Углубленная диагностика АКПП

Загадочное и красивое выражение: «Компьютерная автомобильная диагностика», уже давно не привлекает автолюбителей, они уже поняли, что главное не сканер или мотортестер, а человек, который работает с этими приборами.
Всё правильно.
Но можно ли считать выводы проведенной диагностики при помощи сканера окончательными и бесповоротными?

В большинстве случаев, ответ «да».
Но остается определенный процент неисправностей, которые нельзя обнаружить даже при помощи самого новейшего сканера и наличии Большого Опыта самого Диагноста.

Самое печальное то, что даже дилерские организации «болеют» этим вопросом. И часто, что бы не доставлять себе «головняков», делают или поспешные выводы, или такие, которые и машину «спихнут» с глаз долой, и претензий при этом не возникнет.

Если с диагностикой двигателя и других систем все более-менее организовано и изучено, то автоматическая коробка передач как была, так и остается для многих Диагностов и просто водителей «загадочным» устройством.

Да, можно прочитать возникшие коды неисправностей и принять меры для их устранения, можно разобрать-собрать АКПП, пытаясь найти причину, но всегда-ли такой метод диагностики и ремонта приносит результат?

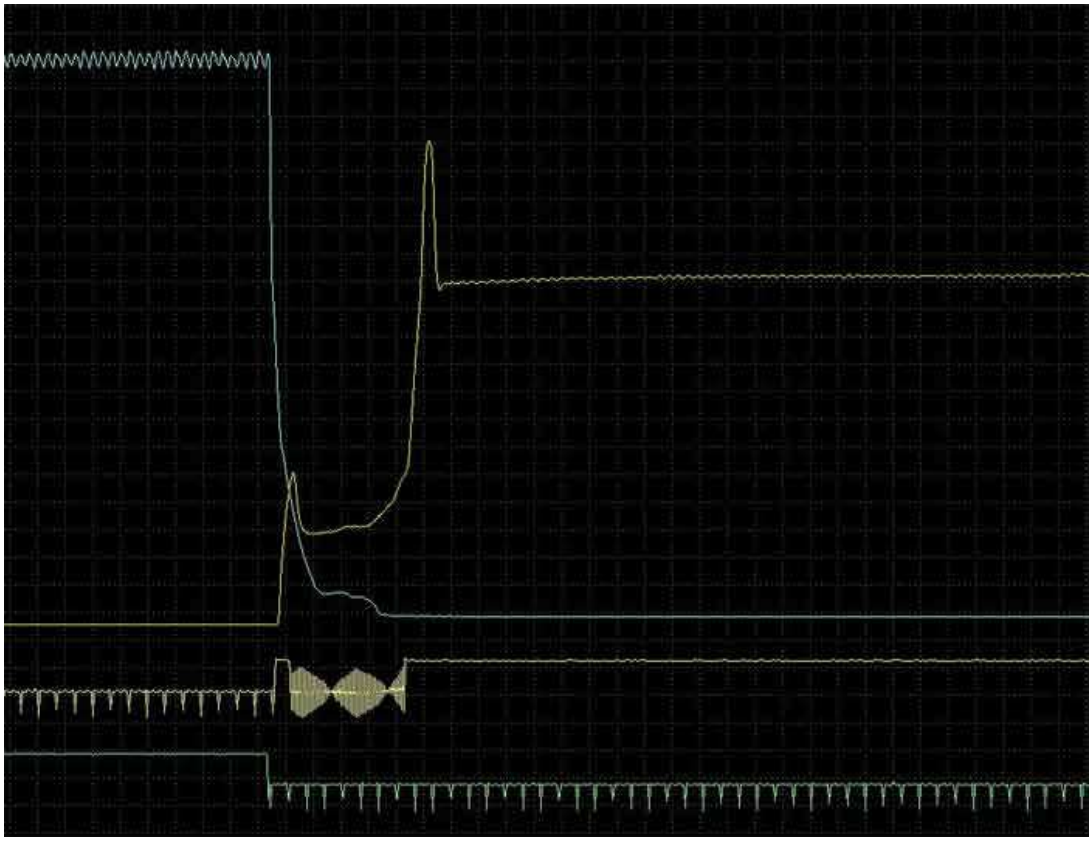
Ответ: «Не всегда».
Вопрос: «Почему?»
Ответ: «Надо не только понимать и знать происходящие внутри АКПП процессы, но и ВИДЕТЬ их».
А после этого оценивать ситуацию и принимать определенное решение.

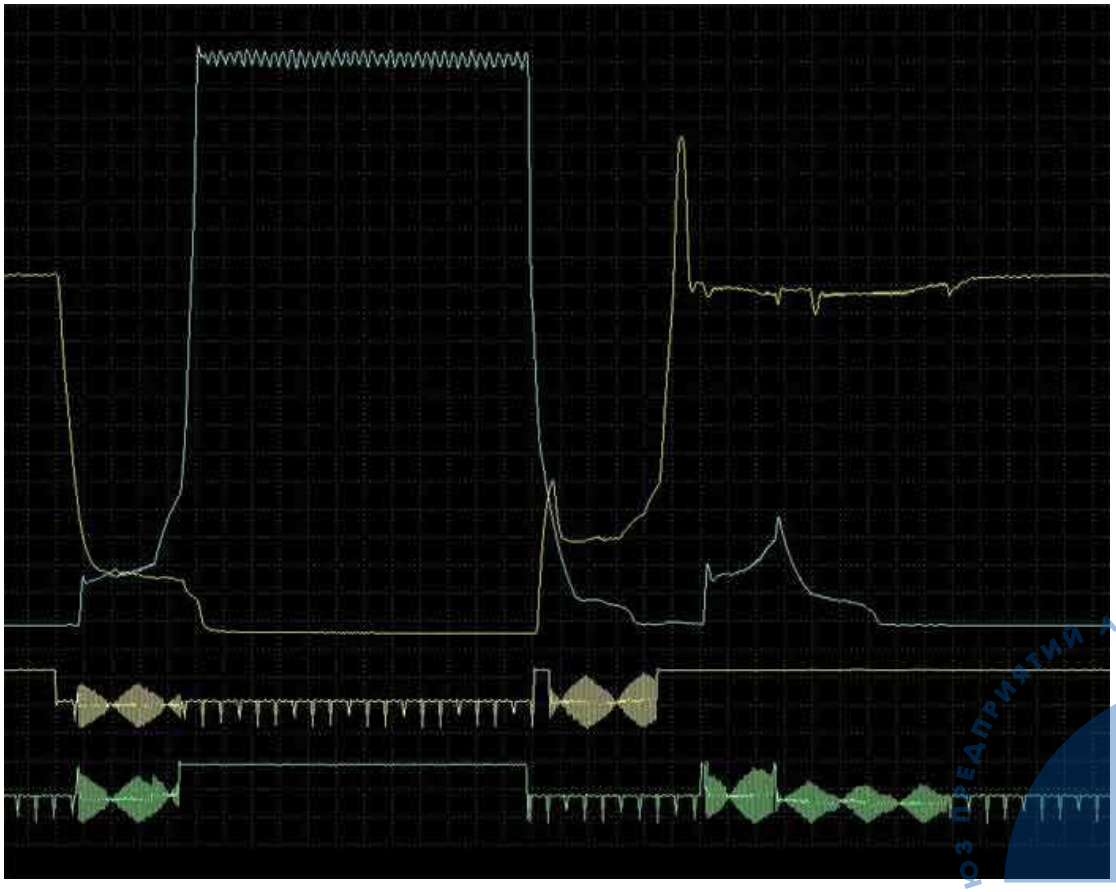
И до последнего времени «видеть» такие процессы было просто невозможно, не было таких устройств, которые позволяли бы это делать.

Почему «до последнего времени»: только в этом, 2009 году руководитель исследовательского отдела компании ***BrainStorm*** **Кудинов Алексей Сергеевич** придумал и создал диагностический прибор, а сейчас уже разрабатывает методики его использования для «***углубленной диагностики автоматических коробок передач***».

А перед нашим с ним разговором можете посмотреть, что означает это выражение: «Углубленная диагностика АКПП»,- смотрим скриншоты ниже:

СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА НП «СПАС»





СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА
НП «СПАС»

Красивые осцилограммы, согласитесь.
Что это такое?
Это как раз и есть «работа АКПП при различных режимах».

Что можно понять из осцилограмм?
Буквально всё.
Однако лучше об этом расскажет разработчик данного устройства **Кудинов Алексей Сергеевич**.

Образование: *Высшее, окончил МАДИ*
Стаж практической работы по специальности «Автомобильная Диагностика»: *более 5 лет, последняя должность «Инженер по гарантии компании ROLF*
Занимаемая должность в настоящее время: *Руководитель исследовательского отдела компании, преподаватель курса по автоматическим коробкам передач.*
Сертификат автоэксперта при ЛАРО-МАДИ

Теперь, когда мы познакомились, будем говорить.

Итак, с чего всё начиналось, как пришла мысль о создании подобного устройства…
Если разбираться в структуре автоматических трансмиссий легковых автомобилей, то их условно можно разделить на несколько типов:
- гидравлические трансмиссии
- в период с 80-х по конец 90-х годов,- постепенный переход от «чисто» гидравлических к электрическим и электронным (появления соленоида повышающей передачи)
- XXI век,- переход к полностью электронно-управляемым трансмиссиям

Тот, кто постоянно работает по вопросу Диагностики и ремонту АКПП знает, что практически все руководства, заводские инструкции и рекомендации говорят только о такой проверке АКПП, которая называется **«статической».**
Что это означает: это проверка какой-то одной, отдельно взятой передачи АКПП. Проверяется давление на этой отдельно взятой передаче, проводится так называемый «сталл-тест»,- правильность замыкания пакета фрикционов либо тормоза, а при помощи сканера или другого прибора проверяется электрическая часть АКПП.

Первые **упоминание о динамической проверке АКПП** можно встретить у компании MAZDA на автомобиле с роторным двигателем. Это приблизительно 2002-2003 года.

СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА
НП «СПАС»

В Руководстве по этому автомобилю говорится не только о проведении **статической** проверки АКПП, но и о **динамической** проверке.
Что предлагается: проверить время и качество переключений с одной передачи на другую.
Что не понравилось в предлагаемой методике *(хотя первоначальная мысль Производителя верная и правильная, динамическая проверка может рассказать Диагносту гораздо больше и точнее, чем статическая проверка, согласитесь).*

Так вот, Производитель предлагает (*почти дословно из мануала*):
- возьмите двух специалистов, один из которых должен сидеть за рулем автомобиля и заниматься переключением передач АКПП (в ручном режиме), а второй рядом, с секундомером
- первый специалист включает передачу, а второй включает секундомер и по своим ощущениям определяет момент включения передачи внутри АКПП и останавливает секундомер
- проведите такие проверки не менее 10 раз и выведите среднее арифметическое времени включения передач, оно должно составлять 1.4 – 1.8 секунд.

Всё вроде бы правильно, однако…реакция здорового человека на какое-то событие составляет приблизительно 0.5 секунды. Это означает, что ***погрешность при данном виде измерения будет составлять 1.4 – 1.8 секунд «плюс-минус» 0.5 секунды, причем дважды: в момент включения секундомера и его выключения. В итоге получается погрешность равная приблизительно ОДНОЙ секунде.***
И можно ли сделать абсолютно правильный вывод о состоянии АКПП при таком способе измерения? Можно, но такой вывод будет весьма и весьма приблизительным…
И принятие какого-то определенного решения будет с высокой долей погрешности. ***А сколько еще автомастерских работают именно по такой «методике»? Сколько ошибок уже совершено и сколько напрасно разобрано АКПП?***
Из практики работы можно сказать, что одна из десяти АКПП, которые разбирались и ремонтировались, не проходит выходной контроль по качеству переключения передач.
Это «качество переключения передач» быстро определяется владельцем автомобиля: задержки при переключении, толчки и т.п.
И приходилось заново снимать и разбирать АКПП, что бы попытаться устранить неисправность, «завязанную» на ту или иную передачу, переключение которой не устраивало владельца автомобиля.
Что означает понятие «некачественное переключение»: это, например, раннее включение одной передачи и позднее выключение другой передачи, пересечение» передач», т.н «выбег» автомобиля при переключении – одна передача выключилась, а вторая включается с задержкой.
И эти процессы желательно как-то измерять и «видеть», но как?

Как обычно на помощь пришел случай.
Лаборатория компании ***BrainStorm*** никогда не занимается плановыми ремонтами, берутся только такие автомобили, которые прошли уже несколько автосервисов и где не смогли решить вопрос и устранить неисправность.

СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА
НП «СПАС»

Автомобиль Mitsubishi Pajero Sport, привезен из Америки, прошел пять автосервисов,а неисправность такая: ***«Выбег автомобиля при переключении со второй передачи на третью».*** Нигде не смогли ни определить конкретную неисправность, ни отремонтировать автомобиль.

Неисправность неприятная: «выбег при переключении». Вот представьте: автомобиль набирает скорость, наступает момент переключения со второй передачи на третью и…вторая передача выключается, двигатель начинает резво набирать обороты, а третья передача еще не включилась. Проходит 4-5 секунд, обороты двигателя уже большие, и тут включается третья передача. Происходит сильный удар внутри АКПП, общий толчок по кузову автомобиля и только после этого набор скорости продолжается.

Конечно, с такой неисправностью эксплуатировать машину нельзя, всё это когда-то приведет к ремонту АКПП и замене пакетов фрикционов или других деталей, толчки и удары просто так не проходят…

Стоимость ремонта этого автомобиля уже составляла более 200. 000 рублей.
И владелец давно бы уже купил новую АКПП, если бы ремонтный бюджет не делился на эти пять мастерских, в каждой из которых брали за «диагностику и ремонт», но меньше, чем стоимость новой АКПП.
И владельцу уже просто захотелось разобраться в причине неисправности.

С чего начали: с проверки всех систем, которые отвечают за качество переключения. Не забыли и про двигатель. Сканер его «прочитал», правда, в начале немного «запнулся», предложил проверить ID, но потом выдал положительный результат: «Ошибок нет».

Что касается коробки передач, то там за пять проведенных ремонтов скопился «букет» неисправностей: неправильные технологические зазоры, где-то «криво», где-то «косо», но все устранили и собрали коробку вновь.

Обрадовались, потому что все неисправности «ушли», даже некачественное переключение со второй передачи на третью.
Однако, «недолго музыка играла».
Через два дня автомобиль приехал снова, и снова с такой же неисправностью: «выбег при переключении со второй на третью».

Эту АКПП мы разобрали-собрали еще один раз (контрольный), так как устанавливали не оригинал, но причина неисправности точно не определялась. Решили пойти по другому пути, использовать другие методы контроля.

В чем могла быть причина неисправности? Разделим на части:
- в механике (работе фрикционных пакетов)
- в гидравлике

СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА
НП«СПАС»

- в исполнительных электро-гидравлических устройствах (соленоиды)
- в электронном управлении

Так как коробка много раз разбиралась-собиралась, то механическую часть исключили полностью.
Остается «гидравлика и электрика».

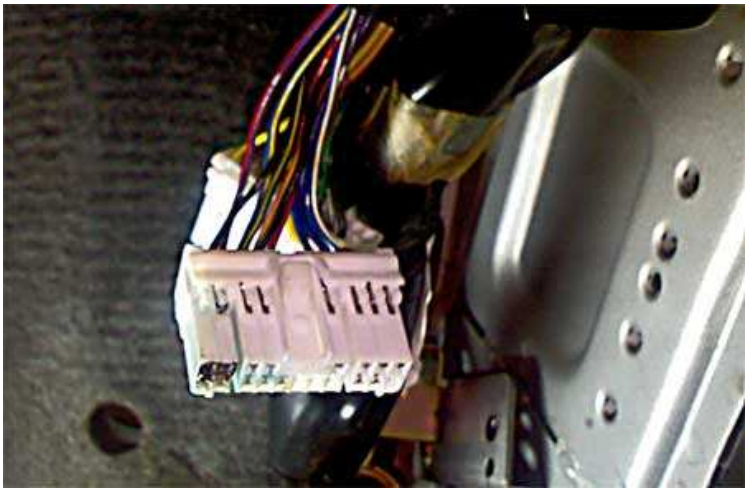
Решили начать с самого сложного, с «гидравлики».
Подключили в определенные гидравлические порты манометры и нам удалось зафиксировать, что есть проблемы с гидравлическим переключением, стрелка одного из манометров двигалась в своем «поле» не так, как ей было положено.
На вопрос «почему» - ответить сначала не смогли, и тут пришла мысль создать такое устройство, которое могло бы максимально точно фиксировать и показывать на мониторе компьютера все гидравлические процессы, происходящие внутри АКПП при переключении передач.
Два месяца создавался этот прибор, два месяца машина каталась по Москве, владелец был согласен: «Вы мне только отремонтируйте…».
Надежда всегда умирает последней.

Когда прибор был готов (фото слева), мы произвели замеры с двух портов: с порта выключаемого тормоза передачи и замер давления в пакете муфты, который отвечает за организацию 3-ей передачи.
Такую картинку на мониторе мы видели впервые *(см. фото на стр.№2)*…нет, в японских мануалах и других попадались похожие картинки, но сами понимаете, дело новое, опыта никакого и все пришлось нарабатывать в ходе проводимого ремонта. Решили найти «донора» - такой же автомобиль, и провести на нем такие же измерения. Нашли. Провели.

Что оказалось: на ремонтируемом автомобиле *зона удержания давления* в момент, когда происходит управляемое скольжение в пакете фрикционов, отличается от эталонного автомобиля.

Стали разбираться, что отвечает за эту зону, оказалось, что соленоид, а его ШИМ-управление определяет эту зону управляемого скольжения пакета.
Пришли к тому, что да, есть проблемы с давлением, но связаны они не напрямую с давлением, а с *управлением давлением*. Фактически это указывало на неисправный соленоид данного порта, но и его уже не раз проверяли, а так же меняли местами с аналогичными по конструкции. Пошли дальше, «пошли по проводам» и нашли: под правой лобовой стойкой находился разъем, который был полностью окисленным и выступал в роли шунта для данного соленоида *(фото внизу-справа).*

СОЮЗ РЕМОНТИСТОВ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА
НП«СПАС»



Естественно, управление было некорректным, сигнал приходил, но тока для управления сердечником соленоида не хватало и давление в порту нарастало «неэталонно».
Дилерский сканер, например, MUT-3, позволяет проводить проверку соленоидов, задавать 50% DUTY режим работы, и тогда на слух можно что-то определить.
Однако «на слух» - это одно, а вот увидеть реальную картинку на мониторе, иметь возможность провести измерения,- это совершенно другое и более правильное.
Как оказалось, когда автомобиль прибыл в Россию, ему разбили лобовое стекло и он долгое время стоял в таком виде под открытым небом. Естественно, был дождь и вода затекала куда угодно…

Были на седьмом небе от счастья. Мало того, что за такое короткое время придумали и изготовили прибор, но еще и первые ростки методик диагностики. Автомобиль отдали хозяину, но…

Да, все правильно – неисправность вернулась. Ровно через два дня, как и раньше. Тогда взяли автомобиль на более долгое время и стали проводить реальную ***углубленную*** диагностику АКПП.

Так как определенные наработки по методике использования нашего прибора уже имелись, провели тестовое сравнение работы двух АКПП – на нашей неисправной машине и на «доноре».
Оказалось, что сейчас все показатели совпадают и, значит, неисправность на данный момент заключается не в АКПП.

Тогда в чем же?
Двигатель. Остается он и его управление. В автомобиле всё «завязано» друг на друга и двигатель оказывает свое влияние на работу АКПП.
Начали смотреть и проверять очень детально работу двигателя.
Кодов неисправностей не было вообще.

Но обратили особое внимание на то, что при подключении сканера все время выдавался запрос: «Проверьте ID».
Вспомнили «дедовский» метод проверки и сняли несколько разъемов, при отключении которых код неисправности обязательно высветится на панели приборов и сканере,- датчик температуры и кислородники.

Кодов неисправностей опять не было. Ни лампочка на панели приборов не светилась, ни в памяти бортового компьютера не было записано ни одного кода неисправности. Насторожило…стали копаться еще глубже. И обнаружили такой странный «нюанс», которым можно все и объяснить.
Но что бы понять его – два теоретических слова.

Союз предприятий автомобильного сервиса
НП «СПАС»

Как происходит переключение передач в АКПП? Вспомните, что водитель никак не управляет этим процессом, он продолжает держать ногу на педали газа в одном положении.
Но передачи переключаются. И машина при этом не дергается, хотя должна бы, ведь как-то надо выравнивать угловые скорости входного вала АКПП и коленчатого вала двигателя, правильно?
А как они выравниваются, за счет чего?
Правильно, за счет особенности работы гидропередачи и изменения угла опережения зажигания, т.е. снижение крутящего момента двигателя.
Все происходит приблизительно таким образом:

Блок управления АКПП (БУ АКПП) говорит БУ двигателя: «Условия для переключения на повышенную передачу созданы. Прошу уменьшить крутящий момент, чтобы при выравнивание угловых скоростей снизились обороты двигателя.

Блок управления двигателем отвечает: «Понял, сейчас все сделаем»,- и меняет угол опережения зажигания до минимального, как правило (часто встречается), до «0» и «говорит» блоку управления АКПП: «Все сделано».

БУ АКПП проверяет по своим датчикам оборотов соответствие скоростей входного и выходного валов и начинает манипулировать соленоидами нужных гидравлических портов.
Более подробнее об этом расскажем чуть позже, а сейчас вернемся к нашему «нюансу».

Итак, определили, что при переключении со второй передачи на третью угол опережения зажигания не менялся, оставался таким же.
Но такого в принципе быть не должно.
А на всех остальных передачах угол опережения менялся как положено.
В чем же причина?

Вспомнили и постарались проанализировать все «странности», которые встретились при проведении Диагностики этого двигателя.
Вспомнили, что сканер все время запрашивал и рекомендовал проверить ID.

И пригласили тогда специалиста по вопросам программирования и перепрограммирования блоков управления автомобилей, в Москве таких людей найти можно.

Вывод, который он сделал, немного ошарашил:
- Блок управления «перешит», туда «залита» измененная версия прошивки.
Ему объяснили ситуацию и человек так её прокомментировал:

- Систему самодиагностики могли или «вырезать», или деактивировать на программном уровне. Но когда вторгаются в такие сложности, то не избежать накладок, могли забыть «прописать» изменение угла опережения на этой передаче, или что-то повлияло на этот момент.

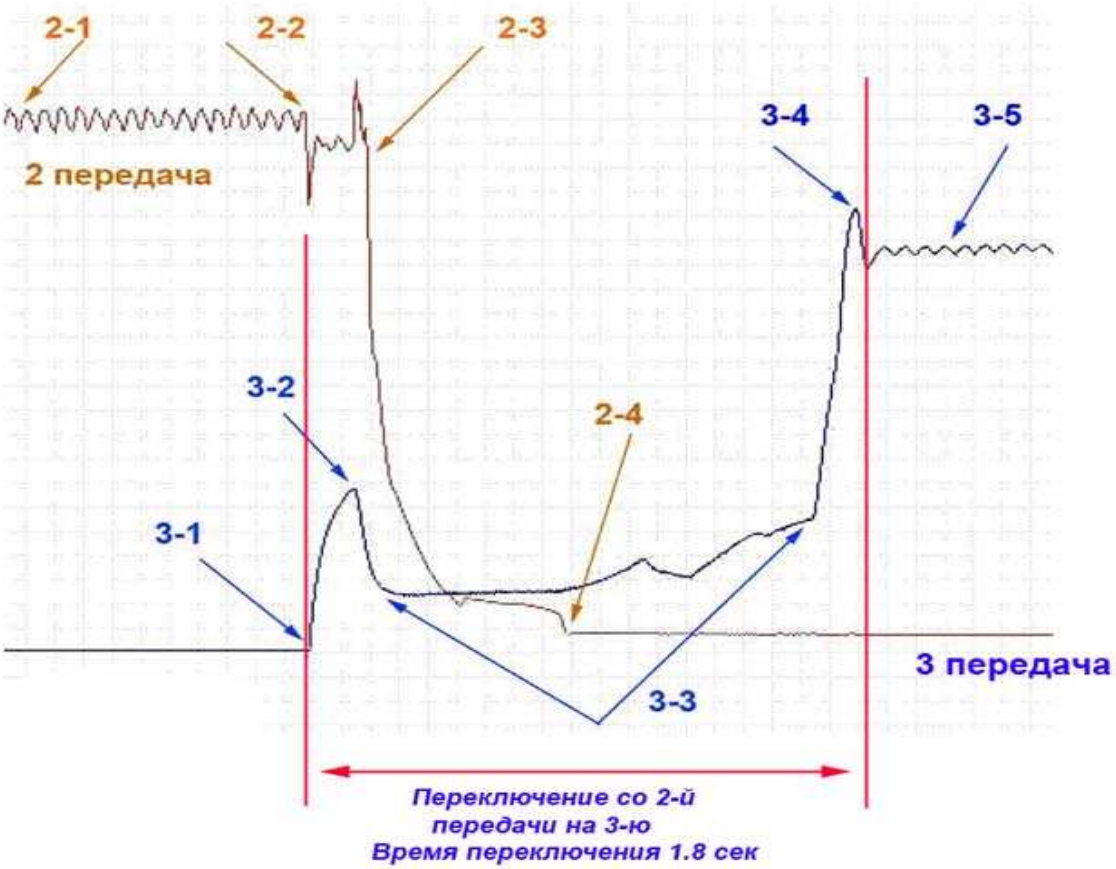
Да, «странностей» у этого автомобиля было много, одна из них – «гоночная» резвость, владелец говорил, что никогда еще не ездил на ТАКОЙ РЕЗВОЙ

СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА
НП «СПАС»

машине. Правда и расход топлива был под стать стилю, более 22 литров на 100 км.
А теперь давайте посмотрим и постараемся описать осциллограмму переключения передач со второй на третью.

Методика работы с этим устройством отработана еще не полностью, работа идет постоянно, так что расскажем то, что можем сейчас рассказать.

Итак, осциллограмма переключения со второй передачи на третью:



2-1 – давление в порту тормоза второй передачи (просматривается ШИМ управления и гидравлические колебания от насоса и регулятора)
2-2 – начало снижения давления (этот момент совпадает с точкой 3-1, то есть, началом открытия гидравлического порта муфты для 3-ей передачи)
2-3 – гидравлически управляемое снижение давления
2-4 – давление окончательно сброшено
3-1 – начало открытия порта давления 3 передачи (совпадает с точкой 2-2)
3-2 – окончание «поджатия» пакета фрикционов и начало управления давлением до того момента, пока угловые скорости входного и выходного валов не сравняются.
3-3 – зона давления для скольжения пакета фрикционов (выравнивание угловых скоростей), согласование скоростей входного и выходного валов АКПП, путем необходимого поджатия фрикционов.
3-4 – бросок давления из-за инерции в магистрали управления регулятором по каналу запитываемой муфты. При переходе со 2-ой на 3-ю передачу, уровень рабочего давления снижен.

Союз предприятий автомобильного сервиса
НП «СПАС»

3-5 – работа клапанов и колебания в гидравлической линии муфты на 3-ей передаче.

…существует незыблемый закон Природы: «Пустота всегда заполняется».
Так и здесь.
Вот не было такого прибора, такого устройства, которое бы позволяло на детальном уровне рассматривать работу АКПП.
А для специалистов, которые реально занимаются Диагностикой и ремонтом АКПП, такое устройство крайне нужное.
Вот оно и появилось.
Работы впереди у руководителя исследовательского отдела **Кудинова А.С** много.
Надо создавать методики проведения Диагностики автоматических коробок передач, улучшать и совершенствовать сам прибор.
Тем более, что он успешно применяется при проведении курсов обучения по автоматическим коробкам передач, но об этом будет отдельная статья.

А эту статью хотелось бы закончить «словами удивления».
Действительно, на дворе мировой кризис, рубль стремительно валится вниз, люди удручены массовыми увольнениями, а здесь, в компании ***BrainStorm***, обстановка совершенно другая.
Как уже говорилось, сотрудники «работают на перспективу».
Они видят её?
Наверное, «да», иначе бы какой смысл думать и создавать такой прибор?
Организовывать и проводить консультационные курсы обучения не только по АКПП, но и по другим направлениям.
Вкладывать деньги в то, что «выстрелит» не сразу, а через какое-то время.

«Жить и работать на Перспективу – это славное занятие».
И кто понимает ЭТО, кто способен внутренне собраться, способен пожертвовать Малым ради Большого,- тот и этот мировой кризис переживет, и далее будет жить в радости и достатке.

Ну и последнее: если у кого-то есть «тяжелый» случай неисправности АКПП, и Вы прошли много автомастерских, где наслушались много «умных» слов, заплатили много неразумных и неадекватных денег, ***а коробку передач Вам так и не отремонтировали***,- обращайтесь к Алексею Сергеевичу –
Тел.: (495) 226-3708, (495) 967-4274
Прислушайтесь.
Это хороший и Добрый совет.

Владимир Петрович Кучер

Информация для читателей

Новую литературу по вопросам Диагностики и ремонта автомобилей Вы можете заказать в Интернет-магазине издательства «Легион-Автодата» по адресу:
http://www.autodata.ru/

СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА
НП «СПАС»

Новые Авторские статьи участников Союза автомобильных Диагностов, регулярно обновляемые, Вы можете прочитать по адресу: http://www.autodata.ru/item.osg
Форум Союза автомобильных Диагностов, где регулярно идет обсуждение «автомобильных» вопросов располагается по адресу:
http://forum.autodata.ru/index.php
Приходите, региструйтесь,участвуйте. У Нас доброжелательная обстановка.

ВАЖНО – прочтите Внимательно!

Материал (статья) носит общепознавательный характер, не является инструкцией по ремонту или эксплуатации автомобиля. Не подлежит копированию, редактированию и компилированию. Автор и редакционная коллегия не несут ответственность за неверную трактовку материала и другие последствия, вызванные прочтением данного материала. С предложениями, замечаниями и пожеланиями обращайтесь по адресу: efidata@yandex.ru

СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА
НП «СПАС»