



Поломки стержней на впускных и выпускных клапанах

Ситуация

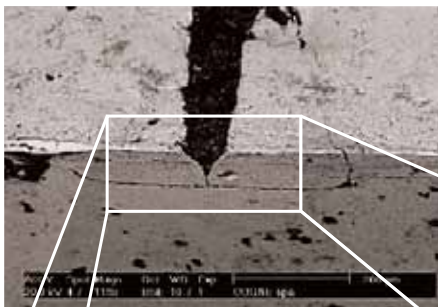
В связи с растущим сроком службы современных двигателей внутреннего сгорания в последнее время увеличивается количество повреждений клапанов и головок блока цилиндров. Обрывы зубчатых ремней как следствие упущений при обслуживании составляют большую часть повреждений. По соображениям затрат всё чаще производится частичный ремонт головок блока цилиндров, или они только кое-как приводятся в рабочее состояние. При таких частичных ремонтах всё чаще заменяются только непосредственно повреждённые неисправные части, а не соответствующие, находящиеся с ними в контакте, работающие части.



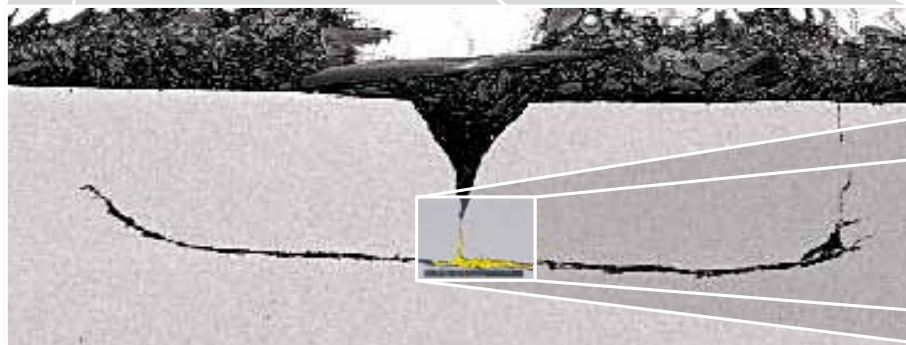
Изобр. 1

Возникновение неисправности

В рассматриваемом случае в рамках ремонта головки блока цилиндров (зубчатый ремень был порван) были заменены только погнутые клапаны. Вскоре после того, как автомобиль оказался вновь на дороге, опять наступила неисправность клапанного механизма. При демонтаже двигателя был выявлен клапан, сломанный на конце стержня и у тарелки. Исследование частей показало, что вначале был сломан конец стержня на участке нижней выточки для клиньев клапана. При дальнейшем развитии неисправности клапан упал в камеру сгорания, где он столкнулся с поршнем и был разрушен.



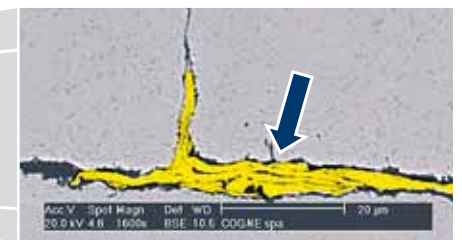
Изобр. 2



Изобр. 3

Диагностика неисправности

На разрезе, проходящем через место поломки на нижней выточке для клиньев клапана (изображения 2 - 4), можно увидеть, что параллельно главному месту поломки имеется ещё один разрыв. Такие параллельные разрывы являются однозначными признаками поломок от перегрузки. Из-за высокой поперечной нагрузки на конце стержня вначале появилось множество трещин, из которых затем одна из трещин при дальнейшем развитии неисправности превратилась в главное место поломки. Особенностью данной неисправности является то, что внутри трещины находилось загрязнение посторонним металлом (изображение 4). Анализ материала показал, что в этом случае речь шла о медно-цинковом сплаве, который однозначно оказался материалом направляющей клапана.



Изобр. 4

Сохраняем за собой право на внесение изменений и на отклонения в иллюстрациях. Возможности точного применения Вы найдёте в актуальном каталоге / на компакт-диске / в OnlineShop.
TRW is the name and mark of TRW Automotive Inc.



Развитие неисправности

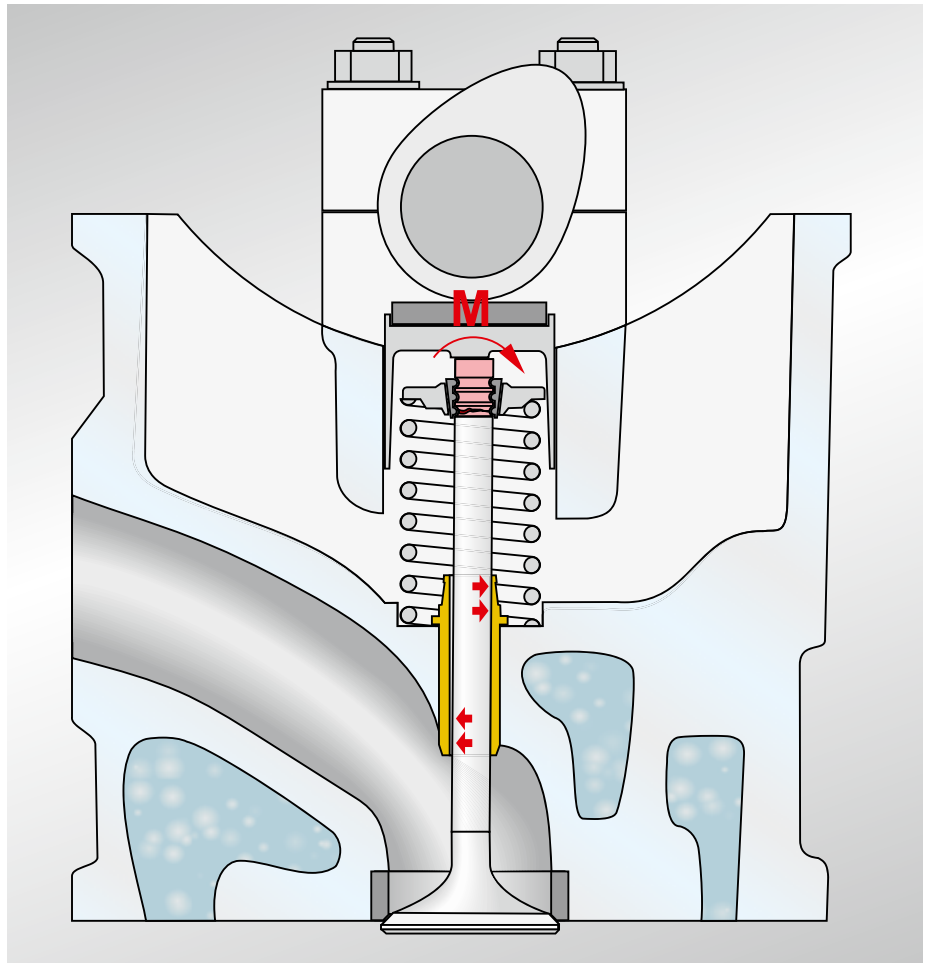
Из-за малого промежутка времени между наступлением неисправности и ремонтом, на основании результатов исследования материалов, неисправность возникла следующим образом: при вдвигании клапана материал направляющей клапана застрял в нижней из трёх канавок для крепления сухарей. Видимо, направляющая после её обработки не была полностью очищена, или материал был при вдвигании соскоблен с клапана. Посторонний материал был при сборке клиньев клапана зажат в выточке и привёл к кособокому положению пружинной тарелки клапана. При этом клапану было воспрепятствовано в своём естественном вращении. Из-за кособокого положения пружинной тарелки клапана на конце стержня клапана создавался изгибающий момент (изобр. 5) и, как следствие, произошла поломка клапана на нижней выточке для крепления.



Во избежание поломок клапанов настоятельно рекомендуется при работах на клапанном механизме постоянно следить за чистотой и также последовательно заменять части, сопряжённые с клапаном при скольжении. Особенно более новые клапаны с диаметром стержня 7 мм и меньше реагируют чувствительно на погрешности соосности и неточности формы. При замене клапанов рекомендуется также постоянно заменять сухари клапанов.

Неправильная настройка клапанного газораспределения

Если клапан в открытом состоянии сталкивается с поршнем, как это часто происходит при обрыве или проскальзывании зубчатого ремня, то из-за недостатка свободного хода какая-либо часть клапанного механизма должна деформироваться.



Изобр. 5

В худшем случае при этом ломается распределительный вал или его подшипники. Чаще, однако, гнутся клапаны или гидротолкатели клапана, реагирующие ещё чувствительнее из-за меньшей толщины материала. На изображении 6 виден гидротолкатель, который из-за поломки зубчатого ремня был сильно вдавлен стержнем клапана на поверхности клапана.

К сожалению неисправности такого рода – особенно если они не сильно выражены – часто не замечаются, и гидротолкатели монтируются вновь. Тогда это только дело нескольких минут, чтобы двигатель после ремонта вновь прекратил свою работу. Во избежание дорогостоящих последующих ремонтов следует при ремонте головки блока цилиндров и пробегах 120 000 км и более принципиально заменять гидротолкатели.



Изобр. 6