

УДК 001.817(094)

МИГАЛЬ В.Д., д.т.н., проф., ХНАДУ

**МОДЕЛЬ СИСТЕМНОГО УЧЕБНИКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА АВТОМОБИЛЯ»**

Розглянуті сучасні вимоги до діагностування автомобілів на всіх стадіях життєвого циклу. Запропонована структурна модель і зміст підручника, який складається з восьми частин.

Введение. Техническая диагностика является одним из важнейших средств управления надежностью технических объектов. И в этом смысле техническая диагностика – это прикладная наука. С другой стороны, действительность такова, что техническая диагностика является относительно самостоятельной областью знания со специфическим объектом исследования и со своими задачами. Следовательно, это – теоретическая наука.

Как теоретическая наука техническая диагностика должна иметь собственную теорию, систему понятий и задач. Известно, что определить основные понятия частной науки (категории частной науки) в рамках данной науки нельзя. Для этого необходимо привлечь известные понятия метонауки, в качестве которых в данном случае могут быть понятия теории надежности, теории управления, философии.

Рост роли и значения технической диагностики связан общим техническим развитием: усложнением технических систем, необходимостью обеспечения технической и экологической безопасности этих систем, снижения степени опасности и тяжести последствий аварий и катастроф. Развитие измерительной техники и информационных технологий позволяет более успешно решать задачи глобализации, развитие контроля и диагностирования транспортных средств.

При глобализации методов и средств технического контроля и диагностики транспортных средств главным остается дальнейшая интеллектуализация диагностики качества проектирования, изготовления и доводки агрегатов и машины в целом, переход на обязательное определение остаточного ресурса и рисков эксплуатации, технической и экологической опасности машин, минимизации влияния обслуживающего персонала на принятие конечного решения.

Очевидно, что достижение этих требований невозможно без знания причин и типов дефектов материалов, проектирования и изготовления, эксплуатационных неисправностей, диагностических параметров и признаков технического состояния машин, методов и средств применения информационных технологий.

Поэтому в настоящее время техническую диагностику следует рассматривать не отдельным разделом общей теории надежности, кибернетики и технического обслуживания машин, а отдельной дисциплиной. Такое направление и декларация целей должна составлять основу развития высшего образования, стратегией формирования глобального порядка обеспечения знаний, новых направлений профессиональной подготовки специалистов высшего образования.

Состояние развития диагностики автомобилей. Диагностика машин вначале относилась к измерениям. Проектирование диагностического обеспечения машин ранее условно разделяли на два этапа. Проектировщики ставили задачу создания конструкции с заданными функциональными требованиями, а эксплуатационщики решали вопросы их технического обслуживания и диагностирования. Это объясняется

тем, что техника была несложной, а техническое обслуживание и диагностирование выполнялось простыми методами и средствами.

При таком подходе не всегда оказывалось возможным на стадии эксплуатации обеспечить требуемый уровень контролепригодности конструкции машин, что существенно снижало эффективность диагностирования.

Но, по мере усложнения конструкции, увеличения парка транспортных машин, ужесточения требований к безопасности и надежности, роль диагностики возрастала. Сейчас уже недостаточно оценивать техническое состояние проектируемых транспортных машин только по результатам их испытаний на соответствие заданным техническим характеристикам.

Современная теория и практика создания транспортных машин требует решать вопросы диагностического обеспечения всего жизненного цикла на стадии проектирования. Целью технической диагностики на стадии проектирования является создание машин заданной технической и экологической надежности, ресурса и конкурентоспособности, обеспечения технологической надежности стадии изготовления и диагностирования проектных параметров машин на стадии эксплуатации. При этом в первую очередь решаются задачи диагностического обеспечения качества проектирования. Технический уровень оптимизации проектируемых машин определяется уровнем диагностического обеспечения качества изготовления, производственной и эксплуатационной доводки механических и диагностических систем. Такой подход позволяет обеспечить высокую проектную надежность и ресурс всех систем машины. Диагностика позволяет значительно сократить объем и трудоемкость доводки проектируемых машин. Своевременное обнаружение и устранение дефектов и неисправностей на стадии доводки позволяет увеличить периодичность и минимизировать объем технического обслуживания машин в эксплуатации.

Однако проблема проектного диагностического обеспечения многих транспортных машин в такой постановке еще не решена, о чем свидетельствуют многочисленные доработки серийно выпускаемых автомобилей передовыми фирмами.

Наиболее сложными исследованиями в теоретической области диагностики машин являются системы определения контролепригодности объекта, закономерностей проявления и изменения технического состояния, алгоритмов, программ, диагностических параметров и их предельных значений, методов и средств измерения диагностических параметров и прогнозирования остаточного ресурса.

Соответственно существенно повысились требования к подготовке инженеров-конструкторов, технологов, специалистов служб ремонта и эксплуатации, по системному диагностическому обеспечению качества проектирования, проектного диагностического обеспечения качества изготовления и эксплуатации машин. Важную роль в формировании квалификации специалистов играет наличие соответствующих учебников высокого теоретического и практического уровня.

Курс лекций по технической диагностике автомобилей в учебных заведениях читается по индивидуальным рабочим программам и только на кафедрах эксплуатации машин.

Существующие учебники по технической диагностике автомобилей, изданные до 2000 года, существенно устарели. В последних изданиях учебников вопросы диагностики размещены в сокращенном виде в учебниках по техническому обслуживанию и эксплуатации автомобилей. Следует также признать, что в учебниках и технической документации к автомобилям искажают понимание

многих терминов, например, «дефект» и «неисправность», «контроль» и «диагностика», «самоконтроль» и «самодиагностика», «виброизолятор» и «амортизатор». Это дезинформирует специалистов, вносит серьезную путаницу в сферу профессионального обучения студентов. Технические термины и их определения формируют смысловое понимание специалистами сущности своей деятельности и сферу их профессионального общения. И вряд ли при неправильном понимании терминов можно рассчитывать на успешное составление инструкции по эксплуатации или решения другой поставленной задачи диагностирования.

Основными понятиями технической диагностики являются объект диагностирования, дефект и неисправность, параметры диагностирования, методы диагностирования, средства диагностирования, диагностическая задача, диагностическая модель, техническое состояние, система диагностирования. Уровень знаний этих понятий по всем системам машин определяет квалификацию специалиста. Но фактически в учебниках по профессиональному обучению специалистов автомобильного хозяйства такая информация не предоставляется или крайне ограничена информацией о некоторых стандартных терминах.

Цель работы. Разработка системного учебника по контролю и диагностированию автомобиля, в котором на основе системного подхода осветить теоретические и практические задачи диагностирования машин на всех стадиях их жизненного цикла, что позволит представлять студентам глубокие знания для решения теоретических и практических задач в их практической деятельности.

Решение задачи. Для реализации системного подхода к созданию учебника по диагностическому обеспечению машин в жизненном цикле автор изменил привычную структуру книг по диагностике и представил систематизированный теоретический и практический материал в восьми книгах (рис. 1). Теоретические основы диагностики рассмотрены в первых пяти книгах (1...5, рис. 1).

Действительно высокий уровень проектного диагностического обеспечения можно обеспечить на базе глубоких знаний теоретических основ диагностики (1...4, рис. 1) и передовых технологий обеспечения технической и экологической безопасности (6...7, рис. 1). Поэтому в учебниках 5...7 показаны требования, методы и задачи технической диагностики по проектному обеспечению контролепригодности, технической и экологической надежности, качества доводки, изготовления и эксплуатации автомобилей, принципы моделирования и проектирования интеллектуальных систем диагностирования машин. В книгах 6, 7 отражены не только технические и экологические требования и методы их проектного обеспечения на стадии проектирования, но и допустимые изменения их при эксплуатации автомобилей.

Высокую квалификацию специалиста-диагноста и обслуживающего персонала, необходимую для сохранения проектного технического состояния автомобиля, невозможно получить без теоретических знаний (1...4, рис. 1), знания конструкции и закономерностей изменения технического состояния автомобилей в эксплуатации (5...7). Поэтому в учебнике 8 (см. рис. 1) рассмотрен большой комплекс эксплуатационных задач технической диагностики, методы и средства их решения. В первом разделе книги (8) изложены причины и закономерности изменения технического состояния автомобилей в эксплуатации. Далее рассмотрены виды типичных неисправностей и их диагностические параметры, методы и средства диагностирования двигателя, трансмиссии, рулевого управления, ходовой

части, подвески, электрических и электронных систем управления автомобилем. Большое внимание уделено практике диагностирования автомобилей органами чувств человека. В последнем разделе книги рассмотрены методы прогнозирования технического состояния агрегатов автомобиля в эксплуатации.

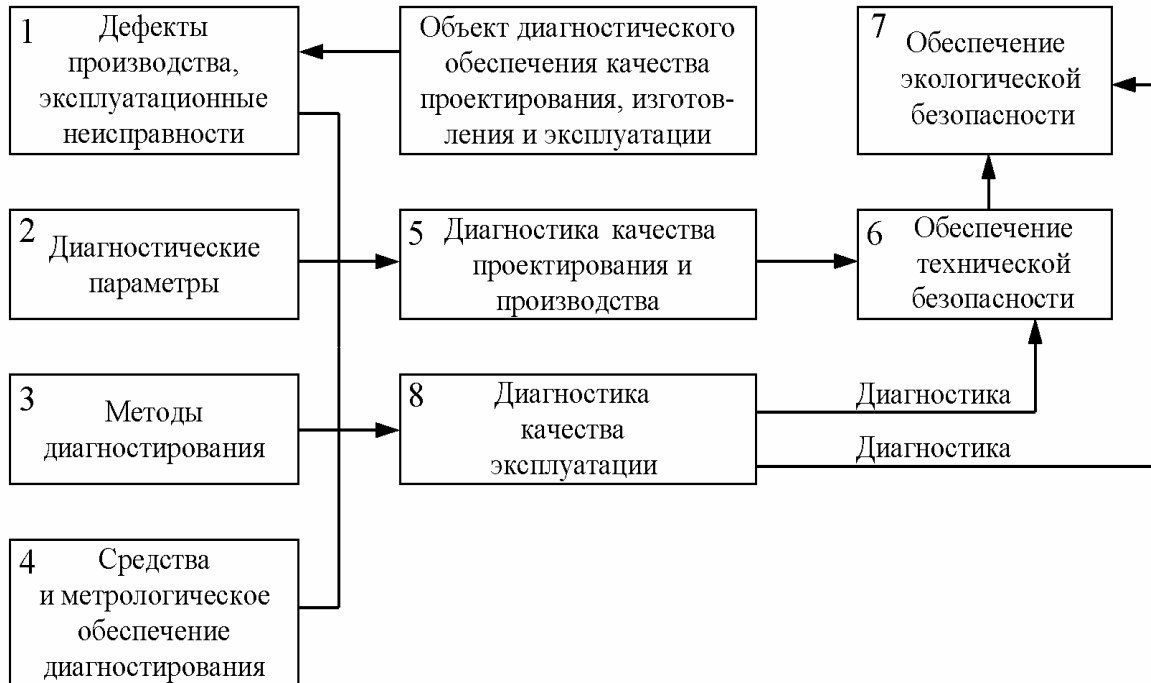


Рисунок 1 – Предметы технической диагностики автомобилей

Для подготовки специалистов высокой квалификации и удовлетворения повышенного интереса студентов к технической диагностике в учебнике (8) представлен значительно больший объем материала, чем этого предусмотрено существующими рабочими и учебными программами по технической диагностике автомобилей в технических университетах по профессиональному направлению «Автомобильный транспорт».

Схема организации по кафедрам лекционного курса для представления студентам системных знаний по дисциплине «Техническая диагностика автомобилей» показана на рис. 2.

Из рис. 2 следует, что для диагностического обеспечения качества проектирования, изготовления и эксплуатации создаваемых современных средств транспорта необходимы глубокие знания по дисциплинам 1...8, рис. 1. А для этого необходимо написать эти учебники. Существенно возрастает объем лекционных часов по каждой кафедре (см. рис. 2): по кафедре технологии машиностроения и ремонта и кафедре двигателей – минимум на 56 часов, по кафедре автомобилей и тракторов, кафедре технической эксплуатации и сервиса автомобилей – минимум на 112 лекционных часов.

Создание системного учебника по технической диагностике автомобилей создает возможности для самостоятельной работы студентов, позволит представлять студентам глубокие знания для решения теоретических и практических задач диагностики автомобилей, обеспечит высокую конкурентоспособность автомобильных факультетов университетов.



Рисунок 2 – Схема организации лекционного курса

Выводы

1. Обосновано, что техническая диагностика автомобилей является практической и теоретической наукой с относительно самостоятельной областью системных знаний.
2. Рост роли и значения технической диагностики в повышении качества проектирования и технического обслуживания автомобилей максимально проявляется при диагностическом обеспечении всех стадий их жизненного цикла.
3. Разработана структурная модель и содержание системного учебника по дисциплине «Техническая диагностика автомобилей», в котором на основе системного подхода освещены теоретические и практические вопросы диагностирования автомобилей в их жизненном цикле, что позволяет представлять студентам глубокие знания для подготовки специалистов высокой квалификации.
4. Структура и содержание разработанного учебника позволяет составить рабочие программы высокого методического уровня подготовки специалистов, обеспечивающие конкурентоспособность кафедр автомобильных факультетов университетов.