскопараллельные по ГОСТ 9038-90;
- набор щупов 0,05- 1,0мм, ВЛАТТ по ГОСТ 882-75;
- микрометр Garwin, 0-25мм, цена деления 0,001 мм;
- плита поверочная чугунная 200х350.
- нутромер индикаторный, предел изм. 0.01, зав. номер 2371 на штативе.
- лупа увеличительная ЛИ-1-10<sup>x</sup> по ГОСТ 25706-83.

Фотофиксация производилась цифровым фотоаппаратом «Panasonic», модель DMC-FS28, зав. № WF7S04526R.

### **Исследование.**

1. Все предоставленные покупателем детали были установлены в двигатель автомобиля VW Multivan, 2007 года выпуска, VIN: ....., гос. регистр. знак ....., пробег 226857 км, при капитальном ремонте двигателя, производимом в ИП.....

Согласно «Акта выбраковки» [1.3]: «...при одном из пробных запусков двигателя после ремонта проявился стук двигателя. При вскрытии двигателя была выявлена причина неисправности: обломан впускной клапан первого цилиндра».

2. Осмотром предъявленных к исследованию деталей установлено:

- поршень – имеет трещины по оси пальца, вызванные соударением с клапаном после падения клапана в цилиндр. Компрессионные кольца и поршневой палец повреждений не имеют. Маслосъемное кольцо зажато в своей канавке из-за деформации поршня. На доннышке поршня имеются следы многократного соударения с впускным клапаном.
- впускной клапан разрушен на две части и деформирован от соударения с доннышком поршня – имеется излом по переходному сечению от расположения канавок сухарей к ровному стержню и изгиб стержня клапана, глубокие вмятины и царапины на стержне. По характеру излом носит усталостный характер, по виду – грубой структуры, на срезе явно просматриваются очаг зарождения и развития магистральной трещины и зона долома. Поверхности среза – завальцованы, блестящие. Для определения структуры излома необходимо применение специальных лабораторных исследований с использованием соответствующего

инструмента. В объем настоящего исследования не входят исследования хим. состава, определение марки и условий термообработки стали, твердости, прочностных характеристик, структуры материала и др.

- на одном из сухарей, по нижнему его торцу имеются повреждения – задиры, свидетельствующие о нештатном касании нижним торцом сухаря стержня клапана. Такие повреждения появляются при рассухаривании клапанов методом удара по тарелке клапана, без использования специального инструмента. На втором сухаре таких повреждений не имеется.
- тарелка пружин клапана имеет повреждения поверхностей, сопрягающихся с торцами большей и меньшей клапанных пружин – эксплуатационный износ. Износ поверхности тарелки по краям витков – до 0.08мм.
- на торце стержня клапана след от касания с доньшком поршня гидротолкателя имеет нехарактерный для исправной работы клапана вид – пятно контакта имеется и по середине торца (штатно), и смещено к краю торца стержня клапана, что указывает на работу клапана изначально в штатном (неповрежденном) положении, а затем – и при его работе с изгибом (не параллельных положениях торца клапана и торца поршня гидротолкателя) - не штатно. На переходном сечении от полноразмерного диаметра стержня к нижней выточке под сухарь для обеспечения расчетной прочности имеется заводским образом выполненная «галтель», предназначенная для снятия напряжений в металле в месте переходного диаметра стержня с большего диаметра на меньший.
- диаметр стержня клапана составляет 6.955мм, что соответствует диаметру нового клапана для данной модели двигателя. На стержне клапана, на 7.0мм ниже места излома, имеется след от нештатного касания стержнем направляющей втулки. След располагается строго по оси движения клапана во втулке и указывает на «перекос» стержня клапана во втулке.

*Исходя из установленных повреждений, можно сделать вывод, что исследуемый клапан, при установке его на двигатель и начале своей работы находился в исправном не изогнутом состоянии (о чем свидетельствует пятно контакта по центру торца стержня клапана), затем произошла небольшая деформация (изгиб) верхней части клапана, вследствие чего пятно контакта сместилось на край торца клапана. Какое-то время клапан еще работал с изогнутой верхней частью, затем, по причине «закусывания» клапана во втулке и воздействия на клапан штатных циклических знакопеременных нагрузок произошло окончательное разрушение (разделение) клапана на две части, одна из которых – нижняя – упала в цилиндр и вызвала вторичные повреждения - поршня, шатуна и др. деталей. Вторая часть клапана (верхняя) осталась зафиксированной сухарями в тарелке пружины клапана. Падение нижней части клапана произошло не одномоментно, а постепенно - поскольку на доньшке поршня имеются явные следы от многократного соударения поршня с клапаном.*

### 3. Согласно НТД [2.1-2.4] такие повреждения клапанов вызываются:

- «...обрыв клапана вскоре после восстановления головки цилиндра и первого пуска или во время тестового запуска - вероятная причина сбоя - из-за неправильной

работы гидравлического компенсатора...сбой из-за неправильного расположения пружины клапана...» [2.2].

• «...для монтажа клапана в головке блока цилиндров использовать предназначенный для этого инструмент. При монтаже новых клапанов всегда использовать также новые зажимные детали (сухари – прим. эксп.). Внутренний конус тарелки пружины клапана проверить на износ и наличие повреждений. Сравнить упругость пружины клапана с указаниями предельного значения, приведенными изготовителем двигателя ...сухари клапанов предназначены для соединения тарелки пружины клапана с клапаном таким образом, чтобы пружина клапана постоянно поддерживала его в требуемом положении». **СИМПТОМЫ:** Клапан изломан или разрушен по канавке. Клапанные сухари деформированы. **ПРИЧИНЫ:** Данное повреждение может возникнуть вследствие механической перегрузки клапана. Речь здесь может идти о следующих причинах:

- грубая структура излома – монтажная ошибка: Происходит статический излом, для которого характерным является грубая структура. Он возникает в результате монтажной ошибки, причём спустя короткое время после ремонта двигателя.

Если клапанная пружина установлена не ровно, при сжатии происходит её увод в одну сторону. При этом возникает большой изгибающий момент на тарелке пружины клапана. Такой изгибающий момент может привести к разрушению или облому клапана.

- тонкая структура излома – геометрическая ошибка: Происходит усталостный излом, для которого характерным является тонкая структура. Причиной усталостного излома является геометрическая ошибка в клапанной системе. Например, если в результате незначительного контакта клапана с поршнем клапанная головка перестаёт располагаться под прямым углом по отношению к стержню клапана, тогда при посадке клапана на седло возникает лёгкий изгиб на переходе от клапанной головки к стержню клапана. При долгой эксплуатации возможно проявление усталости материала и, как следствие, облом клапана. Скошенные клапанные рычаги или *применение сухарей, уже бывших в употреблении*, также могут стать причиной лёгкого изгибающего момента на клапане» [2.3, 2.4].

• «из-за малого промежутка времени между наступлением неисправности и ремонтом, неисправность возникла следующим образом: при вдвигании клапана материал направляющей клапана застрял в нижней из трех канавок для сухарей. Посторонний материал был зажат в выточке клапана и привел к косому положению подпружиненной тарелки клапана. При этом клапан не мог штатно вращаться...на конце стержня клапана создался изгибающий момент и, как следствие, произошла поломка на нижней выточке клапана» [2.1].

Все вышеперечисленные причины связаны только с ошибками монтажа при сборке головки блока двигателя. К разрушению исследуемого клапана эксперт относит две наиболее вероятные причины:

• *ошибка при рассухаривании данного клапана – ударное рассухаривание и «подрезка» нижним торцом сухаря стержня клапана - как следствие, появление первичной микротрещины, затем ее развитие при расчетных изгибающих нагрузках на стержень клапана привело в дальнейшем к разрушению клапана. К этому также могло привести и использование несоответствующего инструмента при разборке или сборке головки блока двигателя.*

• использование «старых», имеющих значительный эксплуатационный износ сухарей, пружин и тарелок пружин клапанов, что повлекло перекося и первичную деформацию верхней части клапана, что в дальнейшем привело к разрушению клапана.

Установка «старых» пружин и изношенных тарелок клапанов с новыми клапанами в новую головку блока не могло не привести к перекося оси пружины клапана, что после непродолжительной тестовой работы двигателя могло привести к изгибу и излому верхней части исследуемого клапана и остальным повреждениям деталей двигателя.

#### 4. Фототаблица.

место излома на стержне клапана



на верхней части стержня клапана

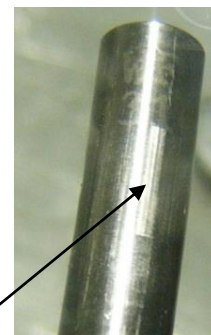
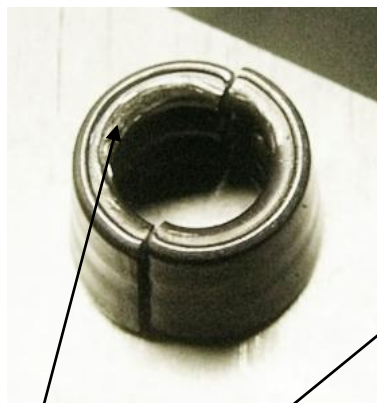


наличие галтели

клапан и поршень при начале осмотра



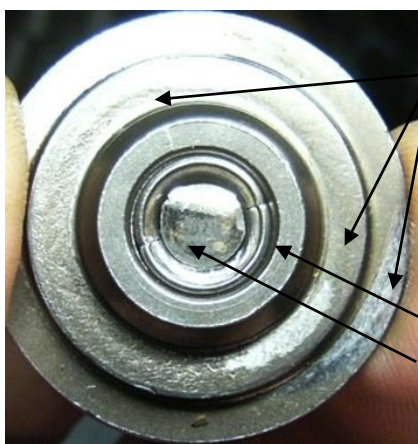
сухари исследуемого клапана



след на стержне клапана

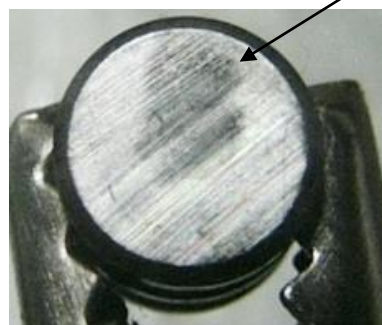
повреждения на торце одного из сухарей

следы многократного соударения



следы износа пятно контакта смещено от центра на тарелке клапана от «старой» пружины

сухари кусок верхней части клапана



## **Вывод.**

Эксперт считает, что повреждение одного из пяти впускных клапанов, приобретенных покупателем в ООО «...», а равно и появление вторичных повреждений деталей двигателя, вызвано ошибками, допущенными работниками ИП....., производившими ремонт двигателя на автомобиле покупателя, а именно: ошибками при дефектовке деталей или ошибками при разборке/сборке головки блока двигателя.

*Дефектов изготовления (брака) в исследованной детали не выявлено.*

Все исследованные детали были упакованы в картонную коробку, оклеены бумажным скотчем, опечатаны печатью, заверены подписями эксперта и покупателя, произведена фотофиксация опечатанной коробки. После чего опечатанная коробка была передана экспертом покупателю.

Акт исследования составлен на 6 (шести) листах.

**Эксперт**

**/ Иванов Ю.А./**