

СОВРЕМЕННЫЙ

№ 7 2008

автосервис

Журнал для практиков автосервиса

Профессиональная химия для СТО

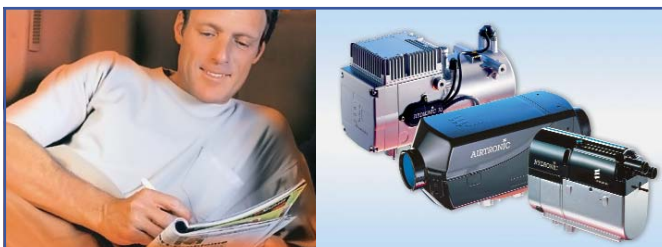


Эксклюзивный дистрибьютор в Украине ООО «КАМИОН ОИЛ»
Тел.: (044) 246-95-90, www.liquimoly.ua

Подписной
индекс

99958

www.autoExpert.com.ua



АВТОНОМНЫЕ ОТОПИТЕЛИ

Генеральный представитель

«J.EBERSPÄCHER GmbH & Co» в Украине

ООО «ГерУкр & К», тел.: (0472) 71-08-00, 71-08-01

e-mail: hotline@geruk.com.ua, www.geruk.com.ua

Центральный региональный представитель 8 (044) 503 88 98

Западный региональный представитель 8 (0362) 62 99 35

Восточный региональный представитель 8 (057) 704 22 21

Юго-восточный региональный представитель 8 (0612) 70 08 16

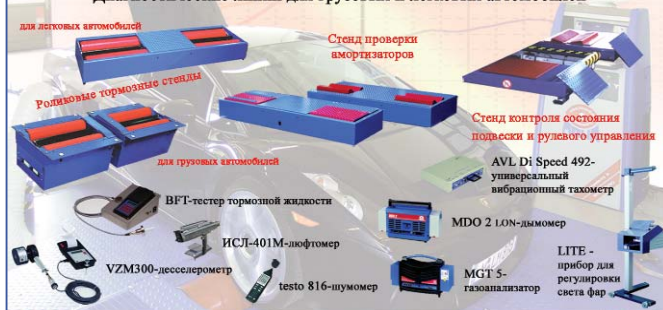
Юго-западный региональный представитель 8 (056) 405 19 09

- Жидкостные отопители HYDRONIC (Германия)
- Воздушные отопители AIRTRONIC (Германия)
- Системы подогрева дизтоплива TERMOLINE (Великобритания)

ГАРАНТИЯ НА ОТОПИТЕЛИ 2 ГОДА

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХОСМОТРА

Диагностические линии для грузовых и легковых автомобилей



Автомобильное сервисное и диагностическое оборудование, инструменты
Украина, г. Харьков, ул. Шевченко 111-а
тел./факс 8 (057) 714-33-79, (050) 323-32-13, (050) 325-84-66, (050) 343-75-23
www.maha.com.ua e-mail: info@maha.com.ua



Производственное предприятие «АВТОМАШ»

ШИНОМОНТАЖНОЕ, АВТОСЕРВИСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

г. Черкассы

тел/факс: 8-0472-41-70-37, 41-71-22

моб: 8-050-547-41-76

E-mail: avtomash@ukr.net

http://www.avtomash.ck.ua

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АВТОСЕРВІСУ



ТОВ «Автопромімпекс»

тел.: (044) 245-77-58, 494-27-43

(067) 395-71-14

e-mail: apimpex@i.com.ua

www.autopromimpex.com



- Оборудование для ремонта шин легковых и грузовых автомобилей UNI-TROL* (Польша)
- Стенды развал-схождения PRECYZJA (Польша)
- Домкраты 2-80 т. Подъемники. Инструмент
- Материалы для ремонта шин REMA
- Балансировочные грузики

***Гарантия на оборудование
UNI-TROL - 18 месяцев!**

Украина, г. Одесса, ул. Бугаевская, 35

(офис 209). Тел.: (048) 738-07-57

Тел./факс: (048) 738-03-05

www.forward-odessa.com.ua

e-mail: forward-odessa@ukr.net



ООО «Побутаавтоцентр» официальный дистрибьютор в Украине



тел.: (044) 202-45-77, 237-11-33, (050) 310-45-77

e-mail: info@koni.com.ua, www.koni.com.ua

ЗВАРЮВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ



Зварювальні трансформатори,
випрямлювачі, напівавтомати,
інвертори,
аргонно-дугове зварювання,
точкове зварювання, споттери,
плазмова різка,
пускозарядні пристрої



БУДПОСТАЧ
ІНСТРУМЕНТИ - ПОВСЯДНО

КИЇВ: (044) 296-84-86, 559-09-57, 559-45-01;

ДНІПРОПЕТРОВСЬК: (0562) 35-06-06, 36-79-28; ДОНЕЦЬК: (062) 345-68-83, 345-68-73;

ХАРКІВ: (057) 738-69-37, 738-69-47; ЛУГАНСК: (0642) 41-03-46, 41-04-58; ЗАПОРІЖЖЯ: (061) 284-53-38;

ОДЕСА: (048) 728-74-80; ЛЬВІВ: (032) 237-48-54, 237-48-55; ЧЕРКАСИ: (0472) 644-010

ІВ.-ФРАНКІВСЬК: (0342) 71-07-90, 71-07-91; РІВНЕ: (0362) 64-2370; ВІННИЦЯ: (0432) 63-07-23, 64-07-64

СІМФЕРОПОЛЬ: (0652) 57-70-26, 27-01-98; ХЕРСОН: (0552) 42-30-70, 26-61-88; КІРОВОГРАД: (0522) 234-503

- 1 Профессиональная химия для СТО от LIQUI MOLY

Организация работы СТО

- 6 Клиента надо знать и любить

Технологии и ремонт

- 2 Не мышонок, не лягушка, а неведома зверушка, или что такое оптимизация программного обеспечения систем управления двигателем
- 14 Осциллограф на СТО
- 22 Главная передача. Часть 4

Автомобильная покраска

Событие

- 2 AD Open. Шанс стать ближе

Организация работы СТО

- 5 Авторемонтные ЛКМ в условиях кризиса
- 6 Audatex: глобальные данные - локальное применение

Персонал

- 8 Кузовной бизнес. Цель - продуктивный персонал

Технологии

- 12 Безопасная «вода». Преимущества и проблемы водорастворимых материалов
- 15 «Водные» краски: факты против мифов

Профессиональная химия для СТО от LIQUI MOLY

Ремонт автомобиля перестает быть простой механической операцией, включающей в себя замену детали или узла. Максимальная экономия, как при производстве, так и при обслуживании автомобиля, становится нормой. LIQUI MOLY представляет линейку профессиональной химии для СТО, которая включает в себя необходимый ассортимент для повседневного использования при выполнении мелко-го ремонта, а также проведения технического обслуживания автомобиля. Продукты компании LIQUI MOLY значительно экономят время, гарантируют отличный результат и демонстрируют Ваш профессионализм.



Первым представляем **Drosselklappen-Reiniger** – специальный состав для удаления любых загрязнений из впускного тракта бензиновых двигателей. Обладает уникальными свойствами: без разборки двигателя восстанавливает подвижность заслонок и клапанов, закивших в результате загрязнений смолистым бензином, работоспособность расходомеров воздуха и, как следствие, основные параметры работы двигателя. Наибольшая эффективность действия достигается при ком-

плексной очистке, совместно с профессиональной промывкой системы впрыска. Полностью совместим с каталитическими нейтрализаторами. Особо рекомендуется для двигателей с непосредственным впрыском топлива и двигателей с изменением высоты подъема клапана. Благодаря удобной трубке распылителя может использоваться для очистки загрязнений в труднодоступных местах, например, в каналах блока клапанов АКПП.

Загрязнения сенсора массового расхода воздуха (ДМРВ) приводят к сбоям в правильной оценке количества воздуха, поступающего в двигатель, и нарушению состава горючей смеси. Ухудшается запуск двигателя, стабильность

холодного хода, падает мощность, поднимается расход топлива. Проблемы с двигателем способны повлиять на работу автоматической коробки передач. В большинстве случаев очистка ДМРВ помогает избежать дорогостоящей замены датчика и полностью восстанавливает работу двигателя. Для бережной и быстрой очистки чувствительного элемента ДМРВ бензиновых и дизельных двигателей лучшим выбором будет специализированный очиститель **Lufthassensensor-Reiniger**. Продукт быстро и без остатка испаряется, прост в использовании и экономичен.

Подробную информацию об этой продукции можно получить на сайте www.liquimoly.ua



Не мышонок, не лягушка, а неведома зверушка,

или что такое оптимизация программного обеспечения
систем управления двигателем

Часть 2. Об ограничениях, наддуве и наследниках детища Рудольфа Дизеля...



Оптимизация – великая вещь. Но оптимизировать, да и откровенно «выжимать» потенциал изначально весьма и весьма тщательно доведенных производителями двигателей очень сложно. Увеличение абсолютных значений мощности и момента воображение не поражает... И более существенный прирост отдачи уже немислим без внесения изменений в системы питания, впуска/выпуска, применения более точных электронных датчиков с большей разрешающей способностью, а часто – и без установки значительно более мощного процессора самой системы управления – иными словами, можно говорить о полном переходе на более совершенную систему управления двигателем, имеющую мало общего с серийной.

Использование более сложных алгоритмов (например, трехмерных зависимостей опережения зажигания и/или впрыска) позволяет тоньше настроить двигатель и избежать части типичных упрощений математической модели – а часто – использовать более совершенные модели, не имеющие доступа на конвейер из-за значительной себестоимости и сложности с доводкой. Этот путь был пройден вначале теми, кто готовил серийные автомобили к выступлениям в соревнованиях, причем в тесном контакте с производителем: самостоятельно финансировать подобные исследовательские работы по силам единицам тюнингов, да и те имели в виду перспективы участия в спорте... Здесь говорить о прибавке в отдаче очень сложно, ведь рост параметров обеспечивается не только одним «софтом», но и внесением куда более серьезных изменений в конструкцию двигателя – в том числе и с использованием классических методик форсировки. Известно, что доработка головок цилиндров (причем без увеличения диаметра клапа-

нов!), установка воздушных «фильтров нулевого сопротивления», настройка впуска в расчете на иные режимы и переход на прямооточные настроенные системы выпуска (в комплекте с катализаторами увеличенной производительности, или вернее – меньшим сопротивлением потоку), вместе с увеличением производительности систем питания и смазки и, естественно, новой системой управления, часто дает 10-15% прироста отдачи. Но с 20-40% увеличением расхода топлива. Почему?

Ну, во-первых, исключаются «экономично-экологические» режимы с бедной смесью и для улучшения динамики на переходных режимах система управления старается подать несколько обогащенную смесь. А во-вторых, при длительной работе на максимальных оборотах (что как раз и характерно для гонок) стандартной системе охлаждения не хватает производительности, и для смягчения теплонапряженности (и попутно – некоторого улучшения наполнения цилиндров) смесь дополнительно обогащается: скрытая теплота испарения топлива поглощает часть избыточного тепла в камере сгорания. О пригодности такого двигателя к ежедневной эксплуатации судите сами: тяги ниже 4.000 оборотов нет как бы и вовсе, а рабочий диапазон сокращается до 5.500-7.000 ... Звук и вибрации – соответствующие, ведь вся цилиндро-поршневая группа и коленвал остались стандартными. Конечно, селективную сборку и по сей день никто не отменял, а тщательная балансировка и сочетание исключительно благоприятных допусков деталей значат подчас намного больше «впечатляющего списка престижных компонентов», и именно потому «почти серийные» двигатели хорошей подготовки очень часто дадут сто очков вперед довольно «навороченным» агрегатам на базе «конвейерных» двигателей. С другой стороны, и стоимость подобных работ по селективной сборке выше. Поэтому именно ТАК никто двигатели для потребительских дорожных автомобилей не готовит... А желающие получить исключительно мощный агрегат привыкли работать либо с двигателями, оснащенными наддувом, либо, что очень правильно, не ограничивать себя только лишь «цветочками» чип-тюнинга. Но лучше все же по порядку.

Воспламенение от сжатия, турбонаддув и некоторые особенности наследия Рудольфа Дизеля

Распространение в последний десяток лет мощных высокофорсированных ди-



Один из лучших дизелей – BMW M57TUD30: два турбокомпрессора, большого и малого диаметров, позволяют заметно расширить диапазон оборотов в котором развивается номинальное избыточное давление. Турбина малого диаметра начинает выходить на рабочие обороты на сравнительно малых расходах газов, а с увеличением расхода раскручивается большая. Это решение становится популярным – этим путем идут множество производителей, от «морских» дизелей Seatek до Daimler (новый OM651). В дальнейшем можно переходить на последовательное включение компрессорных частей ТК и получать избыточное давление свыше 3 бар. Также стоит отметить и достаточно высокие обороты версии мощностью 270 л.с. – до 5000 об/мин, что достаточно необычно для дизеля, но вписывается в концепцию BMW. При форсировке силами сторонних разработчиков декларируется увеличение отдачи более простых вариантов M57 с номинальных 200-230 л.с. до 270-310, с соответствующим ростом крутящего момента – т.е. прибавка отдачи достигается исключительно и только за счет роста среднего эффективного давления на поршень, без роста оборотов. Это – типовая практика форсировки дизелей.

зельных двигателей открыло новую нишу: доработкой таких агрегатов сейчас не занимается только ленивый! И не жалуют об этом. Как правило, владелец дизельного автомобиля изначально обеспокоен снижением расходов на топливо, но после покупки начинает осознавать, что дизель как-то не располагает к активной езде, пусть даже высочайший крутящий момент и обеспечивает неплохое ускорение на высших передачах, а потому изъявляет желание немного увеличить отдачу и улучшить набор оборотов. Доработки «софта» обычно заключаются в изменении временных параметров и массового соотношения «предварительного» («пилотного» или «разогревающего») и основного зарядов топлива, подаваемого в камеры сгорания. Появление «многофазового» впрыска (вместо двух фаз – три-четыре, в принципе, с новыми форсунками на основе пьезоэффекта – до шести-восьми, вопрос только в давлении впрыска и быс-



Новые бензиновые двигатели BMW с ТК и непосредственным впрыском топлива так и не сумели сделать заметный шаг вперед по своим характеристикам – по сути, они сравнимы с более простыми и традиционными агрегатами. Но интересны: например, на N63B44 турбокомпрессоры расположены в развале блока – решение не бесспорное, т.к. сокращение объема перед турбинной частью ТК, конечно, уменьшает запаздывание на изменение подачи топлива, но это же увеличивает объем впускных трубопроводов после компрессора... что уже реакции демпфирует, и, что хуже, не только набор – но и сброс оборотов. В отличие от дизельных двигателей, в таких двигателях избыточное давление очень умеренно – в пределах 1 бара, а чаще – 0,8. И два ТК работают параллельно – каждый обслуживает один блок из 4-х цилиндров.

тродействии форсунок), с одной стороны, расширяет возможности по тонкой настройке параметров двигателя, но с другой – улучшить «конвейерные» характеристики двигателя становится труднее, ведь доводка такой системы более трудоемка, да и изначально всю систему разрабатывали именно как решение извечного «дизельного» компромисса между характеристиками отдачи, топливной экономичностью, токсичностью выбросов и показателями NVH (шум, вибрация, жесткость работы). В случае вмешательства в параметры впрыска можно смело рассчитывать на те же 10-20 % прибавки только при перепрограммировании «шоколадки». Дополнительно, можно поднять отдачу путем перехода на топливную аппаратуру с увеличенным давлением впрыска топлива и более производительные форсунки с улучшенным распылением. Это при сохранении или незначительном ухудшении всех основных параметров позволяет получить еще процентов 10 в численном выражении.

Но все как-то подзабыли о том факте,

что двигатель с воспламенением от сжатия гораздо хуже приспосабливается к изменению нагрузки. И, как ни крути, а этот принципиальный недостаток (если хотите – особенность) как раз и обусловил столь широкое распространение дизельных агрегатов с турбонаддувом – вначале на тяжелой технике, например, танковых и судовых силовых установках (еще точнее – на авиационных дизелях, были, были такие еще в 30-е!), а затем – на более массовых и дешевых транспортных двигателях. Для полноты картины, стоит заметить, что на сегодняшнем этапе своего развития, дизель имеет еще и более узкий диапазон рабочих оборотов, и применение турбонаддува только усугубляет эту принципиальную особенность. Ведь появление «пришпоренных» дизельных модификаций массовых моделей – не более чем маркетинговый ход. В реальности же при по-настоящему спортивном вождении имеет значения лишь пара сантиметров шкалы тахометра перед ограничителем, и здесь-то дизели особенно не блещут... Езда «на моменте», конечно, какой-никакой, а выход – вот в ралли сегодня мало кто из тех, кто гоняется на WRC, «активно крутит» двигатель: ни к чему это. Динамика автомобиля обуславливается величиной и формой кривой крутящего момента, а мощность определяет максимальную скорость. Школьная физика... Но! По техническому уровню, по тщательности доводки, по особенностям эксплуатации (хе-хе!) раллийные моторы бесконечно далеки от легковых дизелей, а потому сопоставление стоит проводить предельно осторожно – это разные типы двигателей!!! Ну, и ладно... Некоторое повышение максимальных оборотов (вернее – улучшение характеристик на максимальных оборотах!) требует применения форсунок с повышенным быстродействием и меньшей инерционностью. И как только «легковые» дизели вышли на сравнимые с бензиновыми агрегатами рубежи форсировки, крутящего момента на низких оборотах стало как-то недоставать...

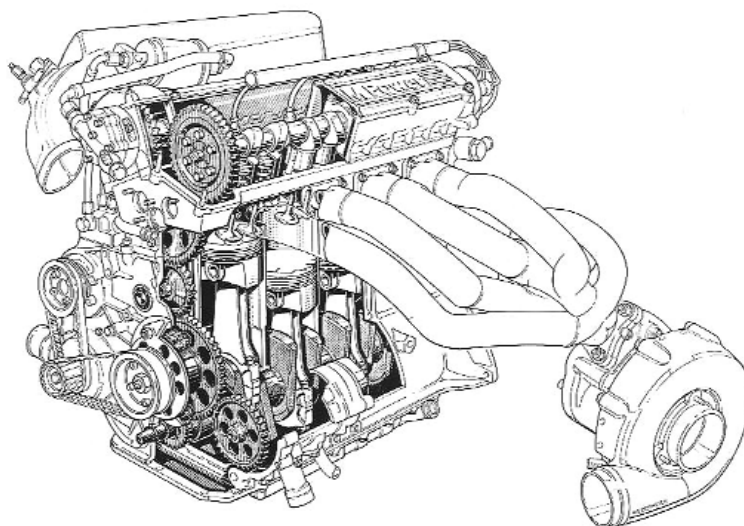
В некоторых случаях тюнинг как раз и направлен на устранение «провала на низах». Достигается это, как правило, за счет перекалибровки системы управления: идя на некоторое увеличение расхода топлива, часто удается частично нивелировать этот эффект. Второй путь – использование турбокомпрессора с изменяемой геометрией турбины. В случае применения именно таких агрегатов, иногда остается возможность вмешаться в зависимость изменения геометрии (угла атаки) лопаток турбины от оборотов и получить большие значения избыточного давления на низких частотах вращения. Про-

изводители – далеко не идиоты, но иногда им не хватает времени на тщательную доводку подобных систем, а иногда вмешиваются и ухорезы из отделов финансирования или маркетинга: им кажется выгодным пустить имеющиеся средства на более легко рекламируемые качества... Но часто случается и так, что динамика автомобилей с дизельными двигателями вообще считается задачей второстепенной – разработанный для коммерческих автомобилей двигатель устанавливают на легковой автомобиль. Естественно, шкала приоритетов в такой ситуации несколько иная... В итоге, всегда можно рассчитывать на 15% прироста отдачи на турбонаддувном дизеле только при доработках ПО – т.е. чип-тюнинге.

Так, между прочим, обратите внимание на двигатели грузовых автомобилей, которые стараются сделать относительно низкооборотными – не более 2.200 об/мин., но зато сохраняющими максимальный крутящий момент как раз во всем рабочем диапазоне оборотов, то есть от 900 до 1.800 об/мин... Но все равно без многоступенчатых коробок передач они обойтись не могут. Проблема – узкий рабочий диапазон. Максимальные значения крутящего момента у турбонаддувных дизелей довольно внушительны, но у их аналогов, работающих на бензине, они вообще запредельны! Сравните 300-400 Нм высокофорсированного дизеля объемом 2-2,5 литра и 400-550 Нм сравнимых по форсировке (в том числе – по величине давления наддува!) бензиновых «наддутых» агрегатов того же объема. При этом рабочий диапазон частот вращения коленвала у дизеля значительно уже... Иное дело, что дизели форсируют сильнее. Почему? На логи, требования к токсичности и топливная экономичность. Далее – понятно и без объяснений. А «тяговитость» дизеля – это воспоминания о двигателях с очень низкой по сегодняшним меркам форсировкой. Сравните с аналогичными характеристиками таких агрегатов, как, к примеру, двигатель ГАЗ-М21... Ход мысли ясен? И вообще, наддув – это самый честный хлеб тюнингеров!

Избыточное давление, отдача и ресурс

Еще со времен широкого распространения двигателей с наддувом, то есть где-то с начала 80-х годов тюнингеры быстро нашли себе хорошее занятие: увеличение одного только давления наддува может в несколько раз поднять мощность и крутящий момент! Это, конечно же, резко сократит ресурс двигателя, многократно повысит требования к топливу и смазочным



Мифы – вещь на редкость устойчивая! Ну, кто придумал, что BMW – это непременно «атмосферные» моторы?! Вместе с Porsche и SAAB баварцы стали пионерами современных моторов с турбонаддувом (все же Oldsmobile Cutlass Jetfire и Chevrolet Corvair Monza были откровенно неудачны) на дорожных автомобилях во второй половине 70-х гг. Они же принесли первый титул в F1... И агрегат по имени BMW M12/13 мы возьмем для иллюстрации зависимости отдачи от давления наддува: в 1983 году при 3 барах мощность заявлялась в 740 л.с., при 3,2 бара – 800 (для квалификации); в 1984-м – 880 л.с. при 3,8 бара и 1050 при 4,5; в 1985-м на квалификации давление поднимали до 5,4 бара (!) и мощность оценивалась в 1200 л.с., еще через год аналогичная конфигурация имела давление наддува 5,5 бара и 1300 л.с... Напомним, что это – 1,5-литровая рядная «четверка». Ну, и последнее – при 3 барах ресурс мотора исчислялся часами, а при 5,5 – 4 минуты.

материалам, но звучит, тем не менее, очень даже привлекательно. Сегодня количество моделей с двигателями, оснащенными компрессорами, вновь пошло в гору (как турбо, так и с приводом от коленвала, а также их комбинации). Причем причина применения наддува уже несколько иная: теперь главная цель – не мощность, но крутящий момент. И наддувные агрегаты позволяют при относительно невысоком избыточном давлении подаваемого воздуха получать фантастически высокие значения момента даже на относительно небольших по литражу двигателях. В первую очередь – на низких оборотах, а на высоких перепускной клапан сбросит излишки давления до безопасных, по мнению производителя, значений. Зависимость прироста давления центробежных компрессоров (т.е. компрессорной части систем турбонаддува) от роста оборотов – практически квадратична. Иными словами, при увеличении оборотов вдвое давление увеличивается в 4 раза. У роторных и прочих нагнетателей (они отличаются от компрессоров тем, что создают избыточное давление за



Компания G-Power прославилась своим именем использованием приводных центробежных компрессоров, живо напоминающих агрегаты наддува поршневых авиамоторов времен Второй мировой... Этот тип компрессоров отличается малыми затратами мощности на привод агрегата – 8-12%, что много меньше Roots или спиральных (15-40%!), относительно малым запаздыванием реакций (связанным с объемом за компрессором) и удобством компоновки – благодаря компактности привода и самого агрегата. Но широкого распространения они не получили... Феномен современной техники – проще и дешевле идти не оптимальным, а наиболее проторенным путем.

счет инерционной компрессии воздуха уже во впускном тракте, за корпусом агрегата) зависимость более линейна. Тем не менее все эти системы наддува проектируются с небольшим запасом по расходу воздуха и давлению, а потому байпасные клапаны, сбрасывающие избыток сжатого воздуха – обязательны. Так, между прочим, и этот узел теперь имеет электронное управление все от того же «единого командного центра».

Идея доводки проста, как никогда – увеличиваем давление, поднимаем отдачу! Тюнингеры понимают, что сильно «наддувать» не стоит – ресурс падает быстрее, чем растет мощность (это связано с так называемой «теплонапряженностью», и в несколько меньшей степени – с увеличением максимально эффективного давления на поршень, и, следовательно, механических нагрузок), но еще 15-30% дополнительных л.с. – и добрые полновесные 20-40% Н/м они набирают без больших проблем... Расход топлива возрастает на 15-30%, растут и вибрации, но это не столь уж и высокая цена за увеличение отдачи. Ресурс падает незначительно, а при работах с изначально «го-

ночными» агрегатами собственно ресурс двигателя может несколько не снизиться! Правда, это не касается деталей трансмиссии – сцепления на мощных автомобилях превращаются в расходные материалы, и выход здесь один: переход на керамические или «угольные» (carbon-carbon matrix composite) спортивные диски и более мощные пружины, а иногда – механизмы с двумя парами дисков увеличенного диаметра.

Экстремальные версии наддувных моторов могут вдвое превосходить по отдаче свои стандартные прототипы, но такая форсировка уже немыслима без замены поршней, колец, шатунов, часто – замены/доводки коленвала. И обязательно в комплекте с увеличенным радиатором интеркулера (промежуточного охладителя подаваемого воздуха, установленного после компрессора) и неперенным масляным радиатором в системе смазки, что выводит подобные «наворотники» за пределы досягаемости большинства «гонщиков». Это просто-напросто дорого...

Еще дороже, но и несравненно надежнее двигатели с полностью новыми стальными коленвалами и усиленными опорными подшипниками. Однако здесь стоит учитывать, что прославивший свое имя всемерной унификацией концерн Volkswagen при подготовке форсированных агрегатов для Audi TTS и S3 декларировал значительное усиление блока цилиндров и картера в пику тюнингерам, предлагающим сравнимые по отдаче силовые агрегаты на основе сверхпопулярной в недавнее время рядной «четверки» объемом 1,8 литра с 5 клапанами на цилиндр и турбокомпрессором... В тоже время можно вспомнить чемпионский титул BMW в F1 (команда Brabham, 1983 год), завоеванный на турбонаддувной «четверке» с блоком от СЕРИЙНОЙ модели. А в этом случае показатели несколько иного порядка – в том далеком 1983 году мощности уже перешагнули хорошо за 800 л.с. с 1,5 литров рабочего объема...

В общем, полной ясности с безопасным пределом давления наддува пока нет. Но без больших проблем с двигателями монстров, вроде старых Nissan Skyline GT-R V-спрес только за счет изменения настроек электроники, снимают 340-380 л.с. вместо стандартных 280. А реальный их предел находится где-то на отметке 550-750 л.с. и порядка 550-700 Нм, но уже с «железными» работами. А объясняется это очень просто: все они предназначены в первую очередь для японского рынка, а на Родных Островах действуют жуткие ограничения, и мощность двигателей автомобилей предназначенных для дорог общего пользования не может превышать эти самые 280 л.с., хотя заложенный в

них потенциал и можно использовать в главном воплощении — т.е. Большом Спорте. Для этого их и строят.

Для сравнения: европейские надувные агрегаты (скажем, SAAB 2,3 Turbo или Volvo R5T) имеют реальный предел в районе 300-340 л.с., да и то эти величины достигаются уже с помощью значительно более серьезных изменений. Это и есть разница в предназначении — если не предвидится участие в гонках, то можно построить моторчик попроще, без «запаса прочности». Зато «европейцы» дешевле.

И в том, и в другом случаях остается возможность «обходного маневра»: контроллер допускает кратковременное превышение номинального давления наддува при резких нажатиях на акселератор. Превышение может достигать 15-20, а иногда и все 40% от номинального давления. Идея не нова и ее часто применяют при заводской доводке двигателей «спортивных» модификаций массовых моделей. Наиболее известна система SAAB, которая применялась на двигателях модели 9-5 Aero. А сейчас начали появляться типично «тюнинговые» фишки, но уже в заводском исполнении! Примером может служить Porsche 911 Turbo (997) с пакетом Sport Chrono Turbo: эдакий «урезанный» буст-контроллер допускает увеличение максимального давления наддува на 0,2 бара в течение 10 с после нажатия кнопки, что дает 60 Нм прибавки (было 620, стало 680). Это достигается путем введения поправочного коэффициента для программы управления лопастями турбины с изменяемой геометрией.

Менее известен прием, с помощью которого Ford достигает схожего эффекта на «гоночном тракторе» F150 Lighting: специальный теплообменник связывает систему кондиционирования и интеркулера, и после нажатия кнопки, хладагент интенсивно испаряясь (т.е. поглощая скрытую теплоту испарения), резко снижает температуру подаваемого воздуха. Эдакий «квазинитрос»! Эффект кратковременный: запаса хладагента хватает на десяток секунд, а дальше придется ждать, пока компрессор кондиционера вновь заготовит порцию жидкого хладагента.

Теперь цифры. Нормальным для бензиновых двигателей сегодня считается долговременно развиваемое избыточное давление на впуске порядка 0,4 – 0,7 бара, реже — 0,8-1,1 бара, и двигатели с таким давлением принято относить к «весьма форсированным». Перепускной клапан срабатывает обычно при достижении мгновенного пика 1,2-1,4 бара. При условии применения «усиленных»

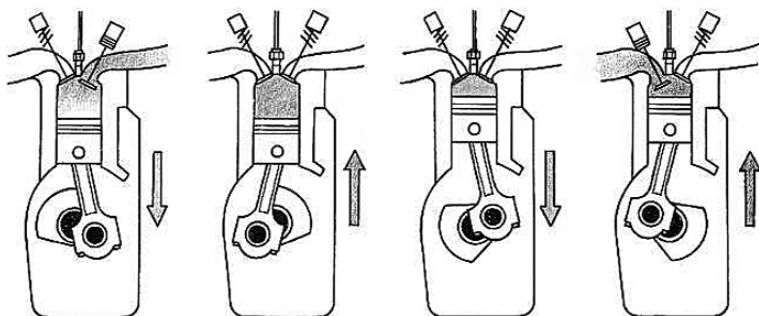


Намаявшись на рубеже 80-х и 90-х с 32-клапанным легкосплавным V8 LT5 (разработанного Lotus, если кто забыл), для возрожденного Corvette ZR1 в GM выбрали допотопный агрегат с двумя клапанами на цилиндр, длинными штангами привода от нижнего распредвала (2009 год на дворе!!!) и чугунным блоком... Зато с нагнетателем типа Roots, да не простым, а «продвинутым» — с роторами о четырех лепестках вместо хрестоматийных двух... Его делает Eaton. И сборку «супермотора» не доверили Mercury Marine (собиравшей когда-то LT5), а вынесли в собственное отделение Performance Build Center. Такие вот моторы тоже бывают, их даже не стесняются подавать аки «спортивные»...

коленвала, шатунов, поршней (в комплекте с кольцами, пальцами и масляным охлаждением днища) и с увеличенным радиатором интеркулера, реальными становятся долговременные значения порядка 1,4-1,7 бара, в экстремальных случаях — до 2-2,5. Но недолго... Дизельные двигатели «терпят» несколько более высокие значения избыточного давления на впуске — благодаря изначально более жесткой конструкции блока цилиндров/картера и коленвала. Здесь можно ориентироваться на значения в диапазоне 1,1-1,8 бара, в экстремальных версиях — до внушительного предела в 2,5 бара. Но в любом случае говорить о ресурсе двигателя как о функции от давления наддува можно только с учетом особенностей конструкции и эксплуатации данной конкретной модификации.

Степень сжатия и наддув

Немаловажным представляется сопоставление двигателей не только по номинальному избыточному давлению на впуске: непосредственное влияние



Степень сжатия – это величина виртуальная, как уже понятно: отношение геометрических объемов цилиндра и камеры сгорания нужно дополнять цифрами реального сжатия – т.е. с учетом объемов смеси, вытесняемой во впускной коллектор во время перекрытия клапанов. А вот величина обратная степени сжатия – т.е. степень расширения, важнее для понимания процессов. Очень выгодно иметь максимально большую степень расширения – это следует из теории ДВС, тем самым работа будет максимальной, растет крутящий момент... Иными словами, чаще выгоднее увеличить ход поршня. А для того чтобы не выйти за замки предельного давления в цилиндре – разделить заряд на несколько частей, впрыскивая небольшие порции топлива на протяжении всего рабочего хода. Это дает желанный рост среднего эффективного давления и снижает пиковые значения. Именно это и привело к широкому распространению накопительных систем впрыска (common-rail) на дизелях, которые позволяют поднять давление топлива за 2000 бар. А пьезофорсунки имеют быстроедействие, достаточное для подачи 4-8 порций за ход при 4-5.000 об/мин.

на основные характеристики оказывает степень сжатия. И как только возникает непреодолимое желание увеличить давление наддува, достаточно остро встает вопрос «меняем-не меняем?»... При сохранении некоей неизменной степени сжатия при одновременном увеличении давления наддува резко растут теплонапряженность и склонность к детонации. Последствия очевидны: падение ресурса и практическая невозможность использования стандартного топлива. Уменьшение же степени сжатия снижает КПД двигателя – растет расход топлива и увеличивается токсичность выхлопа, а также заметно ухудшаются характеристики на переходных режимах и в зоне малых оборотов. Это – еще одна причина, по которой в серийных двигателях стараются избегать высоких значений избыточного давления на впуске... И заметим, что степень сжатия бывает геометрическая, т.е. классическое отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания, и геометрическая – с учетом перекрытия клапанов (а как сжать смесь, если время одновременного открытия впускных и выпускных достаточно значительно?!), на что тоже нужно брать поправку. А «обходные программы» для снижения детонации при использовании низкооктанового

бензина – полумера, ведь, по сути дела, они являются динамическими ограничителями оборотов (т.е. искусственно снижают динамику набора оборотов) со всеми вытекающими отсюда «прелестями», да и на ресурсе электроники и части электрооборудования длительная работа в таком режиме сказывается губительно. Электронику, вообще-то, стоит охлаждать, и в форсированных режимах – тем более! Это условие выполняется нечасто, но радикально: наилучшим решением можно считать жидкостное охлаждение, причем часто теплоносителем служит топливо...

Запаздывание реакций и сладкий новый мир

Тщательной доводкой всех систем тюнингеры добиваются восхитительно «мягкого» момента «турбовзрыва» и практически полного отсутствия запаздываний в реакциях на увеличение подачи топлива (т.н. «турбояма»). Как и всегда в технике, все это – не более, чем результат тщательности исполнения, а не применения неких, может быть, и авангардных, но «сырых» решений... В том мудрость инженера! Конечно, по настоящему серьезных результатов можно достичь только применением более производительного компрессора, увеличением оборотов турбины (это уменьшает запаздывания) и, так иногда поступают, – применением двух последовательно или параллельно (в зависимости от целей и личных взглядов разработчика) установленных агрегатов наддува. Маленькая «турбинка» качает на низких оборотах, а большая подхватывает на «форсаже». Тот эффект дает объединение приводного нагнетателя и турбокомпрессора. И вновь на экстремальных (в основном – по стоимости...) версиях находят применение изначально гоночные устройства для поддержания постоянных оборотов турбины при кратковременных сбросах «газа»: запаздывания в откликах на изменение подачи топлива стремятся к нулю. Это решение получило известность после апробации на двигателях WRC, и известно как «антилаг»: в выпускном тракте устанавливается дополнительная форсунка для подачи небольшого количества топлива при закрывании дросселя – получившиеся при его сгорании в горячей трубе газы поддерживают обороты турбины. Натурально, что для реализации требуется специальные материалы для выпускного тракта – а их стоимость уже выходит за пределы стратосферы... Это – для общего образования, так как к чип-тюнингу уже не относится.

Обычно доработка наддувных (преи-

мощественно с турбокомпрессорами) двигателей включает в себя такие полезные электронные штуки, как «турботаймер» – устройство, не дающее сразу после работы под нагрузкой заглушить двигатель, и двумя-тремя минутами работы на «холостых» продлевающее жизнь турбине компрессора (за это время часть тепла успевает рассеяться непосредственно с корпуса турбины, а часть будет унесена смазочным маслом, и как результат – снижение вероятности температурных деформаций и коксования масла в подшипниках турбины). Ведь в серьезных двигателях (скажем, тех же WRC), заглушить прогретый двигатель означает отправить турбину прямиком в «мир иной»... «Буст-контроллер», позволяющий оперативно (из салона) изменять величину давления наддува. Последнее оправдывает себя на практике, когда при ежедневных поездках весь потенциал двигателя не используется, а экономия ресурса двигателя и топлива еще никому не вредила, да и на скользких покрытиях снижение момента – большое благо!.. А когда захочется, то можно выжать из моторчика все. То есть абсолютно все! И еще чуть-чуть...

Значительно совершеннее (но и дороже!) комплекты, состоящие из процессора системы управления и внешнего интерфейса для оперативного внесения поправок в программные алгоритмы. Интерфейс может быть выполнен как в виде дисплея с блоком управления, так и как банальный разъем для подключения ноутбука... В наших краях в основном известны подобные потребительские системы, предлагаемые под маркой MoTec. На более совершенные системы управления двигателем все это включают в свой арсенал, предоставляя пользователю (читай – настройщику) активировать подобные функции ПО и устанавливать диапазоны их вмешательства в довольно широких пределах.

Наследники DB60x и M-82ФН

Неплохие перспективы для чип-тюнинга открывают популярные сейчас бензиновые двигатели с непосредственным впрыском топлива, в конструкции которых, как правило, акцент делается на достижение высокой топливной экономичности за счет работы на сверхбедных (т.е. имеющих избыток воздуха по отношению к стехиометрическому соотношению 15:1, вплоть до 40-55:1 на некоторых режимах) смесях. Именно в возможности удовлетворить требования к токсичности выхлопа при работе на бедной смеси (за счет стабильного послойного смесеобразования) и кроется причина распростра-

нения непосредственного впрыска... Так вот, такие агрегаты настраивают на преимущественную работу в зоне средних оборотов с минимальным удельным расходом топлива при т.н. послойном сгорании смеси, что оставляет большие резервы для повышения мощности и крутящего момента в том случае, когда экономичность можно не принимать во внимание. Между прочим, когда-то для Alfa Romeo был разработан двигатель с непосредственным впрыском «мощностной» идеологии: расход топлива в принципе не снизился, зато возросли мощность и, особенно, крутящий момент. Так можно поступить и любым другим подобным «чудом». И так поступают не только при доработках. Здесь прирост отдачи достигается за счет все тех же принципов – подавать как можно больше смеси оптимального состава в нужный момент. Другое дело, что непосредственный впрыск позволяет готовить смесь точнее и обладает заметно большим быстродействием, что снижает задержки в реакции системы на изменение условий работы. Кроме того, испарение топлива непосредственно в камере сгорания (а не в зоне впускных клапанов!) позволяет несколько снизить температуру в наиболее критичной зоне, а это – ключ к увеличению степени форсировки и улучшению наполнения цилиндров.

Хотя непосредственный впрыск и капризен в настройках, но вскоре такими штуками будут заниматься многие тюнингеры. Большое преимущество таких двигателей видится и в том, что именно непосредственный впрыск наиболее отзывчив к установке двойных (последовательных) дросселей: вторая заслонка управляется электроникой, отслеживающей разрежение во впускном коллекторе, имитируя работу карбюратора постоянного разрежения. Это решение уже неплохо зарекомендовало себя на мотоциклетных агрегатах (например, Suzuki GSX-R) с впрыском в зону впускных клапанов, где требования к динамике набора оборотов с закрытого дросселя высоки. Уже существуют и несколько подобных кит-наборов для автомобильных двигателей. Это выходит за рамки чип-тюнинга, но стоит иметь в виду, что и здесь правит все та же вездесущая система управления двигателем.

В следующем номере в завершающей части материала поговорим о вопросах интеграции всех систем автомобиля как функции от настроек алгоритмов управления и обсудим проблематику корректности измерений и причины массового спроса на «барабаны Страдивари».

Михаил Соколон

Клиента надо знать и любить!



Помещение, оборудование, инструмент, спецмебель, квалифицированный персонал – все это составляющие успешной работы станции техобслуживания. Но только ли это? Ведь нужен еще и клиент, который приедет на вашу СТО. А вот предпочтения клиента – это очень загадочная субстанция, которая зависит от большого количества субъективных факторов. Отсюда вывод: его надо привлекать. Как это сделать – рассказывает кандидат технических наук Олег Давидович Марков в своей книге «Автосервис: организация работы с клиентурой».

12 правил привлечения клиентуры

Под условиями привлечения клиентуры следует понимать совокупность факторов и действий, которые определяют отношение к клиенту и обеспечивают качество услуг. Эти факторы можно привести к приведенным ниже 12 правилам привлечения клиентов. Вот они.

1. В сознании каждого работника клиент должен восприниматься как единственный источник дохода и личного достатка.
2. Клиентов надо знать.
3. Станция должна иметь позитивную репутацию.
4. Качество ТО и ремонта не должно вызывать сомнений.
5. Цены должны восприниматься как соответствующие потребительской ценности или быть ниже их.
6. Взаимодействие с клиентом должно порождать и оставлять позитивное впечатление о станции и ее деятельности.
7. Следует придерживаться правил деловой этики,

регламентов и законодательства.

8. Следует обеспечить высокий уровень сервиса.
9. Следует обеспечить высокий уровень техники и технологии.
10. Следует обеспечить комплексность услуг и обслуживания.
11. Необходимо иметь «популярных» специалистов и высокий общий уровень квалификации персонала.
12. Обеспечить доверие клиентов к СТО.

Первые два правила особенно важны в работе станций. Они напрямую связаны с культурой и сознанием работников СТО. Учитывая, что для многих работников сервиса высказывание «клиент всегда прав» отнюдь не является аксиомой, предлагаем подробно обсудить первые два правила привлечения клиентов.

Клиента надо любить!

Казалось бы, что проще: любить своих клиентов! Как же их не любить, если они нам приносят свои деньги и живем мы за их счет, клиент – хозяин, он всегда прав. Все это мы знаем, но почему-то чаще бывает так, что клиент не очень доволен. Но высказывает свое недовольство он редко, чаще всего просто не появляется совсем. Спросите любого работника СТО, и он расскажет вам все то, что написано выше – и про любовь, и про хозяина. Но почему-то результат все равно не тот, который хотелось бы видеть. А дело в том, что отвечать, когда тебя спрашивают, говорить для кого-то – это одно, а так думать и действовать – совсем другое. Поэтому первым условием привлечения клиентуры должно быть осознание каждым работающим того, что клиент является единственным источником доходов, условием существования станции, рабочего места, заработной платы.

Правило номер один должно подталкивать руководство и персонал к реализации программы, целью которой является создание атмосферы, регламентов положений, которые влияют на сознание и способствуют отношению к клиенту, как к источнику доходов, к хозяину. Программу легко выполнить в части положений, должностных инструкций или методик. Что касается того состояния сознания, или еще больше – подсознания и атмосферы, при которых такое отношение к клиенту было бы изначальным, первичным, природным, то это слишком сложное задание. Во всяком случае, осознать такую необходимость людям с определенным жизненным опытом и отношений с клиентурой будет не очень просто.

Сложность решения такой проблемы обусловлена, в

О чем думает механик, стоя под подъемником?

Механик, который ремонтировал старенький «Фольксваген», бросил все и побегал к автомобилю, который появился у ворот. Он подошел к клиенту и начал расспрашивать, с чем тот приехал. Когда выяснилось, что клиент и работа невыгодные и не принесут лично механику денег, он снова вернулся к «Фольксвагену». То, с каким вдохновением механик кинулся к автомобилю, свидетельствовало о его заботе о «благах станции» и его «любви к клиенту». Когда я спросил мастера, почему механик занимается не своими делами, он ничего толком так и не ответил.

Узнают ли продавцы своих клиентов?

Перед тем, как провести семинар, я на протяжении месяца один раз в неделю заходил в магазин для изучения состояния дел и накопления материалов. Каждый раз я инкогнито обращался к продавцам, заводил с ними разговор, который мог бы помочь мне определиться с уровнем их подготовки. Последний раз я зашел в магазин накануне семинара. При каждом моем посещении кроме меня в магазине находилось всего один-два покупателя. И вот, когда начался семинар, я вначале задал участникам несколько вопросов, среди которых был и такой: «кто из вас меня видел и где?». Не только я, но и они были очень удивлены тем фактом, что никто нигде меня не видел. Когда я начал рассказывать про подробности наших разговоров и про то, как продавец презентовал мне свой товар, и про то, что кроме меня в магазине кроме меня был всего один покупатель, их удивление только росло.

Когда мы начали выяснять причину такого отношения к клиентам, то пришли к выводу, что их мысли были совсем в иной плоскости. На самом деле они были настолько заняты своими внутренними вопросами и до такой степени сосредоточены на них, что не могли переключить свое внимание на покупателя, а директор магазина так сильно спешила, что чуть не сбила меня с ног. Магазин этот продает очень дорогие вещи, так не потеряли ли они с десятков тысяч долларов при таком отношении к клиенту?

первую очередь, тем, что реально на станции практически некому его поставить и поднять на уровень актуальных проблем. Практика свидетельствует о том, что этот вопрос не стоит в повестке дня деятельности станций на первом месте. Нет оснований констатировать такое же отношение к нему, как к той же технологии или оборудованию. Во-вторых, опыт является существенным препятствием и вредным фактором для изменений, особенно в сознании и привычках. Тем более в случае, когда восприятие этой проблемы практически у всех одинаковое. В-третьих, хотя преимущественно большинство руководителей признает доминирующую роль персонала в эффективной деятельности предприятия, но далеко не все настаивают на той позиции, что сознание изменяет бытие, а не наоборот. Что же делать? Надо менять «устав монастыря». Если руководство и персонал станции поняли важность такой работы, то им можно дать вот такой совет: начинать следует с разработки миссии, этических норм, использования конкретных методов эффек-

тивных отношений с клиентурой и реализации программы усовершенствования персонала. Это первое. И второе – никогда эту работу не заканчивать.

У каждого человека есть потребность в соответствующем отношении к нему и уважению. Каждый человек имеет потребность быть узнаваемым, и как раз этим вы выражаете свое уважение к нему. Вывод относительно того, способствует ли ситуация привлечению или налаживанию позитивных отношений с клиентами вы можете сделать сами.

Клиента надо знать

Представьте себе клиента, который обратился на станцию с целью смонтировать колесо. Он обратился к вам впервые и больше вы его не увидите. Что вы должны про него знать, чтобы завязать позитивные отношения? Во-первых, в отношениях с ним вы должны исходить из правил деловой этики, в этом случае у вас есть шанс не ошибиться. Во-вторых, вы должны учитывать его состояние, исходить из эмпатии, то есть не своего настроения и состояния, а переключиться на его состояние, чувства и пожелания. В-третьих – вы должны определить его потребности. Как те, что он озвучивает, так и те, о которых он даже и не вспоминает. Это ваши – гостеприимность, внимание к его потребностям, комфорт, понимание, помощь и забота, уважение, чувство личностной важности, желание быть узнаваемым. Исходите из этого в своем поведении – и тогда клиент не будет иметь причин для негативного отношения к вам. Для того чтобы составить



Качество ТО и ремонта не должно вызывать сомнений.

Чем был недоволен Томас Зот?

Группу слушателей – директоров станций из разных областей Украины – для практического ознакомления я привел на «Мерседес» (СП «Автомобильный дом Украина»). Когда мы подошли к диспетчерскому пункту, я пригласил механика рассказать нам подробности работы. Он подошел к нам и уже был готов начать рассказ, но в этот момент я заметил, что к нам приближается раздраженный Томас Зот, заместитель генерального директора по сервису. Он смотрел на механика, а когда подошел к нему, то очень сердито сказал: «Ты что не видишь, что клиент ждет?». Было видно, что он просто не понимает, как можно заниматься чем-то другим, когда есть КЛИЕНТ!

После этого Томас извинился перед группой и, обращаясь ко мне, сказал: «Извините, клиент». Я был очень рад такому повороту событий. Причем чем больше злился Томас, тем больше мне это нравилось: ведь такую ситуацию нельзя придумать нарочно, а получить такой практический пример не всем удастся. Группа была тоже удовлетворена этим уроком.

позитивное впечатление, вы должны учитывать его личностные качества, быть искренне заинтересованными в этом клиенте, исходить из искреннего желания помочь ему, иметь хорошую технику общения. При таком отношении к нему, если вы были искренними, и ваше общение имело профессиональный характер, у клиента останется позитивное впечатление о вашей станции. Если ваше общение было неискренним, если вы думали о деньгах клиента, а говорили про заботу о нем, первое приятное впечатление с течением времени обязательно перейдет в сферу негативного восприятия.

Если клиент обращается к вам постоянно, то ваше общение, которое в начале опиралось на деловую этику, в дальнейшем может перейти в плоскость неформальных, эмоциональных (симпатии или антипатии) отношений. В этом случае вы имеете возможность больше учитывать его личные качества, стиль жизни, знания, отношение, мотивацию, возможности, наличие времени и возможность привлечь его внимание к услугам или станции. Вы также можете больше знать про внешние факторы, которые влияют на общение с клиентом: его культуру, среду, которая на него влияет, социальный статус и социальные ценности, ситуацию. Лучше, если вы знаете все, что связано с его потребностями, возможностями, состоянием, а также возможным и фактическим состоянием автомобиля. Даже в случае с постоянным клиентом вы ограничены в возможности знать и помнить подробности, связанные с автомобилем, клиентом, вашими обязательствами, особенностями отношений. Как правило, запоминаются только те отношения, которые выходят за рамки нормальных, привычных (или очень хорошие, или конфликтные).

Самая лучшая ситуация с точки зрения «знать клиента» – это когда вы можете осуществлять «заботу о клиенте» или «заботу об автомобиле». В первом случае у вас есть возможность приспособиться к личности, во втором – к автомобилю. Если у вас не выходит ни первый, ни второй вариант, то лучше, если ваш клиент постоянный. В таком случае вы имеете возможность хранить «историю болезни» автомобиля в виде всех предыдущих заказов и обращаться к этой информации каждый раз при обслуживании автомобиля. Если станция имеет незначительное количество постоянных клиентов и работает с новыми, то значительно возрастают требования к знаниям и позитивному опыту в общении с клиентами у мастеров-приемщиков, мастеров производства, менеджеров. Знания личностных отличий клиентов и внешних факторов влияния на них должно стать основой общения в этом случае. Таким образом, мы можем сформулировать требования к персоналу с точки зрения такого условия привлечения клиентов, как «знать их».

1. Обслуживание по форме «забота о клиенте» является наилучшим условием для того, чтобы знать клиента.

2. Обслуживание по форме «забота об автомобиле» достаточно обеспечивает знание клиента и способствует позитивным отношениям с ним.

3. Обслуживание постоянных клиентов при наличии фиксированной информации способствует качественному обслуживанию автомобилей, но не дает того уровня информации о клиенте, который обеспечивают первые две формы обслуживания.

4. Во всех случаях, а особенно в случае обслуживания «разовых» клиентов, персонал, занятый работой с клиентурой, должен иметь достаточную специальную подготовку относительно поведения потребителей, психологии и техники общения.

Олег Марков, к.т.н., доцент НТУ

Почему клиент покинул станцию?

Бизнесмен, который раньше занимал пост вице-президента большого советского предприятия, достаточно умный и деловой человек, приехал на станцию на новом, но простом автомобиле ВАЗ-2107. Самым большим дефицитом для него было время. На первый взгляд, он не был похож на «крутого», такой себе не показушный деловой человек, как все. Он предупредил мастера, что у него мало времени. Мастер дал задание слесарю. Но тот имел свои взгляды на отношения с клиентами. В его планы входило желание «раскрутить» клиента. Поэтому он долго рассказывал, что такое сделать очень сложно. Для того чтобы разобрать это, необходимо иметь такой-то инструмент, у него его нет, он его должен одолжить, а это не так просто. Бизнесмен предложил слесарю заменить эту запчасть на новую, и не разбирать ее. Слесарь и после этого что-то долго рассказывал и мудрил, после чего клиент сказал ему: «Опускай машину». Когда тот опустил автомобиль, клиент так вдавил педаль газа, что на полу остались следы от шин. Этим он высказал свои эмоции: «Зачем мне нужны твои проблемы, когда у меня и своих хватает, у меня нет времени и почему я должен тебя выслушивать, когда меня ждут неотложные дела? У тебя даже не хватило такта задать себе вопрос: «Есть ли у клиента желание меня слушать?».

Почему клиенты перестали приезжать на станцию?

На окраине города расположена небольшая станция, к которой привыкли владельцы окрестных домов и пригородной зоны. Они знали ребят на этой станции, приспособились к их режиму работы, их квалификации и недостаткам, к ценам и всему, что связано с ее посещением. Но наступило время, и на станции поставили современную диагностическую линию, провели евроремонт, как снаружи, так и внутри, но это не помешало оставить на месте все подъемники и всех ребят: все они как работали, так и работают. Но вот беда – клиенты из пригородной зоны перестали ездить на эту станцию. И так было долго, где-то с полгода. А через полгода все стало на свои места. Как оказалось, клиенты, которые были, в основном, простыми людьми, испугались евроремонта и цен, которые с ними ассоциируются. Понадобилось достаточно времени для того, чтобы клиенты привыкли к изменениям и поняли, что им тут ничего не грозит, а наоборот, все что сделано – в их пользу.

Что говорят исследования?

По результатам тестов, проводившихся среди руководителей и специалистов станций в регионах Украины, для привлечения клиентов должны быть улучшены следующие факторы: уменьшены цены – 2,6%; повышено качество обслуживания и ремонта автомобилей – 23,7%; повышена культура обслуживания клиентов – 23,7%; расширены формы обслуживания клиентов – 18,4%; увеличено количество рекламы – 31,6%. А по данным исследования Toyota, условиями привлечения постоянных клиентов являются: внимательное отношение – 45%; удобство – 16%; квалификация персонала – 14%; льготы – 13%; цены – 12%.

В Киеве открылся новый автосалон и сервисный центр BMW



8 декабря компания «АВТ Бавария», официальный импортер BMW в Украине, открыла в Киеве новый автосалон и сервисный центр BMW в Киеве.

Развитие дилерской сети BMW в Украине – приоритетная цель концерна BMW Group. Сегодня у BMW сильные и уверенные партнеры есть во всех стратегически важных регионах Украины.

Новое предприятие компании «АВТ Бавария» представляет собой полноценный авто-центр, который

включает: автомобили BMW, BMW Mototrad, магазин аксессуаров BMW Lifestyle, сервисный центр BMW.

Особое внимание стоит уделить новой сервисной станции BMW. Сервисная зона нового автоцентра «АВТ Бавария», площадью 1400 кв.м, оснащена 12-ю постами на участке слесарно-механического цеха, двумя постами для ремонта мотоциклов, тестером для

диагностики двигателя и электронного оборудования, компьютерным стендом балансировки колес, стендом проверки геометрии подвески и рулевого управления, стендом ультразвукового очищения и тестирования инжекторов, станцией обслуживания автомобильных кондиционеров и автомойкой. Специальное оборудование и современная диагностическая техника позволят быстро и точно провести диагностику автомобиля и обеспечить полный сервис по высочайшим стандартам качества BMW. Обладая специальными инструментами и располагая оригинальными запасными частями BMW, опытные и высококвалифицированные сотрудники сервисного центра сделают все, чтобы автомобили и мотоциклы BMW получили тот уровень сервиса, которого они достойны. Фирменное сервисное обслуживание позволит в течение многих лет сохранить уникальный динамичный характер автомобилей и мотоциклов BMW. Новый сервисный центр предлагает высокий уровень качества обслуживания и как специальное условие – 10% скидку на все оригинальные запасные части BMW на период с 1 по 31 декабря 2008 года. На все запасные части, которые устанавливаются на сервисной станции «АВТ Бавария» распространяется 2-летняя гарантия производителя.



Стипендия Bosch – первый шаг к успешной бизнес-карьере

В начале декабря компания Bosch приступила к реализации программы «Стипендия Bosch – первый шаг к бизнес-карьере». В рамках проекта пройдет конкурс на лучшую научную работу, которую будут готовить студенты четвертого курса технических и транспортных ВУЗов экономических специальностей. Темой научной работы станет «Разработка бизнес-плана на примере франчайзинговой станции технического обслуживания «Bosch Car Service». Финал программы, на котором определяются победители, пройдет в апреле 2009 года. Финалисты проекта получат именные стипендии, также им будет предоставлена возможность пройти стажировку в компании Bosch.

Стипендиальная программа проводится в рамках образовательного проекта «Покорение Bosch», целью которого является воспитание квалифицированных специалистов среди студентов не только высших учебных заведений, но и профессиональных училищ. Кроме того, проект «Покорение Bosch» предусматривает внедрение современной учебной литературы, созданной на основе технической базы разработок и инноваций компании Bosch.

В стипендиальной программе принимают участие студенты Национального транспортного университета (г. Киев), Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, Одесского национального политехнического университета и Национального университета «Львовская политехника».

В течение первых двух недель декабря в каждом из представленных университетов проведены ознакомительные лекции, на которых студенты узнали требования к программе «Стипендия Bosch – первый шаг к бизнес-

карьере» и зарегистрировались для участия в проекте. Во всех ВУЗах назначены кураторы стипендиальной программы, которые будут консультировать студентов во время написания работ.

Срок подачи студенческих работ – до 1 апреля 2009 года. После этого будет назначена дата защиты проектов. Во время презентации проектов студенты должны показать отличное владение предметом. Весомое значение при оценивании работ будут иметь форма подачи материала, аналитические данные, а также новаторские идеи студентов.

Для трех финалистов программы компания Bosch учредила три уровня стипендии. Победители будут определяться в каждом из ВУЗов, им будут присваиваться стипендии разных уровней: стипендия 1-го уровня в размере 1 тыс. грн. за 1-ое место, стипендия 2-го уровня – 800 грн. за 2-ое место и, соответственно, стипендия 3-го уровня – 600 грн. студентам, занявшим 3-е место.

Кроме денежного вознаграждения, студентам, занявшим первые места, будет предоставлена возможность пройти стажировку в компании Bosch, тем самым получить право на внеконкурсное участие в программе стажировки «Пять шагов к успеху», которая проводится ежегодно в течение трех лет.

Следует отметить, что основными критериями оценки научных работ являются самостоятельная подготовка работ и проведение маркетинговых исследований данного направления бизнеса. Для компании Bosch важно, чтобы в процессе подготовки научной работы студенты проявили свой потенциал и продемонстрировали понимание бизнес-процессов.

Осциллограф на СТО



В свое время немало критических стрел было выпущено в адрес неправомочного противопоставления различных по назначению устройств: Engine Analyzer vs. OBDII Scan Tools. Диагностический сканер – устройство широкого назначения и обязательного применения при диагностике современного автомобиля. И не только как «калькулятор кодов неисправности», но и для активации различных исполнительных устройств, последующей проверки реакции датчиков и в целом системы на проводимые изменения. Вместе с тем иногда возникает необходимость в более узконаправленных и достаточно специфичных проверках. Например, иногда для проверки системы газораспределения двигателя необходимо «сверить» фазы импульсных сигналов датчиков положе-

ния коленвала и распредвала. И даже при так называемой «правильности меток» возможны ситуации несоответствия их сигналов. На рис. 1 показан такой пример несоответствия фаз (Δ) сигналов датчиков при «растянутой» цепи автомобиля Nissan X-Trail и только проверка графиков (осциллограмм) этих датчиков с помощью осциллографа мотор-тестера MotoDoc-II позволила полностью локализовать причину неисправности. Неимоверно возросшая сложность систем современного двигателя принуждает нынешних мотористов не ограничиваться привычными методами проверки состояний узлов и механизмов, но и применять различные электронные средства, в том числе и осциллографы. Практика показывает, что в нынешних условиях дополнительные диагностические приборы востребованы в различных ситуациях. Но при этом далеко не все техники «проходили» курс и практику радиотехнических измерений. Поэтому некоторые базовые понятия и конкретные примеры использования различных видов осциллографов будут полезны как для техников по ремонту двигателей, так и для исполнителей с небольшим пока багажом практических навыков.

Осциллограф как инструмент электрических измерений представляет собой прибор для визуализации форм сигналов, напряжений и других характеристик. Ранее его основным средством отображения была электронно-лучевая трубка, люминофор которой служил «экраном». На нем просматривались отображения сигналов. В настоящее время ему на смену пришли осциллографы на базе персональных компьютеров и ноутбуков. Но при этом основные функции и органы управления остались прежними. Вначале рассмотрим назначение наиболее часто используемых «ручек».

Чувствительность по величине входного напряжения. Обычно задается в вольтах на одно деление (на «клеточку») и определяет вертикальный масштаб видимого на экране изображения.

С помощью переключателя времени развертки, которым задается в единицах времени на одно деление, определяется длительность («размер по горизонтали») видимого на экране импульса напряжения. Регулировки «синхронизация», «уровень», «стабильность» определяют уровень запуска и другие параметры развертки канала «по горизонтали». В большинстве моделей ис-

пользуются различные виды синхронизации: «Внешняя», «От сети», «Внутренняя».

С помощью регуляторов «вверх-вниз» ($\updownarrow$) и «вправо-влево» ($\leftrightarrow$) выбирается удобная для просмотра зона экрана.

Переключатель вида входного сигнала $\cong$ позволяет отображать только переменную составляющую входного сигнала, что особенно востребовано при проверке пульсаций, например, напряжения бортовой сети автомобиля. Этот режим («закрытый вход») реализуется коммутацией последовательно входу осциллографа соответствующего конденсатора. Такое подключение входного сигнала (отображение только переменной составляющей) бывает причиной некоторого недоумения части пользователей в ситуациях, когда заведомо прямоугольный импульсный сигнал отображается на экране в виде неких «волн» (рис. 2), что обычно делает дифференцирующая цепь с плохо подобранными параметрами. Это связано с понятием «постоянная времени RC-цепи», которое определяется произведением величины входной емкости на значение входного сопротивления устройства ($\tau = R \cdot C$). Суть этого параметра состоит в том, что емкость не может зарядиться (и разрядиться) мгновенно, и этот процесс описывается обычной экспонентой (рис. 3-1) и на «схеме» 1* – простейший интегратор напряжения.

RC-цепь используется и в так называемой дифференцирующей цепочке (2*), к свойствам которой мы будем вынуждены вернуться в примерах анализа осциллограмм датчика пульсаций разрежения во впускном коллекторе двигателя.

Осциллографы на базе персональных компьютеров

Лет двадцать назад начались первые попытки использования возможностей персональных компьютеров (PC) для создания компьютерных осциллографов. Но вначале были определенные технические трудности, так как многоканальные аналого-цифровые преобразователи (АЦП) выглядели этими монстрами сложности (фото 1). Тем не менее создание на их основе анализаторов двигателя значительно расширило «палитру» диагностики и позволяло сделать проверки более «интеллектуальными» (рис. 4) и не только проверять «мгновенное значение» параметра(ов), но и получать графики их изменения во времени (PC-based System Analyzer).

Современные быстродействующие многоканальные преобразователи вместе с «обвесом» вполне могут уместиться в спичечном коробке, и на их основе несколько фирм выпускают автомобильные осциллографы (Labscope) на базе PC, измерительная часть которых размещена в отдельном небольшом блоке.

Лидирующие позиции в этом сегменте осциллоскопов занимает продукция Pico Technology (фото 2), выпускающаяся с 1991 года. Достойные аналогичные устройства – EASE PC Scope, Escore. Среди отечественных производителей следует отметить njectorService Ltd. (Autoscope-II, -III), а из стран ближнего зарубежья – российскую Quantex Ltd. (ModDoc-II, -III), приборы которых максимально соответствуют потребностям отечественных автотехников. Надежность, развитые функциональные возможности, приемлемая цена, отсутствие языковых проблем и возможность оперативной техподдержки делают их устройства должной альтернативой западным аналогам.

Цифровые осциллографы (Digital Lab Scopes) обычно имеют меньшую полосу пропускания и относительно низ-

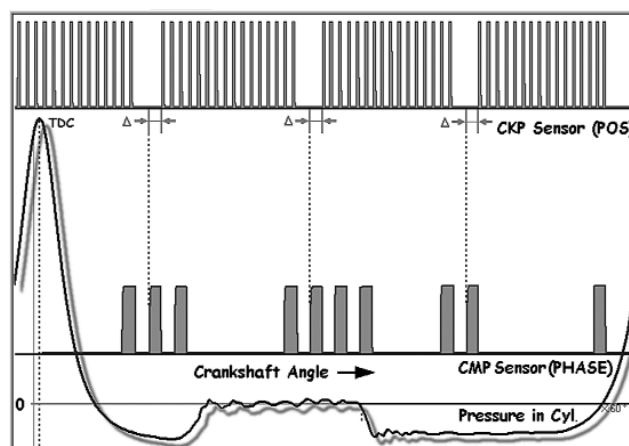


Рис. 1

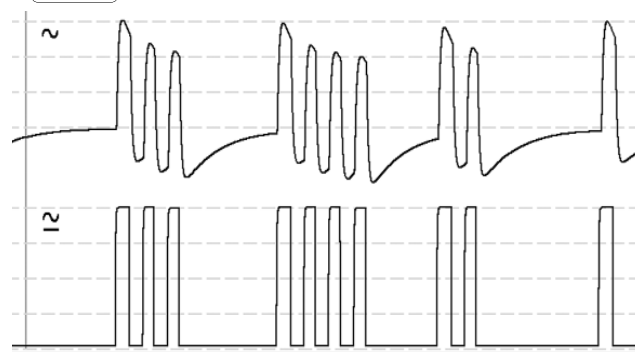


Рис. 2

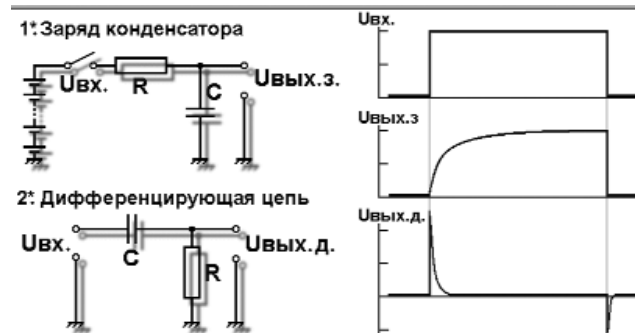


Рис. 3

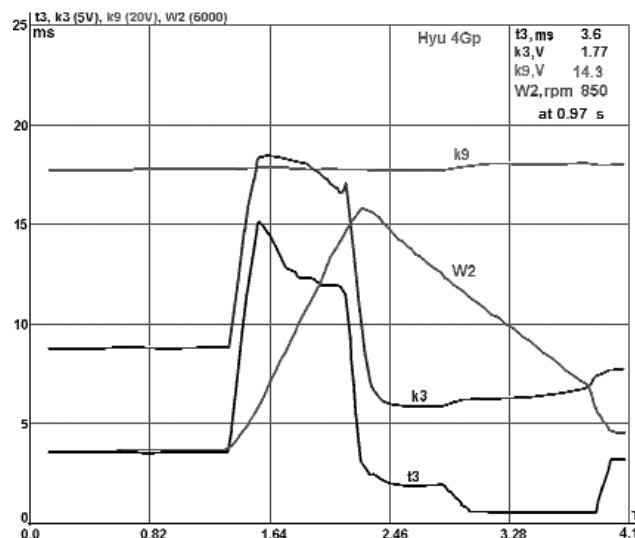


Рис. 4

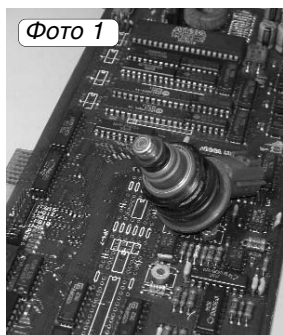


Фото 1



Фото 2



Фото 3

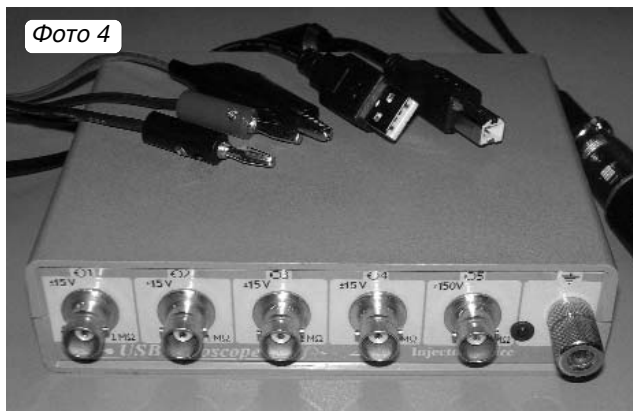


Фото 4

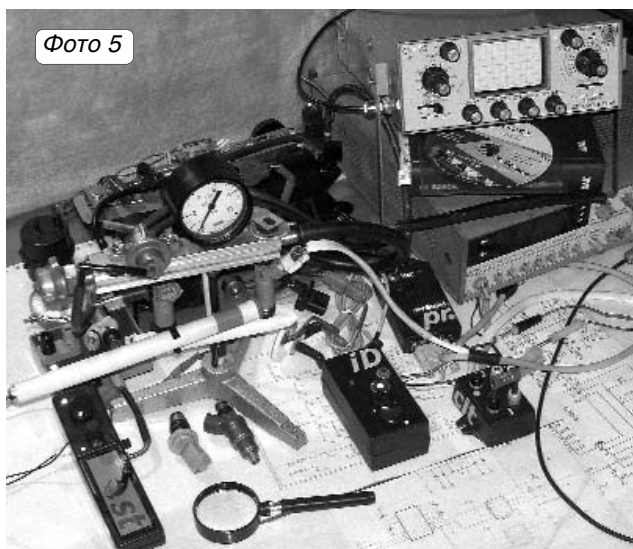


Фото 5

кую разрешающую способность дисплея. Но простота применения и минимальное время подключения позволяют использовать эти устройства в каждодневной работе. Особенно для проведения экспресс-проверок датчиков и подсистем автомобилей. Привлекают внимание VantagePRO (Snap-on), Solarity (OTC) и другие.

Естественно, что радиолюбительские поделки с полосой пропускания 10-20 кГц не рассматриваются, так как предназначены для пытливых умов пионерского или пенсионерского возраста. И, кроме раскрашенного интерфейса пользователя, ничем не привлекательны.

Описание стенда

Для проведения описанных ниже проверок использовались обычный осциллограф С1-73, анализатор двигателя MotoDoc-Ilm (<http://www.quantexlab.ru>) (фото 3) и осциллограф USB Autoscope II (фото 4) (www.injectorservice.com.ua). Хотим особо отметить, что перед авторами не стояла задача сравнительного анализа этих устройств. Их использование при той либо иной рассматриваемой проверке предназначено быть примерами, которые иллюстрируют возможности различных методов измерения параметров. Кроме того, учитывая специфичность и сложность некоторых проверок, был сделан специализированный стенд (фото 5) для проверки параметров форсунок и возможностей различного оборудования.

В основу стенда положен фрагмент так называемой топливной рампы, в которую обычно устанавливаются форсунки. Для экономии места в ней оставлены только два посадочных места. Для оперативной проверки давления в системе используется стрелочный манометр. Форсунки управляются автономным генератором с переменной частотой и регулируемой длительностью импульсов управляющего напряжения на основе простейшего таймера 555 (1006ВН1) и мощного полевого транзистора – своего рода Injector Driver. Регулятор и демпфер давления достались «по наследству» и повода для их удаления не было.

В состав стенда, кроме ноутбука, включены следующие «девайсы», которые могут быть использованы и при проверке навесного оборудования и датчиков реального автомобиля:

- электронный датчик давления, который используется для ввода значения этого параметра в PC
- вакуумный насос с ресивером и клапаном VSV для имитации пульсаций разрежения
- датчики разрежения различных производителей
- датчики пульсаций разрежения различной конструкции
- датчики «звуков/стуков/бряков/грюков», в том числе акустический, электромагнитный, пьезоэлементы

Зadeйствованы и промышленные приборы:

- осциллограф (С1-73)
- частотомер (ЧЗ-63)
- генератор (Г6-28)

- «токовые клещи»
- источник питания

– другие измерительные приборы и приспособления

Некоторые «девайсы» стенда описаны в статье «Нас много и все «мы» разные...» (autoExpert, 2007, №3, 4) Подробнее новые «поступления» самодельных устройств рассмотрены в описаниях проверок с их использованием.

А теперь займемся примерами конкретного применения осциллографа при определении некоторых характеристик навесного оборудования инжекторной системы автомобиля.

Управление топливной форсункой

Вначале небольшое пояснение столь повышенного интереса к проверяемому сабжу. С одной стороны, все чаще качество топлива наших автозаправок вызывает большие сомнения. С другой стороны, состояние форсунок — одна из определяющих причин повышенного расхода, «рыхлого холостого хода», различных неприятных симптомов при ускорении и т.п. Ну, а с третьей стороны, иногда экзекуция по очистке форсунок является причиной последующих проблем с автомобилем. Кроме того, на части современных двигателей снятие форсунок достаточно трудоемкая, а как следствие, — дорогостоящая операция. Поэтому определение степени загрязненности «по приборам», а не визуально — «дорого стоит». И поэтому вопрос определения их параметров ДО манипуляций по очистке (а иногда и необходимое сравнение с последующим состоянием!) может быть объективным аргументом востребованности этой процедуры.

Небольшое примечание о способе измерения тока форсунок. Понятно желание серьезных производителей оснастить свои диагностические системы «взрослыми» датчиками (например, линейный датчик тока Honeywell). Но иногда это желание перехлестывает через край. Совершенно не понятно, зачем в качестве датчиков тока форсунок «строить преобразователь тока на основе, например, линейных датчиков тока с выходом по напряжению». Классические основы измерения электрических величин советуют максимально использовать «прямые измерения», что позволяет избежать погрешности дополнительных преобразований. Тем более что в данном случае все решается намного проще, если использовать измерительное сопротивление, установленное последовательно с обмоткой форсунки. Обеспечив необходимое условие его использования — намного меньшее сопротивление по сравнению с ее сопротивлением, с помощью осциллографа можно измерять и анализировать падение напряжения на нем, которое однозначно и максимально точно будет определяться током, протекающим через форсунку. То есть с помощью элементарного закона Ома, зная номинал сопротивления и падение напряжения на нем, легко рассчитывается ток. Любителям повышенной точности измерения можно рекомендовать использование тарированного стандартного 10-амперного шунта. Поэтому применение относительно недорогих (более 20USD) электромагнитных датчиков тока, в том числе CSLA или Vektrex, на наш взгляд, несколько надуманно. Высокое быстродействие (менее 3 мксек), точность (0,5%), малый вес и габариты скорее нужны для лабораторных исследований высокоточных радиотехнических цепей, чем при проверке тока через форсунки. Что ни говори, но просто 1% резистор C5-16 (фото 6) с сопротивлением на два порядка меньше, чем у форсунки, не требует источника питания и также на порядок дешевле «фирменных изысков». Сделать «переходник», вставляемый между разъемом проводки и разъемом форсунки, под силу любому мастерскому. Не говоря о том, что его себестоимость (несколько десятков гривен) намного меньше денег, необходимых для покупки «токовых клещей», которые сами по себе вносят дополнительные искажения. Хотя, конечно, для анализа тока стартера такие устройства с верхней границей измеряемого тока до нескольких сотен ампер вполне применимы. Так как «гасяк» соответствующей мощности и номинала не всегда доступен.

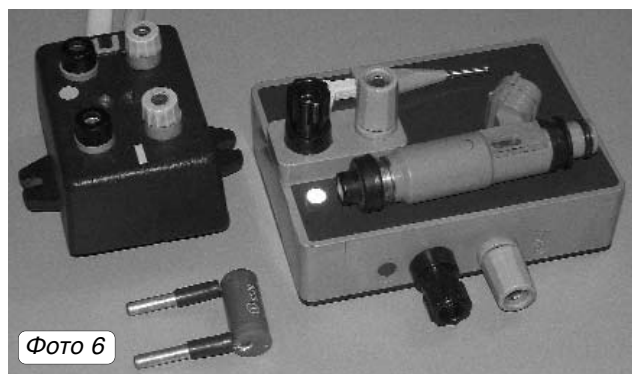


Фото 6



Фото 7



Фото 8

А теперь, собственно, о сабже. Как общеизвестно, электромагнитные форсунки предназначены для дозированной подачи топлива в двигатель и управляются компьютером, который с помощью мощных транзисторов своих оконечных каскадов изменяет время (длительность) их открытого состояния.

Форсунки отличаются конструкцией, способом крепления и подключения к топливной магистрали. На фото 7: 1 — Galley Type, 2 — O-Ring/Grommet, 3 — Hose Style, траекторией распыления топлива, количеством отверстий (от 1 до 12) и производительностью, индуктивностью и электрическим сопротивлением обмоток.

Но объединяет их то, что под воздействием управляющего напряжения в обмотке форсунки возникает электрический ток, который создает электромагнитное поле, заставляющее перемещаться шток с запорной иглой (фото 8). После прекращения подачи напряжения под воздействием возвратной пружины он возвращается «на исходную позицию» и надежно перекрывает седло форсунки, тем самым, прекращая подачу топлива. Для улучшения управляемости на затылке иглы находится (размещен) цилиндр из магнетитовой стали с малой остаточной магнитной индукцией.

Среди целей создания стенда — не только иллюстрация того, что и как проверяется с помощью осциллографа при анализе исправности форсунок, но и перепроверка некоторых существующих «постулатов» практики диагностики. Кроме того, предприняты попытки разработки некоторых предположений по оценке загрязненности форсунок посредством анализа характерных

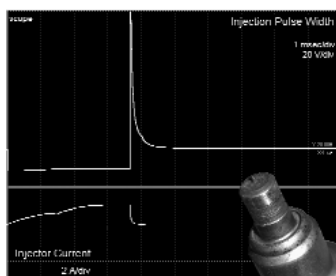


Рис. 4

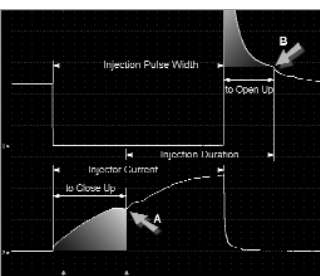


Рис. 5

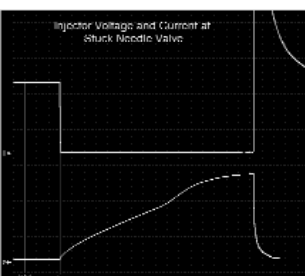


Рис. 6

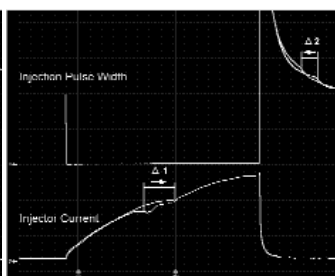


Рис. 7

точек графиков измерения напряжения и тока оных.

Поэтому рассмотрим осциллограммы подробнее, поскольку в них есть некоторые характерные «изломы», которые привлекают внимание.

Некоторые необходимые пояснения. Обычно с помощью осциллографа проверяется напряжение на обмотке форсунки. Причем чаще всего один щуп подключается к контакту, а второй – к «минусу» автомобиля. Возможно подключение к обоим контактам форсунки. При этом управляющее напряжение и протекающий в ней ток выглядят как на рис. 4. Кстати, на этом графике заметно, что по мере его роста увеличивается падение напряжения на выходном транзисторе БУ. Значительный выброс напряжения объясняется индуктивными свойствами обмотки форсунки и вызывается ее типичной реакцией («противо-э.д.с.») на прекращение протекания тока из-за закрытия транзистора выходного ключа управления. И никак не из-за «опускания иглы», как утверждают иные авторы

На рисунке 5 показаны характерные точки графиков¹ изменения управляющего напряжения и тока через форсунку. Оба графика характеризуются следующими параметрами и характерными точками своих кривых:

- Длительность открытого состояния (Injection Pulse Width) форсунки – напряжение, которое формируется блоком управления (БУ).
- Величина тока форсунки (Injector Current).
- Реальное время подачи топлива (Injection Duration, Response Time) – время подачи топлива, то есть время, в течение которого форсунка открыта.
- Время полного перемещения иглы при открывании (Time to Open-Up) принято определять по точке А графика тока, которая соответствует окончанию ее перемещения «вверх». Момент полного закрытия форсунки (to Close-Up) определяется по изгибу графика напряжения на форсунке. Точка В – момент возврата иглы в исходное состояние под воздействием пружины. Этот параметр определяется типом и конструкцией форсунки.

При подключении к обоим контактам форсунки «картинка» изменится, так как осциллограф будет показывать падение напряжения на форсунке, а не ее напряжение управления. Но суть графика останется прежней. То есть в первом случае производятся измерения относительно «массы», а во втором – относительно положительного напряжения, от которого она запитана. Обычно это напряжение бортовой сети. Особый интерес вызывает совершенно простая по реализуемости проверка тока форсунки.

Напомним, что последовательно с одним из проводов устанавливается резистор достаточной мощности

с намного меньшим сопротивлением, по сравнению с обмоткой форсунки. Возникающее на нем падение напряжения анализируется с помощью осциллографа. На рис. 6 показаны графики при заклинившей форсунке (Stuck Needle Valve). Обращает внимание полное отсутствие характерных точек изгиба. При этом присутствует т.н. «выброс», что в очередной раз опровергает «версию» неопытных специалистов о том, что его причина – перемещение иглы форсунки.

В силу того, что форсунка является электромеханическим устройством, некоторые ее параметры определяются не только электрическими характеристиками. Например, скорость (время) реакции на управляющее напряжение зависит не только от индуктивности обмотки, но и от массы штока, величины «рабочего хода» и от упругости возвратной пружины. Поэтому полное открывание происходит с некоторой задержкой относительно переднего фронта и заднего фронтов импульса управления. Но, как бы там ни было, при разработке ПО компьютеров управления инжекторных систем их производители учитывают эту временную задержку реального срабатывания (открывания-закрывания) иглы конкретного типа форсунок. Наша же задача – определить значимые параметры и попытаться найти «систему» в их зависимости от состояния форсунки.

Внутренние смолистые отложения и прочая «грязь» вносят дополнительные коррективы этого параметра. Особенно это заметно на форсунках, ход иглы которых составляет несколько десятков мкм.

На рис. 7 показана «реакция» форсунки на имитацию загрязненности зоны движения иглы со стороны положения полного открывания. При этом время перемещения «вверх» увеличилось ($\Delta 1$) с 1.4 до 1.84 мсек. «Точка» полного возврата в исходное состояние сместилась в сторону уменьшения времени опускания (смещение $\Delta 2$ с 1.0 до 0.72 мсек).

Проверка различных способов определения времени перемещения иглы

Для иллюстрации возможностей «осциллографического контроля» проверены другие способы определения времени перемещения иглы. Например, с помощью обычного датчика детонации (ДД, Knock Sensor) и электронного акустического стетоскопа, которые размещались непосредственно у корпуса форсунки. Оказалось, что с их помощью при известной точности возможно определение времени перемещения иглы.

На фото 10 показано, как выглядит осциллограмма напряжения ДД на экране обычного осциллографа. При использовании внешней синхронизации развертки (от напряжения на форсунке) это время можно изме-

¹ Используются и другие алгоритмы формирования напряжения управления форсунками.

речь. На рисунке 8 – скрин осциллограммы ДД на экране компьютерного осциллоскопа. Скрин планшетного VantagePro – на фото 9.

Самая неприятная новость состоит в том, что неоднократная проверка форсунок до и после очистки не выявила значительных изменений (смещений) рассмотренных выше характерных точек. Да, улучшалось качество «распыления», повышалась их производительность, звук открывания становился более звонким. Но «по (осциллографическим) приборам» изменения составляли примерно 3-5%.

Поэтому напрашивается следующий вывод. С учетом понятного разброса этого параметра в зависимости от типа форсунки, судить о состоянии форсунки по времени перемещения иглы практически невозможно.

Заодно выяснилось, что эта установка имеет «самостоятельное художественное значение» для проверки производительности и «факела распыла» топлива. Поэтому этот достаточно простой стенд можно использовать для такой весьма востребованной технологической операции, как промывка форсунок (фото 11).

Но вернемся к теме осциллографов и рассмотрим Vantage PRO.

Совершенно понятно, что огромное количество данных, получаемых с помощью диагностических сканеров, иногда не может заменить так называемые инструментальные проверки значений параметров конкретных датчиков, измерение напряжений и токов, просмотр осциллограмм их изменений во времени. И которые когда-нибудь позволят значительно повысить точность диагноза или его вероятность.

Для этого вполне применим, а некоторых ситуациях даже рекомендуем малогабаритный цифровой графический мультиметр/2-лучевой осциллограф Vantage PRO. Мало того, что это устройство является лауреатом престижного перечня лучшего оборудования для авторемонта (Тор 20 Tools) 2005 года, но и действительно обладает рядом преимуществ, позволяющих рекомендовать его для повседневной работы. Но все по порядку. Возможно его использование в качестве:

- графического и цифрового мультиметра с различными дополнительными функциями,
- 2-канального цифрового осциллографа с запоминанием,
- специализированного стенда проверки систем зажигания, параметров первичного и вторичного напряжения,
- измерителя давления и разрежения в различных системах двигателя,
- анализатора специфических параметров исполнительных устройств и датчиков
- справочно-информационной базы.

Перечень технических характеристик занимает несколько листов, но можно выделить такие параметры:

- более 8 миллионов выборок в секунду (samples/sec)
- 12-битовое преобразование
- высокая точность измерения, в зависимости от параметра и диапазона от 0.5 до 1.5%
- большой объем буфера данных, например, при развертке в 50 мксек в нем сохраняется до 262,000 значений для каждого канала

И все они соответствуют реальным возможностям прибора.

Например, на рисунке 9 показано, как выглядит на эк-

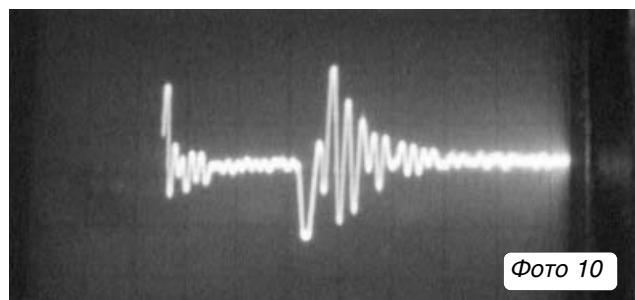


Фото 10

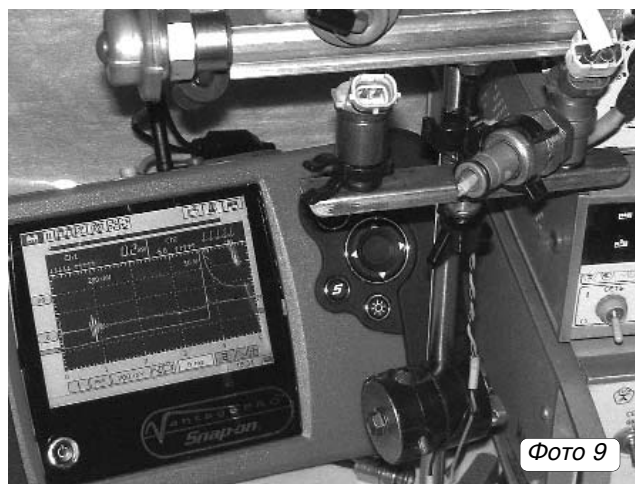


Фото 9

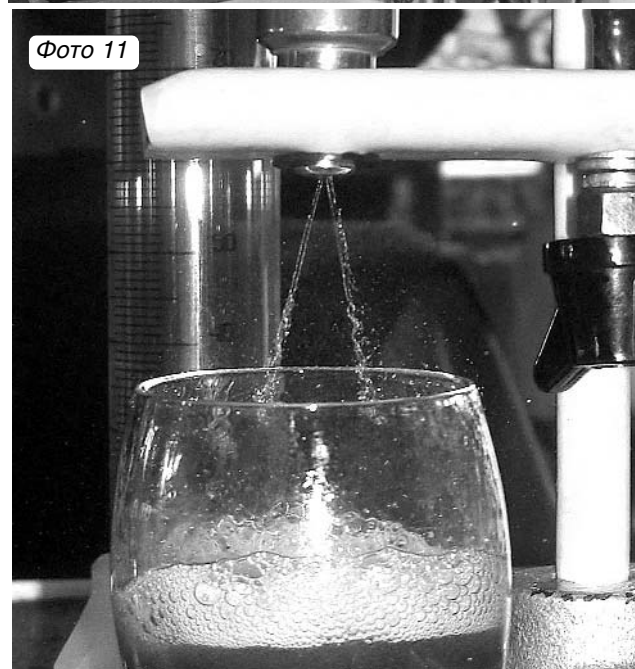


Фото 11



Фото 12

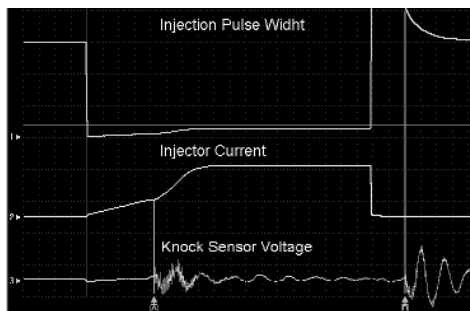


Рис. 8

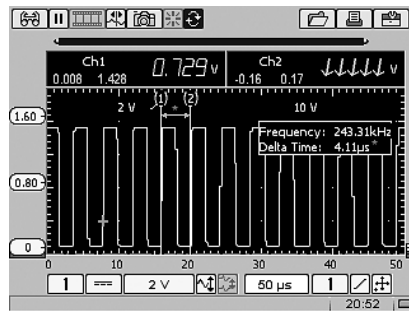


Рис. 9

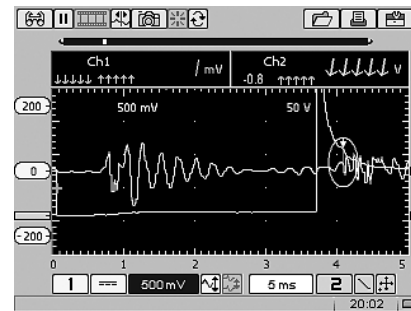


Рис. 10

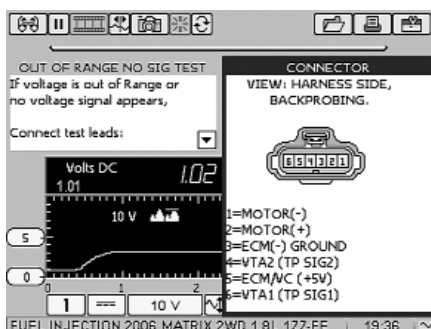


Рис. 11

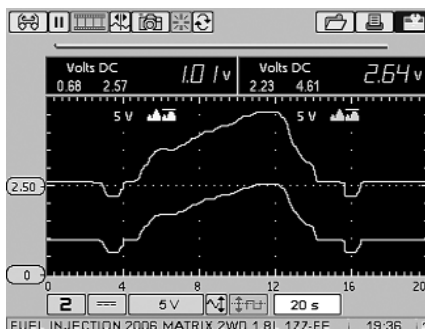


Рис. 12

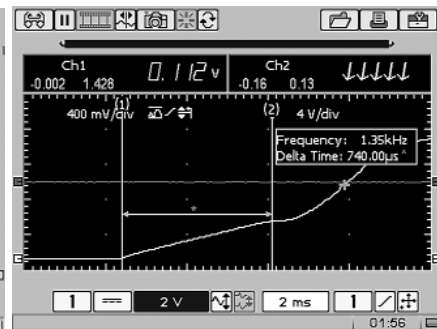


Рис. 13

ранее последовательность импульсов с периодом повторения чуть более 4 мксек (!). Вполне достаточная разрешающая способность и быстрдействие преобразования. На следующем рисунке показано, как выглядит напряжение ДД при описанной выше проверке времени перемещения иглы форсунки (рис. 10). Более чем достаточные данные для анализа и такого специфичного параметра. Другими словами, Vantage PRO соответствует требованиям даже весьма опытных техников СТО.

Особенно полезна для большинства пользователей, и тем более для новичков диагностики, встроенная база данных Component Tests, с помощью которых доступна самая разнообразная информация о системах десятков автобрендов, описания устройства и методик проверки практически всех датчиков и других компонентов с учетом особенностей европейских и азиатских автопроизводителей. Эта информационная база оперативно подскажет правила проверки тех либо иных датчиков, их расположение и схему подключения, вплоть до цветов проводов электропроводки.

В ее памяти содержатся описания более 4 тыс. основных тестов компонентов автомобильных систем и более 15 тысяч расширенных тестов для автомобилей, начиная с 1983 года выпуска. Кроме того, под руками осциллограммы исправных датчиков и примеры типичных неисправностей. На рис. 11 – пример экрана фрагмента информационной поддержки проверки компонентов (датчика положения др. заслонки).

Реальная практика использования устройства Vantage PRO убедительно подтверждают заявленные производителем характеристики.

На рисунке 12 показаны результаты проверки датчика положения электронной дроссельной заслонки (TPS) автомобиля Toyota Matrix 2006 г.в., с помощью которых был подтверждена версия о неисправности одного из датчиков Холла.

На рисунке 13 – пример проверки тока топливной форсунки, при которой можно определить время перемещений иглы при открывании, что весьма полезно

при анализе причин повышенного расхода топлива.

Возможности сохранения получаемой информации позволяют создавать пользовательскую базу данных «поведения» исправных и неисправных компонентов. И как следствие, появляется реальная возможность повышения собственной квалификации и приобретения должного опыта.

Достаточно весомым аргументом использования Vantage является его мобильность, быстрота подключения и наличие автономного питания. Все это позволяет повысить производительность и сократить время поиска неисправности и ремонта. А в наше время это весьма убедительные факторы.

Немаловажным аргументом является то, что в комплект поставки включены практически все необходимые дополнительные датчики и приспособления. Кроме того, возможно приобретение десятков дополнительных.

В качестве замечания можно указать пожелание увеличения размера экрана и использования функции Touch Screen.

К сожалению, размеры статьи не позволяют рассмотреть в ней возможности проверки систем зажигания (фото 12). Но надеемся, что в этот пробел будет ликвидирован в одной из следующих публикаций. В которой среди прочего будут рассмотрены и осциллографические способы проверки характеристик датчиков пульсаций разрежения.

Само по себе прочтение этой статьи не увеличит количество зарабатываемых денег. Но понимание возможностей современного диагностического оборудования будет способствовать расширению кругозора. Полноценное использование всех возможностей повысит отдачу вложенных в покупку средств и позволит избежать противопоставления этих различных по своему назначению устройств, как, впрочем, и различных методик диагностики. И тем более – считать одни методы полноценной «альтернативой» другим. Диагностических средств, как и методов диагностики, много не бывает, а оптимальность «сценария» поиска неисправности иногда определяется выработавшимися стереотипами и привычками.

Владимир Лещенко, фото и рисунки автора

Land Rover ратует за чистоту рук автослесарей



Креаторы из английского рекламного агентства Rees Bradley Hepburn, разработавши серию рекламных материалов, утверждают, что только у хорошо обученных специалистов из авторизованных сервисных центров Land Rover гарантированно чистые руки, что показывает их профессионализм и выгодно отличает от неряшливых мастеров-ломастеров из соседнего автосервиса. На пла-

кате используется слоганы: «Вы действительно хотите, чтобы кто-либо кроме специально обученного техника копался в вашем автомобиле Land Rover?», «Это всего лишь легкое прикосновение, которое полностью меняет дело.» И «Вы действительно позволите кому-нибудь другому приложить свои руки к вашему Land Rover?».

sostav.ru

Ремонт по-нашему – Bosch Car Service



15 декабря еще одна станция приобрела статус авторизованной СТО в сети Bosch Car Service.

Bosch Car Service «ЧП Чабанов», работает по проекту Bosch Service с апреля 2006 года, с 15 декабря во всем соответствует европейским требованиям сервисного обслуживания, отвечает корпоративным стандартам и оказывает полный комплекс сервисных услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Станция имеет склад запчастей с широким перечнем оригинальной продукции торговой марки BOSCH, оборудована постом диагностики электронных и электрических систем (KTS 520, FSA 720), ходовой части (SDL 260, ATL 15), регулировки «развала-схождения» (FWA 415). Кроме того, на станции применяется прибор для регулировки света фар и мотор-тестер.

Среди услуг, которые предоставляет станция, – диагностика, ремонт и техническое обслуживание инжекторных систем, ходовой части, тормозной системы и амортизаторов, углов развала и схождения, регулировка света фар, а также прочие стандартные автосервисные услуги, включая автомойку. Все эти услуги оказывает команда станции, состоящая из 45 специалистов, которые прошли программы обучения и получили сертификаты в киевском учебном центре Bosch, обеспечивающие европейский уровень обслуживания клиентов на разных этапах.

Потенциальными потребителями для станции являются владельцы автомобилей, вышедших по возрасту или пробегу за гарантийные сроки, которые не выдер-

живают высоких ценовых показателей на оригинальные запчасти автопроизводителей и стоимость работ. В то же время такие потребители заботятся о высоком качестве обслуживания своего автомобиля и именно поэтому доверяют компетенции всемирно известной торговой марки BOSCH.

Стоимость одного нормо-часа на Bosch Car Service «ЧП Чабанов» составляет 150 грн., включая налоги.



Главная передача. Часть 4



Рассмотрев подготовительные этапы и часть операций по сборке главной передачи, Билл Ансел, автор публикации, переходит к описанию регулировок и завершающих операций.

Установка глубины шестерни

После установления необходимого зазора вы можете установить глубину шестерни путем определения пятна контакта на боковой поверхности зуба шестерни следующим образом:

1. Прочистите зубья кольцевого зубчатого колеса.

2. При помощи небольшой жесткой кисточки нанесите краситель на три или четыре зуба кольцевого зубчатого колеса, по крайней мере, в двух различных местах. Используйте красящее вещество экономно, однако удостоверьтесь в том, что им полностью покрыты обе стороны зуба. Некоторые считают целесообразным смешивать красящее вещество с небольшим количеством смазки для того, чтобы облегчить его нанесение, однако меня абсолютно устраивает краситель в его оригинальном составе. Если ваши шестерни являются новыми или имеют темное покрытие, вам подойдет желтый краситель, однако, если вы используете старые шестерни или шестерни с серебряным или металлическим покрытием, вам больше подойдет голубое соединение для маркировки – популярной маркой является Prussian Blue, изготовленная Permatex.

3. Убедитесь в том, что держатель полностью установлен, а крышки подшипника закреплены вручную.

Следующий шаг, как правило, игнорируется, что является главной причиной №1 неправильного определения пятна контакта на боковой поверхности зуба колеса!

4. Для того чтобы получить четкое и доступное для измерения пятно контакта на боковой поверхности зуба колеса, вам необходимо применить нагрузку на шестерни во время их вращения. Сила нагрузки, которую необходимо применить, составляет 5-7 кг/м² крутящего момента для вращения шестерни.

Вы можете использовать монтировку, предплечье, тяжелый камень, деревянный блок, установленные между кольцевым зубчатым колесом и внутренней частью корпуса, или же любую другую аналогичную методику для сопротивления кольцевому зубчатому колесу. Однако на данный момент лучшей методикой, по моему мнению, является временная переустановка вала колеса, а затем – использование тормоза для осуществления сопротивления. Если у вас есть помощник, можете попросить его легко нажать на тормоза в то время, как вы используете гаечный ключ с ограничением по крутящему моменту для закручивания гайки ведущей шестерни и для вращения шестерни, а также для проверки правильности применяемой нагрузки. Если у вас есть парковочный тормоз на задних колесах, вы можете слегка нажать на него для создания сопротивления. Если есть барабанный тормоз и нет ни одного помощника, можно временно отрегулировать задние колодки таким образом, чтобы они соприкасались с барабанами достаточно плотно для обеспечения необходимой нагрузки. Наконец, если ни один из данных способов не работает, вы можете попробовать переустановить колеса и приподнять их до такого уровня, чтобы они соприкасались с землей для обеспечения достаточного сопротивления.

5. Установив необходимое сопротивление, проверните шестерню два или три раза в каждом направлении через участок, отмеченный красителем.

6. Поскольку ранее мы уже установили зазор в соответствии с техническими требованиями, на данном этапе нас волнует лишь положение пятна контакта между верхней частью зуба и его основанием. Производите наблюдение и запись размера окна контакта с верхней частью зуба кольцевого зубчатого колеса и его основанием. Вы можете использовать пятно контакта с любой стороны зуба, поскольку показатель глубины шестерни одинаков с обеих сторон. В случае использования бывших в употреблении шестерней иногда легче определить пятно контакта с движимой стороны по причине износа зуба шестерни.

7. После записи результата пятна контакта вам придется удалить держатель и шестерню, а также крышку внутреннего подшипника ведущей шестерни из корпуса, от-

регулировать общую толщину прокладок внутренней шестерни, переустановить шестерню и заново установить предварительный натяг подшипника ведущей шестерни, переустановить держатель, заново провести проверку и отрегулировать зазор в случае необходимости, повторно покрыть зубья кольцевого зубчатого колеса при помощи красителя, а также определить и интерпретировать другое пятно контакта. Глубина шестерни должна устанавливаться следующим образом:

– Если пятно контакта расположено ближе к основанию, это означает, что шестерня находится слишком глубоко и должна отодвинуться от центральной линии кольцевого зубчатого колеса путем снижения количества прокладок внутренней шестерни.

– Если пятно контакта расположено ближе к верхней части зуба, это значит, что шестерня должна сдвинуться ближе к центральной линии кольцевого зубчатого колеса путем добавления прокладок внутренней шестерни.

– Добавляйте или удаляйте прокладки сначала в больших количествах (10-20 тысячных) до тех пор, пока вы не установите приблизительно правильную общую толщину, а затем проводите более незначительные изменения толщины до тех пор, пока не будет точно установлена общая толщина прокладок. После того, как вы добились идеального показателя, установка или извлечение одной-единственной прокладки толщиной в одну тысячную может кардинально изменить все остальные показатели и обязательно ее изменит.

– Не забудьте, что изменение толщины прокладок внутренней шестерни также способствует изменению величины зазора. При добавлении прокладок внутренней шестерни уменьшается размер зазора, при изъятии прокладок размер зазора, наоборот, уменьшается. В результате вам необходимо провести повторную проверку и заново отрегулировать зазор после каждого изменения общей толщины прокладок перед повторным измерением пятна контакта.

– Если у вас проблемы с совмещением показателей глубины шестерни и зазора, попробуйте установить зазор, соответствующий среднему показателю установленного диапазона, а затем сосредоточьтесь на регулировке глубины шестерни, а именно – на определении пятна контакта между ножкой и нижней частью зуба. После того, как вы получите более точный показатель глубины шестерни, проведите повторную проверку и заново определите зазор.

Точная регулировка общего пятна контакта на боковой поверхности зуба колеса

К тому времени, когда вы установите глубину шестерни для определения среднего пятна контакта между верхней и нижней частью зуба, а также, если размер зазора

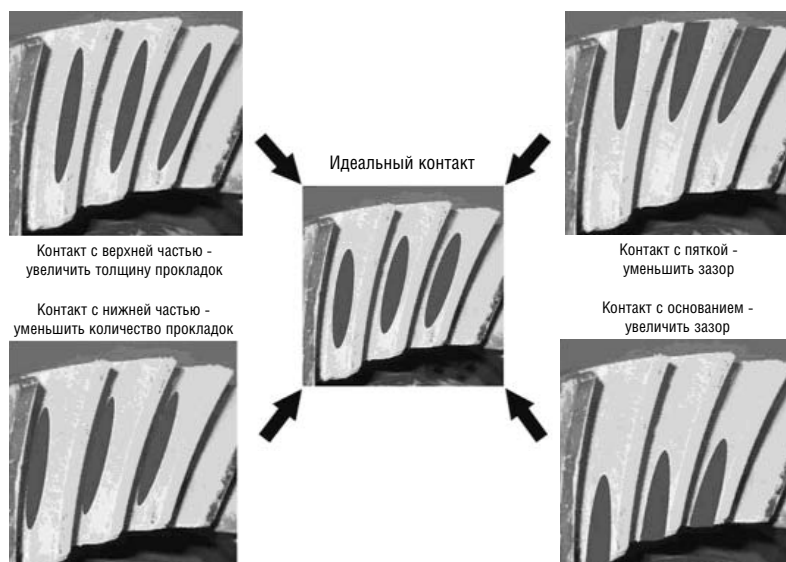


Рис. 1 Интерпретация пятна контакта на боковой поверхности зуба колеса.

соответствует техническим характеристикам, вы должны получить приемлемое общее пятно контакта. В конце концов, ваша цель – получить пятно контакта, которое будет расположено по центру зуба между его верхней и нижней частью. Таким образом, между пятном контакта, верхней и нижней частью зуба должно оставаться свободное место. На подвижной стороне пятно контакта может быть незначительно сдвинуто к ножке зуба. Пятно контакта также должно быть широким и размытым, без острых краев. На рисунках 2 и 3 изображены допустимые формы пятна контакта.

Если вас не удовлетворяет положение пятна контакта между пяткой и ножкой, вы можете изменить его посредством незначительного изменения ширины зазора, однако, сохраняя данную ширину в допустимых пределах (Рис. 1). В таблице 1 приведены все возможные изменения. Имейте в виду, что изменение зазора также повлияет на глубину шестерни. Таким образом, вам, возможно, придется произвести некоторые изменения толщины прокладок внутренней шестерни, если вы хотите добиться абсолютной точности.

Окончательная сборка

После того, как вы добились допустимого соответствия спецификации пятна контакта, а также зазора и предварительного натяга шестерни, настало время начинать окончательную сборку. Если все пойдет хорошо, вам необходимо просто заменить макеты подшипников новыми подшипниками и закрепить все детали.

1. Убедитесь в том, что вы тщательно подобрали прокладки.

2. Удалите держатель и шестерню из корпуса.

3. Удалите крышку макета внутренней шестерни из корпуса, убедитесь в том, что прокладки внутренней шестерни находятся на месте, а затем установите новую крышку на место.

4. Удалите макет внутренней шестерни из

Рис. 2. Допустимое пятно контакта ведущей стороны. Пятно контакта расположено в центре между верхней и нижней частью, а также между пяткой и ножкой, и имеет размытые края. Обратите внимание на тонкую полосу красителя сверху, показывающую необходимое расстояние между пятном контакта и верхней частью зуба.



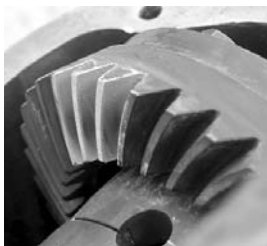


Рис. 3 Допустимое пятно контакта выступа. Пятно контакта расположено в центре между верхней и нижней частями, и немного ближе к ножке. Между пятном контакта и верхней частью зуба находится небольшая полоса красителя, а само пятно контакта является широкими имеет размытые края.

части вала, опирающейся на подшипник, добавьте прокладки толщиной примерно в 3-5 тысячных с каждой стороны для того, чтобы обеспечить соответствующий предварительный натяг опорного подшипника. Точное количество прокладок будет зависеть от того, насколько туго макеты подшипников вставлены в держатель, а также от того, есть ли у вас под рукой расширитель корпуса. Вам необходимо провести установку держателя таким образом, чтобы этот держатель не был расшатан после установки в корпус, а также чтобы вам потом не пришлось вбивать держатель в корпус огромным молотком.

5. После того, как все прокладки опорной шестерни установлены на свои места, аккуратно установите новые конусы опорного подшипника в держатель. Удостоверьтесь в том, что они расположены правильно и ровно в части вала, опирающегося на подшипник, а затем отдельно соберите крышки и конусы с правой и левой части попарно.

6. Установите шестерню в корпус, убедившись в том, что прокладки внешней шестерни и все маслоотражатели и отражательные кольца находятся на своих местах.

7. Установите держатель в корпус и затяните крышки подшипника ведущей шестерни в соответствии с установленными характеристиками.

8. Используя соответствующий деревянный молоток, вбейте конус нового внешнего подшипника ведущей шестерни в вал шестерни.

9. Установите упорный подшипник, хомут и старую гайку ведущей шестерни. Пока не устанавливайте сальник или новую шестерню, поскольку вам еще понадобится сделать последнюю проверку предварительного натяга, пятна контакта и зазора с установленными новыми подшипниками.

10. Затяните гайку ведущей шестерни в соответствии с техническими требованиями и проверьте предварительный натяг подшипника ведущей шестерни. Помните, что новые подшипники требуют установки предварительного натяга. Натяг регулируется в случае необходимости при помощи прокладок подшипника ведущей шестерни.

11. Проверьте зазор и пятно контакта – если все соответствует требованиям, вам придется осторожно извлечь крышку внутреннего подшипника ведущей шестерни и/или достать подшипники ведущей шестерни из держателя.

12. После того, как все установлено, снимите гайку шестерни, кольцевую прокладку и хомут.

13. Установите сальник шестерни, используя незначительное количество смазки, наносимой на края. После нанесения смазки просто осторожно и ровно введите сальник в отверстие.

14. Установите хомут, кольцевую прокладку и новую гайку ведущей шестерни, не забывая наносить клей для резьбовых соединений на резьбу гайки ведущей шестерни перед тем, как затянуть гайку в соответствии с техническими требованиями.

15. Нанесите силиконовый клей-герметик, вулканизирующийся при комнатной температуре, на корпус, установите крышку дифференциала, затяните болты крышки в соответствии с техническими требованиями, а затем наполните место вокруг вала соответствующим трансмиссионным маслом.

16. Мои поздравления! Можете попрыгать от радости – теперь вы имеет полное право в разговоре с приятелями со скучающим, крутым видом сказать что-то вроде: «Да, конечно, я могу установить шестерни – это проще простого!»

Обкатка

Очень важно, чтобы все новые зубчатые пары прошли соответствующую обкатку перед тем, как они подвергнутся значительной нагрузке (при буксировке, постоянном использовании, высокой нагрузке или увеличении количества оборотов в минуту). В период обкатки шестерни приспособляются к условиям работы, а также удаляются лишние частицы металла или фосфорного покрытия. После обкатки шестерней меняется масло и проводится их очистка от различных частиц перед тем, как они будут подвергнуты значительной нагрузке. Обкатка новых шестерней производится следующим образом:

1. Убедитесь в том, что вокруг вала размещена смазка для гипоидного зубчатого колеса высокого качества, с рейтингом минимум GL5, а также любой требуемой добавкой.

2. Осуществите поездку на при незначительной нагрузке протяженностью около 30 км.

3. Остановитесь и полностью охладите дифференциал, по крайней мере, в течение 30-60 минут.

4. Осуществите поездку на протяжении примерно 1000 км с различной скоростью и нагрузкой.

5. Замените трансмиссионное масло и любые добавки.

Билл Анселл

Контакт с	Состояние	Требуемое состояние	Необходимые действия	Регулировка
Движущей стороны	Контакт с пяткой	Контакт расположен дальше от пятки и ближе к центру	Передвинуть кольцевое зубчатое колесо ближе к шестерне	Уменьшение зазора, однако, в соответствии со спецификацией
	Контакт с ножкой	Контакт расположен дальше от ножки и ближе к центру	Передвинуть кольцевое зубчатое колесо дальше от шестерне	Увеличение зазора, однако, в соответствии со спецификацией
Движимой стороны	Контакт с пяткой	Контакт расположен дальше от пятки и ближе к центру	Передвинуть кольцевое зубчатое колесо дальше от шестерне	Увеличение зазора, однако, в соответствии со спецификацией
	Контакт с ножкой	Контакт расположен дальше от ножки и ближе к центру	Передвинуть кольцевое зубчатое колесо ближе к шестерне	Уменьшение зазора, однако, в соответствии со спецификацией

Таблица 1

UREX

UKRAINIAN EXPRESS

УКРАИНСКИЙ ЭКСПРЕСС

РЕГУЛЯРНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ ПО УКРАИНЕ ГРУЗОВ, ПОЧТЫ, БАГАЖА

Коммерческое предложение компании "Украинский Экспресс"

Компания "Украинский Экспресс" предоставляет услуги по перевозке грузов, документов, багажа, бандеролей на территории Украины.

На сегодняшний день, компания имеет представительства во всех областных центрах Украины, а именно: Белой Церкви, Виннице, Днепропетровске, Донецке, Житомире, Ивано-Франковске, Киеве, Кировограде, Ковеле, Кривом Роге, Кременчуге, Луганске, Луцке, Львове, Николаеве, Одессе, Полтаве, Ровно, Симферополе, Севастополе, Тернополе, Ужгороде, Харькове, Херсоне, Хмельницком, Черкассах, Чернигове, Черновцах.

СТОИМОСТЬ ПЕРЕВОЗКИ ПАКЕТОВ И ДОКУМЕНТОВ

Удаленность места назначения	Формат А-5 (148 мм x 210 мм)	Формат А-4 (297 мм x 210 мм)
1 пояс (расстояние до 300 км)	7 гривен + 1% задекларованной стоимости	12 гривен + 1% задекларованной стоимости
2 пояс (расстояние до 600 км)	9 гривен + 1% задекларованной стоимости	15 гривен + 1% задекларованной стоимости
3 пояс - 4 пояс та больше (расстояние до 1000 км)	11 гривен + 1% задекларованной стоимости	18 гривен + 1% задекларованной стоимости

СТОИМОСТЬ ПЕРЕВОЗКИ СТАНДАРТНОГО ГРУЗА

Удаленность места назначения	Объем	Вес
1 пояс (расстояние до 300 км)	1 см. куб. = 155 грн.	1 килограмм = 0,63 грн.
2 пояс (расстояние до 600 км)	1 см. куб. = 225 грн.	1 килограмм = 0,90 грн.
3 пояс (расстояние до 1000 км)	1 см. куб. = 345 грн.	1 килограмм = 1,25 грн.
4 пояс (расстояние больше 1000 км)	1 см. куб. = 425 грн.	1 килограмм = 1,53 грн.

Компания "Украинский Экспресс" предлагает своим клиентам полный перечень транспортно-экспедиционных услуг, а именно:

- условия сотрудничества, которые учитывают Ваши интересы - лояльная тарификация на услуги по перевозке грузов, гибкая система скидок для клиентов;
- услуги по перевозке грузов на территории Украины;
- услуги по доставке груза от двери до двери;
- услуги по информированию Получателя о сроках доставки и условиях выдачи груза;
- услуги по хранению груза;
- страхование груза с момента приема и до момента его выдачи;
- индивидуальную систему расчета за услуги по перевозке грузов (наличный расчет, оплата перевозки Получателем, безналичный расчет - работа по предоплате и по факту, комбинированная оплата).

Стоимость перевозки зависит от веса или объема груза, принятого к перевозке, а также задекларированной (страховой) стоимости груза.

Груз, принимаемый к перевозке, делится на стандартный и нестандартный.

Нестандартный груз - мешки, рулоны, доски, плиты, автопокрышки, канистры, трубы, профили, автозапчасти (бампер, капот, торпеда, дверь, стекло, глушитель); оценивается согласно Тарифам на нестандартный багаж.

Дополнительную информацию Вы можете получить в наших представительствах или на нашем сайте:

www.urex.com.ua

Предложения по усовершенствованию работы компании "Украинский Экспресс" и претензии принимаются по электронному адресу: info@urex.com.ua, а также в центральном офисе по адресу: 04080, г. Киев, ул. Константиновская, 73 - склад (прием и выдача груза), ул. Фрунзе, 46 (3 этаж) - администрация
тел. 8 (044) 593-65-13, т/факс 8 (044) 593-65-14

АДРЕСА И ТЕЛЕФОНЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА КОМПАНИИ «УКРАИНСКИЙ ЭКСПРЕСС»

Представительство	Адреса	Телефон
Алчевск	Среда, пятница - доставка до двери	нет
Белая Церковь	ул. Первомайская 10 / 28	(096) 221-89-06
Винница	ул. Максимовича 21	(0432) 65-61-70
Днепропетровск	ул. Широкая 47	(067) 633-56-04
Донецк	ул. Краснозаводская 54	(056) 785-47-20
Житомир	проспект Киевский 83	(062) 349-54-56
Запорожье	ул. Котовского 93	(0412) 44-57-83
Ивано-Франковск	проспект Ленина 17-Б	(061) 764-13-89
	ул. Гаркуши 36	(0342) 71-23-65
Киев	ул. Константиновская 73 - склад ул. Фрунзе 46 - администрация	(044) 593-65-13 (044) 593-65-14
Кировоград	ул. Пашутина 69	(0522) 32-25-00
Ковель	ул. Независимости 166-А	(0352) 7-18-63
Кременчуг	ул. Богдана Хмельницкого 1-Б	(0536) 79-52-07
Кривой Рог	ул. Мелешкина 14-А	(056) 404-46-76
Луганск	Ул. Луначарского, 92а	(0642) 42-07-04
Луцк	ул. Карпенка-Карого 7 (бокс 4-5)	(0332) 78-38-59
Львов	ул. Химичная 4	(032) 24-55-430
Николаев	ул. Чкалова 63	(0512) 36-24-30
Мариуполь	Среда, пятница - доставка до двери	нет
Мукачеве	Среда, пятница - доставка до двери	нет
Одесса	ул. Средняя, 15	(048) 778-67-07
Полтава	ул. Пушкина, 53	(053) 261-34-33
Ровно	ул. Набережная 9	(097) 828-52-61 (0362) 43-09-50
Симферополь	ул. Генерала Захарова 9-А	(0652) 700-661
Севастополь	ул. Степаненко, 4	(0692) 65-80-63 (050) 190-65-03
Сумы	Ул. Черниговская, 7	(0542) 78-34-43
Тернополь	ул. Гаева 30	(0352) 43-10-73
Ужгород	ул. Закарпатская 28	(0312) 64-03-82
Харьков	ул. Богдана Хмельницкого 25	(057) 732-57-10 (057) 756-26-52
Херсон	ул. Карла Маркса 48	(0552) 44-47-58
Хмельницкий	ул. Льва Толстого 1 / 1	(067) 271-70-75
Черкасы	ул. Кирова 102	(047) 238-29-15 (0472) 33-10-82
Черновцы	ул. Ковальчука 1	(03722) 7-48-65
Чернигов	ул. Боженка, 106	(0462) 65-35-59 (066) 975-18-24
Красноармейск	ул. Шота Руставели 40	(06239) 27-00-8

autoExpert
издательство

Редакция (044) 493-45-70, подписка (044) 576-20-00
info@autoexpert.com.ua, www.autoexpert.com.ua

АВТОСЕРВИСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

- подъемники
- шиномонтажное
- балансировочное
- развал-схождение
- покрасочные камеры

ООО «Гекта Лтд»
г. Киев, ул. Куреневская, 18
т./ф.: (044) 545-79-14,
т./моб.: (068) 128-13-30, (097) 699-82-79
e-mail: accept21@ukr.net

НАЙКРАЩІ ПОМІЧНИКИ З ПОШУКУ РОБОТИ ТА ПІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ

СРОЧНО! ТРЕБУЮТЬСЯ!

РОБОТА

Тел.: (044) 493-2217, 495-1420
e-mail: job@rabotaplus.com.ua

Ты знаешь истинную цену



TOTAL

ООО «Техно-Групп»
г. Киев, ул. Константиновская, 68, оф. 411
тел.: (044) 537-28-06 - многоканальный
e-mail: t-g@online.ua, www.total.in.ua