

могут вести мониторинг за тем, достаточно ли воды в почве или не слишком ли много пестицидов. Высокая четкость изображения позволяет точно определять проблемный участок поля [3].

Уругвай, Аргентина, Бразилия и Австралия становятся все более сильными конкурентами США в сельском хозяйстве в том числе и благодаря менее жесткому законодательству в отношении беспилотников и активному их развитию. Правительство Мексики использует беспилотники не только в земледелии, но и для борьбы с незаконным оборотом наркотиков; властям Бразилии они нужны для патрулирования границ. Некоторые южноамериканские компании с их помощью контролируют строительство; для университетов они — рабочие инструменты научных исследований.

Роберту Блэру, владельцу фермы в Айдахо, собственный беспилотник позволил получить денежную компенсацию от страховой компании. Дикие животные, появившись на ферме, нанесли ущерб на \$50000. Благодаря беспилотнику Блэр смог представить визуальное подтверждение своему заявлению [5].

В самом сердце винодельческой долины Напа в Калифорнии, Университет Калифорнии в Дэвисе, получив особое разрешение FAA, проводит испытания дрона RMAX от Yamaha Motor Company с целью внесения удобрений на винограднике Оквилл. Такое применение БПЛА можно считать идеальным на сельскохозяйственных угодьях со слишком крутыми для тракторов склонами, в узких долинах, небезопасных для летательных аппаратов с неподвижным крылом, или в местах, где мощные потоки воздуха от лопастей обычного вертолета могут повредить урожай.

В Японии беспилотники активно используют в сельском хозяйстве, например, для распыления семян на поле.

В итоге, после приведенной информации применение беспилотников в сельском хозяйстве может представляться в следующем [2]:

- Картографическая съемка местности. Более быстро доступная и менее дорогая, чем спутниковая съемка.

- Распыление химических веществ над локальными территориями сельскохозяйственного назначения. Более точное, чем обработка полей с помощью сельскохозяйственной авиации.

- Быстрое оперирование грузами. Доставка инструментов, семян и прочих предметов определенного веса, не учитывая сложности ландшафта.

Литература.

1. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/151903>
2. <http://www.moluch.ru/archive/61/8962/>
3. <http://ibusiness.ru/special/Croc/drone/note-2>
4. <http://fb.ru/article/158192/bespilotnyie-letatelnyie-apparatyi-harakteristiki-bespilotnikov>
5. <http://съемкасвоздуха.рф/component/content/article.html?id=159>

### СОВРЕМЕННАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА НА СТАНЦИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

*О.Н. Попова, Л.Н. Сорочкина, студент группы 3-10Б10,  
научный руководитель: Еремеев А.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26  
E-mail: eremeev@tpu.ru*

Диагностика — одна из наиболее востребованных процедур при проведении автомобильного ремонта, ведь зачастую произвести необходимые ремонтные работы невозможно без установления первопричины неисправности автомобиля. Автомобильная «начинка» постоянно совершенствуется и усложняется, и проведение полноценных качественных диагностических работ становится все более затруднительно. Для того чтобы произвести автомобильную диагностику точно и безошибочно одного профессионализма диагноста явно недостаточно при отсутствии современного автомобильного диагностического оборудования. Автомобильное диагностическое оборудование — автомобильный сканер, автомобильный мотор-тестер, установки для очистки инжектора и диагностики форсунок, автомобильный газоанализатор, дымомер, автомобильный манометр, автомобильный компрессометр — все автомобильное диагностическое оборудование должно соответствовать современным требованиям и оперативно производить точное комплексное исследование всех автомобильных узлов. Диагностический участок СТО, оснащенный высококлассным автомобильным диагностическим оборудо-

ванием, не только расширит список предоставляемых услуг автомастерской, но и окажется на недосягаемой для конкурентов высоте за счет высочайшего качества и точности диагностических работ.

Современная автомобильная диагностика – это, прежде всего, компьютерная автомобильная диагностика, основным инструментом которой является диагностический сканер (Рис.1а). Сканеры для диагностики автомобилей, как известно, различаются по возможностям диагностики тех или иных автомобильных марок и представлены в виде двух основных групп: дилерские автомобильные диагностические сканеры и мультимарочные диагностические сканеры. С дилерскими диагностическими сканерами ситуация достаточно прозрачная, купить дилерский диагностический сканер гораздо проще, чем купить мультимарочный диагностический сканер с действительно широкими диагностическими возможностями. В случае с дилерскими диагностическими сканерами производители ориентированы на усовершенствование диагностических возможностей автомобильного сканера по ограниченному количеству автомобильных марок, и задачи перед производителями автомобильного диагностического оборудования достаточно сужены. В результате и ориентироваться на рынке дилерских диагностических сканеров покупателю гораздо проще.

На современном рынке диагностического оборудования несомненными лидерами среди мультимарочных диагностических сканеров небезосновательно стали легендарные LAUNCH X-431 MASTER и диагностический автомобильный сканер Ultrascan P1.



Рис. 1. Диагностическое оборудование: а - портативный сканер Launch CReader VI rus; б – мотортестер MotoDoc III максимальный комплект; в – компрессор бензиновый HS A1017

Для полноценной работы диагностического участка СТО помимо диагностического сканера необходимо дополнительное автомобильное диагностическое оборудование – автомобильный мотортестер (Рис.1б), автомобильный компрессор (Рис.1в), автомобильный газоанализатор, дымомер, оборудование для промывки и диагностики инжектора, стенд для промывки форсунок, различные расходные материалы и др. Дополнительное автомобильное диагностическое оборудование существенно расширит список предоставляемых услуг, а, следовательно, и увеличит прибыль диагностического участка. Такое автомобильное диагностическое оборудование, как автомобильный мотортестер, автомобильный компрессор, автомобильный манометр, автомобильный газоанализатор, дымомер, предназначены для комплексного исследования работы автомобильного двигателя.

Мотортестер (Рис.1б) – прибор, по сути, являющийся многоканальным осциллографом. Он предназначен для расширенного тестирования жизненно важных систем автомобиля: системы зажигания, впрыска топлива, системы электрических цепей управления двигателем и механической части самого двигателя. Данный прибор позволяет работать с любыми марками автомобилей независимо от года выпуска авто. Он может непосредственно подключаться к электрическим цепям или к какой-либо системе при помощи датчиков. Данное оборудование для диагностики автомобиля позволяет отображать осциллограмму любой измеряемой цепи, выполнять комплексную оценку работы двигателя тестируя сразу несколько параметров (разгон, динамическую компрессию, измерять параметры приготовления топливовоздушной смеси, сравнивать эффективность работы всех цилиндров и другие), такие возможности прибора дают возможность существенного снижения времени на поиски неисправностей.

На сегодня существует много различных моделей мотортестеров (Рис.1б) от стационарных приборов до портативных устройств, позволяющих удовлетворить запросы любого диагноста – от начального уровня до профессионала. Они отличаются степенью оснащения или своей функциональностью.

Консольные устройства являются стационарными приборами, оформленными в виде стойки «на колесиках». Они оборудованы поворотной штангой консольного расположения, которая используется для приближения определенных измерительных кабелей к разным точкам двигателя. Данная группа мотортестеров характеризуется высоким уровнем аппаратной оснащенности и максимальной

«упакованностью» различными адаптерами, датчиками и дополнительные измерительными устройствами. Это могут быть датчики температуры, тока, давления, чаще всего консольные мотортестеры оборудованы качественным четырехкомпонентным газоанализатором и устройством вывода информации на печать. Они имеют разную цену, более дешевые устройства отличаются меньшей способностью математической программы, которой обеспечивается обработка результатов измерений, более скудной справочной базой, содержащей меньше графических материалов [2].

Портативные мотортестеры немного проигрывают более дорогим моделям по своим измерительным способностям, но не существенно. В их комплекте нет дополнительных устройств (стробоскопа или газоанализатора), но в некоторых приборах предусматриваются возможности для их внешнего подключения.

Прибор, работающий на базе компьютера, снабжен дисплеем, клавиатурой, приводом CD-ROM, набором соединительных кабелей и проводов. Вся необходимая информация вводится с помощью анализатора, подключающегося к необходимым элементам автомобиля. В анализатор входит АЦП (аналого-цифровой преобразователь), усилитель, командоаппарат и другие устройства для предварительной обработки подаваемых измерительных сигналов. Компьютер получает информацию, обрабатывает ее и выдает результаты на дисплей или в виде распечатки на принтере. Универсальность данного оборудования для диагностики автомобиля определяется программным обеспечением.

Современное оборудование для промывки топливной системы включает в себя не только устройства для химического удаления смолистых соединений, используемые обычно без снятия форсунок. Не всегда такой способ промывки эффективен и в некоторых случаях не позволяет выявить дефекты топливной системы, при которых может потребоваться замена изношенных деталей. Поэтому сегодня оборудование для автосервиса предусматривает наличие стендов для промывки инжектора и форсунок, на которых осуществляется диагностика и тестирование топливных систем с последующим выполнением работ по их очистке. Подобные стенды полностью компьютеризированы, что обеспечивает точность диагностики и исключает ошибки, связанные с человеческим фактором. После того, как диагностика завершена, компьютер отображает информацию о текущем состоянии топливной системы и дает рекомендации относительно необходимого комплекса действий по ее очистке. Работы по удалению твердых отложений, для которых, собственно, и предназначено подобное оборудование для автосервиса, также выполняются в автоматическом режиме с использованием ультразвука и химических растворов [1].

Кроме этого, на современных СТО нередко используются комплексные установки для обслуживания топливных систем, которые с успехом подходят для работы, как с отечественными автомобилями, так и с иномарками. Достоинством таких систем является возможность параллельно проверить состояние топливного насоса и сразу же устранить возможные неполадки. Такие устройства достаточно мобильны и компактны, а некоторые модели рассчитаны на то, чтобы параллельно чистить топливные системы сразу нескольких автомобилей.

Сегодня практически на каждой станции техобслуживания имеется установка для промывки инжектора. Этот тип оборудования для автосервиса также совмещает в себе функции диагностики и очистки топливной системы. Возможность визуального контроля за факелообразованием и распылом топлива при работе топливной системы в различных режимах, проверка герметичности и измерение давления клапанов, замеры объема подачи топлива, диагностика обмотки электромагнитов – вот далеко не полный перечень тестов, которые позволяет проводить установка для промывки инжектора. Очистка топливной системы с ее помощью осуществляется как при помощи ультразвука, так и благодаря использованию специальных химических растворов, которые, как правило, не содержат активных веществ, способных провоцировать окисление металлических деталей, что позволяет обеспечить более продуктивную и продолжительную работу инжектора.

Грамотное оснащение диагностического участка потребует вполне разумных материальных затрат. Достаточно купить универсальный автомобильный диагностический сканер с обширной базой данных автомобилей, современный качественный стенд для промывки и диагностики инжектора, диагностическое оборудование для исследования работы двигателя автомобиля и Ваш диагностический участок будет полностью укомплектован и обеспечен регулярным потоком клиентов, и, соответственно, стабильной высокой прибылью.

Литература.

1. <http://www.turborx.ru/>
2. <http://mostechcom.ru/?item=20>