

# Блиц-технология переподготовки специалистов для технического диагностирования автотранспортных средств

**В. Н. ДОБРОМИРОВ**, докт. техн. наук, профессор, директор Института безопасности дорожного движения Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета (ИБДД СПбГАСУ),

**А. М. ВОЙТКО**, руководитель группы информационного обеспечения в сфере безопасности дорожного движения ИБДД СПбГАСУ



**Активное насыщение автомобильного парка России современными моделями, оснащенными сложными электронными системами, выявило острую проблему — прогрессирующий дефицит высококвалифицированных кадров для технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств. Методики, основанные на опыте европейских компаний, позволяют существенно повысить качество и сократить сроки подготовки специалистов по автодиагностике.**

Профессиональные учебные заведения, готовящие специалистов для автомобильной отрасли России, сегодня не в силах справиться с решением проблемы кадрового дефицита из-за отсутствия средств на современное лабораторно-стендовое оборудование, оттока талантливых преподавателей в иные сферы деятельности, падения престижа инженерного труда, малочисленности абитуриентов, поступающих в вузы инженерного профиля, и по другим причинам [1]. Качество подготовки квалифицированных рабочих и специалистов для сферы технического обслуживания и ремонта (ТОР) современных автотранспортных средств (АТС) в России стало хронически отставать от мировых стандартов. В частности, по отношению к европейскому уровню численность и уровень подготовки специалистов для диагностирования, обслуживания и ремонта сложных электронных систем контроля и управления рабочими процессами многих агрегатов и систем АТС отстают на 20–25 лет.

Решением проблемы может стать активное освоение и внедрение инновационных для России технологий подготовки кадров совместно с зарубежными фирмами или под их патронажем. Предлагаемый путь соответствует концепции привлечения миро-

вых автомобильных брендов для восстановления утраченных позиций. Данная концепция предполагает активизацию развития российской автомобильной промышленности путем создания совместных предприятий по производству автомобилей и комплектующих к ним на условиях привлечения в Россию новых конструкций, технологий и локализации производства автокомпонентов.

## Критическая ситуация

Необходимость безотлагательного решения кадрового вопроса в обозначенной области диктуется рядом причин.

На сегодня 70 % парка грузовых АТС в России имеют срок службы более 10 лет [2]. В ближайшее время независимо от желания автовладельцев произойдет сокращение парка в результате потери его конкурентоспособности с новыми современными автомобилями, в первую очередь иностранными, которые хлынут на рынок вступившей в ВТО России.

Фирменные учебные центры, открытые в нашей стране зарубежными производителями и поставщиками АТС, являясь в абсолютном большинстве монобрендовыми, уже действуют в крупных городах. Современный же отечественный парк отличается разнообразием (это касается в том числе новых ав-

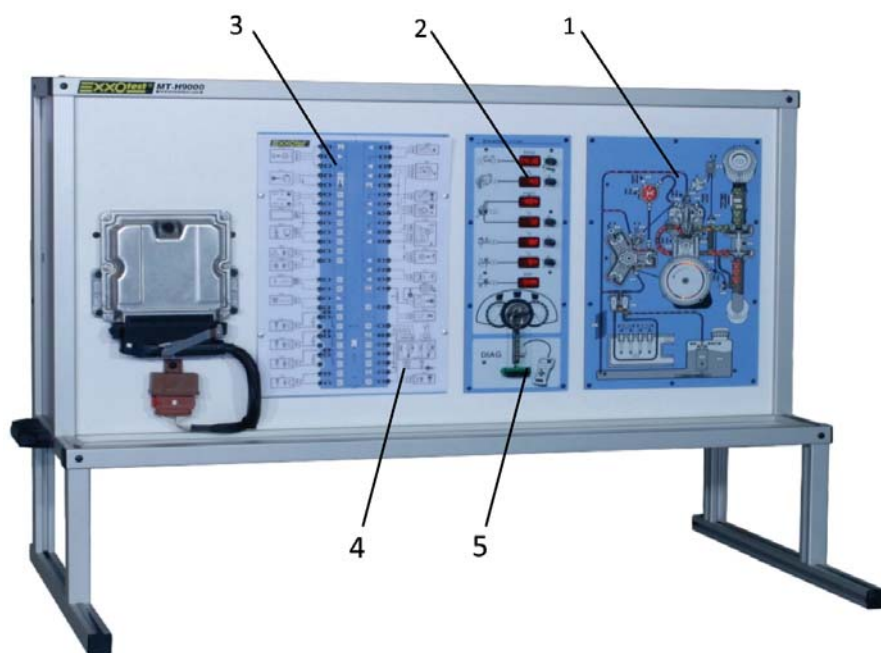
томобилей, как грузовых, так и легковых), и он приписан не только к крупным городам, но в значительной мере и к периферии, где фирменных центров обслуживания и подготовки кадров пока нет.

Многие станции техобслуживания (СТО) АТС по всей стране уже работают в мультибрендовом сегменте и нуждаются в специалистах-автодиагностах, способных работать со сложными электронными системами управления, которыми оснащаются автомобили практически всех марок. Функции таких специалистов выполняют талантливые самоучки, лишённые возможности на приемлемых условиях повысить свою квалификацию до должного уровня, а нередко и вообще не имеющие таковой, опирающиеся лишь на свои способности и изобретательность.

## Российско-европейский курс

Таким образом, представляется целесообразным создать на базе российских вузов автомобильного профиля совместно с зарубежными партнерами учебные центры европейского уровня. В их задачи будут входить:

- оперативная блиц-доподготовка и переподготовка специалистов-автодиагностов для российских СТО на основе мультибрендовой идеологии изучения особенностей конструкции современных узлов и агрегатов АТС, электронных систем контроля и управления ими, алгоритмов поиска и устранения неисправностей, а также изучения современных диагностических приборов и оборудования;
- включение в программы подготовки студентов автомобильных вузов (в форматах специализации или дополнительной квалификации) курса



**Рис. 1. Электронный обучающий стенд для подготовки специалистов по диагностированию электронных систем контроля и управления работой дизельного двигателя:** 1 — панель, отображающая работу дизельного двигателя и его систем; 2 — диагностический разъем и приборная панель, позволяющая изменять параметры работы двигателя и внешние условия; 3 — панель компьютера для моделирования неисправностей с выводами контрольных точек для измерений; 4 — панель вывода контрольных точек; 5 — штекерный разъем.

технического диагностирования современных электронных систем управления АТС и работой их агрегатов;

- привлечение на основе взаимных договоренностей между образовательными структурами студентов технических колледжей автомобильного профиля к получению базовых знаний по конструкции агрегатов и узлов современных АТС, наукоемких электронных систем управления ими и диагностированию их технического состояния.

Принципиальных преград к реализации описанной модели организации подготовки специалистов-автодиагностов сегодня нет. Более того, есть положительный опыт в этой области: работа совместного российско-французского предприятия GNFA-Russia (Москва). Сегодня под патронажем этой компании в Институте безопасности дорожного движения (ИБДД) Санкт-Петербургского архитектурно-строительного университета (СПбГАСУ), на автомобильно-дорожном факультете, идет дальнейшая отработка методики подготовки специалистов-автодиагностов. Внедряемая методика позволяет решить все три вышеуказанные задачи. Ключевую роль в данном случае играет использование современного обучающего стендового оборудования GNFA, а также ее фирменной педагогической концепции и методик мультибрендовой подготовки специалистов.

Комплект такого оборудования, адаптированного строго для образовательных задач, дает возможность организовать обучение по шести программам диагностирования: электронных систем управления работой дизельного двигателя и бензинового — с электронным впрыском топлива; систем управления роботизированными коробками передач; систем электрооборудования и мультимедийных систем передачи управляющих сигналов; климатических установок и кондиционеров; антиблокировочных систем.

Согласно концепции курс обучения по любой программе содержит три макро-блока: теоретический курс, практические занятия на электронных обучающих стендах и занятия на стендах с натурными действующими агрегатами и системами.

### Теория

Теоретический курс постоянно актуализируется, периодически обновляются и систематизируются знания в области конструкции, рабочих процессов, алгоритмов функционирования изучаемых агрегатов и систем, методов и средств их диагностирования. В курс включено изучение современных подходов к созданию систем автоматического или автоматизированного управления агрегатами, элементной базы систем управления (датчики и исполнительные механизмы) и выработке принципов коди-

рования при передаче сигналов в мультимедийных системах. Кроме того, рассматриваются наиболее характерные отказы в системах управления и алгоритмы их поиска по анализу реакции на управляющие тестовые сигналы.

Быстро и качественно усвоению теоретического материала способствует просмотр учебных 3D-фильмов об устройстве и принципах работы агрегатов, протекании рабочих процессов и реализации тестовых алгоритмов управления.

### Обучающие стенды

Блок практических занятий на электронных обучающих стендах обеспечивает освоение алгоритмов (процедур, технологий) поиска неисправностей в системах электронного управления работой агрегатов и систем. В конструкции стендов реализована прогрессивная обучающая идея многофункциональности и наглядности технологий.

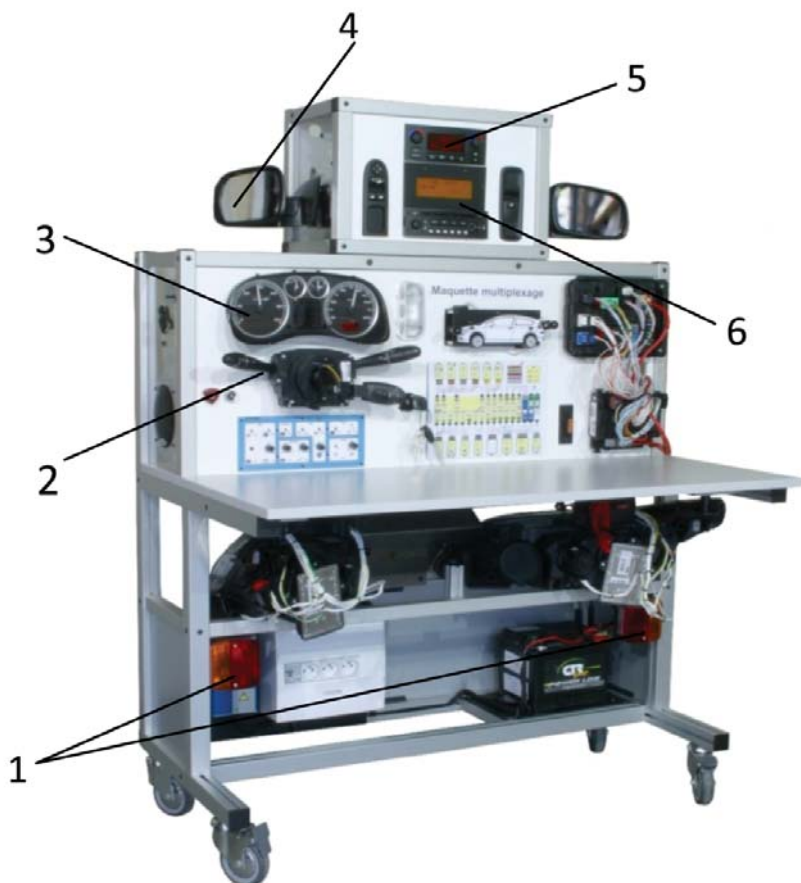
Каждый обучающий стенд фирмы GNFA состоит из трех основных частей (рис. 1).

Базовая часть стенда — принципиальная схема функционирования агрегата (1). На ней с помощью светодиодов схематично отображаются все процессы в реально работающей конструкции, имитируется функционирование всех датчиков и исполнительных механизмов системы управления. Панель управления стендом (2) позволяет задавать необходимый режим и условия работы агрегата.

Вторая часть стенда — электронная система ввода типовых неисправностей в работу системы управления агрегатом (3). Преподаватель задает неисправности и совместно с обучаемыми исследует их проявление в работе агрегата непосредственно на принципиальной схеме.

Третья часть включает в себя панель вывода контрольных точек (4) и штекерный разъем (5) для подключения диагностических приборов. Данные устройства позволяют обучаемому в режиме реального времени проводить поиск задаваемых преподавателем неисправностей (более 40 вариантов), используя прилагаемые к стенду диагностические приборы и реализуя изученные ранее алгоритмы поиска.

Аналогичный принцип конструктивного исполнения и функционирования использован в стендах для диагностирования электронных систем управления работой бензинового двигателя с электронным впрыском топлива, роботизированных коробок передач, элект-



**Рис. 2. Электронный обучающий стенд для подготовки специалистов по диагностированию электрооборудования автомобиля:** 1 — задние сигнальные фонари; 2 — блок включения световых приборов и стеклоочистителей; 3 — приборная панель; 4 — зеркало заднего вида с механизмом регулировки его положения; 5 — блок управления кондиционером; 6 — аудиосистема.

трооборудования и мультиплексной передачи управляющих сигналов, климатических установок и кондиционеров. При этом для повышения информативности и наглядности стенды могут оборудоваться натурными приборами и системами из состава комплектации реальных автомобилей (рис. 2).

### Стенды с натурными действующими агрегатами

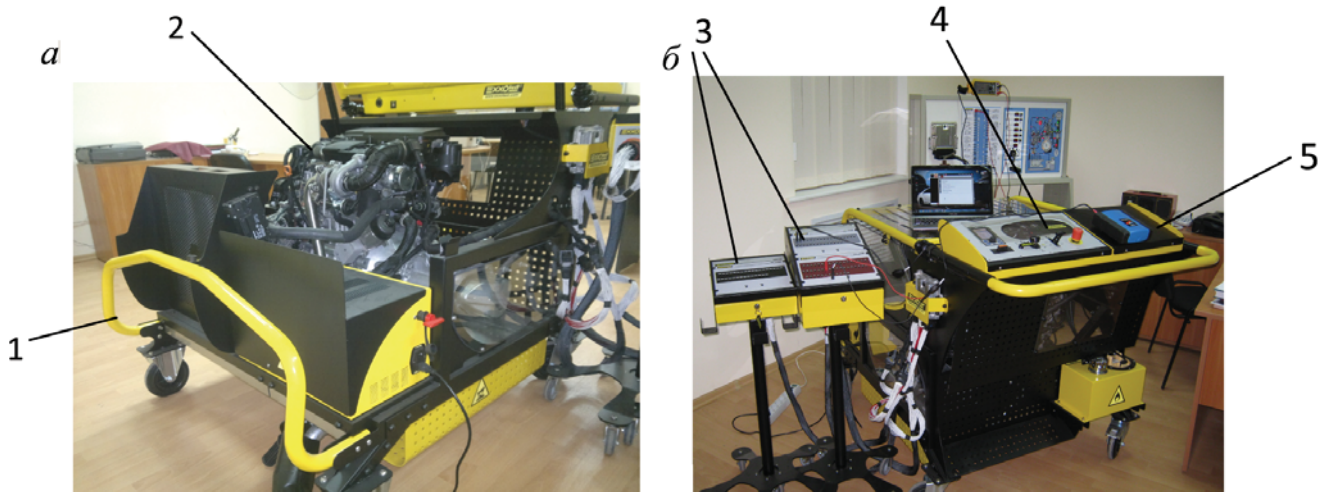
Третий блок общего курса обучения — практические занятия на стендах с натурными действующими агрегатами. Он обеспечивает приобретение практических навыков поиска неис-

правностей в системах управления агрегатами непосредственно при их работе. Неисправности в работу систем управления вводятся через специальные электронные блоки, подсоединенные к системе управления с помощью разъемов. Поиск неисправностей производится по алгоритмам с использованием штатного стендового диагностического оборудования, которое обучаемый подключает к соответствующим диагностическим разъемам на панелях управления. Конструктивное исполнение этих стендов на подвижной раме с откидными прозрачными защитными капотами обеспечивает хорошую обзорность и доступность к элементам двигателя (рис. 3).

Обязательным элементом обучения является самостоятельная работа и контроль усвоения знаний по программам каждого блока путем решения тестовых задач.

### Предварительная оценка компетентности

Для формирования учебных групп (не более 6 чел.) с примерно одинаковым базовым уровнем подготовки обучаемых педагогическая концепция фирмы GNFA предусматривает до начала обучения оригинальную процедуру самооценки (самопозиционирования) обучаемых и автоматическое тестирование их квалификации в заявленной области с помощью специальной лицензионной программы фирмы GNFA «Е-профиль». По результатам решения тестовых задач формируется обобщенная оценка компетентности специалиста в заявленной области и выдаются рекомендации по содержа-



**Рис. 3. Стенд действующего дизельного двигателя (а) с подключенными блоками задания неисправностей и диагностическим прибором (б):** 1 — подвижная рама стенда; 2 — двигатель; 3 — блоки задания неисправностей; 4 — панель управления стендом с разъемом для подключения диагностического прибора; 5 — диагностический прибор

нию программы его индивидуальной подготовки. Компетентность оценивается в процентах по количеству правильных ответов на тестовые вопросы в каждом заявленном направлении (см. таблицу).

Уровень компетентности ниже 50 % свидетельствует о необходимости углубленного изучения всего материала раздела, от 50 до 70 % — углубленного освоения отдельных вопросов раздела, более 70 % — о целесообразности актуализации знаний по разделу. Так, исходя из приведенных в таблице данных, программа обучения этого специалиста должна включать в себя изучение в полном объеме материала по четырем разделам (1, 3–5) и пополнение знаний по второму разделу.

Интегральная оценка общего уровня компетентности основывается на оценках по разделам с учетом коэффициентов весомости каждого из них. В представленном примере общий уровень компетентности по направлению «Бензиновый двигатель» составил 35 %, что свидетельствует о необходимости углубленного изучения всего материала этого направления.

### Быстро и качественно

Инновация описанной технологии состоит в системном подходе к совершенствованию процесса обучения, основанном на широком использовании современных технических средств, информационной насыщенности процесса и наличии устойчивой обратной связи — оперативного и объективного тестового контроля усвоения материала, в том числе с возмож-

## Оценка компетентности специалиста по программе «Е-профиль» фирмы GNFA

Направление	Раздел контрольных вопросов по направлению	Оценка собственных знаний и практики выполнения работ	Выявленный уровень компетентности по разделу	Выявленный уровень компетентности по направлению
Диагностирование и ТО бензинового двигателя	1. Диагностирование топливной системы бензинового двигателя	Наличие знаний и практических навыков	30 %	35 %
	2. Диагностирование системы зажигания	Наличие знаний и практических навыков	60 %	
	3. Диагностирование системы подачи воздуха (включая турбонаддув) бензинового двигателя	Наличие знаний и практических навыков	0 %	
	4. Проверка и регулировка системы контроля содержания вредных выбросов в отработавших газах	Наличие знаний и практических навыков	50 %	
	5. Диагностирование системы управления бензиновым двигателем	Наличие знаний, но отсутствие практических навыков	Не проверялся	
Итого по направлению в целом				35 %

ностью сравнения объема и качества полученных знаний с их начальным уровнем.

По сравнению с традиционными программами российских учебных заведений эта технология позволяет существенно сократить сроки обучения, что дает основание отнести ее к условной категории «блиц». Так, продолжительность переподготовки специалиста в области технического диагностирования системы управления работой дизельного двигателя (одна из наиболее сложных программ) для группы переподготовки специалистов-автодиагностов, имеющих практический опыт работы на СТО, составляет всего 36 ч, из них 6 ч — теоретические занятия, 12 ч — практика на электронных учебных стендах и 18 ч — освоение и закрепление навыков выполнения работ

на натурном стенде с действующим дизельным двигателем.

По результатам обучения при успешном выполнении контрольных тестовых заданий знания и навыки обучаемых удостоверяются сертификатом фирмы GNFA европейского образца, подтверждающим уровень компетенции специалиста и признаваемым в среде ведущих европейских автопроизводителей.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко П. А. Об инновационных технологиях в сфере обеспечения безопасности дорожного движения // Транспорт РФ. 2010. № 5 (30).
2. Титов И. В., Батищев И. И. Грузовой автомобильный транспорт России: состояние и перспективы развития // Транспорт РФ. 2011. № 5 (36).



Учебный центр фирмы GNFA во Франции