

2017  
Спецвыпуск

# autoExpert

Ринок автобізнесу



## Цивілізація Доріг

Олександра Ляпуна

# Дизельная криптография

**Дизельная специализация - одна из наиболее сложных и наукоемких в авто-сервисе. Однако внутри этой специализации есть еще одна, наиболее «темная» и загадочная, а именно - работа с кодируемыми инжекторами. К счастью, в нашей стране в этой области есть специалисты, готовые предоставить дизель-сервисам свои знания и созданные с их помощью инструменты.**

**В** последние десятилетия сфера независимого автосервиса с трудом за поспекает за усложняющейся техникой. Тем более что производители, в частности топливной аппаратуры и оборудования для ее ремонта, не особо горят желанием раскрывать свои секреты. Одним из последних новшеств в дизельной тематике стали кодируемые инжекторы. И вопрос их настройки может решаться разными способами - об этом нам и рассказал **Александр Ляпун**, владелец хмельницкой компании

**Open System**, которая разрабатывает и производит оборудование для ремонта дизельной аппаратуры.

Если кратко описывать причину появления и принцип работы кодируемых инжекторов, для ранее не вникавших в эту проблематику специалистов автосервиса, то стоит указать следующие моменты. Появились такие инжекторы в ответ на вызовы массового производства и экологических требований. В дизельных системах предыдущих поколений настройка инжектора путем подбора



шайб давала вполне удовлетворительные результаты, либо с производства выходили практически одинаковые прецизионные форсунки, дающие вполне удовлетворительные результаты для норм токсичности до EURO-3. Остальное делала система управления двигателем, подбирая коррекцию по результатам показаний датчиков - если на одном из цилиндров скорость вращения коленвала на такте рабочего хода отличалась, компьютер изменяет характеристику управляющего сигнала.



Задача уменьшения себестоимости производства форсунок вынудила ведущих разработчиков и производителей дизельных систем, таких как Bosch, Delphi, Denso, задуматься над альтернативными вариантами обеспечения управляемого впрыска в цилиндр. И наиболее эффективным решением оказалось кодирование форсунок.

Одной из первых внедрила кодирование компания Delphi, реализовав корректировку разброса параметров своих инжекторов в процессе производства с помощью управляющих сигналов, а не механическим путем. Управляющий код - это специальный набор информации, предназначенный для блока управления двигателем, осуществляющего регулировку работы этого инжектора. В код включены данные о коррекции ширины управляющего импульса относительно базового, и все это привязано к нескольким рабочим давлениям.

Код позволяет не проводить начальную коррекцию на установленную форсунку, потому что бортовому компьютеру кодом заранее сообщили, что на конкретный цилиндр надо давать определенную длительность управляющего импульса. На разных давлениях - разные коррекции. Когда автомобиль сходит с конвейера, то в бортовом компьютере прописывается код форсунки по каждому цилиндру. Получив эти данные, бортовой компьютер строит такую характеристику управления, которая позволит по-разному управлять инжекторами, чтобы привести к близким значениям объем впрыска каждым из них.

На самом деле после установки да-

же новых форсунок на двигатель коррекция по цилиндрам, которую мы видим посредством диагностического сканера, подключенного к бортовому компьютеру, может быть отлична от нуля и обусловлена состоянием самого двигателя (компрессия, состояние клапанов, дисбаланс вращающихся масс).

Со временем параметры инжектора «уходят» от первоначальных. Если в бензиновых форсунках отверстия засоряются смолами и проходное сечение уменьшается, то в дизельных системах пропускные каналы в форсунках становятся больше, особенно в тех местах где происходит запыление жидкости. Сера, микрочастицы, огромное давление до 2200 бар вырезают металл в форсунке. Однако еще какое-то время блок управления двигателем способен генерировать коррекцию, достаточную для поддержания параметров впрыска, имея точные базовые значения. Функция бортового компьютера - обсчет коррекции в пределах возможного, чтобы выполнять все требования по эксплуатации автомобиля, экологические требования. Изменение коррекции можно увидеть с помощью диагностического сканера.

Denso, начиная с поколения X2, также начинает активно внедрять технологии, отчасти напоминающие кодирование. В частности, с целью упрощения процессов производства были внедрены корректирующие резисторы. Полноценное внедрение кодирования состоялось на инжекторах G2, получивших специальные коды компенсации. При этом коды компенсации Denso обладали меньшим диапазоном возможностей для модифици-

рования ширины управляющего импульса, что вынуждало специалистов сервисных центров применять дополнительные регулировочные шайбы.

Однако это уже частности, и подробнее о кодировании инжекторов разных марок речь пойдет в следующих статьях цикла, открываемого данным материалом.

Для независимых СТО в свете сказанного важно то, что технологии кодирования производители топливной аппаратуры передают только разработчикам оборудования, включенного в перечень необходимого для авторизации станции в качестве официального дизель-сервиса. В частности, для Denso и Delphi это стелды разработки Hartridge, а Bosch в этом вопросе, естественно - на «самообслуживании». Поэтому мы и обратились к Александру Ляпуну с вопросом: что можно делать независимым СТО, чтобы работать с кодируемыми инжекторами, обеспечивая удовлетворительный результат ремонта и не инвестируя в оборудование баснословные деньги?

### - Александр, в чем сложность технологии кодирования форсунок?

- Сложность в том, что производители форсунок не хотят, чтобы постоянные ими производители диагностического оборудования выпускали приборы, которые смогут сделать то, что делает оборудование Bosch или Hartridge. Они не передают информацию о структуре кодирования в открытый доступ, обосновывая это борьбой за абсолютное техническое состояние.





Структура - это некоторое количество блоков данных, в которых на определенных значениях давления происходит испытание инжекторов. Также может входить значение времени срабатывания инжектора и контрольная сумма. Это все кодируется в двоичной системе измерения, при этом размерность блоков данных может быть разной. Бортовой компьютер должен знать, что данная форсунка кодировалась на определенных давлениях и базовых длительностях включения, соответствующих определенным объемам впрыска. Методология кодирования закладывается в математическую модель кода, которая и сообщается бортовому компьютеру. И эту математическую функцию никто не раскрывает. Все независимые производители, если говорить очень дипломатично, собственными силами делают реверс-инжиниринг.

### - А как будет работать двигатель, если не присваивать код форсункам?

- Игнорирование присвоения кода проявляется в итоге в жесткой работе двигателя с детонационными стуками в цилиндрах, повышенное дымление черным из-за переобогащенной смеси, скачки давления в рейле.

### - Каким же способом можно получить код для форсунки?

- Есть несколько путей. Первый, самый простой - табличный способ. Если есть две-три тысячи протестированных на заводе-изготовителе форсунок с уже присвоенными кодами и массив данных «пролива» по всем этим фор-

сункам, то можно составить таблицу. После пролива восстановленного инжектора на стенде выбираются самые близкие значения из таблицы и присваивается уже существующий код, соответствующий этим значениям. Иными словами, инжектору присваивается заводской код новой форсунки по параметрам наиболее близким к восстановленной. При этом не надо знать, что этот код на самом деле значит. Конечно, точного совпадения не получится - будет погрешность, но ведь мы знаем, что блок управления двигателем может вырабатывать коррекцию сигнала. То есть можно попасть сразу, можно не попасть, но автомобиль адаптируется со временем. Этот метод нормальный, он имеет право на существование.

### - Но все же, он выглядит не особо технологично. Какой другой метод - он более научный?

- Второй метод - математический. Если путем математического анализа раскрыть структуру кода, понять все принципы его шифрования, это позволяет создать алгоритм кодирования. Тогда форсунка тестируется как новая, выбираются точки по давлениям, строится график, шифруется и кодируется. Мы, как производитель оборудования, гордимся тем, что у наших приборов все кодирование построено на чистой математике, может потому что у нас и не было доступа к тысячам заводских инжекторов и массивам данных по ним. Поэтому мы были вынуждены следовать чисто математическому методу и раскрыли принцип кодирования разных форсу-

нок Bosch, Denso и Delphi. В пьезоэлектрических инжекторах Bosch кодируется как время открытия, так и напряжение управляющего сигнала. Что касается форсунок Siemens, то для независимых производителей оборудования это пока мало изведанная территория, но кодирование их - это вопрос времени и доступ «к телу» для проведения реверс-инжиниринга.

### - Независимые производители оборудования, например итальянские, полностью повторяют алгоритм кодирования?

- Если у Hartridge кодируется форсунка C21 на 150 точках, то итальянская компания дает 6 точек. Пользователи их оборудования с мензурочной измерительной системой «проливают» инжектор, и полученные значения высылают производителю оборудования через сайт. Им в ответ за 2 евро высылают код. Это неплохо построенный бизнес, по моему мнению. Но это не сравнится с эталонной системой, когда точная система измерений позволяет получить значения впрыска по 150 точкам, по всему диапазону давлений определять, нет ли «провала» по объему, и находить отклонение в любой точке.

### - И вы что-то сделали, чтобы приблизиться к эталону?

- Мы сделали измерительные системы, которые меряют фактически каждый впрыск отдельно. Если рассматривать с точки зрения метрологии, можно замерять просто объем за 100, 200 или более циклов, и получать среднее значение. Но намного эф-

фективнее - измерять каждое мгновенное значение, а потом применять математические методы. Наше оборудование измеряет каждый впрыск, за счет этого мы можем не делать 100 импульсов, а вместо этого за 14 импульсов получить полную картину в зависимости от скорости наполнения нашей измерительной системы. Мы можем на графике в виде гистограммы показать каждый впрыск отдельно. Увидеть, что инжектор выдает разные порции топлива - «дрожание». За счет этого мы несколько уменьшили количество точек тестирования, но имея более точные значения, в целом выдаем тот же результат по проливам, что и у Hartridge. При этом сокращается время кодирования.

### - Насколько меньше это время, и может ли меньшее разрешение точек тестирования сказаться на работе форсунки?

- На нашем оборудовании кодирование длится около 10 минут, на Hartridge - около 40. Конечно, Hartridge тестирует до 450 точек, у нас до 100, поэтому есть вероятность пропустить точку, которая выбивается из общего ряда значений. Впрочем, таковая вероятность есть всегда, но у Hartridge она ниже. Стоит ли платить за это те немалые деньги, которые просит производитель этого оборудования - вопрос экономики автосервиса.

### - По какому принципу работает измерительная система в вашем оборудовании?

- Весь мир копирует системы измерения Bosch - прецизионные высокоточные системы, но проточного типа. Упрощенно - это как квартирный счетчик расхода воды, только очень точный. Но все равно на малых значениях расхода надо пропускать тысячи впрысков, чтобы получить среднее значение. И я скажу, это хорошо, что мир копирует Bosch, а не нашу систему. Нашу систему измерения скопировать очень сложно, мы разрабатывали ее 6 лет. И я горжусь этим - мало кто вкладывает деньги на протяжении 6 лет в разработку чего-либо. И не в деньгах даже дело - потрачено столько жизненных усилий, чтобы достичь результата.

Многие специалисты не могут понять, как работает наша система, как мы можем измерять малые объемы, несмотря на капиллярные свойства

жидкости. Мы смогли сделать так, что капиллярные свойства не влияют на измерения. Фактически у нас диапазон измерений от 0,2 куб. см. до 400 куб.см. Погрешность 1,5%. Мы принципиально не патентуем свое решение, потому что придется его раскрыть, и его в итоге можно будет повторить. А защищать патент во всех странах - это очень сложно и дорого.

### - Каким образом инженеры из Украины создали систему, которую пока никто не может повторить?

- Думаю, секрет в команде, которую я создал. 7 лет я проработал преподавателем по специальности «Микропроцессорные системы» в колледже. И 70% моих сотрудников - это выпускники хмельницкого колледжа и университета. Я подбирал учащихся начиная со 2-3 курса, выискивая ребят с мозгами разработчика. За годы преподавания я научился отличать конструктора, технолога и разработчика. Быть конструктором и технологом можно научиться, но у разработчика изначально должен быть определенный склад ума, это творец, а не просто «технар», умеющий посчитать поставленную задачу и продумать технологию реализации. Он должен уметь принимать решения, искать нестандартные подходы, принимать неудачи и начинать все сначала. Если у него есть легкость, чтобы в технике заниматься творчеством - это наш человек. Десяток человек в компании - истинные разработчики.

### - Как давно существует компания Open System?

- Компания работает с 97-го года. Сначала нас было четверо, сейчас 23, и за все время работы из компании ушли только двое инженеров. И я горжусь тем, что мои сотрудники комфортно чувствуют себя в компании. И это не только потому, что я знаю, как зовут ребенка или девушку сотрудника, и у нас свой микроклимат. Они видят перспективу того направления, которым мы занимаемся, видят реальный результат и понимают, что мы действительно делаем уникальные вещи. Конечно, мы живем не только работой - получаем удовольствие и от работы, и от жизни. Но работа, результаты которой всегда будут востребованы, - сильный стержень.

Беседовал Александр Кельм

## Более 16 видов стендов и 30 видов контроллеров

от компаний Open System и Dieselland для проверки различных систем топливной аппаратуры.



**CR-JET4-E — диагностический стенд для проверки форсунок Common Rail Bosch, Delphi, Denso, Siemens** при системном давлении до 1800 бар. Измерение происходит в электронную систему измерения.

**CR-JET4-M — диагностический стенд для проверки форсунок Common Rail Bosch, Delphi, Denso, Siemens** при системном давлении до 1800 бар. Измерение происходит в мензурочную с истему измерения.

Комплекс **DORPAT Multi-Cam (CR-JET-PD)** предназначен для испытаний и регулировки насос-форсунок (UI) и насосных секций (UP) при проведении их ремонта и технического обслуживания. Комплекс **CR-NeXT** предназначен для точной и качественной сборки электромагнитных форсунок Common Rail.

**Пробирные стенды серии SPNU** для проверки и испытания системы COMMON-RAIL, различных топливных систем устанавливаемых на дизельных двигателях легковых и грузовых автомобилей, а также сельскохозяйственной и специальной технике.

Оборудование **CAM-BOX** для испытания насос-форсунок и единичных насосов (UI/UP SYSTEM).

Подробнее - на сайте [www.opensys.com.ua](http://www.opensys.com.ua)





# К идеальным форсункам - без эталонов

В предыдущей статье, посвященной кодированию дизельных инжекторов, мы в общих чертах описали причины его необходимости. Во втором материале директор компании Open System Александр Ляпун рассказывает более детально о роли кодирования в обеспечении эффективной работы современных дизельных двигателей. А также о различных вариантах кодирования - оригинальном заводском и фирменном от Open System в применении к инжекторам Delphi.

## Современные не «те» дизели

Одной из причин появления кодируемых инжекторов стало изменение принципа работы современных дизельных двигателей относительно того, каким его установил великий Рудольф Дизель. Тогда все было просто: в цилиндр подавалось дизтопливо, смешивалось с горячим от предварительного сжатия воздухом, затем данная смесь сжималась поршнем до момента взрыва. При конструировании таких классических дизелей производились математические расчеты момента детонации топлива, возврата поршня в исходное положение и пр. при помощи вполне конкретных формул. На основании этих расчетов раз и навсегда для конкретного двигателя определялись пропорции топливно-воздушной смеси и оптимальный момент впрыска топлива.

Пока не началась борьба за экологию и экономию, дизель оставался «детонационным» по принципу своей работы.

А следовательно - шумным и тяжелым. Шумным - потому что вибрацию от десятков взрывов в секунду нельзя погасить никакими ухищрениями. А тяжелым - потому что такой принцип работы, основанный на детонации и высокой компрессии, создавал огромные нагрузки на все компоненты поршневой группы: от клапанов и колец до шатунов и коленвала. Тем более, что надо было предусмотреть возможность несвоевременной детонации, создающей дополнительную нагрузку. Естественно, производителям дизельных ДВС приходилось закладывать большой запас прочности всех элементов, что увеличивало стоимость производства ДВС и общую массу двигателя, а также не позволяло достичь потенциально возможной экономичности ввиду больших потерь энергии на проворачивание самого двигателя.

Очевидно, что автопроизводители хотели избавить дизельный двигатель от врожденных недостатков, и по характеру работы ЦПГ приблизить его к бензиновым ДВС. Это позволя-

ет уменьшить размеры и запасы прочности с одновременным увеличением удельной мощности, а также сделать двигатель тише. Все это в сумме делало дизель более приемлемым для легковых автомобилей, в том числе и обычных «городских» моделей. Однако для этого требовалось снизить компрессию и, по возможности, уйти от чисто детонационного принципа работы. С этой целью для обеспечения воспламенения топливно-воздушной смеси стали использовать предвпрыск.

В современных дизельных двигателях не взрывается одновременно вся порция топлива, рассчитанная на один рабочий ход поршня. Вместо этого в момент создания в камере сгорания достаточного для воспламенения давления осуществляется предвпрыск (в некоторых ДВС используется два предвпрыска), а основная порция смеси подается уже при движении поршня вниз, и процесс горения продолжается. Это значительно уменьшает как уровень шума, так и нагрузку на поршневую группу ДВС за счет того, что нужное давление для движения поршня производится не детонацией, а воспламенением топливной смеси, как в бензиновых ДВС. Само собой, и компрессия в таких дизельных моторах значительно ниже.

Именно такой режим работы неразрывно связан с необходимостью обеспечения высокоточного дозированного впрыска электронным бортовым компьютером, который, в свою очередь, должен «знать» абсолютные парамет-

ры форсунок (инжекторов) для каждого в отдельности цилиндра. Кодирование инжекторов - это получение рабочих характеристик и преобразование их в цифровой код. Код инжектора позволяет обеспечить высокую точность момента предвпрыска и подаваемой им порции топлива, что имеет критично важное значение для устойчивой работы ДВС. Если раньше достаточно было просто подать в цилиндр на такте сжатия определенную порцию топлива, которое потом само взорвется, когда будет достигнуто достаточное сжатие, теперь нельзя ни опередить, ни пропустить момент предвпрыска. И также важно подать достаточную порцию топлива.

### Особенности кодированных инжекторов Delphi

Первой начала использовать кодирование инжекторов компания Delphi. Дело в том, что в отличие от инжекторов, к примеру, Bosch - с регулируемыми путем подбора шайб параметрами, конструкция инжектора Delphi не позволяла изменять характеристики инжекторов путем изменения зазоров между подвижными элементами изделия. Таким образом, для коррекции расброса параметров изготовленных инжекторов, которые из-за особенностей производства и строгости современных требований не могут быть абсолютно идентичными, а также в виду невозможности регулировки инжекторов механическим путем, было решено изменять время управляющих сигналов для каждого инжектора, чтобы производительность каждого изделия соответствовала требуемым параметрам.

Код - это информация для блока управления двигателем по управлению инжектором. Основное содержание кода Delphi - это ширина управляющего импульса в привязке к рабочему давлению (помимо этого в код заложена еще некоторая информация). Поскольку инжекторы Delphi не имеют элементов для регулировки, их производительность определяется физическими параметрами, заложенными при изготовлении. При испытании изготовленных форсунок под разным давлением, подавая на них разный по длительности электрический сигнал определяется изначальная характеристика инжектора - это пролив (количество жидкости, прошедшее через инжектор за 1000 циклов впрыска). Исправить разброс этих характеристик без многократного удорожания производства - практически невозможно. Именно этот разброс и компенсируется присвоением форсунке индивидуального кода.

Один из важных параметров - время срабатывания форсунки (response time) - это время от момента подачи на форсунку электрического сигнала до

непосредственного впрыска топлива из распылителя в цилиндр (или изменительную систему). Только имея значения времени отклика каждой форсунки бортовой компьютер автомобиля может рассчитать, на какую форсунку подавать сигнал с опережением для наиболее эффективной работы ДВС в конкретной фазе, для разных режимов работы двигателя.

### Варианты кодирования инжекторов Delphi

Кодируемые инжекторы Delphi делятся на две группы: C2i и C3i. Функциональное отличие между ними следующее. Характеристика форсунки C2i получается после прохождения испытательного цикла по 150 точкам, и линеаризуется по двум крайним точкам. В инжекторах C3i вся рабочая характеристика разделена на 3 диапазона, например, форсунки испытываются давлением 400, 800, 1200 кг, и по каждому диапазону строится отдельная линеаризация по 150 точек, то есть в сумме получается уже 450 точек. Таким образом, в коде C3i более точно прописывается характеристика форсунки.

Значение кода форсунки определяет еще одну особенность работы двигателя это - сброс давления в системе Common Rail. Например, если во время движения происходило продолжительное нажатие на педаль газа, а затем резко прекратилось, либо произошла какая-то критическая ошибка, требующая сброса давления - системе управления необходимо все создавшееся давление снять. В некоторых автомобилях это делается при помощи регулятора давления или давление может быть сброшено через «обратку» форсунок. Данную «обратку» в C2i образно мож-

но назвать принудительной. Для этого бортовой компьютер посылает на дозирующий клапан инжектора такой минимальный электрический сигнал, который создает дисбаланс давления путем слива в «обратку», но величина этого дисбаланса не формирует такое давление под иглой распылителя, которое необходимо для ее поднятия и, соответственно, впрыска топлива в цилиндр. Проще говоря, давление открытия «обратки» ниже, чем давление открытия иглы распылителя, и в инжекторах Delphi это значение (минимального сигнала для открытия «обратки») вычитывается из кода форсунки.

Если в коде C2i используется шестнадцатеричная система счисления (в качестве цифр этой системы счисления обычно используются цифры от 0 до 9 и латинские буквы от A до F), то в C3i - ISO 7-bit (G-код) - этот код шире, т.к. характеристика форсунки C3i разбивается на 3 диапазона, и каждый из них кодируется отдельно.

Визуально коды форсунок отличаются друг от друга очень сильно, но зная, что число-буква A - это код 1010, а число-буква B - это 1011, можно понять, что отличие A и B это всего один разряд младших значений и в шестнадцатеричной системе эти числа отличаются друг от друга на 6%.

### Оригинальное кодирование

Оригинальное оборудование, необходимое для получения авторизации Delphi, производит компания Hartridge. Однако она делает только сами стенды, а программное обеспечение к ним для работы с инжекторами Delphi производит компания IRIS. Данное ПО доступно исключительно для авторизованных ав-

*У компании Delphi, так же, как и у DENSO, нет собственного производства диагностических стендов для инжекторов и ТНВД. Стенды производит британская Hartridge, но обеспечение создается совместно с разработчиками топливных систем.*





Легковой инжектор производства Delphi отличается весьма простой конструкцией в сравнении с инжекторами других производителей. Этим обеспечивается его надежность, однако невозможность регулировки привела к необходимости кодирования.

томастерских сети Delphi и устанавливается на испытательные стенды Hartridge для выполнения «авторизованной» диагностики и ремонта.

В форсунках Delphi C2i кодируются не абсолютные, а относительные значения от базового. Возвращаясь к кодированию значения response time - Delphi совместно с Hartridge и IRIS придумали систему, которая позволяет не обременять себя какими-то эталонными данными для каждого стенда, т.к. стенды в любом случае немного отличаются - у каждого есть своя погрешность измерения в ту или иную сторону. Поэтому значения для разных типов форсунок изначально в стенды Hartridge не закладываются.

Для каждой группы форсунок есть идеальное значение времени включения для конкретного двигателя. Но форсунки с конвейера сходят разные

по своим характеристикам. Во время тестирования только произведенной на заводе форсунки считывается разница между идеальным значением времени включения и фактическим. При ее программировании эта разность значений (дельта - значение разницы от идеального до реального) закладывается в коде форсунки. После такого программирования форсунки на заводе ее значения считаются идеальными.

Для получения данных для последующих работ, связанных с кодированием определенного типа инжекторов, диагностом дизельного центра берется абсолютно новая форсунка, в которой уже прописан корректный (заводской), именно для нее сгенерированный код. Такой новый инжектор устанавливается на стенд и прогоняется по всем параметрам (тестируется по более чем 150 точкам кодирования в C2i). Только пос-

ле этого система «разворачивает» код, заложенный в форсунке, в котором хранятся те самые дельты (изменения). Отнимая эти дельты от текущего значения, система получает target - ноль абсолютных значений форсунки, которое является основанием для кодирования других форсунок. В результате между абсолютным значением (с завода) и значением target (после прокатки на стенде) есть погрешность, но она незначительна и постоянна на длительное время для конкретного стенда. После выполнения описанной операции получения данных с нового инжектора на стенде Hartridge, этот стенд получает базовые значения для данного типа форсунок.

В целом, это довольно удачное решение для авторизованных сервисов, имеющих доступ к новым инжекторам. Даже несмотря на то, что измерительная система стенда может иметь определенную погрешность, при помощи этих заложенных в коде каждой форсунки дельт эта погрешность нивелируется. При последующих программированиях форсунок этого типа система стенда будет отталкиваться не от заводского эталонного значения, а от полученного при первом проливе значения target и отнимать дельты новой форсунки уже от него.

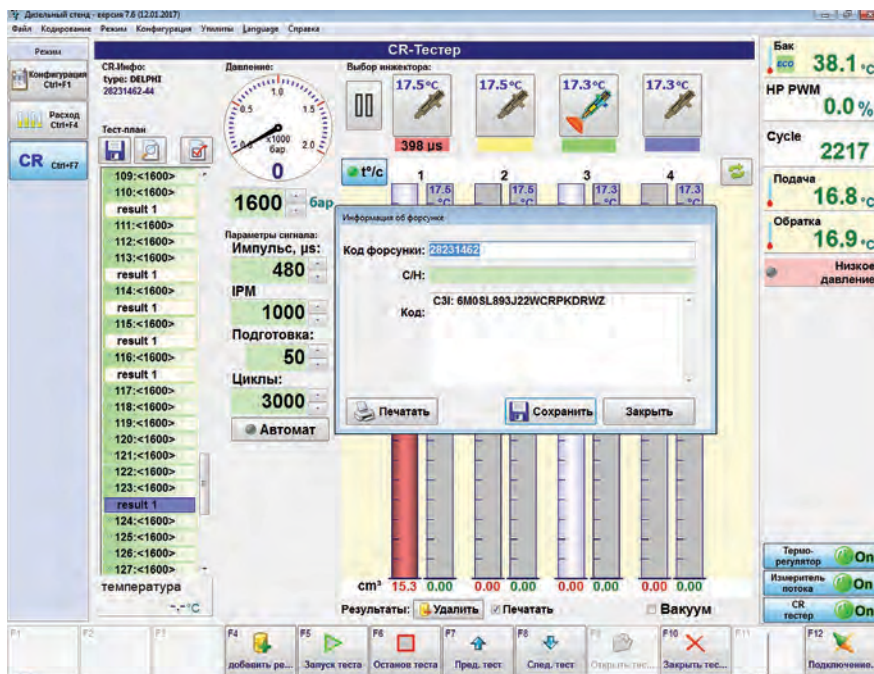
Таким образом, для кодирования инжекторов Delphi требуется регулярная проверка измерительных блоков с помощью эталонных инжекторов. Для того, чтобы программа, присваивающая код изделию, и учитывала погрешности измерителей конкретного стенда, на котором она установлена. Без регулярного проведения данных процедур вы не сможете закодировать инжектор на дилерском стенде. Он просто откажется это делать. Естественно, у неавторизованных сервисов, не имеющих возможности брать со склада новые инжекторы всех типов, в этой связи возникают трудности.



Независимые СТО пытаются обходить необходимость кодирования инжекторов разными методами. Например, если из 2000 форсунок выбрать 4 примерно одинаковых и установить их на автомобиль - бортовой компьютер адаптируется довольно быстро. Для некоторых автомобилей используют «режим полной нагрузки»: полтонны груза в багажник, «газ в пол» и под гору - в режиме максимальной нагрузки ДВС бортовой компьютер быстрее адаптируется. Естественно, такая «процедура» не даст оптимальных показателей работы ДВС в соответствии с последними экологическими нормами, но потребитель этого не заметит.

Есть отличия в математике бортовых компьютеров европейских и аме-

риканских автомобилей - они по-разному принимают код. Это связано с экологическими нормами. Европейские автомобили менее восприимчивы к не совсем корректному коду (response time не правильно замерен или вакуума не было). У этих автомобилей (Renault, Citroen) широкий диапазон коррекции адаптации. У «американцев» (Ford, ...) этот диапазон меньше, поэтому проблем с ними возникает больше. Экологические нормы в США очень требовательны к соотношению воздуха и солянки в смеси. Но в любом случае инжекторы нужно кодировать, и делать это корректно, что дает не только соответствие нормам, но и максимальную производительность при минимальном расходе топлива.



## Обойтись без эталона

Директор компании Open System **Александр Ляпун** рассказал нам, как эта проблема решается на оборудовании, разработанном его фирмой.

«Мы не пошли по пути, проторенному для авторизованных сервисов. Ведь если стенд еще не запрограммирован для кодирования определенного типа форсунок, а такую форсунку нужно протестировать, а затем кодировать - то без новой форсунки такого типа (а ее может и не оказаться на сервисе) получить target не получится. Будучи уверены в надежности нашей электроники, мы вычисляем фиксированные значения target для конкретных форсунок и даем эти значения сервисам.

Мы исходим из потребностей наше-

Уникальная система, разработанная и реализованная в стендах компанией Open System, позволяет точно измерять каждый впрыск отдельно от другого, что дает мгновенные значения - наиболее точную характеристику работы форсунки. Эта система измерения проверена семью годами успешной эксплуатации стендов CR-JET.

го рынка и пытаемся предоставить людям максимальные возможности для работы. Когда становится вопрос о получении target для какой-то новой форсунки, то проще самостоятельно его сделать и разослать сервисам, имеющим наше оборудование. Мы уверены в отсутствии каких-либо погрешностей, т.к. и система управления форсункой и система измерения наших стендов CR JET проверены семью годами эксплуатации. И доказано, что в течение как минимум этого времени их параметры не изменяются. В наших стендах нет каких-то механических частей, которые могли бы изнашиваться. Если же изменение в работе стенда и происходит, то это может быть вызвано проблемами в электрической части. Пользователям достаточно хранить у себя образцовую форсунку, пролив которую, неисправность локализуется и далее устраняется.

Еще одна особенность форсунок Delphi в том, что «обратка» у них создается вакуумом. Во многих стендах значение вакуума варьируется. Экспериментальным путем мы пришли к выводу, что на наших стендах значение вакуума от 0,2 до 1 бар отражается на

проливе форсунки в пределах 1-2%, а в коде форсунки заложена погрешность около 3%. То есть погрешность за счет вакуума не влияет на работу форсунки. Вакуум для тестирования форсунок Delphi в стенде необходим. Форсунка может и закодироваться без обеспечения вакуума, если измеренные характеристики попадут в допустимый диапазон значения кода. Но существует высокая вероятность, что на автомобиле данная форсунка будет работать не корректно.

Нужно понимать, что код может получиться на многих стендах, но как он будет работать на автомобиле - вопрос другой. Математика получения кода берется из измерительной системы стенда, и если в такой измерительной системе есть погрешность, она сказывается на содержании кода. Здесь очень важна точность измерения абсолютных значений каждого впрыска. Например, в стендах Bosch количество топлива измеряется потоковым методом - это обычная механическая вертушка. Прецизионная, высокоточная, но вертушка. Это косвенный метод, ведь для того, чтобы получить минимальные проливы, ее нужно долго крутить. В Hartridge используется объемный метод с выведением среднего значения. Мы же сделали так, что измеряется каждый впрыск отдельно. Таким образом, мы получаем мгновенные значения, которые дают гораздо более точную характеристику работы форсунки, нежели любые поточные или объемные методы».

Подготовил **Иван Савельев**

**OPEN SYSTEM**

**Open System**, г. Хмельницкий  
тел./факс: (0382 )777-428(9), 789-684(5)  
www.opensys.com.ua



## Владимир Клименок, директор СТО «Ковш»: «Нам повезло – в Украине делают оборудование для дизелистов»

В нашей стране не так много сервисов, специализирующихся на ремонте топливной дизельной аппаратуры, с нуля организованных теми, кто стоял у истоков этой деятельности еще в 90-х годах прошлого века. Первопроходцам приходилось буквально самим изобретать оборудование, поскольку импортные станды стоили просто космических, по тем временам, денег. Позднее, с усложнением топливной аппаратуры, когда уже никакая творческая смекалка не могла помочь в создании оборудования для работы с новыми электронно-управляемыми системами, перед украинскими дизелистами встал вопрос – какое оборудование выбрать? О том, как был найден ответ на него, нам рассказал Владимир Клименок, директор СТО «Ковш» – одного из первых независимых украинских дизельных центров.

Я учился в Херсонском машиностроительном техникуме по специальности «Двигатели внутреннего сгорания». Изучал проектирование, производство ДВС и все, что связано с двигателями. В нашем техникуме были толковые преподаватели и хорошая, по тем временам, материальная база – двигатели, другие наглядные пособия. В 1993 году я окончил учебу, и поскольку видел перспективность этого направления, решил посвятить себя работе по специальности.

После окончания техникума устроился на работу в «Агропром механизация» контролером по ремонту двигателей Д65Н тракторов «Беларусь». Конечно, увидев, какие примитивные технологии использовались при ремонте,

был несколько разочарован. И попытался внедрять инновации, но руководство было далеко от мысли о необходимости изменений. А потом предприятие и вовсе закрылось, и в 1995 году я пошел работать на СТО, где занимался обслуживанием двигателей.

Наряду с ежедневными ремонтными работами продолжал изучать двигательную тематику, за все свои деньги покупал и ксерокопировал литературу. Начал предлагать руководству покупать оборудование, чтобы заниматься топливной аппаратурой, но хозяину станции это было не интересно, поскольку автосервис не был для него основным бизнесом. А я не мог стоять на месте, хотел профессионального развития. Потом работал на другом автосервисе – и тоже не встретил понимания.

Наконец в 1996 году я устроился на «Херсон-Авто» – большое сервисное предприятие, на тот момент в основном занимавшееся автомобилями ВАЗ, которые составляли львиную долю автопарка. Там оказалось более прозорливое руководство, выделили мне комнатушку размером 3х8 метра. Я собрал все, какое мог найти, оборудование для ремонта и диагностики, и через полгода работы оборудовал участок по ремонту и обслуживанию двигателей и топливной аппаратуры.

На то время был практический «вакуум» знаний и технологий в области ремонта автомобилей с инжекторами, а тем более – дизельных. На тот момент практически никто не мог их ремонтировать, поскольку не было необходимо-



го оборудования, ведь в прежние времена в нашей стране легковых дизельных автомобилей попросту не было. С другой стороны, начали появляться дизельные иномарки, поэтому был большой неудовлетворенный спрос. И так получилось, что в Херсоне я был одним из первых дизелистов.

В процессе приобретения оборудования доходило даже до такого – ручную переносную опрессовку Motorpal, для проверки и регулировки простейших дизельных форсунок, выменял на двухкассетный магнитофон. И уже тогда, с помощью этой опрессовки, проверял форсунки и топливные насосы, не снимая с двигателя! Тогда не только я – вся страна начинала с нуля. Это было возможно, поскольку спектр дизельных двигателей легковых авто и самой топливной аппаратуры был небольшой, и он не сильно отличался от отечествен-

ных конструкций. В 1998 году я начал свое дело в гаражном кооперативе. Купил два гаража, объединил их, потом еще и еще – в итоге СТО «Ковш» занимает площадь 17 гаражей.

Сейчас так стартовать в этой сфере уже нельзя. Сегодня, чтобы открыть дизельный участок, нужны приличные капиталовложения. Современный дизельный двигатель очень зависим от давления, температуры, качества распыла топлива в совокупности со временем. Со всеми нюансами, как-то предвыпрыски, кодировки и прочее – без специализированного оборудования качественно работать невозможно. Потому на сегодняшний день нереально с одним желанием войти в этот бизнес. Но нужны не только деньги, а еще и люди, которым это действительно нравится. Без искреннего интереса к этому делу нельзя поглотить тот объем информации, кото-

рый позволяет быть профессионалом.

И до сих пор по-настоящему классных дизельных сервисов в Украине не так много – одни хорошо освоили определенный тип систем или вид работ, другие – выбрали свой отдельный тип систем и автомобилей. А такие СТО, где любую форсунку или насос могут сделать на отлично – наперечет. На СТО «Ковш» мы стараемся ремонтировать все – любой новый нюанс – для нас вызов, с которым необходимо справиться, это наша профессиональная амбиция. На предприятии так поставлен процесс, что создается интерес для развития каждого сотрудника. Созданы и подписаны правила внутреннего распорядка и должностные инструкции. Есть поощрения и штрафы. Должностная инструкция есть у каждого сотрудника: что, в каких случаях и в каком порядке он должен сделать, что законспектировать, какие процедуры выполнить. Ведь если один человек что-то неправильно сделает – потянет по цепочке всех остальных, подставив под удар имидж всей компании.

Что касается оборудования, то до 2012 года мы работали на старых советских стендах, а для проверки форсунок Common Rail, PLD секций и насос-форсунок использовали стенды собственного производства.

С 2002 года в Украине начали появляться первые автомобили Mercedes-Benz 220 CDI с системой Common Rail. В 2003 мы разработали и изготовили проверочный стенд на четыре Common Rail форсунки (хотя в то время на рынке оборудования были только стенды на одну форсунку).





Мои друзья электронщики собрали плату управления стендом, предварительно сняв осциллограммы импульсов с инжектора. На этом стенде мы могли создавать давление до 400 кг/см<sup>2</sup>, регулировать/снимать время импульса и количество импульсов, и все это делалось вручную после каждой регулировки. Благодаря этому стенду мы были единственные в нашем регионе, кто ремонтировал форсунки Common Rail. С разными трудностями сталкивались – не было уплотнительных колец под мультипликаторы, мы пытались сами изготавливать эти колечки, но безуспешно – добиваясь герметичности инжекторы начинали подклинивать и наоборот... Потом мы нашли качественные уплотнительные кольца и шарики и все наладилось.

Клиенты шли несомненно большим потоком. Окрыленные успехом, в 2010 году мы изготовили свой второй стенд, который выдавал уже 1500 кг/см<sup>2</sup>, в котором предусмотрели контроль температуры, импульсы на пьезофорсунки, автоматические шторки, индикаторы температуры, давления, загрязнения фильтра, электронный уровень топлива и много всяких других опций. И до 2011 года работали на обоих стендах, задумываясь об изготовлении третьего.

Но как раз в это время появились автомобили с экологическим стандартом Евро-4 и Евро-5 с Common Rail системами MultiJet, CRDI, Dci. В них используются кодируемые инжекторы и двойные предвпрыски топлива. Мы столкнулись с трудностями – по нашему тест-плану все отлично, детали новые, но на самом деле двигатель «жестко» работает, слышны отчетливые стуки, увели-

ченная дымность и расход топлива.

Выяснили, что без точной регулировки и кодировки отремонтированных инжекторов эффективная и надежная работа двигателя невозможна!

И тут мы стали на распутье... Наши знания и возможностей оказалось не достаточно, чтобы разработать и изготовить оборудование способное тестировать впрыск с точностью до 0,5 мм<sup>3</sup> и присваивать код форсункам. Тут уже нужно окунуться с головой в изучение и разработку, плюс еще ремонтировать двигателя и топливную аппаратуру, а еще и «успеть пожить» хочется... Вспомнив народную поговорку «за двумя зайцами погонишься...» я отказался от экспериментов, которые уже далеко не дешево нам обходились.

Когда мы встали перед тем фактом, что нужно покупать оборудование, начались муки выбора. Конечно, был вариант приобретения дорогостоящего оборудования Bosch или Hartridge. Но мы прикинули, что у нас в Херсоне, с учетом платежеспособности среднего клиента, такое оборудование лет 10 бы окупалось. Мы не такая богатая компания, чтобы купить оборудование за свои средства для имиджа. А переложить выплаты по лизингу на конечного клиента – тоже не выход. Клиент не за все хочет платить, и не всегда ценит то, что ему предлагается. И мы не рискнули. Если бы мы были в большом городе, возможно, нас это обязало бы купить брендовое оборудование.

Я был уверен, что такое оборудование больше имиджевое. Хотя я знаю СТО, которым удается выплачивать большие суммы за лизинг и сводить



концы с концами, я решил, что это – не наш путь. Поэтому начал рассматривать оборудование независимых производителей. Начали с итальянских: Rabbotti, Merlin. Ценовая политика у них более лояльная. Еще более привлекательные цены у турецких производителей. Но останавливали процедура доставки, растаможки, сроки и цены поставки комплектующих, язык интерфейса и главное – техподдержка... Пока спишешься, они отправят, ты получишь, опять растаможкишь и т.д. – и клиенты разбегутся, и сотрудники будут сидеть без работы.

Отдельная тема в этом свете – продукция китайских производителей. У них и большой выбор и цены низкие.



**Владимир Клименок:** «В 2015 году на стенд CR-JET4-E топливщики стояли в очереди, чтобы протестировать отрегулированные форсунки. Хотя наш мензурочный стенд стоял без действия, топливщики предпочитали дожидаться, когда освободится CR-JET4-E, чем тестировать на нем.

Есть надежные фирмы, которые доставят контейнер прямо во двор. Для рядных топливных насосов мы приобрели в Китае мощный стенд на 15 кВт. Он обошелся нам вдвое дешевле, чем аналоги в Украине. Хотя нам пришлось его доводить до ума: дорабатывали холодильники, перерабатывали подкачивающие насосы, ставили на герметики емкости, которые протекали, заменили все шланги. После доработки он прекрасно справляется и крутит рядные насосы.

Но китайское оборудование для работы с электронно-управляемыми форсунками мы покупать не рисковали. Потому что детали у китайцев купить невозможно, они продали стенд – и забыли о вас. Что дальше с проданным оборудованием и с вами будет – их не интересует. Связаться, получить от них ответ по запчастям совершенно невозможно. «Про запас» изнашиваемые детали купить невозможно, т.к. продажа детали за 20 долларов их не интересует – не стоит затрачиваемого времени.

По указанным причинам мы в итоге отказались от импортного оборудования, хотя кое-что приобрели.

Наш нынешний поставщик – украин-

ская компания Open System. Перед покупкой у них первого стенда я составил и отправил им список вопросов. На все вопросы получил ответы – от китайцев на такие вопросы я ждал бы ответа по сей день. Затем задал уточняющие вопросы по телефону – и снова получил адекватный ответ. Нам сбросили на e-mail детальную инструкцию на русском языке, мы ознакомились, подготовили еще десятки вопросов и поехали с ведущим специалистом непосредственно в Хмельницкий, чтобы посмотреть стенд. С утра до полудня сотрудники Open System удовлетворяли наше любопытство.

Имея представление о существующем на рынке оборудовании, в Open System я ожидал увидеть «постсоветское» оборудование (топорно сработанное, с подтеками покрашенное, на люфтящих саморезах) и, в общем, морально был к такому повороту готов. Вместо этого исполнение механической части в стенде Open System меня поразило (не смотря на мои «перфекционистические» наклонности): все отточено, нет подтеков краски, все сделано как произведение искусства.

Мы приобрели стенд, а вместе с ним

– действительно техподдержку. В Open System поддерживают обратную связь, все что надо, объясняют, отвечают на все вопросы, отвечают оперативно на письма, на звонки. Для сравнения, у нас есть дорогое импортное оборудование (не китайское), там техподдержка платная, и все равно невозможно добиться от их специалиста ответа – то он в самолете, то в отпуске...

Продавать все готовы, а вот с обслуживанием у многих дело поставлено слабо, без энтузиазма.

Поначалу персонал привыкал к новому оборудованию. После мензурочных стендов было непривычно работать с ним, но уже через месяц наши самодельные стенды стояли в сторонке. И с этого момента, с 2013 года, стенд эксплуатируется целыми днями, без остановки. Мы доработали специальную систему кондиционирования в помещении, потому что летом стенд греется от безостановочной работы, и постоянно находится рядом с ним тяжело.

Мы дошли до того, что в 2015 году на этот стенд топливщики стояли в очереди, чтобы протестировать отрегулированные форсунки, в итоге клиентов не

успевали вовремя обслуживать, приходилось задерживаться на работе до позднего вечера. Хотя наш мензурочный стенд стоял без действия, топливщики предпочитали дожидаться, когда освободится CR-JET4-E, чем тестировать на нем.

На общем совещании приняли решение доработать наш стенд и установить на него контроллер CR-Tester производства Open System, (так чтоб уже стандартизировать проверку по тест-планам и импульсам и получить равноценный CR-JET4-E стенд, только мензурочный). За полгода мы потратили на него 60000 грн. Но фокус не удался - производительность была низкая, и топливщики опять пришли к выводу, что лучше в очереди подождать, чем на нем работать. В итоге мы продали контроллер CR-Tester за символическую цену, сам стенд продали в рассрочку начинающим дизелистам и приобрели второй стенд – CR-JET4-E у Open System. Теперь тема с ремонтом форсунок у нас полностью закрыта – никто в очередях не стоит.

С другой стороны, и два стенда работают плотно, поэтому позволить себе простои не можем. И тут выручает оперативная поддержка производителя. Если нужна деталь – тут же присылают. Нужен топливный фильтр – присылают. Ребята перестарались и лопнул топливпровод – присылают. Нужен манометр, редко, но бывает такое – присылают. Никакой предоплаты не нужно, мы еще только оформляем оплату, а деталь уже нам отправили.

Представители известного мирового бренда никогда не будут тебе лично уделять столько внимания. Без предоплаты не будут работать. То же самое итальянцы, турки – с ними сложно поддерживать связь. А это важно. Например, был у нас на станции сильный скачок напряжения и вылетела микросхема. Мы связались с Open System, нам подсказали, что делать, и мы быстро с помощью наших электронщиков решили проблему. Если бы вылетела микросхема на дорогостоящем иностранном оборудовании – это минимум месяц простоя. Нужно вызывать представителя, оплатить ему дорогу и т.д.

Сегодня мы можем обслуживать современные автомобили. Еще одно преимущество стендов производства Open System, что это оборудование есть и у других сервисов в нашей стране. Мы можем созвониться, проконсультироваться. Есть большая база информации. Можно сравнивать, как отлажены форсунки. Крупный херсонский автомобильный дилер, который развивает дизельный сервис, также приобрел CR-JET, после того, как мы приобрели второй.

Тяга к усовершенствованиям у нас осталась, поэтому мы для себя все-равно кое-что дорабатываем в стендах. Например, установили индикатор загрязнения топливного фильтра. Фильтр дорогой, и

менять его с периодичностью, указанной в мануале – дорого. Мы первый раз поменяли, разрезали использованный фильтр и увидели, что он еще может работать. Теперь меняем только по факту реального загрязнения. На первый CR-JET мы дополнительно установили мензурки, чтобы было видно в «онлайн-режиме», как форсунки наливают в редких случаях, когда нужно проверить величины «обратки» во времени.

Стенды у нас взаимозаменяемые. Это хорошо тем, что в случае неисправности, если вдруг какая-то плата выйдет из строя, мы можем переставить аналогичную из другого и посмотреть, что случилось. Если у нас один стенд не будет работать непродолжительное время – работа на станции не остановится. Из оборудования компании Dieselland от Open System у нас есть еще DORPAT Multi-Cam, предназначенный для испытаний и регулировки насос-форсунок (UI) и насосных секций (UP). Недавно приобрели контроллер DT-UNI Tester, позволяющий проверять рядные и распределительные топливные насосы с электронным управлением.

Периодически смотрим новое оборудование Dieselland, новые тестеры. Лично мне понравился Pressure Tester, с помощью которого можно заменить механические манометры на опрессовках.

Мы решили, если что-то в мире уже есть, мы не будем это изобретать собственными силами. У нас нет времени на изобретения. Эксперименты закончились. Если оборудование сделано и обкатано – мы приобретаем! Тем более, если оно доступно в Украине, мы теперь создаем только то, чего нет или стоит заоблачную цену.

Дизельные сервисы в Украине с удовольствием пользуются оборудованием Dieselland от Open System. Может, только официальный представитель фирменного оборудования, в силу маркетинговых законов, не будет пользоваться. Но те, кто не занимаются продажей, а только ремонтом, используют стенды Open System. Безусловно, форсунки хорошо ремонтировать на оригинальном стенде. Но при потребительском уровне в Украине Open System – оптимальный вариант. Нам в Украине повезло, что есть такой производитель. Стенды они делают качественно, чтобы их «убить», нужно очень постараться. Мы поставили мощный стабилизатор напряжения, контроллер пропадания фазы, чтобы трехфазное оборудование не вышло из строя. Мы обезопасили все, и стенды работают.

Что же касается концепции нашего автосервиса – мы предлагаем бороться с причинами, а не следствием, и не допускать преждевременного выхода из строя двигателя и топливной аппаратуры.

Надежность эксплуатации автомобиля зависит от следующих факторов:

1. Качество и профессионализм авто-

сервиса. Автомеханики не должны «разводить» клиентов своей безграмотностью и учиться на их автомобилях.

2. Качество запчастей. Далеко не все запчасти многих производителей, даже брендовые, соответствуют заявленным характеристикам.
3. Политика производителей автомобилей. Уже давно не секрет, что автопроизводители программируют ресурс автомобилей с минимальным запасом прочности.
4. Качество топлива. В погоне за экономией заправляемся и устанавливаем топливные фильтры подешевле.
5. Состояние дорог. Большинство иномарок предназначено для эксплуатации на ровных, чистых и сухих покрытиях.

В совокупности все это похоже на заминированное поле, поджидающее автовладельцев своими дорогостоящими сюрпризами. И рано или поздно, попадая в такие передрыги, мы еще больше нищаем всем обществом.

Мы пропагандируем грамотную эксплуатацию, диагностику и обслуживание двигателей.

У нас есть инновации касательно доработки системы очистки, подготовки топлива и воздуха, а также конструктивные доработки самих двигателей, позволяющие приспособить их к реальным условиям работы, защитить конструкционные параметры и характеристики. Мы много экспериментируем, но пока не проверим на практике временем, не внедряем это в производство, поскольку несем ответственность за все, что делаем.

На нашем сайте СТО «Ковш» и на канале YouTube мы обо всем этом рассказываем. Эта информация будет интересна не только увлеченным автолюбителям, столкнувшимся с проблемами, но также и профессионалам. Ведь чем больше мы знаем – тем больше понимаем, что мы много чего и не знаем...

Навсегда с Вами, СТО «Ковш».

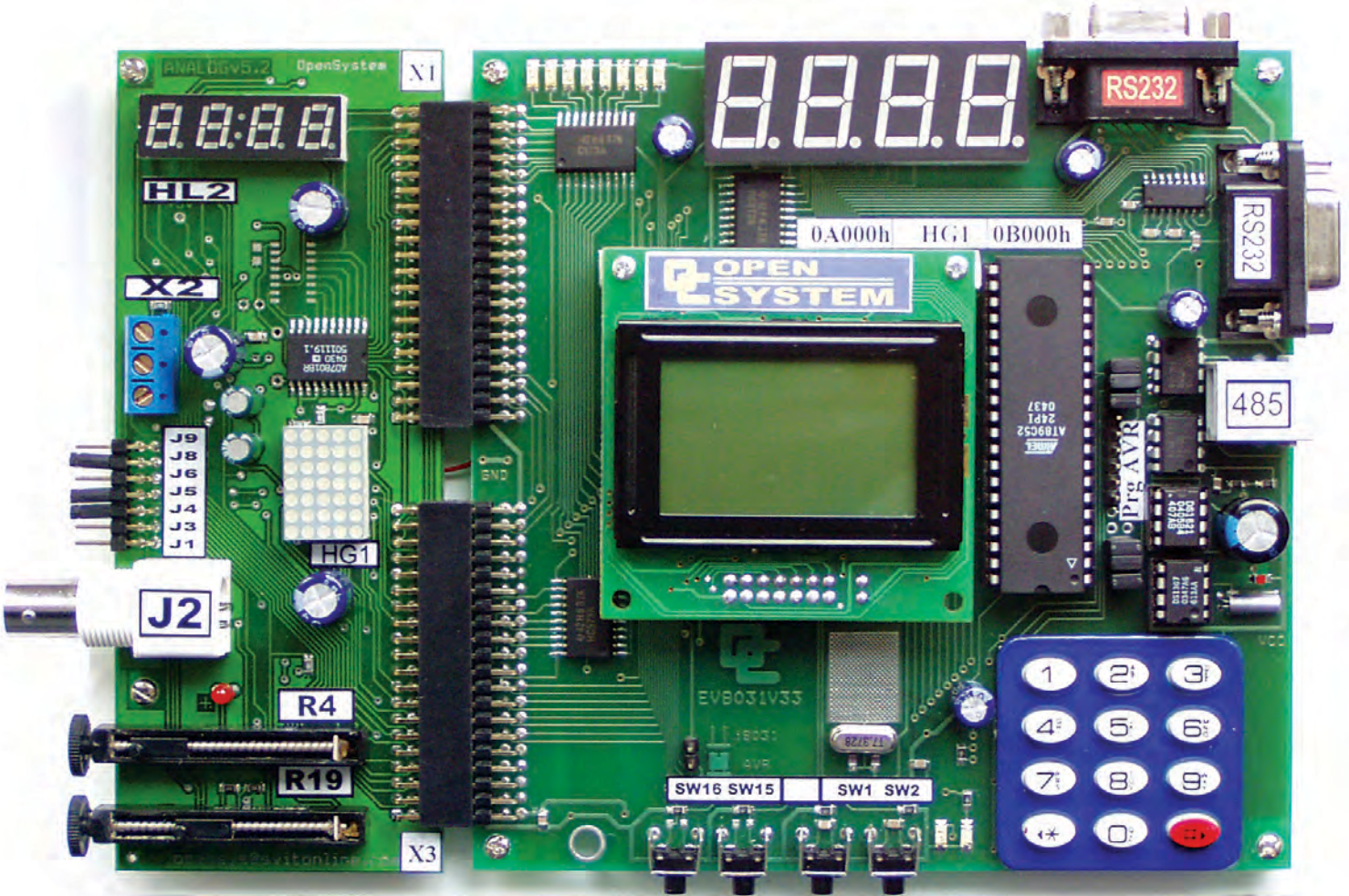
С уважением ко всем автолюбителям и профессионалам Владимир Клименко. Удачных дорог.

Подготовил **Иван Савельев**

#### **СТО «Ковш»**

г. Херсон, ул. Перекопская, 178-Б





# Цивілізація Доріг

## Олександра Ляпуна

**Знаєте, чому в Хмельницькому тарифи на опалення та гаряче і холодне водопостачання – найнижчі в Україні? Тільки тому, що там є ПМП «Оупен Систем». З нагоди 20-річчя компанії давайте по-знайомимось з її діяльністю детальніше. Тим більше, що в Україні далеко не кожна компанія конкурує зі світовими лідерами в галузі електроніки і приладобудування.**



## Диспетчери тепла

Олександр Ляпун – випускник факультету автоматики та обчислювальної техніки Одеського політехнічного інституту. Три роки працював викладачем Хмельницького національного університету, а потім заснував ПМП «Оупен систем», залучивши до роботи трьох своїх колишніх студентів.

Стратегія діяльності компанії була визначена відразу і надовго: працювати тільки над витратними і дорогими проектами. Нині «Оупен систем» випускає діагностичне обладнання для різних систем автомобілів, розробляє, виробляє і впроваджує моніторингові системи для теплотехнічних об'єктів, випробувальне обладнання для дизельних паливних систем, різноманітні контролери і супутнє програмне забезпечення, енергоне-залежні мікропотужні контролери, лабораторні стенди для учбових закладів, а також займається іншими важливими справами, про які мова йтиме нижче.

ПМП «Оупен систем» об'єднує 24 висококваліфікованих спеціалістів, має потужну матеріально-технічну базу і рішуче заявляє про себе на міжнародному ринку.

– Ми поставили перед собою завдання випускати або розробляти оригінальне обладнання, аналогів якого не існує – не тільки в Україні, а в світі, – розповідає Олександр Ляпун. – Іншими словами, ми вирішили відвоювати свій сегмент у ніші, зайнятій такими світовими флагманами, як Voering, Siemens, Bosch. Якщо комусь ці наміри видаються занадто самовпевненими, то така людина просто не дуже обізнана з фактичними можливостями, цілями і методами роботи світових виробників, а головне – має дуже приблизне уявлення про силу інтелектуального потенціалу України. І коли мені хтось каже: «Це неможливо», я у відповідь питаю: «А ви хоч раз спробували?».

Першою нашою розробкою стала система диспетчеризації теплотехнічних об'єктів. Мова йде про котельні і теплову пункти, які забезпечували в Хмельницькому тепло- і водопостачання.

Їхня робота не така вже й складна, але відповідальна. Наприклад, після «сплеску» напруги обладнання системи теплопостачання автоматично вимикається. За технологією, упродовж 20 хвилин в ручному режимі необхідно знову запуснути систему насосів, котли... А оператор котельні тимчасом просто спить. Прокидається, а система відключена вже чотири години, надворі – січень місяць, мороз мінус тридцять – так і до аварії недалеко. Втрати були фантастично великими.

Для нас було абсолютно очевидним, що систему контролю за процесами в тепломережах можна не тільки налагодити, а й автоматизувати. Ми прийшли в «Теплокомуненерго» Хмельницька і сказали: ми можемо для вас це зробити. Без грошей, але за дивіденди від майбутньої економії. Під «пілотний» проект отримали вісім котелів. Після запуску програми з допомогою наших приладів, пасивних контролерів, диспетчер вже знав, що відбувається в котельнях і на теплових пунктах: яка температура в котлах, який тиск у трубах, які насоси працюють, коли вони вмикалися, в яких режимах функціонували, коли і чому виникали «нештатні» ситуації. Згодом ми розробили ще й систему управління тепломережами безпосередньо з диспетчерської, щоб диспетчер міг, наприклад, утримувати температуру в тепломережі в заданих параметрах, скажімо, на рівні 50 градусів за Цельсієм. Розробку такої комплексної системи ми розпочали у 2005 і поступово почали її впроваджувати під назвою IONSOT.

В 2006-2007 роках за внутрішнім аудитом «Хмельницьктеплокомуненерго» завдяки нашій співпраці Хмельницький закономірив 18 млн. куб. м газу! Розробку і впровадження комплексної програми ми остаточно завершили у 2009.

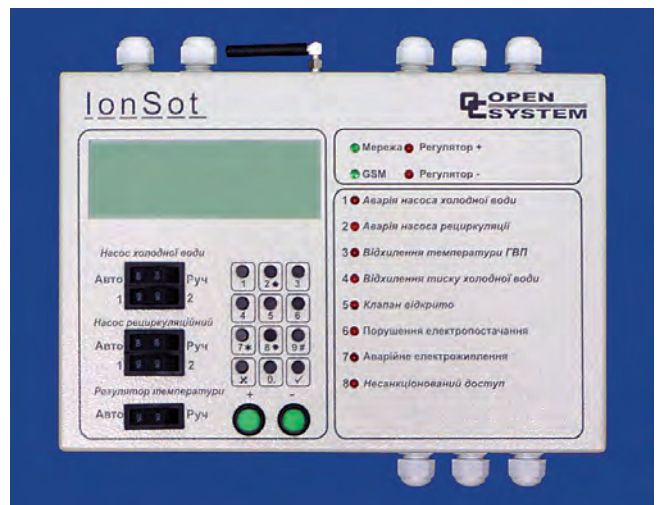
Зараз система теплозабезпечення Хмельницького контролюється повністю з допомогою нашого обладнання. Штат працівників котельних і теплових пунктів скоротився із 134 до 16 чоловік, які періодично просто оглядають теплову пункти.

В результаті упродовж тривалого часу і до сьогоднішнього дня тарифи на опалення в Хмельницькому – найнижчі в Україні. До речі, половина міста Черкаси теж контролює роботу своїх тепломереж з допомогою наших контролерів «IONSOT».

За результатами своєї роботи ми побачили, якими потужними насправді є внутрішні ресурси України, закопані в болоті бюрократичного апарату.



Поки що ніхто не повторив те, що ми зробили для Хмельницьктеплокомуненерго.



Приладами IONSOT ми керуємо всім Хмельницьким.

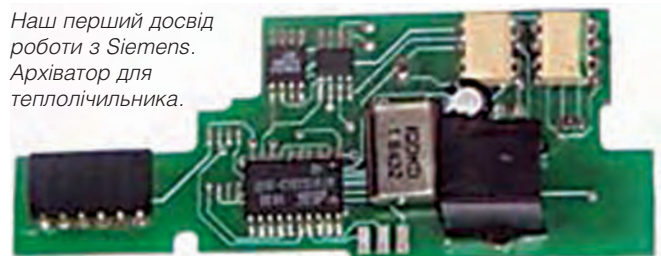
## Оупен систем проти контртехнологій

Але нашу діяльність з впорядкування обліку і організації роботи систем теплопостачання супроводжували й цікаві колізії. Так, через рік після появи «Оупен Систем» на ринку (це якраз були часи кризи 1998 р.), на нас звернув увагу представник Siemens в Україні і запропонував здійснити розробку, до якої у центрального офісу ніяк не доходили руки.

Річ в тім, що в 1997-98 рр. в Україну масово почали постачатися теплотелічильники, причому від безлічі виробників – швейцарських, польських, естонських... Але всі ці конструкції виявилися дуже нестійкими проти винахідливості наших споживачів. Досить було, наприклад, покласти мокру ганчірку на вході таких лічильників, і починалася суттєва «економія». Подібних «контртехнологій» було багато, і вони могли повністю нівелювати наявність лічильника на користь споживача.

Для боротьби з такими «винахідниками» наші законодавці впровадили необхідність архівації даних погодинного, добового і щомісячного контролю за споживанням тепла. А теплові лі-

Наш перший досвід роботи з Siemens. Архіватор для теплотелічильника.



чильники від найкращих світових виробників такі архіви робити «не вміли». Після констатації цього простого факту до нас і звернулася компанія Siemens, яка на той момент купила швейцарську компанію LANDIS GYR – одного з провідних європейських виробників теплотічильників.

Батарея живлення цих приладів забезпечувала їхню роботу упродовж 12 років, але міжповірочний інтервал лічильника становив 8 років, і 4-річний ресурс батареї марнувався. Тому Siemens запропонував нам розробити до лічильника архіватор, який міг би працювати на цих енергетичних «надлишках» упродовж усього міжповірочного інтервалу.

В 1998 році, на існуючій тоді елементній базі, зробити це було надзвичайно важко, але ми виконали завдання за три місяці. Після цього Siemens переробив свої лічильники, адаптував наш винахід і продав швейцарську компанію, залишивши за собою право отримання винагороди «роялті» за використання об'єктів інтелектуальної власності, у т.ч. й наших.

Після цього ми зрозуміли, що з Siemens краще конкурувати, а не співробітничати. Своє треба патентувати і отримувати прибуток з патенту, а не тільки з продажів готових приладів. На жаль, в Україні захист інтелектуальної власності практично відсутній, що заповдіє нашому суспільству колосальних збитків.

Але зі свого винаходу, архіватора, «Оупен Систем» прибуток все ж отримало, не так фінансовий, як репутаційний. Невдовзі нас розшукала ківська компанія «Техприлад», яка, виявляється, паралельно з нами розробляла таку ж контролерну архіваторну систему (хоча, пардон, до наших показників трохи не дотягла). «Техприлад» зробив нам дуже серйозне замовлення з диспетчеризації столичних теплопунктів. Щоправда, технічні умови були не зовсім досконалі, і через пару років дали про себе знати (не забувайте, що ці події відбувалися в доінтернетну епоху, хоча модемні комунікації тоді вже були).

Після цього «Оупен Систем» отримало від столиці ще два крупних замовлення. При всьому цьому іміджевий капітал від розробки архіватора даних теплотічильників дав потужний поштовх для розвитку нашої компанії.

### Сам собі адаптер

Паралельно з теплотехнічним у нас відпрацьовувалися ще два пріоритетних напрямки діяльності – автомобільна діагностика та розробка і виробництво учбово-лабораторних стендів з електроніки.

Щодо стендів, то з боку засновників компанії це швидше прояв ностальгії за університетським минулим, аніж комерційна необхідність. Колишні студенти добре бачили, на якому обладнанні їх вчили. Працюючи в «Оупен Систем», вони створили учбові стенди для навчання основам електроніки і програмування, яких в університеті колись бракувало їм самим. Ми хотіли створити (і створили) таке обладнання, яке б дозволяло не тільки виконувати практичні роботи, а й забезпечувало б студентам розуміння всіх процесів. Такий напрямок діяльності ми практикуємо з 2001 року.

В автодіагностиці ми займалися багатоканальними (точніше, 64-канальними) осцилографами. За осцилограмами, отриманими шляхом обробки даних датчиків автомобіля, діагност визначав якість роботи систем впорскування пального на дизельних і бензинових двигунах. Такі прилади ми почали розробляти ще в 1999 р., а в 2003 р. російська компанія НТЦ (Самара), яка випускала діагностичне обладнання для автомобілів ВАЗ, теж оголосила про початок розробки аналогічного приладу, хоча новин з цього приводу звідти поки що так і не надійшло.

Головною відмінністю нашої паливної діагностичної апаратури була її універсальність. Адже електронні діагностичні прилади за кордоном вироблялися й без нас, але мультибрендові варіанти не пропонувалися. Нагадаю, що геометрія у всіх роз'ємів від бортових систем практично однакова, і кількість контактів Bosch у сумісних роз'ємах теж однакова – 25, 35, 55. Але один і той же контакт, наприклад, на BMW, повідомляє про температуру рідини в радіаторі, а на Mercedes – про тиск мастила у двигуні. Щоб із допомогою діагностичного приладу, призначеного для однієї марки автомобіля, зняти дані з іншого, треба мати набір адаптерів. А до такого осцилографа адаптера не треба, бо він сам собі адаптер – закладаєш в його електронний блок марку і модель автомобіля, і можна працювати в універсальних режимах. Ми продали понад дві сотні таких приладів, причому, переважно за кордон.



Через вибухоподібний розвиток бортових комп'ютерних систем потреба в наших приладах просто зникла, але свою задачу для допомоги тогочасним українським сервісним службам та розвитку «Оупен Систем» вони також виконали.

Разом з тим, ця робота вивела нашу компанію на дизельну тематику. Тут я повинен зауважити, що українські дизелісти – це окреме явище у вітчизняній ремонтно-сервісній сфері. Дизельна паливна апаратура є вершиною досягнень механіки, і всіх дизелістів я вважаю механіками найвищої, елітної кваліфікації. При цьому вони дуже консервативні, а через взаємну конкуренцію ще й недовірливі. Обмін технічною і технологічною інформацією серед них майже не практикується. А «Оупен Систем» для вивчення проблеми потрібен якнайширший моніторинг. Після того, як дизелісти переконалися, що вся інформація, яка надходить від них до нас, залишається конфіденційною, співробітництво розпочалося. Зараз навколо «Оупен Систем» згуртувалося понад два десятки дружніх нам підприємств, що працюють у сфері дизельної паливної апаратури. За їхніми висновками, інформацією та консультаціями ми й розробляємо і випускаємо своє діагностичне обладнання. Професійні секрети дизелістів залишаються при них, а у нас вони відображаються тільки в характеристиках і можливостях нашої діагностичної апаратури, яка потрібна їм усім.

Завдання нашого обладнання – своїми керуючими сигналами управляти форсункою в усіх режимах роботи – попереднього впорскування, повного навантаження і т. ін., впливаючи при цьому виключно на електромагніт чи п'єзоелектричний елемент. Ми створювали прилади, які можуть тестувати паливні насоси високого тиску, форсунки практично всіх сучасних дизельних паливних систем.

До речі, це дуже витратна робота ще й тому, що наш головний конкурент у цій сфері – Bosch.

## Практика точності

А тепер я розкажу про перегони «Оупен Систем» з компанією Bosch. Шість років ми розробляли стендову систему для вимірювання витрат пального – не в традиційній вимірювальній склянці, а за електронними даними. Ми ставили задачу вимірювати кожне впорскування (інженери знають що таке миттєві значення для такого вимірювання), і зробити математичний розрахунок витрат пального, принципово точніший, аніж усереднений, який не надає повної картини того, що відбувається у форсунці.

Поясню детальніше. За одне впорскування з однієї форсунки в циліндр надходить, скажімо, 0,0002 куб.см солярки. За тисячу впорскувань це буде 0,2 куб.см. Цей об'єм, тобто 0,2 куб.см, що пройшов через форсунку, ми вимірюємо з похибкою 1,5%. Такий показник відповідає світовим стандартам, яких, до речі, дотримується й Bosch.

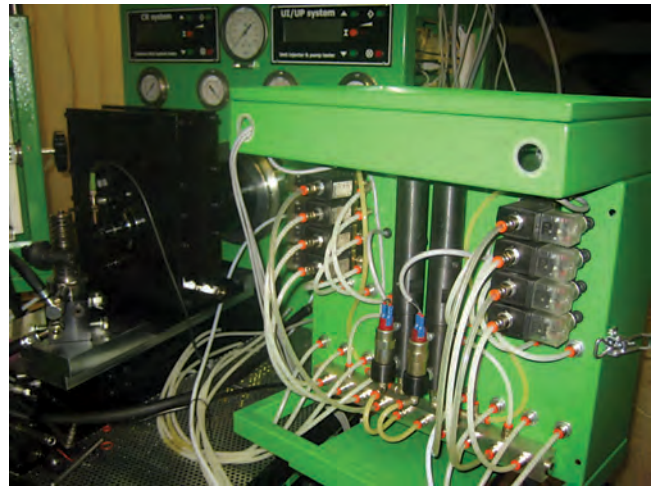
Але часом треба виміряти більші об'єми – скажімо, 400 куб.см (це максимальна подача форсунки вантажних автомобілів). При таких вимірюваннях нормативна похибка зростає і, за світовими стандартами, коливається в межах 3-4%. А у нас – ті ж самі 1,5%! На виставці Automechanika у Франкфурті (ми, до речі, виставлялися там вже чотири рази), фахівці Bosch не повірили, що таке взагалі можливо, але по факту мусили змиритися. Тоді вони почали шукати, де, що і в кого «Оупен Систем» міг «запозичити» в плані патентного права, і ми їм розтлумачили, що на даний момент красти такі речі просто немає в кого, тому що з такою точністю, як «Оупен Систем», витрати пального не вимірює ніхто в цілому світі.

Але це ще не все. Для того, щоб виміряти оті 0,2 куб.см з похибкою за «світовими стандартами», на брендових стендах через форсунку треба здійснити мінімум тисячу впорскувань. На практиці цього також недостатньо: той же Bosch вимірює ці витрати часом за дві, а то й три тисячі циклів. За цих 2-3 тисячі імпульсів показники роботи форсунки усереднюються значно більше, а це спотворює загальну картину. Крім того, за такими методиками форсунку ще необхідно попередньо «розігріти», довести до робочої температури.

А нам для вимірювання параметрів дозування тих самих 0,2 куб.см треба тільки 66 (шістдесят шість!) впорскувань.

Що це все, разом узятє, дає на практиці?

По-перше, при ремонті й сервісі дизельної паливної апарату-



Безмензурочний вимір: початок – 2004 рік, перший комерційний зразок – 2010.



Перший стенд, як і Стів Джобс, збирали в гаражі.



Представники Bosch прийшли на наш стенд на виставці у Франкфурті перевірити, чи добре ми працюємо...

ри точність у всьому має виключне значення. Чим вона вища, тим якісніший ремонт форсунки, тим краще й довше працюватиме вся паливна апаратура разом з усім двигуном.

По-друге, Bosch витрачає від 12 до 40 хв. для випробування форсунки, а за нашими технологіями вся процедура забирає від 4 до 6 хв., тобто набагато менше. А це означає суттєву економію електроенергії, реально підвищення продуктивності праці.

По-третє, наші методики дозволяють вимірювати точність роботи будь-яких форсунок будь-якого двигуна – як всіх разом, так і



кожної окремо, і навіть тих, які ще будуть створені в майбутньому.

По-четверте, в даному випадку ми на рівних розмовляємо із світовими виробниками, а таке мало в кого виходить.

А розгадка, на перший погляд, ніби й проста. Обладнання Bosch – це, по суті, звичайний прецизійний механічний витратомір (як і у всіх інших виробників світового масштабу), а принципи вимірів, які застосовуються на стендах «Оупен Систем», ґрунтуються на законах гідравліки. Тому наша апаратура – найточніша в світі, і ми створюємо комплексні стенди, які дозволяють діагностувати і кодувати форсунок світових виробників – Bosch, Delphi, Denso, Siemens (над кодуванням форсунок Siemens ми ще працюємо, але багато часу це не забере).

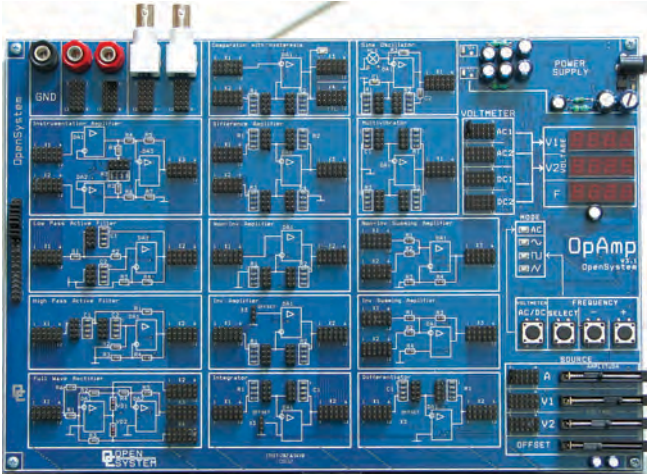
На жаль, нашому просуванню на світовому рівні в певних сегментах електроніки та автомобільної діагностики дуже перешкоджає, як я вже зазначав, фактична відсутність захисту в Україні права інтелектуальної власності. Деякі наші винаходи (зокрема, системи вимірювання витрат пального) могли б принести чималі дивіденди у вигляді роялті (і відповідні податки до бюджету у валюті), якби ми могли експортувати технології, інтелектуальну власність. А так ми деякі свої напрацювання не наважуємося навіть патентувати, тому що процес дуже витратний, а після оприлюднення шляхом патентування красти їх зможе будь-хто, і управи на порушників не знайдеш.

Частково через це у нашій компанії немає світової сервісної мережі – європейська є, і навіть азійська присутня, але до американського континенту ми ще не добралися. Це знижує нашу конкурентоздатність.

### Відлуння освітянської біографії

Я сім років віддав освітянській роботі, і просто так її покидати мені не хотілося. Зараз ми проводимо всеукраїнські олімпіади з програмування: фінансуємо всі призи учасникам і премії викладачам, подарунки студентським колективам (наприклад, стенди). Загальна сума призов сягає 2 тис. доларів США.

Ці олімпіади ми проводимо й досі, причому двічі на рік – оч-



На кафедрах ВУЗів України студентів вчать на наших стендах.

ну і заочну. Прекрасні результати показують херсонці, одесити, львів'яни. В 2008 р. перемогли кияни з Політехнічного університету (до речі, один з них, Ігор Штурма, зараз працює в Ілона Маска), і ми захотіли, щоб наступні три роки олімпіада проводилася в столиці. Але її модератором, спонсором і організатором залишався «Оупен Систем». Через три роки конкурс повернувся до Хмельницького. Бувало, до нас приїждило до 60 команд (загалом близько двохсот чоловік). Приїжджали і з РФ – з Томська і навіть Хабаровська.

## Цивілізації доріг і кордонів

На завершення я хотів би поділитися своїми міркуваннями з приводу проблем, які, я перекоаний, хвилюють не тільки мене. Поговоримо про війну.

Війни бувають різні. До найбезглуздіших слід віднести збройні зіткнення, викликані політичними чи імперськими амбіціями – це перший, найнижчий і найбезглуздіший рівень війни.

Другий рівень – війни економічні. Причини таких воєн, їхні прийоми і засоби набагато глибші і різноманітніші. Історично вони ведуться переважно за оволодіння ресурсами – природними, людськими, інтелектуальними, та за контроль над торговельними шляхами – дорогами, ріками, морськими протоками й гаванями тощо. Економічні війни не завжди супроводжуються збройними зіткненнями, і з цього приводу я наведу тільки один, але дуже яскравий приклад.

Для цього треба згадати, хто такий Махатма Ганді і що він зробив для незалежності Індії. По-перше, Махатма – це не ім'я (насправді пана Ганді звали Мохандас), а титул, який в перекладі з санскриту буквально означає «Велика душа».

Титул «Махатма» з особою Ганді вперше пов'язав письменник Рабіндранат Тагор. Ганді, який вів аскетичне життя, не раз говорив, що цей титул його засмучує. Але письменник, видно, знав, що робив – Махатма Ганді став національним лідером. Після громадського визнання цього факту він попросив кожного індуса



Після чергової олімпіади серед навчальних закладів ми веземо учасників на екскурсію у Кам'янець-Подільський та Хотин.



всього-на-всього... випарувати з морської води або видобути в інший спосіб жменю солі. Його послухали, і Британія втратила в Індії монополію на торгівлю сіллю. Також Махатма Ганді звернувся з проханням до кожної з жінок виткати шматок полотна, і в результаті Британія втратила індійський ринок мануфактури. Хтось може собі уявити розміри цього ринку і збитки, заподіяні колоніалісту? Після цього Британії робити в Індії було більше нічого (а без грошей – і ніяк), і колоніальна залежність Індії припинилася.

Досягнувши такого фантастичного результату абсолютною ненасильницькими методами, Махатма Ганді став в один ряд з найвидатнішими діячами людства.

Але є ще й третій різновид війни, рівень якої – найвищий, і в цьому плані доля України і її світове значення унікальні. Це війна цивілізацій, яка почалася дуже давно, але в наші часи набрала яскраво вираженої форми саме на території нашої Батьківщини.

Цивілізацій у світі було і є багато, і війни між ними мають безліч аспектів, розглянути які в межах даної статті не є можливим. Тому для своїх потреб я зупинюся тільки на одному з них.

Україна стала принципово важливою, ключовою ділянкою війни між тими цивілізаціями, які умовно можна назвати Цивілізацією Доріг і Цивілізацією Кордонів. І знову-ж таки, з усіх аспектів цього явища я виберу тільки один, соціальний.

Люди старшого віку мали можливість спостерігати в Україні дуже цікаве явище у всій ретроспективі його розвитку. Зараз як належне сприймається те, що, наприклад, у підземних переходах, при входах до аптек, магазинів, державних установ, пунктів різноманітних побутових послуг є спеціальні похилі пандуси, по яких набагато легше підняти, наприклад, візок. Також ви можете зауважити, що тролейбуси тепер мають дуже низьку посадку, так що перша сходинка входу до них знаходиться практично на рівні бордюру вулиці, а біля середніх дверей у салоні є велика вільна площа. Раніше такого у нас не було. Ці рішення України перейняли від європейської Цивілізації Доріг, і спрямовані вони найперше на полегшення пересування інвалідів на колясках.

Ось такі елементарні речі, як бордюри, і є прикладом кордонів для інваліда. Не маючи змоги самостійно подолати таке просте підвищення, заїхати до юриста, магазину чи аптеки, інвалід змушений сидіти вдома і чекати, доки хтось принесе йому ліки чи їжу, або кудись замість нього сходить. В Цивілізації Кордонів він є утриманцем, а такий статус добиває людину гірше, ніж сама інвалідність чи хвороба.

В Цивілізації Доріг подібні кордони просто прибрали на рівні законодавчих актів про будівельні норми і правила, вимоги до конструкції засобів громадського транспорту тощо, забезпечивши інваліду можливість безперешкодного самостійного переміщення (хоч би і в колясці). В результаті, всі інші свої проблеми він вже може вирішити сам. Наприклад, розпочати бізнес. Тим більше, що сучасні інформаційні комунікації взагалі зрівняли його шанси з усіма іншими, аби тільки не лінувався, і голова була на плечах. В Цивілізації Доріг інвалід – це повноправний, робоздатний і повноцінний член громади.

Таким є милосердя Цивілізації Доріг.

Милосердя ж Цивілізації Кордонів фокусується на виявленні співчуття: «Як ми за тебе вболіваємо! Як ми через тебе плаче-



**Двигун, ходова... ну і, звичайно, на фарбу грошей теж вистачило.**

мо! Ми ж бачимо, який ти бідний, який ти нещасний, як тобі, мабуть, боляче, і як тобі важко, і як тобі погано, і всім до тебе бай-дуже, і коли ти вже помреш, щоб не мучитися самому, і не мучити нас?». Не вірите, що це так? Прочитайте автобіографічну книгу «Біле на чорному» Рубена Давида Гонсалеса Гальєго. Ця людина через вроджену хворобу втрапила у велику халепу, і милосердя Цивілізації Кордонів відчула сповна. І їй ще, можна сказати без перебільшення, пощастило, тому що Рубен – це не хто інший, як онук керівника компартії Іспанії Ігнасіо Гальєго, лікувався в РСРП, і ресурси радянського «милосердя» йому виділялися незрівнянно більше, аніж якомусь колгоспнику.

В Україні відмінності між Цивілізацією Доріг і Цивілізацією Кордонів можна спостерігати скрізь і на будь-якому рівні – в промисловості, бізнесі, медицині, судочинстві – де завгодно. Але всім зрозуміло, що Україна випала з Цивілізацією Кордонів і шукає свій шлях до Цивілізації Доріг, прихильником якої була упродовж всієї своєї історії. Тому Майдан і кишнув Януковича, «кордонне» правління якого для України було завідомо нелегітимним пережитком кримінально-політичної старовини. Погодьтеся: нас самих вразила потужність самоорганізації української громади, яка спочатку сформувала Майдан, а потім і армію. Це явище значно глибше, ніж протестні акції чи військові заколоти, які час від часу трапляються в інших країнах. На диво всьому світу, наші хлопці голими руками зупинили і не пустили вглиб України найстрашнішу в світі банду, а тепер озброїлися і на фронті ведуть з ворогом дуже «дорослі» розмови.

«Оупен Систем», як і безліч інших вітчизняних підприємств, відгукнулося Майдану, працювало, працює і працюватиме на громадські і оборонні потреби України. Нашим військовим і добробатам допомагаємо від початку війни через структуру «Народний тил», яку ми ретельно вивчили і перевірили, і тепер можемо співпрацювати, не озираючись. Купували воїнам теплу одягу, продукти, тепловізори...

Волонтерство стало окремим аспектом діяльності нашої компанії. Наскільки нам вистачає ресурсу, ми допомагаємо скрізь, як тільки можемо – від сусіда, що йде на війну і якого треба спорядити, до системного постачання наших захисників одягом, автомобілями, компасами, забезпечення ремонту військової техніки і придбання будівельних матеріалів для ремонту їх житла.

Треба бudo прийняти біженців чи військових – і ми надавали їм житло, платили за комунальні послуги, підтримували матеріально.

А РФ, разом з Республікою Беларусь, залишилася в Цивілізації Кордонів, знехтувавши шансом, якого для них повторно може і не трапитися.

До чого це я веду?

## Третього вибору немає

На Донбасі йде війна, і щодня наші хлопці там гинуть або їх калічать ворожими кулями і снарядами. Слід визнати, що переважній більшості з нас за їхніми спинами живеться доволі комфортно, а коли вони повертаються без рук чи ніг, то багато хто вважає, що про них повинна потурбуватися «держава». Насправді про них повинні потурбуватися і ми з вами, тому що наш вибір – Цивілізація Доріг, а не Кордонів, і третього немає.

І щоб не вийшло так, що суспільство років через п'ять змінить своє ставлення до ветеранів війни за Україну – скалічених, сліпих, зраних... Нехай, мовляв, ними опікується держава. Такого відношення не можна допустити ні за яких обставин. Якщо колись ми скажемо, що це проблема тільки держави – це буде поразкою в цивілізаційній війні.

Головне завдання бізнесу в цьому плані – забезпечити повноцінну адаптацію військових інвалідів до суспільно активного життя. Як це можна робити, поясню на прикладі.

Аби зрушити справу з місця, хоч-не-хоч, треба стартові кошти. З метою їх збільшення ми для початку пройшлися по своїх давніх «безнадійних» боржниках. О диво, задля ветеранів переважну частину боргів нам повернули! Нам було, куди їх застосувати.

Володимир Ковальський повернувся з фронту без обох ніг, але не занепавав духом. Його цивільна професія – механік, конструктор з досвідом практичної роботи. Ми запропонували йому три варіанти нашої допомоги, один з них – відкрити власний бізнес. Ознайомили його з роботою СТО в кількох містах України, аби він міг зробити для себе висновок, чи зможе працювати в такій сфері бізнесу. Допомогли йому купити автомобіль, забезпечили виробниче приміщення, почали укомплектовувати його обладнанням, як своїм, так і з дружніх дизельних сервісів (не в лізинг, а для роботи. Не вийде – поверне). Нехай працює, вчиться, набирається досвіду. Ми знаємо, що для цього йому знадобиться не менше року. Підуть прибутки – і він стане повноцінним і відповідальним бізнесменом. В цьому наша мета, щоб він реалізувався в тій сфері діяльності, яку сам собі обрав. Якщо таких бізнесменів набереться «критична маса», вони, поза сумнівом, самоорганізуються, тому що так заведено в Україні, і ніяких знижок на свою інвалідність вже не потребуватимуть.

## Перше правило самурая

На той випадок, якщо ця стаття дійде до ветеранів, скалічених війною, я хочу їм сказати: хлопці, дотримуйтеся першого правила самурая: свою поразку оберни на свою перемогу.

Ваша дорога – не тільки в бізнес. У вас є пільги для навчан-

ня у вузах за бюджетні кошти – використовуйте цю перевагу на повну потужність.

Кращі з кращих представники Цивілізації Доріг, Білл Гейтс і Стівен Джобс, відкрили людству доступ до таких інформаційних потоків, про які донедавна ніхто взагалі і мріяти не міг. Будь-які знання, школи, тренінги – все до ваших послуг в найширшому доступі. Вивчіть іноземну мову – одну або кілька, так, як її самі іноземці не знають, вивчіть англійську (або, наприклад, японську) термінологію – технічну, юридичну, медичну, або яку завгодно – і вам ціни не буде в найпрестижнішій компанії. Нікого не цікавитиме ваша інвалідність, головне – продукт, який ви створите. Вчіть право, судову практику, ставайте правозахисниками, адвокатами, суддями, прокурорами – і продовжуйте захищати ту Правду, заради якої ваші побратими віддали на фронті не тільки здоров'я, а й життя.

Доки ваші майбутні конкуренти розважаються, танцюють у нічних клубах, відпочивають на закордонних курортах, вам треба дуже наполегливо вчитися, і через кілька років ми ще побачимо, хто кому конкурент. Вам не можна тільки одного – халтурити. Будете так чинити – програєте.

Сміливо йдіть у творчість, вчіться малювати, творити літературу, поезію, музику, кіно, тому що на війні ви дізналися про життя не менше, аніж, може статися, усі філософи, разом узяті. Знайте, що природа у випадку каліцтва особи чи її вроджених фізичних вад включає дивні і загадкові компенсаторні механізми, так що в людини часом відкриваються здібності і можливості, про які вона й не підозрювала. Тут головне – не прогавити момент і розпочати роботу.

В якості доказу я наведу кілька прикладів із життя людей із важкими ступенями інвалідності, які своєю діяльністю спромоглися змінити весь світ, а не тільки самих себе.

Так, композитор всіх часів і народів Людвіг ван Бетховен свої найкращі твори написав після повної втрати слуху.

Геніальний письменник Федір Достоевський за нинішніми критеріями був інвалідом 1-ї групи через важку форму епілепсії (до речі, епілептиками були також Олександр Македонський, Наполеон і багато інших відомих діячів).

Письменник Роберт Льюїс Стівенсон, автор «Острова скарбів», «Пригод принца Флорізеля» і багатьох інших захоплюючих літературних творів, 40 років свого життя провів на лікарняному ліжку.

Наберіть в інтернеті «Стіві Уандер», і ви почуєте геніальні твори сліпого американського композитора. Сфотографуватися з ним мали за честь навіть президенти США – не для того, щоб послівчувати його сліпоті, а тому, що його музикою захоплювалися мільйони людей.

Видатного британського вченого Стіва Хокінга важка хвороба взагалі, вважає, позбавила тіла. Від нього в цьому світі тільки й залишилося, що світлий розум, і цього виявилось достатньо, аби рухати на світовому рівні такі науки, як квантова фізика, астрономія і математика. Є чутки, що він збирається полетіти на Місяць. От де дійсно незламний дух!

Я люблю гітару, і мене вразила біографія бельгійського цигана Джанго Рейнхардта. У 18 років він вже був визнаним майстром, але дуже обгорів під час пожежі, до такого ступеня, що лікарі для порятунку його життя хотіли ампутувати його ліву руку. То він втік з лікарні і загоїв руку з допомогою знахарів-циган. Але через пошкодження сухожиль його ліва рука залишалася стиснутою в кулак. Ціною дуже болючих вправ він розробив три пальці – великий, вказівний і середній, та добре грати все одно не виходило. Тоді він придумав під свої потреби особливий стрій гітари, перевернув з ніг на голову теорію джазу, і почав грати так, що в 1939 році був безапеляційно визнаний кращим гітаристом світу, без будь-яких скидок на інвалідність! Він створив цілий напрямок в музиці, який отримав назву «джаз-мануш». Наберіть в інтернеті його прізвище, послухайте композиції «Мінольний свінг» або «Хмари», і ви почуєте, що витворяє з гітарою цей «інвалід».

І зверніть увагу – всі ці люди є громадянами Цивілізації Доріг, за винятком Ф.М. Достоевського, якому просто пощастило, що цар відпустив його з ешафоту, не повисивши разом з іншими учасниками гуртка Петрашевського.

Так що беріться, хлопці, до роботи, незважаючи ні на що. Вибір України – Цивілізація Доріг, і вам її будувати нарівні з усіма іншими.

Бесідував **Сергій Пархомов**

**Ми гарно працюємо...**



**...і гарно відпочиваємо.**





### Комплекс CR-JET-PD

Предназначен для проверки насос-форсунок и насосных секций. Выпускается с мензурочной и безмензурочной системой измерения объема. Двигатель 7,5kW. Встроенная система термостабилизации.

Компания Open System специализируется на разработке и производстве дизельного диагностического оборудования (стендов для испытания дизельных насосов и моделирующих стендов для электронно-управляемых систем впрыска дизельного топлива) для различных автомобильных систем.

Большое внимание уделяется разработке испытательного оборудования системы Common Rail (CDI, HDI и т.д.) и системы насос-форсунок (UIS, UPS).

Наше оборудование прошло тестирование во многих дизельных центрах и помогает квалифицированным специалистам диагностировать все аспекты выявления неисправностей во всех системах более 10 лет.

### Diesel Tester.VE

Прибор предназначен для диагностики и проверки работоспособности ТНВД распределительного типа с индуктивным и потенциометрическим датчиком положения клапана-золотника (дозатора) – HDK и EDC.



### CR Tester

Прибор CR Tester предназначен для проверки работоспособности и восстановления электромагнитных и пьезо-форсунок (Bosch, Denso, Delphi, Piezo) и насосов высокого давления (CP1, CP3). Прибор поддерживает бесплатное встроенное программное обеспечение.



### Комплекс CR-JET

Предназначен для проверки форсунок Common Rail производства Bosch, Delphi, Denso, Siemens. Выпускается с мензурочной и безмензурочной системой измерения объема. Тестирование форсунок давлением до 1800 бар, по имеющимся тест-планам, самостоятельное формирование тестовых таблиц. Полностью автоматическая работа. Встроенная система терморегуляции. Отображение температуры жидкости по обраткам форсунок.



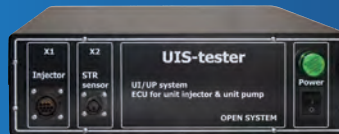
### Diesel Tester.PE

Прибор предназначен для проверки производительности рядных ТНВД с электронным управлением.



### UIS Tester

Прибор предназначен для проверки электронных насос-форсунок и насосных секций



### Комплекс CR-NeXT

Предназначено для ремонта и регулировки форсунок системы Common Rail. CR-next обеспечивает высокую точность измерений и комплексный ремонт, регулировку и качественную сборку. CR-next делает процесс ремонта, регулировки и сборки форсунок качественным и точным.



### Стенды ST 110 CU и ST 75C

ST 110CU предназначен для проверки топливных систем Common Rail и насос-форсунок (UIS, UPS), устанавливаемых на дизельных двигателях легковых и грузовых автомобилей. Позволяет испытывать и проверять ТНВД серий VE. ST 75C предназначен основным для проверки топливных систем Common Rail, устанавливаемых на дизельных двигателях легковых и грузовых автомобилей. Позволяет испытывать и проверять ТНВД серий VE.



### Устройство «DT-UNI»

Предназначено для тестирования и проверки топливных насосов высокого давления с электронным управлением распределительного типа, а также рядных ТНВД. Распределительного типа VE – в частности Bosch HDK и EDC, а также японских производителей ТНВД ZEXEL в частности COVEC-F. Рядных ТНВД типа PE.



### DT Indicator

Прибор предназначен для измерения хода клапана опережения для распределительных ТНВД и хода рейки для рядных ТНВД.

