

115477, Москва, ул.Кантемировская, дом 59а
тел./факс +7 (495) 785-8106
e-mail: av710@mail.ru
моб. тел. +7 (495) 792-6946



Консультация, компьютерная диагностика, ремонт
Автоматических Коробок Передач
автомобилей всех фирм мира

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТА

г. Москва

2013.

Заключение эксперта составлено в соответствии с требованиями ст. 25 № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».

Основанием для проведения экспертизы послужило обращение ООО «МастерАКППП» к ООО "АТГ" для проведения независимой экспертизы согласно закону о защите прав потребителя (статья 18 пункт 5).

ПОДПИСКА ЭКСПЕРТА

Об ответственности за дачу заведомо ложного заключения в соответствии с законодательством Российской Федерации эксперт предупрежден

Эксперт

Экспертиза проведена специалистом - судебным экспертом:

Дроздовским Владимиром Борисовичем – образование высшее, окончил в 1984 году Московский Автомобильно-Дорожный Институт (МАДИ) по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" со специализацией "Исследование и испытание автомобилей и агрегатов". С 1984 года работал инженером-исследователем в бюро по испытанию и доводке гидропередач (автоматическая трансмиссия) отдела легковых (правительственных) автомобилей ЗиЛ управления конструкторско-экспериментальных работ производственного объединения ЗИЛ. В 1997 перешел с должности начальника бюро гидропередач в ООО "Automatic Transmission Group" на должность директора. С 2003 года занимается проведением экспертных исследований причин отказа в работе автоматических коробок передач. С 2007 года занимается экспертной оценкой проблем связанных с работой автоматических трансмиссий. В 2009 и 2012 годах прошел обучение по программе повышения квалификации судебных экспертов и получил Сертификаты соответствия. Общий стаж работы по специальности с 1984 года.

Перед экспертом были поставлены следующие вопросы:

1. В каком техническом состоянии находятся узлы и элементы АКПП на момент осмотра?

2. Соответствует ли техническое состояние узлов и элементов данной АКПП фактическому пробегу данного автомобиля?
3. Присутствуют ли в данной АКПП дефекты производственного (дефекты материала, изготовления или сборки) характера?
4. Если дефекты присутствуют, является ли данная неисправность АКПП их следствием?
5. Является ли данная неисправность АКПП следствием нарушения условий эксплуатации или следствием нештатного режима эксплуатации?

Объекты, представленные к осмотру:

1. Автомобиль KIA SPORTAGE с демонтированной и разобранный АКП.

ИССЛЕДОВАНИЕ.

Из пояснений собственника автомобиля, при пробеге около 70 тыс. км АКП стала отказывать в работе. При обращении к официальному дилеру АКП была демонтирована с автомобиля и разобрана. По результатам осмотра собственнику было отказано в гарантийном ремонте агрегата. Не согласившись с результатами осмотра, собственник попросил о проведении независимой экспертизы. Разобранная АКП была загружена в автомобиль, который и был передан для проведения независимой экспертизы (см. Фото №2).

В соответствии со ст. 24 № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» осмотр АКП проводился, в марте 2013 г. на территории техцентра ООО "АТГ" по адресу: г. Москва, ул. Кантемировская, д.59А.

На исследование был представлен автомобиль KIA SPORTAGE Разобранная АКП была загружена в автомобиль. Пробег автомобиля на момент исследования составлял 71657 км (см. Фото № 1).



Фото № 1: Показания одометра автомобиля Kia Sportage на момент исследования.



Фото № 2: Разобранная и загруженная АКП в автомобиле Kia Sportage.

Далее АКП была полностью разобрана и осмотрена поэлементно. Все разборочные работы, необходимые для проведения исследования.

В результате было установлено, что все детали АКП: картера, валы, планетарные ряды, муфта свободного хода, поршни, подшипники, насос, уплотнительные элементы (кольца, резинотехнические изделия) были в работоспособном состоянии и не имели никаких дефектов (см. Фото № 3-10).



Фото № 3: Насос АКП в сборе с шестернями.



Фото №4: Крышка насоса в сборе с валом реактора.



Фото № 5: Ступица крышки насоса АКП.



Фото № 6: Ступица крышки картера АКП.

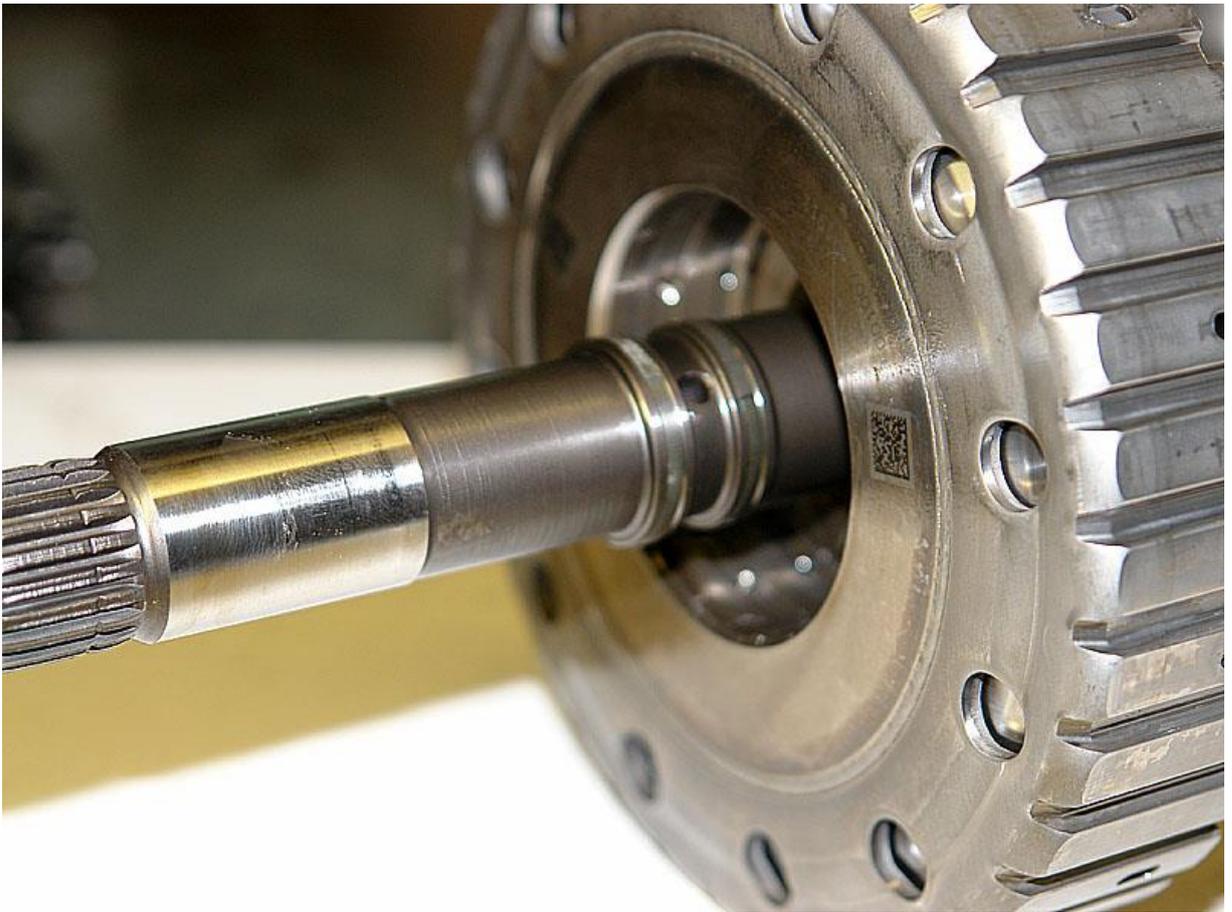


Фото № 7: Первичный вал с корпусом сцепления АКП.

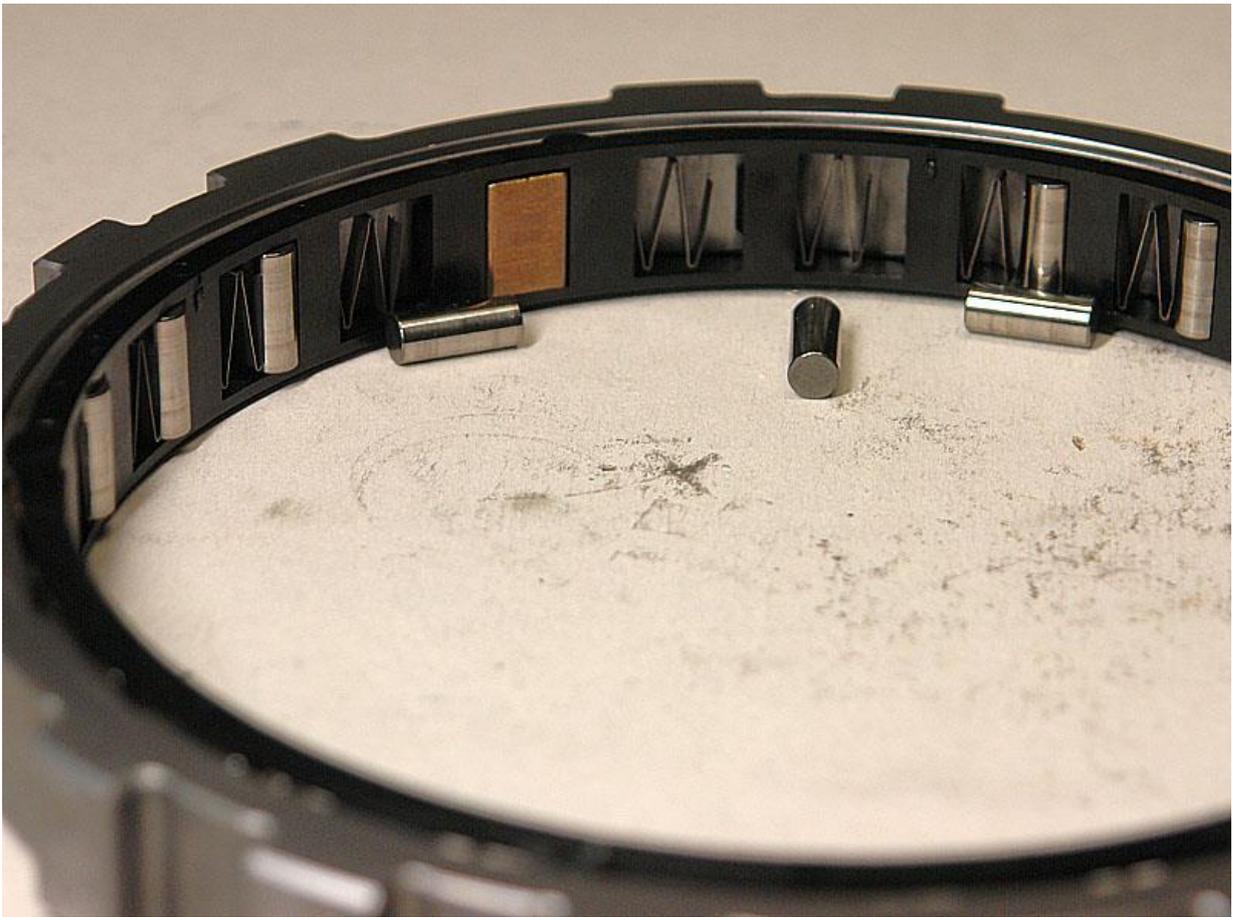


Фото № 8: Сепаратор муфты свободного хода (МСХ) в сборе с наружной обоймой.



Фото № 9: Поршни фрикционных элементов.



Фото № 10: Планетарные ряды АКП.

Пакеты фрикционных дисков тормоза LR практически не имели никаких дефектов и были полностью в работоспособном состоянии (см. Фото № 11). Пакеты фрикционных дисков тормоза UD и сцепления 35R имели следы повышенного буксования и практически достигли своего предельного состояния (см. Фото № 12 и 13). На стальных дисках этих пакетов отмечаются значительные области цветов побежалости. Явление цвета побежалости основано на оптических свойствах тонкой пленки окислов железа на поверхности стали. Цвета побежалости – это различные окраски, которые приобретают стальные изделия после их нагревания до той или иной температуры. Причиной появления цветов побежалости является значительное буксование фрикционных элементов с выделением большого количества тепла.



Фото № 11: Пакет фрикционных дисков тормоза LR.



Фото № 12: Пакет фрикционных дисков тормоза UD.



Фото № 13: Пакет фрикционных дисков сцепления 35R.

Пакеты фрикционных дисков тормоза 26 и сцепления OD сгорели полностью, и имеет следы коробления из-за значительных температурных нагрузок (см. Фото № 14 и 15). Таким образом, причиной неправильной работы АКП является «сгорание» нескольких пакетов фрикционных дисков сцеплений (35R, OD) и тормозов (26, UD).



Фото № 14: Пакет фрикционных дисков тормоза 26.



Фото № 15: Пакет фрикционных дисков сцепления OD

Далее был произведен внешний осмотр гидродинамического трансформатора (ГДТ) АКП. Необходимо пояснить, что ГДТ АКП является не разборным соединением – он сварен. Однако его состояние в значительной степени влияет на работу АКП. Поэтому ГДТ был вскрыт (разрезан) и осмотрен. В результате было установлено, что никаких дефектов в лопастных деталях ГДТ не обнаружено (см. Фото № 16). Однако фрикционная накладка поршня блокировки частично сгорела и потеряла свою работоспособность (см. Фото № 17). Кроме того, от поршня блокировки оторвалась балансирующая пластина (грузик) (см. Фото № 18), и от его перемещения («летания») остались значительные следы на поршне блокировки ГДТ (см. Фото № 19).



Фото № 16: Детали разрезанного гидродинамического трансформатора (ГДТ).



Фото № 17: Поршень блокировки ГДТ.

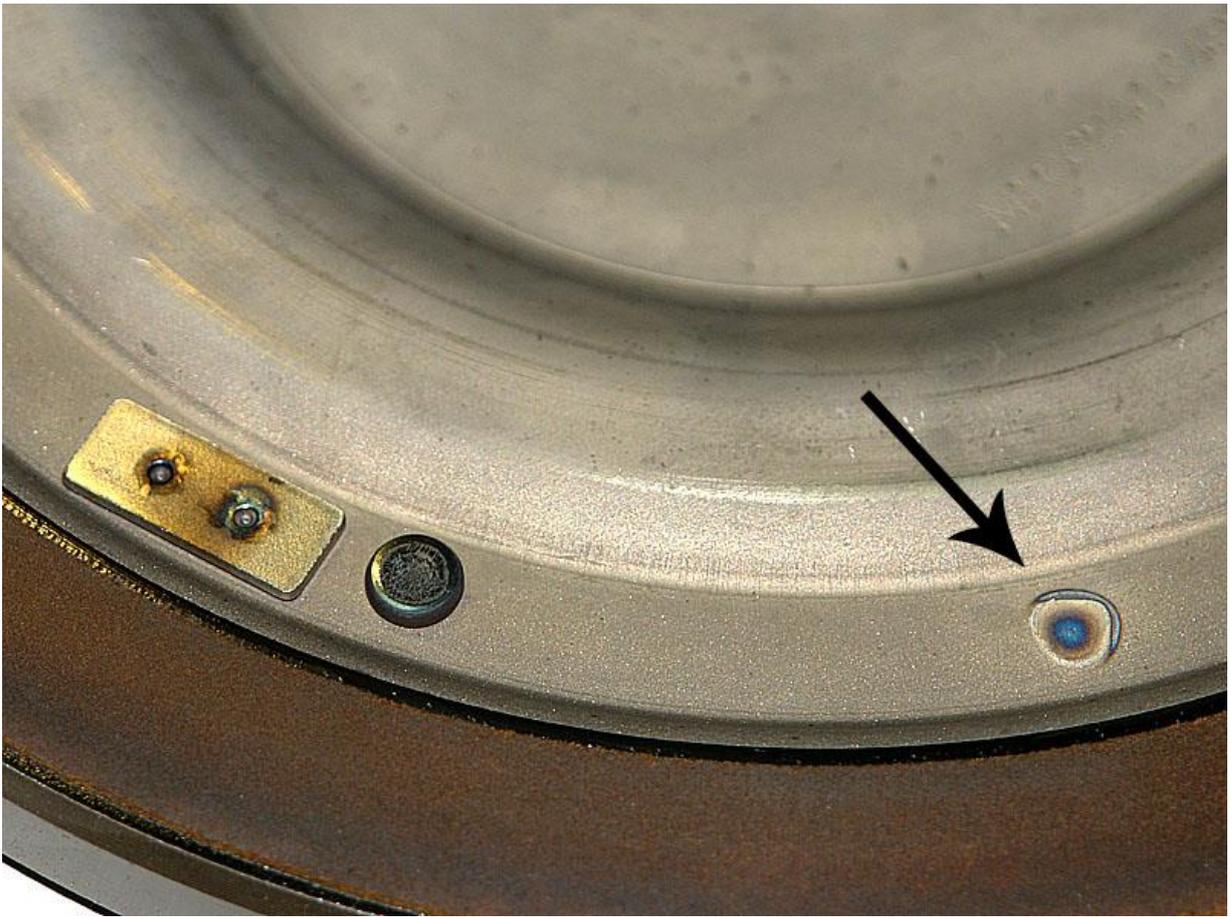


Фото № 18: Место точечной сварки оторвавшегося балансировочного грузика поршня блокировки ГДТ.



Фото № 19: Следы от «летающего» балансировочного грузика на поршне блокировки ГДТ.

Самого балансировочного грузика обнаружить не удалось, возможно, его остатки были вылиты вместе с трансмиссионной жидкостью после разрезки ГДТ. Таким образом, в гидродинамическом трансформаторе (ГДТ) АКП присутствует производственный дефект – отрыв балансировочного грузика.

При дальнейших исследованиях была осмотрена гидравлическая панель управления АКП. В каналах панели обнаружено много мелкой стружки, золотники перемещались в своих пастелях с некоторыми заеданиями. Отдельно были проверены соленоиды (электромагнитные клапана) панели управления (см. список литературы №6). Все восемь соленоидов имели работоспособное состояние.

Анализ.

На автомобиле KIA SPORTAGE используется автоматическая коробка передач A6LF2 производства корейской фирмы KIA Motors. Эта АКП имеет 6 передач вперед и встроенный элемент блокировки гидродинамического трансформатора (ГДТ), позволяющий жестко (без проскальзывания) соединить двигатель автомобиля с его колесами (как на механической коробке передач). Всеми переключениями в этой АКП, а также и их плавностью управляет компьютерный модуль управления АКП.

Для анализа конструкции АКП A6LF2, из руководства фирмы KIA по обслуживанию и ремонту этой АКП (см. список литературы № 6) была взята таблица работы фрикционных элементов выше указанной АКП.

Таблица 1. Порядок работы фрикционных элементов АКП А6LF2.

Диапазон	Передача	Включенный элемент				
		C-35R	C-OD	B-26	B-UD	B-LR
P	нейтраль					X
R	задний ход	X				X
N	нейтраль					X
D	1				X	(X)
	2			X	X	
	3	X			X	
	4		X		X	
	5	X	X			
	6		X	X		

Примечание: С – фрикционное сцепление;

В – фрикционный тормоз;

X – включенный элемент;

(X) – элемент включен при скорости автомобиля менее 5 км/ч.

Цвета обозначено:

Красный – полностью «сгоревший» фрикционный элемент.

Желтый – предельное состояние фрикционного элемента.

Зеленый – работоспособный фрикционный элемент.

Рассмотрим более внимательно процесс работы любого фрикционного элемента в АКП. В процессе включения или выключения происходит взаимное проскальзывание фрикционных дисков до момента их полной остановки при включении или полной потери контакта при выключении (см. список литературы № 4). Этот процесс получил название «процесс буксования» фрикционных элементов. Этот процесс сопровождается значительным выделением тепла, а его оценка производится по времени. Чем больше время буксования, тем выше температура и тем быстрее сгорят фрикционные элементы. Время буксования пакетов фрикционов зависит от удельного давления сжатия пакета, от величины передаваемого крутящего момента, от инерционных характеристик включаемых элементов и от частоты их срабатывания (температурные нагрузки). Величина крутящего момента это характеристика двигателя внутреннего сгорания и она сама увеличиться не может. Таким образом, увеличение времени буксования может быть вызвано только двумя причинами: уменьшением удельного давления, как следствие дефекта изготовления и/или сборки АКП, и увеличением инерционных и температурных нагрузок, как следствие нештатного режима работы АКП.

Как видно из табл.1 наиболее пострадавшие фрикционные элементы: сцепление OD - работает вперед (с 4-ой по 6-ю передачу) и тормоз 26 – работает на 2-ой и 6-ой передачах. Таким образом, сгорание указанных элементов могло произойти только на 6-ой передаче, что исключает влияние нештатных эксплуатационных нагрузок на этот процесс. При исследовании АКП было отмечено сгорание фрикционного элемента блокировки ГДТ (см. Фото № 17), а при движении автомобиля на высших передачах блокировка ГДТ включена. Далее были произведены совместные измерения поршня блокировки ГДТ и его крышки (к ней прижимается поршень при включенной блокировке). Измерение показало, что зазор между фрикционной накладкой и крышкой в выключенном состоянии составляет 0,5 мм, а между поршнем и крышкой – 3,1 мм. При включении блокировки зазор между поршнем и крышкой уменьшался до 2,6 мм. Толщина оторвавшегося балансировочного грузика составляла 2,5 мм (измерено по оставшемуся приваренному грузу (см. Фото № 17-19)). Таким образом, оторвавшийся балансировочный груз препятствовал равномерному прижатию (с учетом прогиба

поршня под давлением) фрикционного элемента блокировки. Это вызывало частичную пробуксовку блокировки ГДТ и как следствие чрезмерный нагрев трансмиссионной жидкости АКП. Известно, что повышенные рабочие температуры могут привести к преждевременному отказу в работе коробки передач из-за значительного падения общего давления в АКП (см. список литературы № 4) и тем самым приведут к повышенному буксованию фрикционных элементов. Таким образом, отказ в работе АКП произошёл из-за отрыва балансировочного груза поршня блокировки ГДТ АКП.

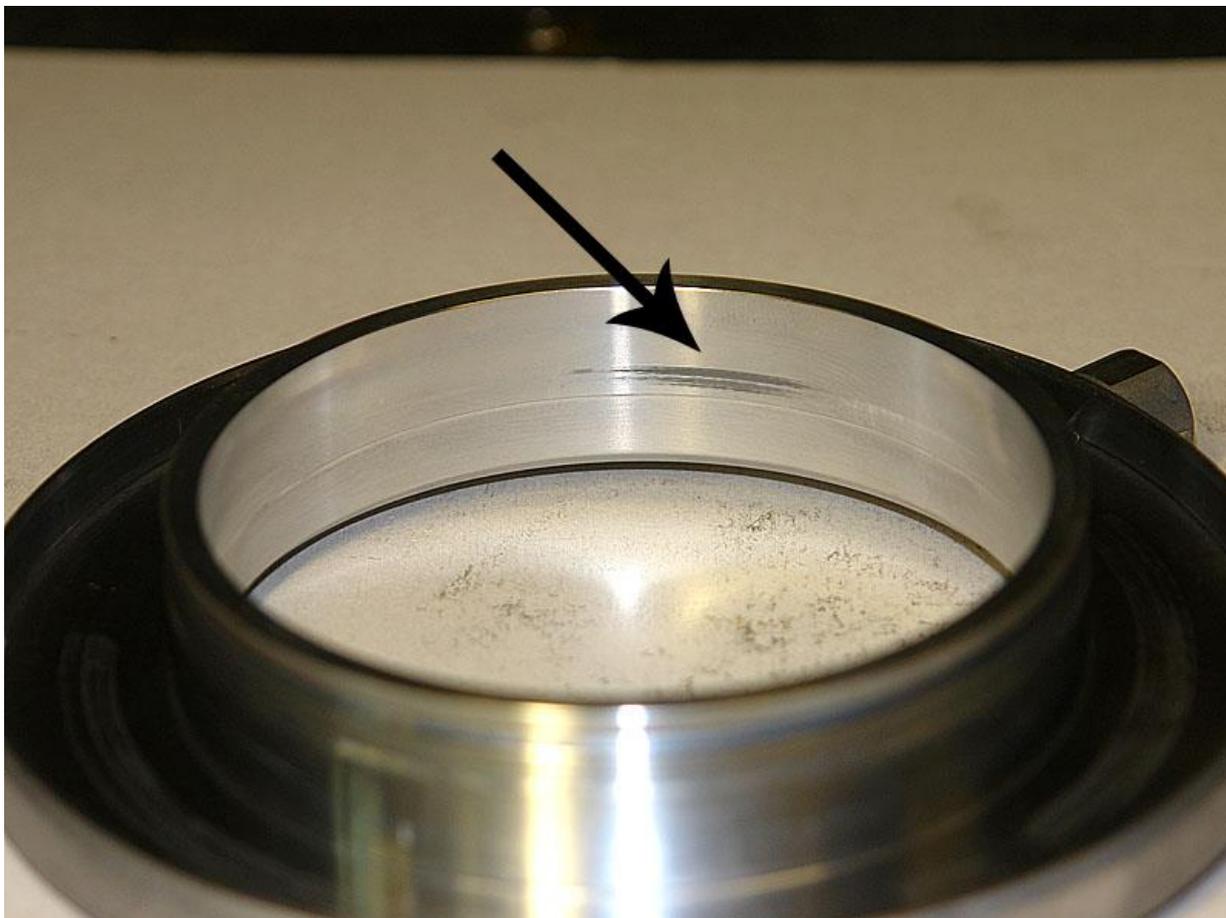


Фото № 20: Следы «цепляния» вращающихся деталей планетарного ряда за неподвижный корпус тормоза UD.

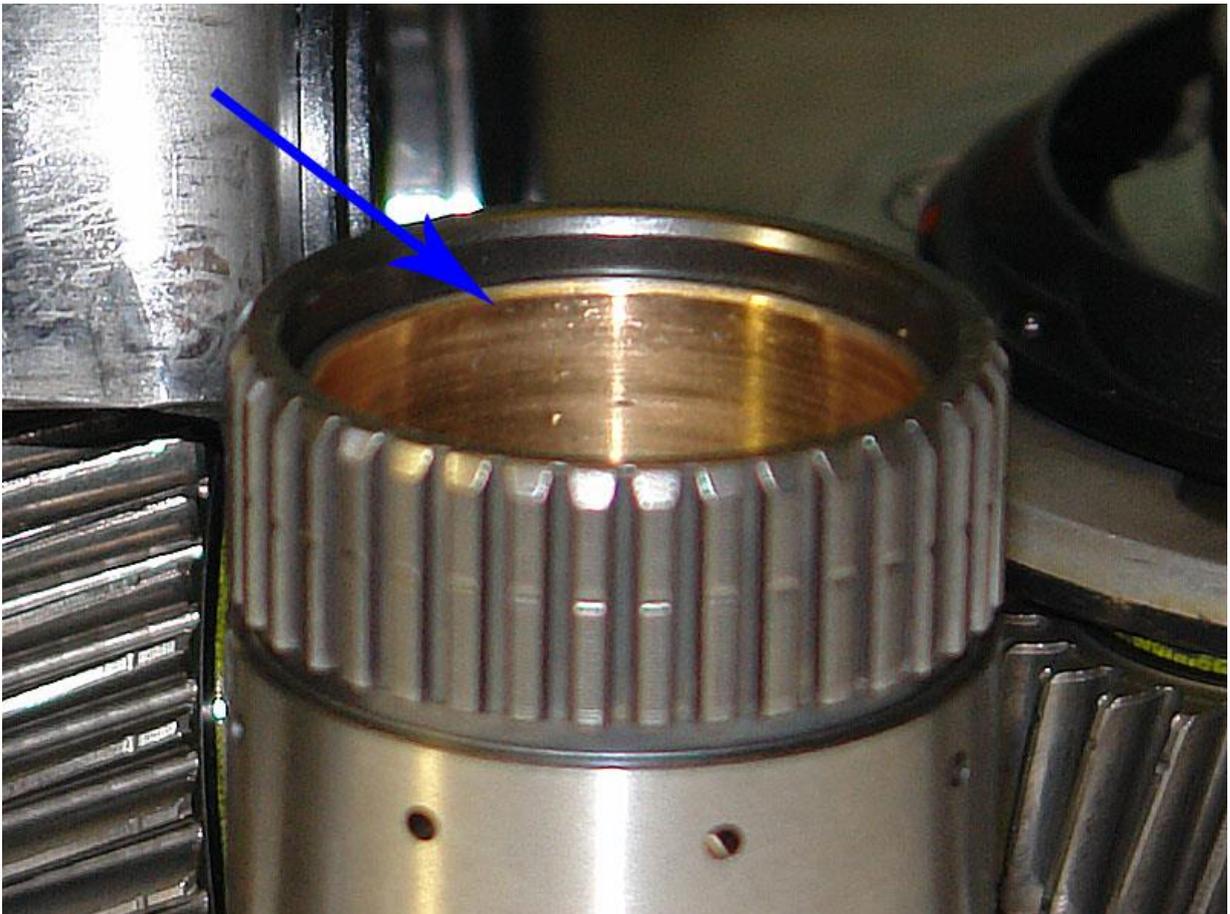


Фото № 21: Подшипник скольжения (втулка) АКП.

Дополнительно необходимо отметить, что были обнаружены следы «цепляния» деталями планетарного ряда за неподвижный корпус тормоза UD (см. Фото № 20). Для выяснения причин этого «цепляния» были произведены измерения зазоров в подшипниках скольжения (втулках) по которым центрируются детали планетарного механизма (см. Фото № 21). Результаты измерения представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Зазоры по подшипникам скольжения (втулкам).

	Детали, в которых стоят подшипники скольжения (втулки)				
	Вал реактора	Малая солнечная шестерня		Большая солнечная шестерня	
Результаты измерений в мм	0,07...0,10	0,09...0,11	0,10...0,13	0,12...0,14	0,19...0,21

Необходимо пояснить, что нормальным зазором в подшипнике скольжения для условий работы в АКП (смазка под давлением, температура до 130°C и т. п.) считается зазор 0,05...0,07 мм с его увеличением в процессе эксплуатации до 0,10 мм (см. список литературы № 25). Таким образом, зазоры в подшипниках скольжения планетарного ряда или находятся на пределе допустимого или значительно превосходят допустимые значения.

Увеличение зазоров в подшипниках скольжения приводит к потере центровки вращающихся деталей. Это в свою очередь приводит к нестабильной работе вращаю-

щихся уплотнительных элементов (колец). И как результат к нестабильному давлению в исполнительных механизмах. Такую картину была зафиксирована по месту работы вращающихся уплотнительных колец на корпусе сцепления OD (см. Фото № 22). Таким образом, нестабильная работа уплотнительных колец со временем приведет к сгоранию фрикционных элементов и к отказу в работе АКП.

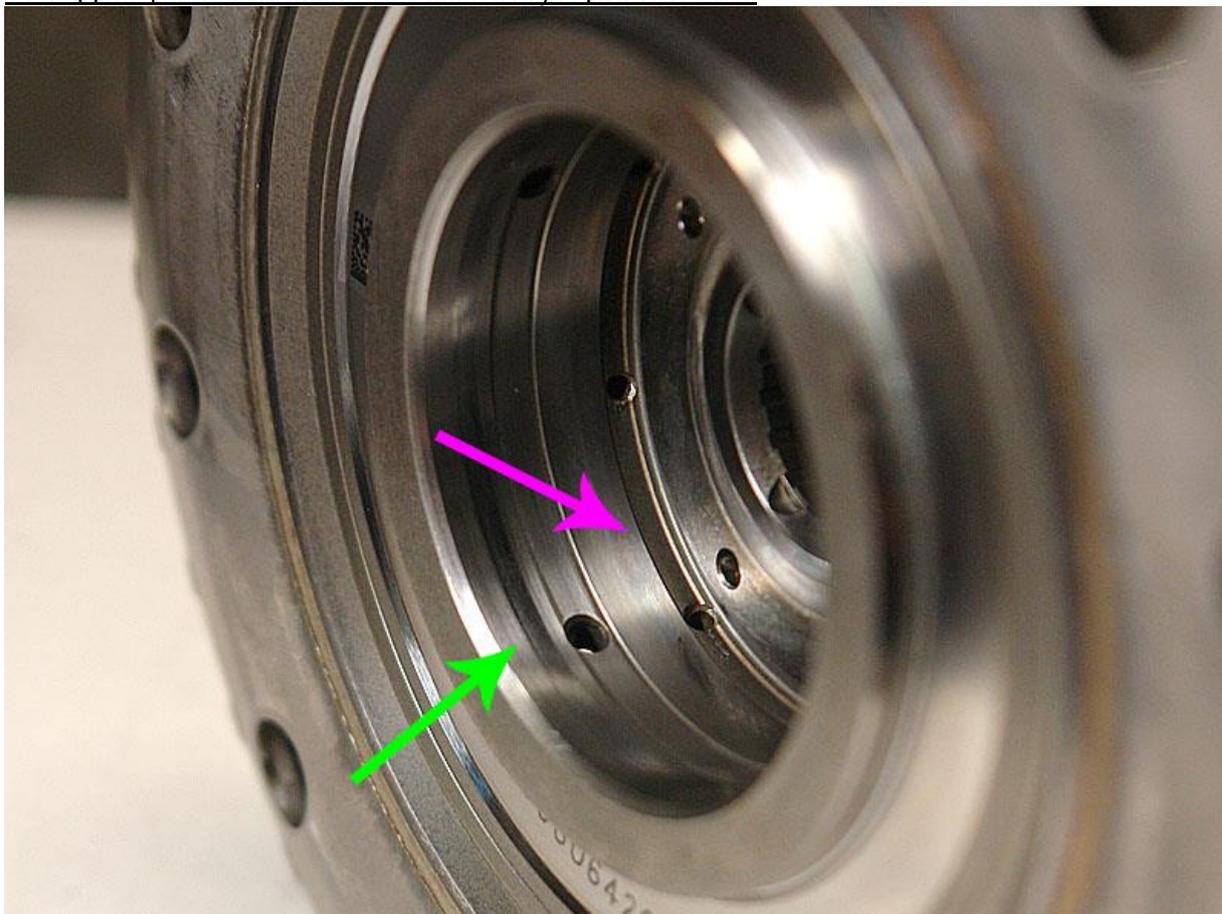


Фото № 22: Поверхность работы вращающихся уплотнительных колец на корпусе сцепления OD (стрелками обозначены следы работы колец: зеленой – четкий след, розовой – нечеткий).

В заключение необходимо указать, что такие значения зазоров в подшипниках скольжения при пробеге АКП чуть более 70 тыс. км однозначно являются производственным недостатком АКП.

ВЫВОДЫ

1. На момент осмотра сгорели четыре фрикционных элемента. Остальные детали и узлы находятся в работоспособном состоянии.
2. Точно определить не представляется возможным. Однако, исходя из опыта работы с АКП, общее состояние деталей АКП соответствует фактическому пробегу автомобиля.
3. Да, присутствуют. Это отрыв балансировочного грузика поршня блокировки гидродинамического трансформатора (ГДТ).
4. Да, общая картина неисправности АКП является следствием отрыва балансировочного грузика блокировки ГДТ.
5. Нет, не является.

Судебный эксперт, специалист

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ НОРМАТИВНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматические коробки передач и раздаточные коробки. Диагностика и ремонт./Джек Гордон. – СПб.: АлфамерПабблишинг, 2004. – 392с.
2. Устройство, обслуживание, диагностика и ремонт автоматических трансмиссий. Учебное пособие. Руководство №179. – СПб.: Издательство "РОКО", 2006. – 332с.: с ил. – (Серия «Арус»).
3. Automatic Transmission and Transaxles by Tom Birch, Chuck Rockwood Prentice Hall, 576 pages 2nd edition (August 2, 2001)
4. Автоматические коробки передач./ С. А. Харитонов. – М.: ООО «Издательство Астрель» : ООО «Издательство АСТ», 2003. – 335с.: с ил.
5. Автоматические коробки передач: руководство по ремонту и техническому обслуживанию. – М.: «Технобук», 2000. – 224с.: с ил.
6. Workshop Manual – Transmission, KIA Motors, 179 pages, 2010.
7. Проектирование трансмиссий автомобилей: Справочник / Под общ.ред. А. И. Гришкевича. – М.: Машиностроение, 1984, - 272 с., ил.
8. Федеральный закон "О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации" №73-ФЗ.
9. Федеральный закон "О защите прав потребителей" N 234-ФЗ.
10. Автомобильные гидротрансформаторы. / С. М. Трусов. – М.: Машиностроение, 1977, 272 с.
11. Машиностроительная гидравлика./ Т. М. Башта. – М.: Машиностроение, 1971, 672 с.
12. Автомобильный справочник./ Б. С. Васильев, М. С. Высоцкий, К. Л. Гаврилов и др. Под общ.ред. В. М. Приходько. – М.: ОАО «Машиностроение», 2004, 704 с., ил.
13. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / В. И. Анурьев. Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001.- 920 с., ил.
14. Новейшие автомобильные электронные системы. / Д. А. Соснин, В. Ф. Яковлев. – М.: СОЛОН - Пресс, 2005. – 240 с., ил.

15. Допуски и посадки. Выбор и расчет, указание на чертежах: / В. И. Анухин. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. – 219 с.
16. Специалист в гражданском и уголовном процессах: / Ю. Г. Корухов. – М.: Пресс бюро, 2009. – 32 с.
17. Судебная экспертиза в гражданском процессе: / Ю. Г. Корухов. – М.: Пресс бюро, 2009. – 112 с.
18. Гражданский процессуальный кодекс РФ № 138-ФЗ.
19. ГОСТ 3325-85: / Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки – 01.01.1987
20. ГОСТ 520-2002: / Подшипники качения. Общие технические условия – 01.07.2003(аутентичный текст Международного стандарта ISO 492-94).
21. Машиностроение. Энциклопедический справочник: в 15 т. / С. А. Акопов, И. И. Артоболевский и др. Под общ. ред. Е. А. Чудакова. – М.: Гос. научно-техн. изд. машиностроительной лит., 1948.– 7569 с., ил.
22. Физические величины: Справочник / А. П. Бабичев, Н. А. Бабушкина и др. Под ред. И. С. Григорьева, Е. З. Мейлихова. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 1232 с.
23. Зубчатые передачи: / В. Н. Кудрявцев – М.: Гос. научно-техн. изд. машиностроительной лит., 1957. – 263 с., ил.
24. Детали машин: / М. Н. Иванов – М.: Высш. шк., 1976 - 399 с., ил.
25. Подшипники скольжения: / С. А. Чернавский – М.: Гос. научно-техн. изд. машиностроительной лит., 1963. – 244 с., ил.
26. Справочник по холодной штамповке: / В. П. Романовский – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. – 520 с., ил.
27. Автомобильные двигатели: / М. С. Ховах, Г. С. Маслов – М.: Машиностроение, 1971. – 456 с., ил.
28. Основы электротехники: в 2 т. / К. А. Круг – М.: Госэнергоиздат, 1946. – 1107 с., ил.