

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

А.В. Петров

Новые производственные технологии в автомобильной отрасли

Методическое пособие



Донецк, 2016

Петров, А.В. Новые производственные технологии в автомобильной отрасли [Текст] : методическое пособие / А.В. Петров. – Донецк : РИПО ИПР. – 2016. – 52 с.

Методическое пособие разработано в помощь преподавателям и мастерам производственного обучения образовательных учреждений среднего профессионального образования (ОУ СПО) при внедрении новых производственных технологий в профессионально-теоретическую и профессионально-практическую подготовку квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена автомобильной отрасли.

Предоставлена информация о современном состоянии технологий на автотранспорте, уровень внедрения новых технологий на ведущих предприятиях автомобильной отрасли как в нашей стране, так и в мире. Приведены данные об особенностях конструкции современных автомобилей и тенденции развития автосервиса. Представлены примеры методических разработок для изучения новых производственных технологий в ОУ СПО автомобильного профиля.

Рецензенты: Пашкова Н.В., доцент, к.пед.н.,
зав.кафедрой образовательного менеджмента
ВУЗ «РИПО ИПР»

Лукичев А.В. доцент, к.тех.н.,
доцент кафедры
«Техническая эксплуатация автомобилей»
ЧВУЗ «ДААТ»

Печатается по решению ученого совета РИПО ИПР,
протокол №____от_____2016 г.

© Петров А.В.

Донецк, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Современное состояние автомобильной отрасли.....	7
1.1. Состояние автомобильной отрасли ДНР, России и Украины	7
1.2. Основные тенденции развития конструкции современных автомобилей.....	17
1.2.1. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы двигателя	17
1.2.2. Системы впрыска бензина.....	20
1.2.3. Газобаллонное оборудование на автомобильном транспорте ...	24
1.2.4. Рулевое управление.....	25
1.2.5. Тормозная система	28
1.3. Состояние системы автосервиса	30
1.4. Основные тенденции развития автосервиса	31
2. Методика изучения новейших производственных технологий в процессе профессиональной подготовки квалифицированных специалистов автомобильной отрасли.....	35
2.1. Методика проведения урока теоретического обучения	36
2.2. Методическая разработка урока производственного обучения с использованием инновационных технологий в области	40
2.3. Фрагмент методических указаний к лабораторно-практическим занятиям по МДК.01.02 «Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей» (профессия 23.01.03 «Автомеханик»).....	44
Заключение.....	51
Литература	52

ВВЕДЕНИЕ

Для повышения качества профессиональной подготовки квалифицированных рабочих автомобильной отрасли необходимо внедрение новейших производственных технологий в учебно-производственный процесс ОУ СПО автомобильного профиля.

Концепция развития профессионального образования определяет приоритетные направления его развития, в частности: гармонизацию профессионального образования, учет научно-технических достижений, внедрение новейших технологий; модернизацию информационного, научно-методического и материально-технического обеспечения профессионального образования.

Содержание профессионального образования должно быть опережающим, постоянно обновляться с учетом динамических изменений в науке, экономике, технике производства и ориентироваться на новейшие технологии.

Все это необходимо учитывать при разработке и внедрении государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (ГОС СПО).

В частности, для автомобильной отрасли разработаны ГОС СПО по профессии 23.01.03 «Автомеханик» и по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта». Также можно выделить родственные профессии и специальности, при изучении которых рассматриваются вопросы конструкции, диагностики, обслуживания и ремонта транспортных средств. Перечень этих стандартов приведен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – ГОС СПО по профессиям автомобильной отрасли

№	Код	Название профессий	Утвержден
основная профессия			
1	23.01.03	Автомеханик	Приказ № 559 от 23.09.2015 г.
родственные профессии			
2	23.01.05	Слесарь по ремонту городского электротранспорта	Приказ № 558 от 23.09.2015 г.
3	23.01.06	Машинист дорожных и строительных машин	Приказ № 553 от 23.09.2015 г.
4	23.01.06	Машинист крана (крановщик)	Приказ № 576 от 25.09.2015 г.
5	23.01.08	Слесарь по ремонту строительных машин	Приказ № 524 от 17.09.2015 г.

Таблица 2 – ГОС СПО для специальностей автомобильной отрасли

№	Код	Название профессий	Утвержден
основная специальность			
1	23.02.03	Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта	Приказ №602 от 25.09.2015 г.
родственные специальности			
2	23.02.04	Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)	Приказ № 420 от 24.08.2015 г.
3	23.02.01	Организация перевозок и управление на транспорте	Приказ № 522 от 17.09.2015 г.
4	23.02.05	Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного)	Приказ № 480 от 10.09.2015 г.

Новые образовательные стандарты Донецкой Народной Республики имеют ряд особенностей по сравнению со стандартами Украины. Так, например, ГОС СПО по профессии «Автомеханик» предполагает получение студентами трех квалификаций: «Слесарь по ремонту автомобилей», «Водитель автомобиля» и «Оператор заправочных станций». В стандарте указано общее количество учебных часов, отводимое на изучение профессиональных модулей, но без конкретизации по дисциплинам. Это, с одной стороны, увеличивает свободу образовательного учреждения в формировании учебного плана, однако, с другой стороны, ставит перед руководством и преподавательским коллективом ОУ СПО сложную задачу проектирования содержания образования.

Научно-технический прогресс, широкое внедрение новейших производственных технологий требует повышения квалификации преподавателей и мастеров производственного обучения автомобильного направления в курсовой и межкурсовой периоды, обладания ими знаниями о современной технике и технологии в отрасли для повышения эффективности учебно-производственного процесса.

Цель разработки данного методического пособия – оказание помощи преподавателям и мастерам производственного обучения в решении проблем внедрения в учебно-производственный процесс профессиональных образовательных учреждений новейших производственных технологий автомобильной отрасли, ознакомление с информацией о современном состоянии технологий как в нашей стране, так и в мире.

Конечно, охватить весь комплекс вопросов, связанных с инновациями в автомобильной отрасли, в рамках данного методического пособия

невозможно. Поэтому при изложении материала автором используется подход, который имеет следующие характерные особенности.

1. Рассматриваются наиболее распространенные технологии, которые уже массово используются на современных серийных автомобилях и в автосервисе, однако еще недостаточно освещены в учебной литературе. Именно с этими технологиями будет иметь дело выпускник ОУ СПО автомобильного профиля. Технологии, которые являются перспективными, но имеют еще небольшое применение на практике (например, водородные двигатели, системы питания на топливных элементах и т.п.), рассматривать на данном уровне не является целесообразным.

2. Не внесены в методическое пособие материалы об электронных системах современных автомобилей. Эти вопросы являются достаточно специфическими, сложными и объемными, поэтому требуют отдельного детального рассмотрения.

3. Отдельными пунктами выделены вопросы использования новейших технологий в конструкции автомобиля и в системе технического обслуживания и ремонта автомобиля, поскольку квалифицированный рабочий должен, во-первых, обладать знаниями по устройству нового узла или агрегата транспортного средства, а, во-вторых, – знаниями, умениями и навыками, которые позволят ему пользоваться современным инструментом и оборудованием для диагностики и ремонта этого элемента автомобиля.

1. Современное состояние автомобильной отрасли

В нашей стране автомобили используют во всех отраслях хозяйства – в промышленности, сельском хозяйстве, торговле и др. Благодаря высокой маневренности, проходимости и приспособленности к работе в различных условиях автомобильный транспорт стал одним из основных средств перевозки грузов и пассажиров.

Современное общество невозможно представить без автомобиля. В мире ежегодно производится:

- более 42 млн. легковых автомобилей;
- около 5 млн. легких автофургонов;
- около 1,5 млн. грузовых автомобилей, из них 780 тыс. тяжелых грузовиков;
- более 240 тыс. автобусов [6].

С ростом числа автомобилей, усложнением их механизмов и систем, увеличением интенсивности автомобильных перевозок также повышаются требования к уровню профессиональной подготовки специалистов автотранспорта (водителей, автослесарей). Задача преподавателей и мастеров профессиональных образовательных учреждений автомобильного профиля – постоянно отслеживать инновации в отрасли и внедрять их в учебно-производственный процесс.

1.1. Состояние автомобильной отрасли ДНР, России и Украины

Промышленность Донбасса традиционно была ориентирована на металлургию и угольную отрасль. В связи с этим, приоритетным являлось развитие в регионе тяжелого машиностроения. Широко известны такие крупные предприятия как «Азовмаш» (Мариуполь), Новокраматорский машзавод (Краматорск), Ясиноватский машзавод и др. Производство автомобилей и агрегатов в Донбассе не осуществлялось, а автотранспортная отрасль была представлена эксплуатационными и ремонтными предприятиями.

После развала Советского Союза в 1991 году, Донецкая область, будучи уже в составе независимой Украины, пережила серьёзный экономический упадок. Только после 2000-го года наметился определенный рост в экономике, что сказалось и на автомобильной отрасли. Увеличилось количество автомобилей в личном пользовании граждан, стали открываться (в основном – в Донецке) новые, в том числе и фирменные, станции технического обслуживания, официальные дилерские центры мировых автопроизводителей. К моменту начала военных действий на Донбассе в 2014 году, крупнейшим автомобильным холдингом региона стала группа компаний «Оптима», оказывавшая полный комплекс услуг по продаже,

переоборудованию, сервисному обслуживанию и гарантийному ремонту легковых и грузовых автомобилей, автобусов и спецтехники [13].

Из предприятий автомобильной отрасли Донбасса в период с 2000-го по 2014 год можно отметить следующие: ПАО «Горловский авторемонтный завод», ОАО «Часовоярский ремонтный завод», ПАО "Спецтехстекло А" (Константиновка).

ПАО «Горловский авторемонтный завод» (группа компаний "Оптим") производит широкий ассортимент автомобильной продукции – самосвалы на базе автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ, ТАТА, HYUNDAI, кузова-фургоны различного назначения; самосвальные прицепы с разгрузкой на три стороны для перевозки различных сыпучих грузов; прицепы к легковым автомобилям.

Кроме того, завод осуществляет капитальные ремонты двигателей грузовых автомобилей, восстановительные ремонты грузовых автомобилей и автобусов, включая капитальный ремонт и покраску кузова, а также оказывает услуги по удлинению грузовиков различных марок и переоборудованию бортовых автомобилей (автомобилей-шасси) в самосвалы [5].

ОАО «Часовоярский ремонтный завод» выпускает автобусы малого и среднего класса под торговой маркой РУТА. Одним из направлений деятельности является капитальный ремонт кузовов автобусов всех марок производства Украины и России. Также предоставляются услуги по переоборудованию автобусов ГАЗ 32213 «ГАЗель», БАЗ-2215 в автобусы РУТА, с полной заменой кузова [10].

На ПАО "Спецтехстекло А", которое функционирует на базе некоторых цехов обанкротившегося константиновского завода «Автостекло», изготавливают безопасные многослойные (с электрообогревом и без электрообогрева) и закаленные стекла для наземного автомобильного транспорта отечественного и импортного производства (кроме мотоциклов и автосаней), тракторов, сельскохозяйственных и грузоподъемных машин, изготавливаемых для нужд народного хозяйства и для экспорта, эксплуатируемых во всех климатических районах на суше [12].

На сегодняшний момент (2016 год) Часов Яр и Константиновка находятся под контролем вооруженных сил Украины, а Горловка является прифронтовым городом Донецкой Народной Республики, страдающим от регулярных обстрелов. В Донецке фирменные автосалоны и дилерские центры прекратили свою деятельность по продаже автомобилей, хотя система технического обслуживания продолжает функционировать.

Что касается автомобильного парка Донецкой Народной Республики, то здесь наблюдается большая разномарочность подвижного состава. Преподавателю автомобильных дисциплин целесообразно ознакомить студентов с основными, наиболее популярными и распространенными на сегодняшний день моделями. Географическое положение Донецкой Народной Республики и традиционные экономические связи определяют преимущественное присутствие в автохозяйстве республики транспортных

средств российского и украинского производства. Особенно это касается коммерческих автомобилей и автобусов.

Производство легковых автомобилей в Украине представлено следующими предприятиями:

1. ЗАО Запорожский автомобильный завод. Входит в группу компаний Укравто. ЗАО "ЗАЗ" – единственное в Украине предприятие, имеющее полный цикл производства легковых автомобилей, который включает штамповку, сварку, окраску, оборудование кузова и сборку автомобиля. ЗАО "ЗАЗ" сотрудничает с Adam Opel, Daimler AG, GM DAT, VAZ, TATA, Chery, KIA.

2. Корпорация "Богдан" (в составе ОАО "Луцкий автомобильный завод" (или ОАО "ЛуАЗ") и ОАО "Черкасский автомобильный завод "Богдан" (ЧАЗ "Богдан")) – крупноузловая и мелкоузловая сборка легковых автомобилей. Это одна из наиболее динамично развивавшихся (до 2014 года) компаний в Украине. Она объединяет в себе мощности для производства автобусов и троллейбусов, легковых автомобилей, грузовой и коммерческой техники, а также имеет собственную разветвленную торгово-сервисную сеть. Она представлена одним из крупнейших операторов украинского рынка – "Богдан-Авто Холдинг", имеющим филиалы во всех регионах страны. Кроме развития торговой сети, корпорация особое внимание уделяет сервису. Все филиалы "Богдан-Авто Холдинг" оснащены современным технологическим оборудованием для сервисного, гарантийного и послегарантийного обслуживания автомобилей. Все производственные процессы максимально автоматизированы.

В 2013 году значительно выросли продажи легковых автомобилей марки «Богдан», представляющих собой рестайлинг моделей российского производителя ВАЗ (рис. 1.1). На Черкасском заводе корпорации в декабре 2013 началось полномасштабное производство автомобилей JAC (Китай).



а



б



в

Рис.1.1. Логотип корпорации Богдан (*а*),
логотип модельного ряда легковых автомобилей Богдан (*б*),
Автомобиль Богдан-2110 – аналог ВАЗ-2110 (*в*)

3. ЗАО "Еврокар" – крупноузловая и мелкоузловая сборка легковых автомобилей. Производство расположен в селе Соломоново Ужгородского района Закарпатской области. Строительство было начато 23 июля 2001 года. Сборка автомобилей выполняется на конвейерной линии с использованием технологического процесса, аналогичного главному заводу Skoda Auto.

4. ООО "ПО "Кременчугский автосборочный завод" (ООО "КрАСЗ") – предприятие специализируется на крупноузловой сборке в основном китайских и корейских легковых автомобилей, выполнении предпродажной подготовки, гарантийного и послегарантийного обслуживания автомобилей.

По данным статистики [1] в 2013 году в Украине было реализовано 213322 легковых автомобиля. Сравнивая эту цифру с данными производства (45800 автомобилей за 2013 год по данным Госстата Украины [11]), можно сделать вывод, что собственные автомобильные мощности удовлетворяют потребность украинцев в новых транспортных средствах лишь на 20 - 25%.

География производства автобусов в Украине за последние годы значительно расширилась. Наряду с известным еще в СССР Львовским автобусным заводом ЛАЗ, начали выпуск собственных машин корпорации «Богдан» и «Эталон», компания «Черкасский автобус» и упомянутый выше Часовоярский авторемонтный завод.

Автобусное и троллейбусное производство корпорации «Богдан» сосредоточено в Луцке (бывший ЛуАЗ).

Публичное акционерное общество «Черкасский автобус», созданное в 1999 году на базе Черкасского авторемонтного завода (ЧАРЗ), сразу же вошло в состав корпорации «Богдан» и начало выпуск автобусов марки «Богдан». Общий дизайн и конструкцию кузовов для них создал львовский институт «Укравтобуспром». С этого времени завод стал лидером автобусостроительной отрасли в Украине, а городские автобусы завода пользуются большим спросом как в Украине, так и за ее пределами. По состоянию на 2014 год завод изготавливал разнообразные автобусы на платформе Isuzu, в частности «Богдан» А092 (рис. 1.2) – один из наиболее популярных городских автобусов среднего класса в Украине.



Рис. 1.2. Логотип ПАО «Черкасский автобус»
и городской автобус «Богдан» А092

В 2011 году предприятие было выведено из корпорации «Богдан» путем продажи контрольного пакета акций компании по управлению активами «Изи Лайф». В этом же году ПАО «Черкасский автобус» подписало соглашение с японской фирмой Isuzu относительно использования собственной торговой марки. В 2012 году в связи с выходом предприятия из состава корпорации руководство компании ПАО «Черкасский автобус» заявило про ребрендинг своей продукции. После рестайлинга автобусы, выпускаемые заводом, называются «Ataman».

В состав корпорации «Эталон» (по состоянию на конец 2014 года) входят такие предприятия:

- частное акционерное общество «Бориспольский автозавод»;
- дочернее предприятие – научно-технический центр «Эталон»;
- частное акционерное общество «Черниговский автозавод»;
- ООО «Черниговский кузнечный завод»;
- ООО «Украинский кардан»;
- открытое акционерное общество «Стрый-Авто»;
- лизинговая компания «Эталон-Лизинг» и ряд других предприятий.

Автобусы выпускаются на Бориспольском (БАЗ) и Черниговском (ЧАЗ) автозаводах. Наиболее известные модели представлены на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Автобус городской "Пролисок" А079.52-10
и автобус БАЗ-22154 «Дельфин»

Технология, по которой собирают автобусы на рассматриваемых предприятиях, достаточно традиционная. Используется готовое шасси, на которое устанавливается автобусный кузов. В частности, автобус «Богдан» А092 изготавливается на японском шасси Isuzu, БАЗ-2215 «Дельфин» – на российском шасси ГАЗ-3302, БАЗ-А079 – на шасси индийской «Тата», ЧАЗ-А074 «Чорнобривець» и ЧАЗ-А083.10 «Мак» – на китайском шасси FAW.

Производство грузовых автомобилей в Украине в основном сосредоточено на Кременчугском автозаводе (КрАЗ). Это предприятие, как и в советские годы, специализируется на изготовлении тяжелых грузовиков с дизельными двигателями ЯМЗ Ярославского моторного завода (Россия). После разрыва в 2014 году экономических связей Украины с Российской Федерацией, КрАЗ налаживает сотрудничество с рядом зарубежных производителей двигателей, среди которых Deutz, Cummins, Daimler, Fiat,

WEICHAИ, Ford, Toyota. Так серийные автомобильные шасси КрАЗ-63221, изготовленные под установку оборудования специального назначения, оснащены 360-сильным шестицилиндровым турбонаддувным рядным двигателем Ford-Escortq экологического класса Евро-5 [9]. Наряду с моделями традиционной для КрАЗа капотной компоновки (рис. 1.4 а), завод предлагает и бескапотные грузовики с кабинами немецкой фирмы MAN (рис. 1.4 б). Следует также отметить появление в модельном ряде КрАЗ четырехосных грузовиков (рис. 1.4 в).



Рис. 1.4. Автомобили КрАЗ-6505 (а), КрАЗ С20.2М с кабиной MAN (б) и КрАЗ-7133 с колесной формулой 8×4 (в)

Производство малотоннажных грузовиков главным образом сосредоточено на указанных выше предприятиях корпораций «Богдан» и «Эталон» и выполняется на базе готовых импортных шасси.

В целом, характерными чертами украинской автомобильной промышленности являются низкая конкурентоспособность автотранспортных средств, особенно легковых автомобилей, направленность на внутренние рынки и превышение объемов импорта по сравнению с производством [2].

Российская автомобильная промышленность охватывает все сегменты автомобилестроения: производство грузовых и легковых автомобилей, автобусов, легких коммерческих автомобилей, автомобильных компонентов и запчастей, прицепного состава, специализированной техники и военной техники, автомобильных материалов, а также проектно-конструкторские и

научно-исследовательские организации. В области автомобилестроения России всего работают около 400 предприятий.

Главная тенденция развития отрасли – увеличение присутствия на рынке компаний по сборке импортных автомобилей.

В России в настоящее время функционирует 16 крупных предприятий по сборке легковых автомобилей.

1) АвтоВАЗ. Местоположение: г. Тольятти. Производимые модели: Lada Samara, Lada Granta, Lada Kalina, Lada Priora, Lada 4x4. Производственная мощность: 900 000 а/м в год. Количество сотрудников: 75 400 человек.

2) ИЖАвто. Местоположение: г. Ижевск. Производимые модели: Lada, ИЖ-27175, KIA Spectra, KIA Sorento. Производственная мощность: 220 000 а/м в год. Количество сотрудников: 5700 человек.

2) УАЗ. Принадлежит компании Sollers. Местоположение: г. Ульяновск. Производимые модели: UAZ Hunter, UAZ Patriot, UAZ Pickup. Производственная мощность: 100 000 а/м в год. Количество сотрудников: 8700 человек.

3) Автотор. Калининградский мультибрендовый завод, собирает более 20 моделей различных производителей методами от SKD (крупноузловой сборки) до CKD (мелкоузловой сборки). Местоположение: г. Калининград. Дата открытия: 17 мая 1997 года. Производимые модели: BMW 3-й серии, BMW 5-й серии, BMW 7-й серии, BMW X1, BMW X3, BMW X5, BMW X6, KIA Cee'd, KIA Sportage, KIA Rio, KIA Soul, KIA Carens, KIA Mohave, Chevrolet Tahoe, Cadillac CTS, Cadillac SRX, Cadillac Escalade, Chevrolet Aveo, Chevrolet Epica, Chevrolet Lacetti, Opel Astra, Opel Zafira, Opel Meriva, Opel Insignia. Производственная мощность: 250 000 а/м в год. Количество сотрудников: 2900 человек.

4) Автофрамос. Французско-российское предприятие, созданное на территории завода «Москвич» (бывший АЗЛК). Полноценно собираются Renault Logan и Sandero, методом SKD идет сборка Renault Fluence и Megane. Местоположение: г. Москва. Производимые модели: Renault Logan, Renault Sandero, Renault Fluence, Renault Megane. С 2012 года – Renault Duster. Производственная мощность: 160 000 а/м в год. Количество сотрудников: 2300 человек.

5) Автомобильная компания ДерВейс. Местоположение: г. Черкесск. Специализируется на сборке методом CKD китайских марок Lifan, Haima, Geely и Great Wall. Помимо производства автомобилей компания также занимается реализацией автомобилей марок Lifan и Haima. Производимые модели: Lifan Solano, Lifan Breez, Lifan Smily, Haima 3, Geely МК, Geely МК Cross, Great Wall Hover. С 2012 года – Haima 2. Производственная мощность: 100 000 а/м в год. Количество сотрудников: 1400 человек.

6) Джeneral Моторз Авто. Местоположение: г. Санкт-Петербург (Шушары). Производимые модели: Chevrolet Cruze, Chevrolet Captiva, Opel Antara, Opel Astra. Производственная мощность: 70 000 а/м в год. Количество сотрудников: 1500 человек. Помимо собственного предприятия автомобили

концерна General Motors собираются еще и в Калининграде (Автотор), Тольятти (GM-АвтоВАЗ) и в Нижнем Новгороде (ГАЗ).

7) Совместное предприятие GM-АвтоВАЗ. Местоположение: г. Тольятти. Производимые модели: Chevrolet Niva. Производственная мощность: 102 000 а/м в год. Количество сотрудников: 1400 человек.

9) Ниссан Мэнюфэкчуринг Рус. Местоположение: г. Санкт-Петербург (Каменка). Производимые модели: Nissan Teana, Nissan X-Trail, Nissan Murano. Производственная мощность: 50 000 а/м в год. Количество сотрудников: 1600 человек.

10) ПСМА Рус (Пежо-Ситроен и Митцубиси). Местоположение: г. Калуга. Завод принадлежит производителям легковых автомобилей в следующих долях: 70% – PSA Peugeot Citroen, 30% – Mitsubishi Motors Corporation. Производимые модели: Peugeot 308, Citroen C4, Mitsubishi Outlander XL, Peugeot 4007, Citroen C-Crosser. Производственная мощность: 125 000 а/м в год. Количество сотрудников: 3000 человек.

11) Соллерс – Дальний Восток. Местоположение: г. Владивосток. Производимые модели: SsangYong Actyon, SsangYong Rexton 2, SsangYong Kyron, SsangYong Actyon Sports. Производственная мощность: 40 000 а/м в год. Количество сотрудников: 700 человек.

12) Форд-Соллерс (до октября 2011 года – Форд Мотор Компани). Местоположение: г. Всеволожск (Ленинградская область), г. Набережные Челны и г. Елабуга (Республика Татарстан). В 2011 году компания Ford подписала соглашение с компанией Соллерс о создании совместного предприятия, в состав которого вошли производственные мощности, расположенные в Ленинградской области и принадлежащие компании Ford. А также производственные мощности, принадлежащие компании Соллерс и расположенные в г. Набережные Челны и в г. Елабуга. Производство легковых автомобилей в настоящее время осуществляется только во Всеволожске. На двух производственных площадках в Татарстане идет реконструкция предприятий и переоборудование мощностей на выпуск легковых автомобилей под маркой Ford, а также осуществляется мелкими партиями производство легких коммерческих автомобилей. Ранее на заводе в Набережных Челнах в рамках предприятия Соллерс-Набережные Челны осуществлялся выпуск легковых и легких коммерческих автомобилей под маркой FIAT, однако в конце 2011 года данный проект был прекращен. Производимые модели: Ford Focus, Ford Mondeo. Производственная мощность: 125 000 а/м в год. Количество сотрудников: 2700 человек.

13) ТагАЗ. Местоположение: г. Таганрог. С 2001 года по лицензии выпускает модели Hyundai. С 2010 года на заводе также производится и реализуется через собственную сеть модель BYD F3. Производимые модели: Hyundai Accent, Hyundai Sonata, Hyundai SantaFe Classic, Tagaz C10, Tagaz C190, Tagaz Tager, Tagaz Road Partner, Vortex Corda, Vortex Estina, Vortex Tingo, BYD F3. Производственная мощность: 180 000 а/м в год. Количество сотрудников: 8500 человек.

14) Тойота Мотор Мануфэкчуринг Россия. Местоположение: г. Санкт-Петербург (Шушары). На данный момент на заводе производится только модель Camry, планируется увеличение в будущем мощностей завода до 200-300 тыс. автомобилей в год. Производимые модели: Toyota Camry. Производственная мощность: 50 000 а/м в год. Количество сотрудников: 750 человек.

15) Фольксваген Груп Рус. Местоположение: г. Калуга. Первоначально завод собирал методом SKD Skoda Octavia, а в 2009 году было запущено производство полного цикла остальных моделей. Летом 2010 стартовало производство модели, специально разработанной для российского рынка. Летом 2011 года компания Фольксваген Груп Рус подписала соглашение о сборке автомобилей Skoda и Volkswagen на мощностях завода ГАЗ. Производимые модели: Volkswagen Polo Sedan, Skoda Fabia, Skoda Octavia, Volkswagen Tiguan, Volkswagen Touareg. Производственная мощность: 150 000 а/м в год. Количество сотрудников: 6000 человек.

16) Хендэ Мотор Мануфактуринг Рус. Местоположение: г. Санкт-Петербург (Каменка), открыт в 2010 году. Производимые модели: Hyundai Solaris, KIA Rio. Производственная мощность: 150 000 а/м в год. Количество сотрудников: 5300 человек.

В 2015 году многие из указанных предприятий сократили производство вследствие введения экономических санкций по отношению к Российской Федерации со стороны США и Европейского Союза.

Производство автобусов в России в 2014 г. снизилось на 21,6% по сравнению с 2013 г. – до 10,6 тыс. ед. Практически не выпускаются автобусы зарубежных марок: в 2014 г. доля такой техники составила всего 1%, а ее совокупное производство сократилось на 46% относительно 2013 г. Автобусы зарубежных брендов в России выпускаются СП «КАМАЗ-Марко» (Bravis), «Кузбасс-Авто» (Hyundai) и «БАУ-РУС Мотор Корпорейшн» (BAW).

Среди российских марок в структуре производства автобусной техники доминирует Группа ГАЗ, в которую входят пять предприятий, выпускающих автобусы – ООО «ЛиАЗ» (г. Ликино-Дулево), ОАО «ГолАЗ» (Московская обл.), ООО «ПАЗ» (г. Павлово), ОАО «АЗ «Урал» (г. Миасс) и ООО «КАВЗ» (г. Курган). В сентябре 2014 г. производство междугородных и туристических автобусов ГОЛАЗ было перенесено с Голицынского автобусного завода на Ликинский автобусный завод, что должно оптимизировать производство и сократить расходы.

Лидером по производству автобусов в России является ООО «ПАЗ» - 69,8 % от общего количества автобусов, выпущенных в 2014 году. Автобусы марки ПАЗ широко представлены на маршрутах Донецкой Народной Республики.

В 2014 г. в России было выпущено 67,9 тыс. грузовых автомобилей, что на 11,6% меньше, чем в 2013 г. Наиболее сильно сократилось производство

грузовой техники зарубежных брендов – на 31,5%. Выпуск грузовиков отечественных марок 2014 году снизился на 7,3%.

Несмотря на некоторое сокращение продаж грузовых автомобилей марки КАМАЗ, этот бренд показал прирост в доле 2,45%. КАМАЗ является бесспорным лидером рынка (57,1%), опережая ближайшего конкурента – бренд ГАЗ (17,6%) – в 2,5 раза в количестве и в доле. Третье место по производству грузовых автомобилей в России занимает ОАО «Автомобильный завод «УРАЛ» (10,4%). Статистика по автомобильной промышленности России приведена по материалам маркетингового автомобильного журнала «Автобизнес» [7].

В Донецкой Народной Республике широкое распространение получили мало- и среднетоннажные грузовые автомобили Горьковского автомобильного завода (Газель и ГАЗ-3307, -3309). Интерес представляют современные модификации этих автомобилей: «ГАЗель-Next» и «ГАЗон NEXT». В их конструкции отражены современные тенденции развития автомобильной промышленности. Так «ГАЗон NEXT» (рис. 1.5) изначально оснащается дисковыми тормозами всех колёс с АБС и ASR.



Рис. 1.5. Грузовой автомобиль «ГАЗон NEXT»

В качестве силовой установки предложены, на выбор, импортный турбодизель Cummins ISF 3.8 e4R или новый дизель российского производства ЯМЗ-5344-20 класса Евро-4 с модернизированной 5-ступенчатой механической коробкой передач, способной передавать крутящий момент до 500 Н·м. Обновлены также ходовая часть и тормоза: новые усиленные передние рессоры длиной 1600 мм, необслуживаемая карданная передача, рулевое управление производства ZF с усилителем, пневматическая тормозная система WABCO и т. д. Вместо стандартных колес размерности 8,25R20 на «ГАЗон NEXT» предусматривается также установка низкопрофильных колёс размерности 17,5 дюймов, что позволяет снизить погрузочную высоту с 1300 до 1170 мм.

1.2. Основные тенденции развития конструкции современных автомобилей

В данном разделе методического пособия кратко охарактеризованы те инновации в конструкции автомобиля, на которые, по мнению автора, целесообразно обратить внимание мастерам и преподавателям в процессе профессиональной подготовки будущих специалистов автомобильной отрасли.

1.2.1. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы двигателя

Общая конструкция. В процессе изучения темы «Общая компоновка двигателя» внимание студентов следует акцентировать на том, что современные автомобили могут быть оснащены двигателями с нечетным количеством цилиндров.

Сегодня довольно часто производители автомобилей увеличивают мощность двигателя за счет добавления еще одного цилиндра. Таким образом становится возможным собирать двигатели на одной технологической линии, удешевляется производство. Так были созданы пятицилиндровые двигатели Volvo, Volkswagen и FIAT. Для таких двигателей значительно возрастает проблема неуравновешенности (несбалансированности), поэтому в конструкции используют балансирные валы.

Двигатели с тремя цилиндрами также сбалансированы плохо, но, поскольку они устанавливаются преимущественно на недорогие автомобили, конструкторы часто отказываются от использования балансирных валов, позволяя двигателю работать неравномерно, однако для монтажа двигателя используют специальные вибропоглощающие опоры, которые дают возможность свести к минимуму передачу на кузов вибраций.

На дорогих автомобилях используют еще более совершенные опоры двигателя. Так, на Range Rover с дизелем TD6 используют гидравлические опоры с электронным управлением. Компьютер, который управляет работой этих опор, сводит практически к нулю все вибрации.

Блок цилиндров. Долгое время единственным материалом для изготовления блоков цилиндров служил чугун. Стремление конструкторов к созданию более легких двигателей привело к разработке конструкции блоков цилиндров из алюминиевых сплавов. Алюминий значительно уступает чугуну в жесткости и износостойкости, поэтому блок из алюминия должен иметь большее количество ребер жесткости, а в качестве цилиндров выступают те же чугунные гильзы, которые вставляются в алюминиевый блок в процессе составления, заливаются или запрессовываются в него при изготовлении.

Жесткость алюминиевого блока цилиндров может быть повышена не только за счет большего количества ребер жесткости, но и использованием специальных проставок лестничного типа в блоке (рис. 1.6).

Рамы лестничного типа, соединенные с блоком, заменяют привычные крышки коренных подшипников коленчатого вала в конструкции ДВС, предоставляют высокую жесткость блока цилиндров и продлевают срок эксплуатации коленчатого вала.



Рис. 1.6. Рама лестничного типа в блоке.

Такая конструкция блока цилиндров становится нормой при производстве бензиновых двигателей современных легковых автомобилей. При производстве дизелей, в которых из-за высоких нагрузок и большей шумности необходима большая жесткость блока, чаще используют чугунные блоки цилиндров. Однако в легковых дизельных двигателях блоки цилиндров из алюминиевых сплавов уже не являются редкостью.

Использование в процессе производства современных технологий дает возможность изготовления легких «алюминиевых» двигателей, в которых блок цилиндров не имеет чугунных гильз. В рабочих поверхностях цилиндров в алюминиевых блоках электролитическим путем создается повышенное содержание кремния, а затем цилиндры проходят химическое травление для создания на рабочей поверхности цилиндров износостойкой пористой пленки чистого кремния, хорошо удерживающей масло. Так, блок цилиндров компактного шестицилиндрового V-образного 24-клапанного двигателя, предназначенный для поперечной установки на автомобиль Jaguar X-type, полностью изготовлен из алюминиевого сплава. Кроме того, особенно часто в двухтактных двигателях, на алюминиевый цилиндр наносится слой хрома или кремний-никелевого сплава (никасил).

Поршень. Сравнивая поршень современного автомобиля с его предшественником, можно заметить, что поршни стали значительно короче. Большая часть юбки (см. рис. 1.7) срезается с каждой стороны и остаются лишь две небольшие секции для того, чтобы не допустить перекоса поршня в цилиндре.

Рабочая поверхность юбки поршня двигателя Ford Duratec (см. рис. 1.7) покрыта антифрикционным слоем. Разъединение нижней головки шатуна выполнено по специальной технологии, с помощью местного разрыва обеспечивает исключительно точное совпадение соединяемых деталей.



Рис. 1.7. Поршень современного двигателя Ford

За счет совершенства конструкции, силы, действующие на поршень, сбалансированы таким образом, чтобы свести к минимуму тенденцию к повороту. Расстояние от днища поршня до верхней канавки под поршневое кольцо уменьшают с целью снижения возможности образования нагара в этой части. За счет уменьшения размеров сечений в конструкции поршня удалось значительно снизить его массу. Для уменьшения потерь на трение и повышения долговечности деталей кривошипно-шатунного механизма на боковую поверхность поршня наносят слой антифрикционного материала, который содержит дисульфид молибдена или графит.

Поршни двигателей с непосредственным впрыском топлива имеют особую форму, которая необходима для обеспечения процесса сгорания топлива.

Маховик. Сейчас все большее распространение получают двухмассовые маховики, которые успешно выполняют функцию гасителя крутильных колебаний (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Двухмассовый маховик

Первые экземпляры двухмассовых маховиков были установлены на серийные автомобили BMW в восьмидесятые годы XX века. Сегодня только одна немецкая фирма LuK выпускает 6 млн. таких маховиков в год. Они используются на автомобилях ведущих фирм: BMW, Volkswagen, Mercedes, Toyota и многих других.

1.2.2. Системы впрыска бензина

С июля 2006 года в Украине на законодательном уровне был закреплён запрет на производство новых автомобилей с карбюраторными двигателями и на ввоз таких автомобилей из-за границы. Таким образом, все современные бензиновые автотранспортные средства, как отечественные, так и импортные, оборудованы системами впрыска топлива. Студенты должны иметь представление об общем устройстве наиболее распространенных систем. В ГОС СПО 23.01.03 «Автомеханик» и 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» не определены конкретные требования к знаниям и умениям студентов по отдельным вопросам устройства автомобиля, поэтому решение о содержании материала по теме «Система питания автомобильных двигателей» и количестве учебных часов, отводимых на освоение данного материала, должно быть принято работниками ОУ СПО самостоятельно и указано в рабочих учебных программах профессионального модуля ПМ.01.

Сегодня на большинстве современных автомобилей используются системы распределенного (многоточечного) электронного впрыска во впускной трубопровод и системы непосредственного впрыска бензина в цилиндры двигателя.

Наиболее современная система распределенного впрыска топлива (рис. 1.9) отличается тем, что во впускном тракте каждого цилиндра устанавливается отдельная форсунка, которая в определенный момент впрыскивает дозированную порцию бензина на впускной клапан соответствующего цилиндра.

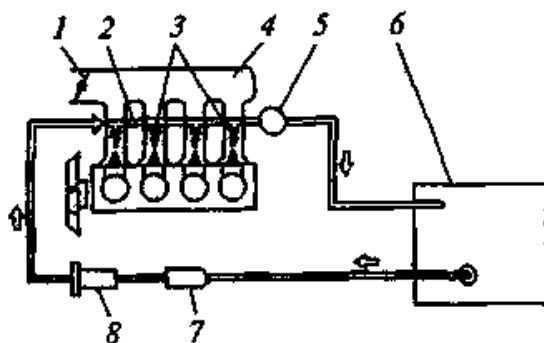


Рис. 1.9. Схема системы распределенного впрыска топлива:
1 – заслонка; 2 – топливопровод двигателя; 3 – форсунки; 4 – впускной трубопровод; 5 – регулятор давления; 6 – бак; 7 – насос; 8 – фильтр

Бензин, попавший в цилиндр, испаряется и перемешивается с воздухом, образуя горючую смесь. Двигатели с такими системами питания имеют лучшую топливную экономичность и пониженное содержание вредных веществ в отработанных газах по сравнению с карбюраторными двигателями.

Работой форсунок управляет электронный блок управления (ЭБУ) – специальный компьютер, который получает и обрабатывает электрические сигналы от системы датчиков, сравнивает их показания со значениями, хранящимися в памяти компьютера, и выдает управляющие электрические сигналы на электромагнитные клапаны форсунок и другие исполнительные устройства. Кроме того, ЭБУ постоянно проводит диагностику системы впрыска топлива и при возникновении неполадок в работе предупреждает водителя с помощью контрольной лампы, установленной в щитке приборов. Серьезные неполадки записываются в памяти блока управления и могут быть определены при проведении диагностики.

Система питания с распределенным впрыском имеет следующие составные части:

- система подачи и очистки топлива;
- система подачи и очистки воздуха;
- система улавливания и сжигания паров бензина;
- электронная часть с набором датчиков;
- система выпуска и дожигания отработавших газов.

Система непосредственного впрыска топлива является современной системой впрыска топлива бензиновых двигателей. В основу работы системы положены впрыска топлива непосредственно в камеру сгорания двигателя.

Впервые система непосредственного впрыска конура применена на двигателе GDI (Gasoline Direct Injection – непосредственный впрыск бензина), который устанавливается на автомобили компании Mitsubishi. На данный момент система непосредственного впрыска используется в двигателях многих мировых автопроизводителей: в Audi это двигатели TFSI, в Volkswagen – двигатели FSI, TSI, в BMW – двигатели N54, N63, в Infiniti – двигатели M56, в Ford – двигатели EcoBoost, в Mazda – двигатели Skyactiv, Mercedes-Benz – двигатели CGI и т. д.

Применение системы непосредственного впрыска позволяет получить до 15% экономии топлива, а также сократить выбросы вредных веществ с отработавшими газами.

Конструкция системы непосредственного впрыска топлива рассмотрена на примере системы, которая устанавливается в двигатели FSI (Fuel Stratified Injection – послойный впрыск топлива). Система непосредственного впрыска (рис.1.10) содержит контур высокого давления топливной системы двигателя и включает топливный насос высокого давления, регулятор давления топлива, топливную рампу (распределительный трубопровод), предохранительный клапан, датчик высокого давления и форсунки впрыска.

Топливный насос высокого давления служит для подачи топлива к рампе и далее к форсункам впрыска под высоким давлением (3-11 МПа) в соответствии с потребностями двигателя. Основу конструкции насоса составляет один или несколько плунжеров. Насос приводится в действие от распределительного вала впускных клапанов.

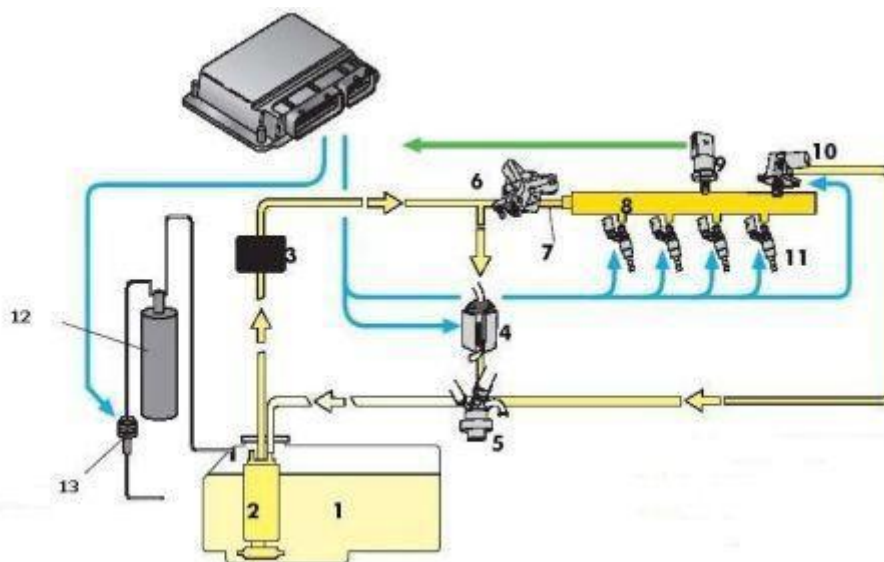


Рис. 1.10. Принципиальная схема системы впрыска бензина двигателя FSI:
 1 – топливный бак; 2 – топливный насос; 3 – топливный фильтр;
 4 – перепускной клапан; 5 – регулятор давления топлива; 6 – топливный насос высокого давления; 7 – трубопровод высокого давления;
 8 – распределительный трубопровод (топливная рампа); 9 – датчик высокого давления; 10 – предохранительный клапан; 11 – форсунки впрыска;
 12 – адсорбер; 13 – электромагнитный запорный клапан продувки адсорбера.

Регулятор давления топлива обеспечивает дозированную подачу топлива насосом в соответствии с впрыском форсунки. Регулятор расположен в топливном насосе высокого давления. Топливная рампа служит для распределения топлива по форсункам впрыска и предотвращения пульсации топлива в контуре. Предохранительный клапан защищает элементы системы впрыска от перепадов давления, возникающих при температурном расширении топлива. Клапан устанавливается на топливной рампе.

Датчик высокого давления предназначен для измерения давления в топливной рампе. В соответствии с сигналами датчика блок управления двигателем может изменять давление в топливной рампе. Форсунка впрыска обеспечивает распыления топлива в камере сгорания для образования топливно-воздушной смеси. Большую роль в качественном смесеобразовании играет также специальная форма днища поршня (рис. 1.11), которая обеспечивает необходимую турбулентность свежего заряда в цилиндре.

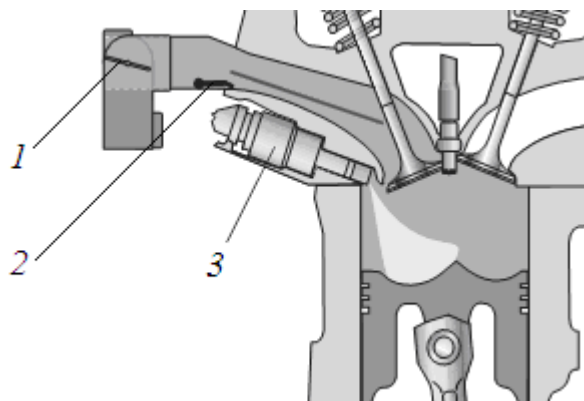


Рис. 1.11. Разрез двигателя с системой непосредственного впрыска бензина:
1 – дроссельная заслонка; 2 – специальная впускная заслонка; 3 – форсунка

Согласованную работу системы обеспечивает электронная система управления двигателем, которая является дальнейшим развитием объединенной системы впрыска и зажигания. Стандартно управление двигателем объединяет входные датчики, блок управления и исполнительные механизмы.

Кроме датчика высокого давления топлива работу системы непосредственного впрыска обеспечивают датчик частоты вращения коленчатого вала, датчик положения педали акселератора, расходомер воздуха, датчик положения распределительного вала, датчик температуры охлаждающей жидкости, датчик температуры воздуха на впуске.

В совокупности датчики обеспечивают необходимой информацией блок управления двигателем, на основе которой блок воздействует на исполнительные механизмы – электромагнитные клапаны форсунок, предохранительный и перепускной клапаны.

Система непосредственного впрыска по результатам своей работы обеспечивает несколько видов смесеобразования:

- послойное;
- стехиометрическое гомогенное;
- гомогенное.

Такое многообразие в смесеобразовании определяет высокую эффективность использования топлива (экономия, качество смеси, ее полное сгорание, увеличение мощности, уменьшение вредных выбросов) на всех режимах работы двигателя.

Послойное смесеобразование используется при работе двигателя на малых и средних оборотах и нагрузках. Стехиометрическое (другое название – легко воспламеняющееся) гомогенное (другое название – однородное) смесеобразование применяется при высоких оборотах двигателя и больших нагрузках. На бедной гомогенной смеси двигатель работает на промежуточных режимах.

При послойном смесеобразовании дроссельная заслонка 1 (рис. 1.11) почти полностью открыта, специальные впускные заслонки 2 перед

клапанами закрыты (на рис. 1.11 эти заслонки изображены в открытом положении). Воздух поступает в камеры сгорания с большой скоростью с образованием воздушного вихря. Впрыск топлива происходит в зону свечи зажигания в конце такта сжатия. За непродолжительное время до воспламенения в зоне свечи зажигания образуется топливно-воздушная смесь с коэффициентом избытка воздуха от 1,5 до 3. Таким образом двигатель эффективно работает на бедных смесях.

Гомогенное стехиометрическое смесеобразование проходит при открытых впускных заслонках 2, дроссельная заслонка 1 при этом открывается в соответствии с положением педали газа. Впрыск топлива происходит на такте впуска, что способствует образованию однородной смеси. Коэффициент избытка воздуха составляет 1. Смесь загорается и эффективно сгорает во всем объеме камеры сгорания.

Бедная гомогенная смесь образуется при максимально открытой дроссельной заслонке 1 и закрытых впускных заслонках 2. При этом создается интенсивное движение воздуха в цилиндрах. Впрыск топлива происходит на такте впуска. Коэффициент избытка воздуха поддерживается системой управления двигателем на уровне 1,5. При необходимости в состав смеси добавляются отработанные газы из выхлопной системы, содержание которых может достигать 25%.

1.2.3. Газобаллонное оборудование на автомобильном транспорте

В последние годы значительно возросло количество газобаллонных автомобилей. Осознавая, что большая часть доступных источников нефти будет исчерпана в ближайшие 50-60 лет, правительства многих стран и сообществ, а также ведущие мировые производители транспортных средств начали уделять серьезное внимание использованию нетрадиционных моторных топлив, к которым, в первую очередь, относится газ.

На сегодня природный газ и нефтяные газы, которые получают после сепарации сырой нефти (попутные нефтяные газы) при переработке нефтепродуктов или из природного газа, благодаря их высоким физико-химическим свойствам широко используют во всем мире как в различных отраслях хозяйства, так и на автомобильном транспорте в качестве моторного топлива.

По количеству автомобилей, работающих на сжатом природном газе (СПГ), Украина (данные 2010 года) занимала девятое место в мире, а имеющаяся сеть газонаполнительных станций только ДК "Укртрансгаз" способна заправлять СПГ до 75 тыс. автомобилей в сутки. Не меньшее внимание в мире уделяется и использованию сжиженного нефтяного газа (СНГ) в качестве моторного топлива, на котором работают более 4,5 млн. автомобилей. Наибольшее их количество приходится на Европу (более 2,0 млн. автомобилей), из которых около 1,1 млн. автомобилей эксплуатируют в Италии.

В последнее время, благодаря внедрению на автомобилях современных микропроцессорных систем управления как двигателем, так и автомобиля в целом, происходит также и быстрое технологическое развитие газобаллонного оборудования для дооборудования автомобилей дополнительными системами питания СПГ или СНГ. И если до недавнего времени на автомобилях применяли только системы питания газом первого поколения (эжекционного типа, пневмомеханические, с электронными элементами, выполняющими вспомогательные функции и не влияющими на рабочий процесс двигателя), то сейчас на автомобилях распространяется применение систем питания газом четвертого поколения, использующих электромагнитные форсунки для впрыска газа во впускной патрубок каждого из цилиндров двигателя. Последней разработкой является системы пятого поколения с непосредственным впрыском газа в цилиндры (аналогично непосредственному впрыску бензина, рассмотренному выше).

Все больше известных производителей автомобилей серийно выпускают модели, предназначенные для эксплуатации на двух видах топлива – жидком и газовом (Volvo, BMW, FIAT, Rover и др.). На этих автомобилях параллельно устанавливаются две системы питания – для жидкого топлива и для газа. Водитель может с помощью контрольного устройства переключать работу двигателя на тот или иной вид топлива и определять остаток каждого вида топлива с помощью контрольных приборов.

Имеющаяся учебная литература сориентирована на рассмотрение систем питания еще первого поколения, которых выпускники ОУ СПО при обслуживании современных автомобилей уже не увидят. Поэтому необходимо предоставить студентам основные сведения об особенностях конструкции нового газобаллонного оборудования, прежде всего, четвертого поколения (распределенного впрыска газа). Достаточно подробная информация по этому поводу представлена, например, на электронном ресурсе <http://www.gbo4.ru> [3].

1.2.4. Рулевое управление

Среди инноваций в конструкции рулевого управления, которые еще не освещены подробно в учебной литературе, но уже широко используются на современных легковых автомобилях, можно отметить электрические усилители рулевого привода. Например, электрический усилитель автомобиля Шевроле-Нива (Россия) устанавливается на рулевой вал, части которого соединены между собой торсионным валом с установленным датчиком величины крутящего момента (рис. 1.12). При вращении рулевого колеса происходит скручивание торсионного вала, которое фиксируется датчиком момента. На основании полученных от датчика момента данных, а также данных с датчиков скорости и частоты вращения коленчатого вала,

электронный блок управления вычисляет необходимое компенсационное усилие и подает команду на электродвигатель усилителя.

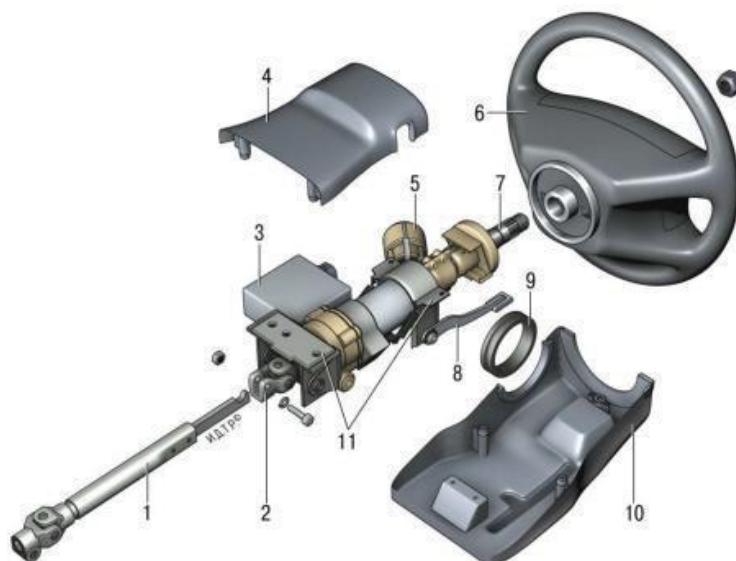


Рис. 1.12. Рулевое управление с электрическим усилителем (Шевроле-Нива):

- 1 – промежуточный вал с шарниром; 2 – карданный шарнир;
 3 – электрический усилитель; 4 – верхний кожух; 5 – выключатель зажигания;
 6 – рулевое колесо; 7 – рулевой вал; 8 – рычаг регулировки наклона рулевой колонки; 9 – уплотнительное кольцо; 10 – нижний кожух;
 11 – места крепления рулевой колонки

Интересная конструкция рулевого механизма с двумя шестернями использована на автомобилях Audi (рис. 1.13).



Рис. 1.13. Общий вид рулевого управления автомобиля Audi A8

Принцип действия усилителя при повороте рулевого колеса следующий (рис. 1.14).

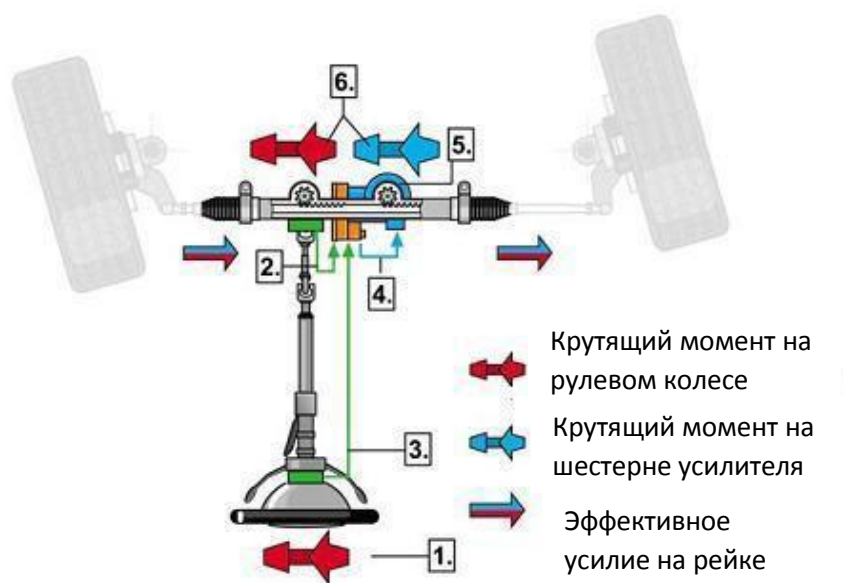


Рис. 1.14. Принцип действия усилителя при повороте рулевого колеса

1. Усилитель рулевого механизма начинает действовать при повороте рулевого колеса водителем.

2. Крутящий момент, действующий на рулевое колесо, передается на рулевой механизм через торсион, который закручивается в соответствии с величиной момента. Закручивание торсиона измеряется датчиком, сигнал с которого поступает в блок управления усилителем.

3. Текущий угол поворота рулевого колеса также измеряется специальным датчиком, а скорость вращения рулевого колеса определяется по частоте вращения ротора двигателя усилителя, которая измеряется с помощью установленного на этом двигателе датчика.

4. Блок управления усилителем рассчитывает крутящий момент двигателя усилителя по величинам момента на рулевом колесе, скорости автомобиля, частоты вращения коленчатого вала, угла и скорости поворота рулевого колеса. При этом учитываются характеристики, которые хранятся в памяти прибора. По результатам расчета блок управления изменяет крутящий момент двигателя усилителя.

5. Созданный двигателем усилителя крутящий момент передается через червячную передачу на приводную шестерню, которая действует на рейку рулевого механизма параллельно шестерне, приводящейся от рулевого колеса.

6. Таким образом, перемещение рейки происходит под действием суммы усилий, которые создаются в результате преобразования крутящего момента двигателя усилителя и крутящего момента, передаваемого от рулевого колеса.

1.2.5. Тормозная система

При изучении тормозных систем автомобиля следует обратить внимание студентов на то, что наряду с традиционными механическим, гидравлическим и пневматическим приводами все чаще используется электрический привод. Ведущие автопроизводители все чаще используют его (в сочетании с механическими редукторами) для совершенствования работы стояночной тормозной системы.

По сравнению с обычным ручным тормозом электромеханическое стояночный тормоз имеет ряд преимуществ.

1. Он предоставляет большую свободу в размещении органов управления.

Рычаг ручного тормоза больше не нужен, поскольку его заменяет клавиша выключателя стояночного тормоза. Эта клавиша выключателя может быть размещена с учетом эргономики и дизайна центральной консоли и пространства для ног.

2. Расширяются функциональные возможности тормоза.

Благодаря электронному управлению и связям с другими системами автомобиля электромеханический стояночный тормоз обеспечивает выполнение некоторых дополнительных функций, например, функции автоматического снятия автомобиля с тормоза при трогании с места и функции удержания автомобиля на месте AUTO HOLD. В результате повышается комфорт при управлении автомобилем.

3. Упрощается процесс производства и обслуживания автомобилей.

Из-за отсутствия рычага ручного тормоза с тросами привода упрощаются производственные процессы и облегчается сборка автомобиля. Обеспечивается контроль состояния тормоза системой самодиагностики.

Таблица 1.1 Сравнительная характеристика стояночных тормозов различного типа

Процесс	Обычный ручной тормоз	Электромеханический стояночный тормоз
Приведение в действие	Затягивание тормоза с помощью рычага	Нажатие клавиши выключателя
Выключение	Возвращение рычага в исходное положение	Нажатие клавиши выключателя
Трогание на подъеме	Сложные манипуляции рычагом ручного тормоза, педалью сцепления и педалью акселератора	При нажатии на педаль акселератора электромеханический стояночный тормоз автоматически выключается
Режим «старт-стоп»	Постоянное повторение включения и выключения стояночного или рабочего тормоза	При активированной функции AUTO HOLD стояночный тормоз автоматически приводится в действие при каждой остановке

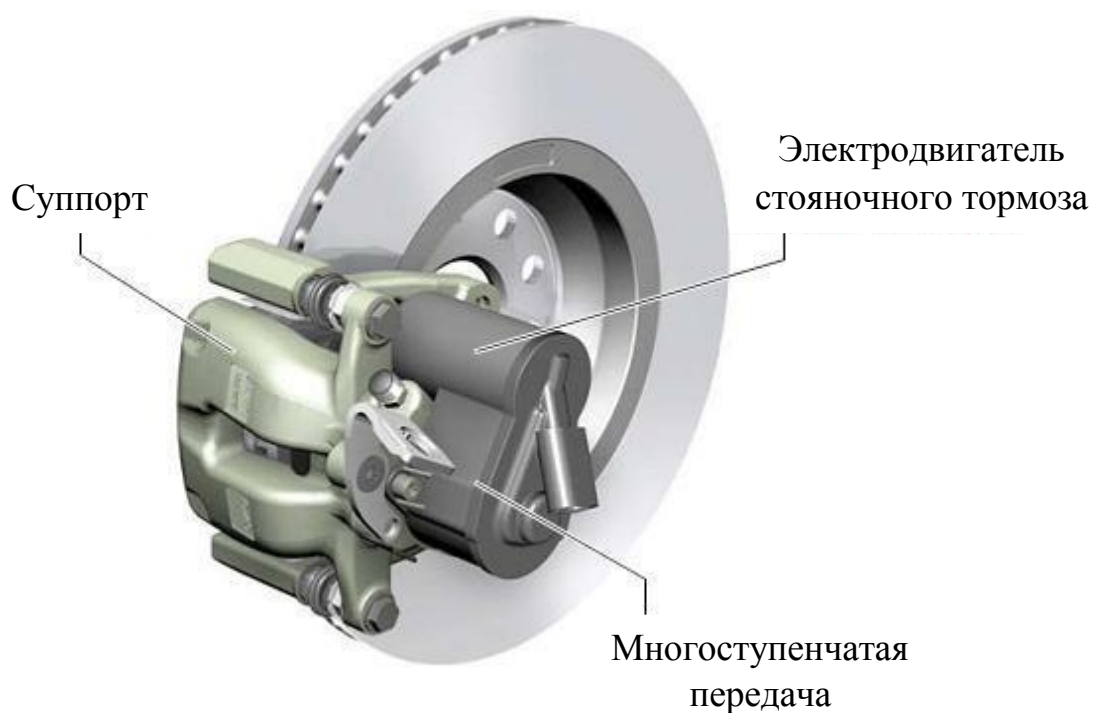


Рис. 1.15. Общий вид электромеханического стояночного тормоза автомобилей Volkswagen

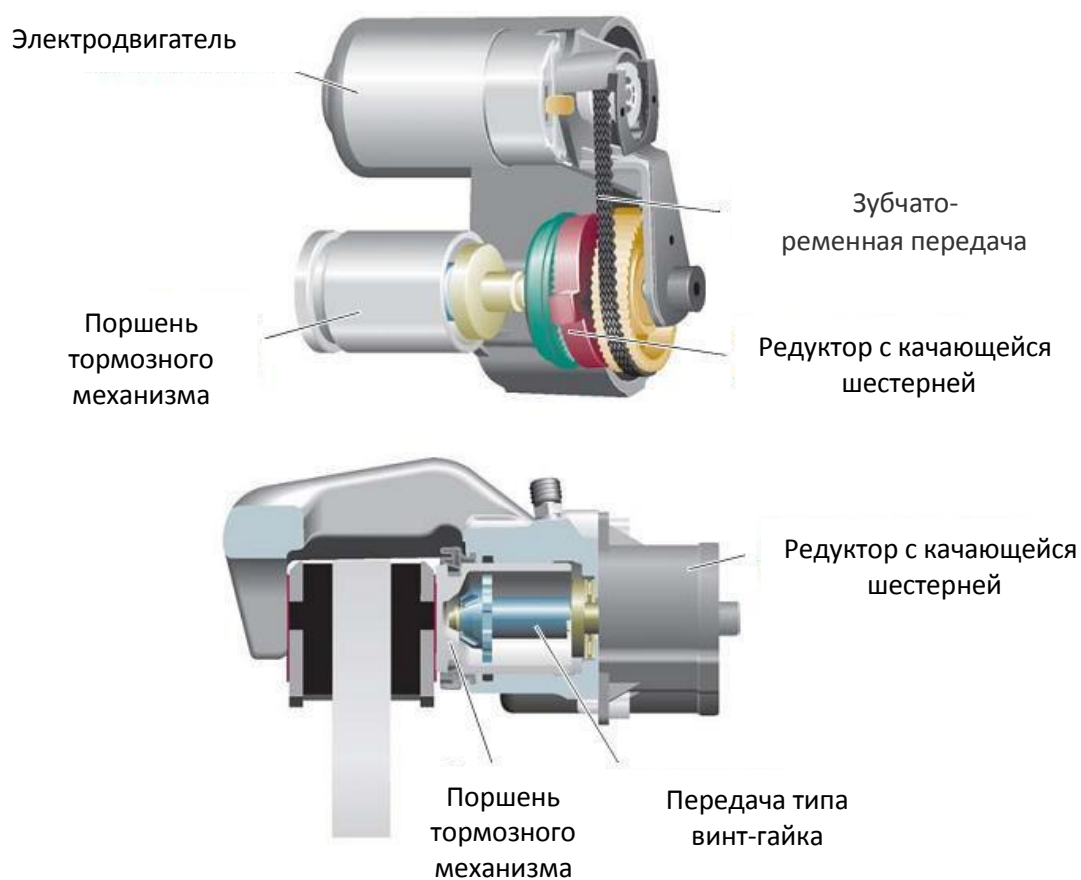


Рис. 1.16. Редуктор электромеханического стояночного тормоза автомобилей Volkswagen

Принцип действия тормоза следующий. Каждый из задних тормозных механизмов оснащен электродвигателем, который включается при необходимости блоком управления стояночным тормозом.

Электродвигатель связан со шпинделем привода тормозного механизма через зубчато-ременную передачу и редуктор с качающейся шестерней.

Вращение шпинделя превращается в поступательное движение нажимной гайки, которая упирается в поршень тормозного механизма и прижимает через него колодки к тормозному диску. При этом возникает деформация уплотняющего кольца поршня в направлении к колодкам. По мере повышения усилия прижима колодок к тормозному диску растет потребление тока электродвигателем. Блок управления электромеханическим стояночным тормозом контролирует в течение всего процесса затягивания тормоза величину потребляемого тока и при достижении этим током определенной величины выключает электродвигатели.

Отпуск стояночного тормоза происходит вследствие вращения шпинделя в обратном направлении и соответствующего ему отхода нажимной гайки от поршня. Поршень возвращается в исходное положение в результате упругого восстановления формы уплотнительного кольца и биения тормозного диска. При этом колодки также отходят от тормозного диска.

1.3. Состояние системы автосервиса

Сегодня автосервис является престижным бизнесом, который интенсивно развивается. Обусловлено это значительным ежегодным увеличением парка автомобилей, относительно небольшими инвестициями, быстрой отдачей капитала, значительным и к тому же постоянно растущим спросом.

Для справки, в 1972 году в СССР работали 694 станции технического обслуживания (СТО), в частности в УССР – 152. В 1980 г. соответственно – 1253, и 197 СТО. В 1990 году в Украине насчитывалось 536 СТО, в 2008 году их уже более 8000. Ежегодный прирост количества предприятий автосервиса составляет до 15% [8].

Однако, несмотря на быстрые темпы развития автосервиса, пока рано говорить об удовлетворении спроса на его услуги. Во-первых, автосервис развит в основном в крупных городах, там, где сконцентрированы автомобили и развитая экономическая и производственная инфраструктура. Во-вторых, около 70% СТО представляют собой лишь некое подобие того, что должно отражать сущность автосервиса с точки зрения технического оснащения, квалификации персонала, качества запасных частей, работы с клиентурой.

Наш авторынок находится в стадии развития и потому существенно отличается от стабильного автомобильного рынка Западной Европы. В структуре бизнес-интересов на автомобильном рынке Украины (до начала военных действий в Донбассе) преобладала продажа автомобилей. Объемы и темпы продаж ежегодно увеличивались. Нестабильная военно-политическая обстановка вызвала падение экономических показателей, но, даже ориентируясь на данные статистики по 2013 году, можно отметить, что развитие автосервиса отстает от потребностей рынка, поскольку темпы развития автосервисных предприятий объективно не могут соответствовать темпам прироста автопарка, а также потому, что бизнес не заинтересован в создании таких предприятий из-за более низкой рентабельности автосервиса по сравнению с продажей автомобилей. Эта объективная экономическая ситуация ведет к росту дефицита автосервиса и снижению его качества.

Такая ситуация будет продолжаться до полного насыщения рынка и существенного снижения темпов прироста автопарка. Когда прирост парка практически остановится, как это наблюдается в автомобильно развитых странах, и, соответственно, снизится рентабельность продаж автомобилей, что также наблюдается в Европе, начнет развиваться автосервис и конкуренция в нем будет высокая. Рост конкуренции будет требовать существенного повышения качества автосервиса и уровня удовлетворения требований клиентов. Ныне действующие СТО, столкнувшись с этой проблемой, в большинстве случаев будут не готовы к ее решению, поскольку сейчас могут позволить себе не беспокоиться о качестве услуг. Следует учитывать, что вопрос налаживания системы качества, в том числе в связи с необходимостью подбора более квалифицированного персонала, решаются гораздо сложнее, чем вопрос технического оснащения СТО.

Именно в этот момент должны обращать внимание студентов мастера и преподаватели спецдисциплин. Владелец СТО, вложив деньги в развитие инфраструктуры сервиса и приобретя современное оборудование, заинтересован в производственных кадрах, имеющих знания, умения и навыки эффективной эксплуатации этого оборудования. Внедрение в процесс обучения новейших технологий автосервиса значительно повышает конкурентоспособность выпускника ОУ СПО на рынке автоуслуг.

1.4. Основные тенденции развития автосервиса

Законом Донецкой Народной Республики «Об автомобильном транспорте» [4] предусмотрены требования к техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств (статья 23). Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств и их агрегатов выполняют с целью поддержания их в надлежащем состоянии и обеспечения установленных производителем технических характеристик при использовании, хранении или содержании в течение периода эксплуатации.

Исполнителями технического обслуживания и ремонта транспортных средств являются субъекты хозяйствования, которые отвечают следующим требованиям:

- имеют собственные или арендованные средства технического обслуживания и ремонта, соответствующие установленным законодательством требованиям;
- работы по техническому обслуживанию и ремонту осуществляет персонал необходимого уровня профессиональной квалификации в соответствии с видами этих работ;
- имеют производственные сооружения, средства технического обслуживания и ремонта, соответствующие установленным законодательством требованиям.

Таким образом, анализируя указанные требования, можно сделать вывод, что квалифицированный рабочий должен выполнять конкретную работу с использованием соответствующих средств ТО и ремонта. Современные предприятия автосервиса оборудуются новейшими техническими средствами: приборами, стендами, диагностическими линиями и т. п. Встреча с этим оборудованием на производстве не должна стать для выпускника ОУ СПО неожиданной, поэтому в процессе обучения следует уделять этому вопросу особое внимание. Ниже в качестве примера приведены лишь некоторые элементы инноваций в сфере оборудования автоэксплуатационных предприятий.

Основной комплект инструментов, который применяется при выполнении крепежных работ размещается на специальных инструментальных тележках (рис. 1.17) с наборами различных гаечных ключей – от накидных до специальных (динамометрических, предельных). В комплект также входят головки торцевые, головки для гайковертов, отвертки для винтов под разные шлицы, плоскогубцы комбинированные и специальные, металлорежущие инструменты и т. п. Следует отметить, что работы, выполняемые вручную, являются тяжелыми и монотонными, а в некоторых случаях травмоопасными.



Рис. 1.17. Тележки автослесаря с современным комплектом инструмента

Кроме этого, некоторые виды работ, такие как затягивание (откручивания) гаек колес, стремянок рессор, требуют приложения значительных усилий и применения специальных гайковертов.

Разборочно-сборочные работы выполняют, как правило, с использованием подъемно-осмотрового, подъемно-транспортного и специализированного оборудования. Первая группа включает осмотровые канавы, эстакады, подъемники, опрокидыватели, гаражные домкраты и т. д. Современные предприятия вместо осмотровых канав широко используют стационарные и передвижные подъемники различного конструктивного исполнения, с соответствующими приводами. Это свойственно для автотранспортных предприятий, в составе которых есть легковые автомобили, малотоннажные грузовики и автобусы малого класса.

Для выполнения текущего ремонта широко применяются двухстоечные подъемники подкатные и стационарные (рис. 1.18). Автомобиль устанавливается на выдвижные лапы или на платформы через упругие блоки-подставки. Конструкция подъемников с платформами удобна при осмотре и незначительном ремонте автомобиля (экономится время на установку), но с лапами они универсальнее и удобнее для большинства видов ремонта и обслуживания.



Рис. 1.18. Двухстоечный подъемник

Удобными при установке автомобиля на подъемник являются их конструктивные схемы с "чистым полом", то есть с отсутствием основания. Коммутация между стойками осуществляется сверху подъемника (в отдельных случаях снизу, с углублением в пол). В таких типах подъемников применяется электромеханический привод; они изготавливаются с одно- и

двухмоторным исполнением. Двухмоторные имеют отдельный привод на каждом стояке и соответствующим образом коммутируются (коммутация может быть механической или электронной). В одномоторных крутящий момент от электродвигателя передается через ременную передачу на винт ведущего стояка, затем на ведомый стояк через цепной или ременной привод или трансмиссионный вал. Подхваты, которые устанавливаются на лапах, имеют различные варианты исполнения, например, комбифлекс, комбинированный, стандартный винтовой и т. д. Грузоподъемность двухстоечных подъемников – от 2 до 8 тонн.

Современные гидравлические подъемники надежнее и долговечнее, чем электромеханические. Подтверждением этому может служить, например, 3-летний гарантийный срок на гидравлический привод подъемников ROTARY (США). Как дополнительные преимущества – привод почти бесшумный; лучшие диапазоны скоростей подъема / опускания; автоматика блокировки в случае перегрузки; база – от 2580 до 2925 мм.

Подъемники без освобождения колес автомобиля, как правило, платформенные четырехстоечные (рис. 1.19), применяются для выполнения специальных видов работ (например, регулирование геометрии передних колес). После установки на них дополнительно подъемников-траверс их функциональные возможности расширяются за счет возможности вывешивания осей автомобиля.



Рис. 1.19. Четырехстоечный платформенный подъемник



Рис. 1.20. Подъемник пантографного типа

К современным конструкциям относятся подъемники пантографного типа (рис. 1.20), которые удобны при установке их в помещениях с небольшой площадью. Они имеют напольное (углубленное) конструктивное

исполнение с электрогидравлическим приводом. Модельный ряд таких подъемников имеет диапазон грузоподъемности от 2,5 до 23 тонн.

Диагностирование занимает важную роль в обслуживании автомобилей. Сегодня на больших СТО очень распространены линии проверки технического состояния автомобиля, которые могут быть на выбор разукomплектованная на отдельные диагностические стенды, как, например, тестер бокового увода, тестер подвески, тормозной стенд, газоанализатор (бензин / дизель), сканер для диагностики блоков управления. В качестве примера можно привести линию от фирмы BOSCH (рис. 1.21).

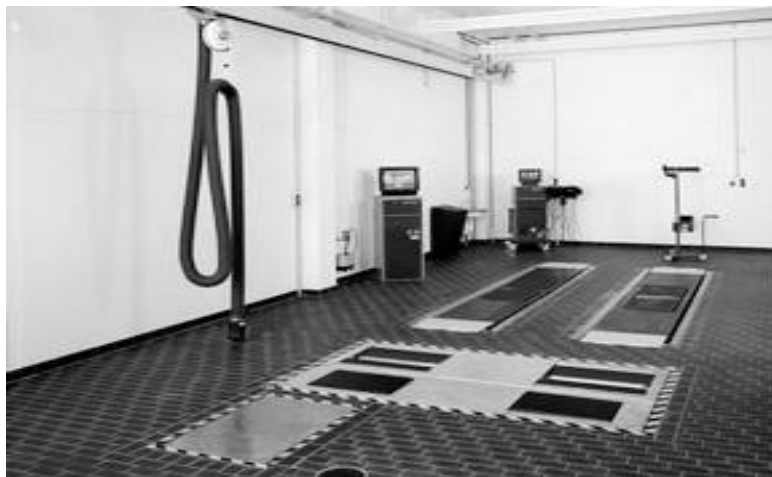


Рис. 1.21. Линия диагностики ходовых качеств BOSCH SDL 260

2.Методика изучения новейших производственных технологий в процессе профессиональной подготовки квалифицированных специалистов автомобильной отрасли

Преподавателям спецдисциплин и мастеров производственного обучения ОУ СПО автомобильного профиля необходимо соблюдать системность и логическую последовательность при планировании учебно-производственного процесса. То есть, рассмотрев какой-либо инновационный элемент в конструкции автомобиля на уроках теоретического обучения, следует определить, каковы особенности обслуживания этого элемента, какое оборудование для этого используется и каким образом реализовать урок производственного обучения (учебную практику) или лабораторно-практическое занятие по данной тематике. Последнее, конечно, является наиболее сложной задачей, учитывая несовершенство материально-технической базы многих ОУ СПО.

Для современных студентов очень важна визуализация изучаемого учебного материала. Задача педагогов – создание достаточного количества

наглядных пособий, раздаточного материала, подбор видеофайлов в сети Internet. Целесообразно использование методических рекомендаций к занятиям и рабочих тетрадей.

2.1. Методика проведения урока теоретического обучения

Приведенная ниже методическая разработка преподавателя Макеевского ВПУ Холодной С.Г. показательна, поскольку может быть основой для планирования проведения уроков по любым темам учебной программы по устройству автомобиля, где есть возможность противопоставить различные подходы к конструкции отдельных систем или агрегатов, проанализировать преимущества и недостатки современных автомобилей и транспортных средств прошлых лет выпуска, является особенно важным при введении изучения новейших технологий автомобильной отрасли в учебный процесс.

Материалы других интересных методических разработок преподавателя Холодной С.Г. находятся в свободном доступе в сети Internet на ее личной странице [14].

Методическая разработка открытого урока теоретического обучения

Тема программы: Общее строение двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

Тема урока: многоцилиндровые двигатели.

Цели урока:

Учебная: закрепление и контроль знаний по устройству многоцилиндровых ДВС.

Развивающая: развитие аналитического и логического мышления студентов.

Воспитательная: формирование коммуникативных качеств, инициативности, умение самостоятельно оценивать достигнутые результаты, развитие способностей к предпринимательской деятельности

Методическая: использование интерактивных методов обучения.

Задачи урока:

- расширить знания студентов по устройству многоцилиндровых двигателей;
- создать условия, максимально приближенные к реальным условиям работы автосалонов и выставок;
- обратить внимание всех участников открытого урока важность проблемы экологической составляющей окружающей среды и место автопроизводителей в решении данной проблемы;
- предоставить возможность студентам получить опыт коллективной работы.

Тип урока:	контрольно-проверочный.
Вид урока:	деловая игра.
Методы обучения:	наглядный, практический, проблемный, частично-поисковый, интерактивный
Дидактическое обеспечение:	натуральные образцы разрезов двигателей; макеты двигателей; презентационные учебные материалы, мультимедийный проектор.
Межпредметные связи:	производственное обучение, материаловедение, охрана труда и безопасность жизнедеятельности
Формы организации учебной деятельности студентов:	работа в малых группах
Место проведения урока:	кабинет спецтехнологии
Время проведения:	45 минут

ХОД УРОКА:

I. Организационный момент: приветствия участников открытого урока; сообщение темы и целей урока; проверка наличия студентов; объяснения условий проведения игры; формирование малых студенческих групп.	5 мин.
II. Проведение деловой игры «Работа павильона двигателей на автосалоне «Донбасс».	35 мин.
III. Подведение итогов урока: анализ работы группы на уроке объявление победителей игры и оценок.	5 мин.

В работе павильона «Двигатели внутреннего сгорания» на автосалоне «Донбасс» принимают участие:

1. Студенты учебной группы, обучающиеся по профессии «Слесарь по ремонту автомобилей».
2. Методист ГУ «УМЦ СПО» Мушкаева А.П.
3. Педагогические работники, осуществляющие подготовку специалистов по профессии «Слесарь по ремонту автомобилей».
4. Холодная С.Г., преподаватель спецпредметов, которая проводит открытый урок.

Условия проведения игры:

1. Для проведения игры преподаватель наделяет полномочиями всех участников учебно-воспитательного процесса, присутствующих на уроке:

- методист ГУ «УМЦ СПО» является представителем ОО «Чистый воздух». Основная задача – анализ работы павильона «Двигатели внутреннего сгорания»;

- педагогические работники по подготовке специалистов по профессии «Слесарь по ремонту автомобилей» – это гости на «Автосалоне «Донбасс», имеют полномочия представлять интересы предприятий по закупке ДВС; проводят анализ работы преподавателя и студентов; дают оценку качества проведения урока методом анкетирования;

- преподаватель МВПУ (автор урока) является представителем ОО «Альтернатива», руководит работой павильона, проводит актуализацию опорных знаний студентов, оценивает уровень знаний студентов по предыдущим темам программы и качество выполнения и подготовки домашнего задания, проводит показ презентации «Альтернатива современным ДВС Донбасса»;

- студенты учебной группы делятся на равное количество в четыре малые группы. Их задача – представлять интересы производителей ДВС и заключить в результате своей работы договор-поставки с гостями автосалона. В каждой группе назначается менеджер, который представляет конкретный вид компоновки цилиндров ДВС (он получил отдельное творческое домашнее задание). Остальные члены группы готовят ответы на тесты представителям общественных организаций по охране окружающей среды и формируют перечень недостатков конструкции двигателей группам-оппонентам.

2. Групповая работа студентов оценивается по следующим показателям:

Показатель работы группы	Количество полученных баллов
качество проведения презентации	максимум 12
качество ответов на тест	максимум 12
качество выполнения задания «Недостатки конструкции двигателей» оппонентами	За каждый правильный ответ – 1
количество заключенных договоров на поставку ДВС	Один договор – 1

3. Экспертная группа во главе с методистом ГУ «УМЦ СПО» заносит все показатели работы студентов в течение урока в реестр. Результаты деловой игры объявляются во время подведения итогов.

Сценарий игры «Автосалон «Донбасс».
Павильон «Двигатели внутреннего сгорания».

№	Ход игры	Количество затраченного времени
1	2	3
1	Преподаватель – ведущий игры: - приветствует всех участников; - наделяет участников полномочиями; - раздает договоры поставок ДВС гостям автосалона; - выдает задание представителям производителей ДВС; - приглашает старшего менеджера группы рядных двигателей провести презентацию ДВС.	2 мин.
2	Студент – старший менеджер группы рядных ДВС проводит презентацию.	5 мин.
3	Преподаватель – ведущий игры: приглашает старшего менеджера группы V-образных двигателей провести презентацию ДВС.	6 мин.
4	Студент – старший менеджер группы V-образных двигателей проводит презентацию	
5	Преподаватель – ведущий игры: приглашает старшего менеджера группы W-образных двигателей провести презентацию ДВС.	6 мин.
6	Студент – старший менеджер группы W-образных двигателей проводит презентацию	
7	Преподаватель – ведущий игры: приглашает старшего менеджера группы оппозитных двигателей провести презентацию ДВС.	6 мин.
8	Студент – старший менеджер группы оппозитных двигателей проводит презентацию	
9	Студенты в малых группах – младшие менеджеры решают: - Тесты на усвоение темы «Общее устройство двигателя»; - Задания для проверки уровня знаний темы «Многоцилиндровые двигатели» во время проведения презентации старшими менеджерами	во время проведения презентации старшими менеджерами

1	2	3
10	Преподаватель – ведущий игры собирает договоры поставок.	1 мин.
11	Старшие менеджеры сдают решенные тесты на усвоение темы «Общая строение двигателя» и задания для проверки уровня знаний темы «Многоцилиндровые двигатели».	
12	Преподаватель как представитель ОО «Альтернатива»: - обращает внимание на актуальность вопроса загрязнения окружающей среды отработанными газами, особенности развития Донбасса, как промышленного региона, темпы роста автомобильного парка в стране; - призывает всех участников игры приложить максимум усилий в пределах своей компетенции к решению этого большого вопроса; - проводит презентацию «Альтернатива современным ДВС Донбасса».	8 мин.
13	Методист ГУ «УМЦ СПО», который является представителем ОО «Чистый воздух», определяет уровень знаний – обрабатывает договоры, тесты, задачи.	
14	Методист ГУ «УМЦ СПО» объявляет результаты командной работы.	1 мин.

2.2. Методическая разработка урока производственного обучения с использованием инновационных технологий в области

Тема программы: Техническое обслуживание и ремонт системы питания инжекторного двигателя.

Тема урока: демонтажные-монтажные работы по системе питания.

Цели урока:

Учебная: закрепление на практике знаний по устройству и обслуживанию системы питания инжекторного двигателя, формирование умений и навыков по демонтажу и монтажу элементов системы питания.

Развивающая: развитие технического мышления и профессиональной самостоятельности студентов.

Воспитательная: формирование у студентов чувства ответственности за выполненную работу, технологической дисциплины, формирование коммуникативных качеств, инициативности.

Тип урока: урок формирования сложных умений.

Вид урока: упражнения.

Методы проведения урока: объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический, эвристическая беседа, анализ конкретных производственных ситуаций.

Дидактическое обеспечение: мультимедийный проектор, презентация, плакаты, инструкционно-технологические карты.

Материально-техническое обеспечение: автомобиль ЗАЗ Lanos, рампа форсунок в сборе, комплекты инструментов автослесаря.

Межпредметные связи: охрана труда, спецтехнология.

Ход урока:

I. Организационная часть – 5 мин.

1. Проверка студентов.
2. Обзор соответствия внешнего вида студентов правилам охраны труда.
3. Проверка готовности студентов к уроку.

II. Вводный инструктаж – 40 мин.

1. *Сообщение темы урока.*
2. *Сообщение цели урока.*
3. *Актуализация опорных знаний, умений и навыков учащихся с использованием вопросов межпредметного характера:*

- Для чего предназначена система питания двигателя?
- Какие преимущества имеют инжекторные двигатели по сравнению с карбюраторными?
- Какой тип системы впрыска бензина установлен на двигателе автомобиля ЗАЗ Lanos?
- Из каких элементов состоит система впрыска бензина, установленная на автомобиле ЗАЗ Lanos?
- Каковы требования по охране труда при выполнении работ по системе питания?

4. Изложение нового материала методом эвристической беседы по следующим вопросам.

4.1. На современных автомобилях ремонт системы питания главным образом выполняется способом замены неисправных элементов. Поэтому большая часть работ относится к разряду демонтажно-монтажных.

Вопрос к студентам:

Как Вы думаете, почему для карбюраторных двигателей ремонт, например, топливного насоса является обычным явлением, а для инжекторных практикуется замена неисправного насоса на новый?

Ответ: Причина – принципиально разная конструкция насосов. На инжекторных двигателях он электрический, неразборный.

4.2. Элементы системы питания инжекторного двигателя соединены трубопроводами. К местам соединения предъявляются жесткие требования по их герметичности.

Вопрос к студентам:

Топливный фильтр карбюраторного двигателя может быть совмещен резиновым трубопроводом, закрепляется с помощью хомута. А как подключается фильтр на двигателе с системой впрыска бензина?

Ответ: Через резьбовые штуцера с резиновым кольцом-уплотнителем.

Вопрос к студентам:

Почему же такая разница? На карбюраторных двигателях соединения значительно проще и дешевле. Зачем усложнять конструкцию?

Ответ: Топливная система инжекторного двигателя, в отличие от карбюраторного, находится при работе под значительным давлением (3 ... 5 атм.).

4.3. Именно поэтому перед проведением работ по системе питания необходимо уменьшить давление в системе. Это обязательный пункт во всех инструкционных картах.

Вопрос к студентам:

Также в инструкционных картах есть требование отсоединить провод от клеммы «минус» аккумуляторной батареи. Как вы считаете, почему?

Ответ: Все элементы системы питания подключены к электросети автомобиля и контролируются электронным блоком управления. Необходимо обесточить сеть.

4.4. Так мы выяснили, что перед тем, как приступить к работам по системе питания необходимо: 1) сбросить давление в системе; 2) отсоединить провод от клеммы «минус» аккумуляторной батареи, но (внимание!) Только при выключенном зажигании.

4.5. Наиболее ответственная работа – снятие рампы форсунок. Важно не повредить контакты разъемов и распылителей форсунок. Для предупреждения загрязнения и попадания посторонних предметов в открытые трубопроводы и каналы при обслуживании необходимо закрывать штуцера и отверстия заглушками. Перед снятием рампу, при необходимости, очищают средством для очистки двигателей.

Вопрос к студентам:

Форсунки (инжекторы) запрещается погружать в моющую жидкость. По какой причине?

Ответ: Форсунка электромагнитная, содержит токопроводящие части, поэтому при попадании жидкости внутрь может выйти из строя.

4.6. Нефтепродукты (в том числе и бензин) относятся к вредным веществам, то есть к таким веществам, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья. Необходимо помнить следующее:

- запрещается выполнение любых операций, во время которых бензин может попасть в рот, в том числе ртом откачивать бензин, продувать бензопроводы;

- в помещениях, где работают с бензином, запрещено пить и принимать пищу;

- заправку емкостей бензином следует выполнять только закрытым способом. В плохо вентилируемых помещениях оставлять открытой тару с бензином или переливать и разливать бензин запрещено.

5. Демонстрация трудовых приемов и операций при проведении демонтажно-монтажных работ по системе питания инжекторного двигателя:

- показ процесса подготовки автомобиля для демонтажно-монтажных работ в рабочем темпе;
- показ процесса демонтажа и монтажа топливного фильтра в рабочем темпе;
- показ процесса демонтажа и монтажа топливного насоса в рабочем темпе;
- показ процесса демонтажа и монтажа рампы форсунок в рабочем темпе;
- показ процесса демонтажа и монтажа форсунок в рабочем темпе;
- повторный показ процессов в замедленном темпе и объяснения;
- воспроизведение студентами трудовых приемов и операций;
- анализ ошибок студентов мастером;
- показ процессов в рабочем темпе.

6. Закрепление знаний и умений студентов по теме урока.

7. Объявление критериев выставления оценок по теме урока.

8. Проведение инструктажа по охране труда при проведении работ с записью в журнале.

9. Формирование бригад студентов и размещения по рабочим местам:

- Первый пост: демонтаж-монтаж топливного фильтра и топливного насоса (задняя часть автомобиля);
- Второй пост: демонтаж-монтаж рампы форсунок (подкапотное пространство)
- Третий пост: демонтаж-монтаж форсунок (верстак слесарный).

III. Выполнение упражнений студентами и текущий инструктаж – 270 мин.:

Целевые обходы:

- проверка организации рабочих мест;
- выполнение правил безопасности при выполнении работ по системе питания;
- выявление типичных ошибок и оказание помощи студентам при выполнении работ;
- прием мастером выполненных работ, их оценка;
- уборка рабочих мест.

IV. Заключительный инструктаж – 20 мин.:

- подведение итогов урока;
- сообщение оценок студентам (выполненная работа оценивается с помощью контрольных таблиц, которые заполняются при целевых обходах);
- поощрение студентов, которые хорошо выполнили работу, правильно организовали рабочее место, проявили добросовестное отношение к труду;
- анализ типичных ошибок и их причин;
- выдача домашнего задания.

2.3. Фрагмент методических указаний к лабораторно-практическим занятиям по МДК.01.02 «Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей» (профессия 23.01.03 «Автомеханик»)

Лабораторно-практическая работа № 7

Тема: «Знакомство с комплектами диагностического оборудования, организацией технологических процессов диагностики и нужными навыками его использования. Определение особенностей диагностирования оборудования дизельных, газобаллонных, специальных грузовых автомобилей, автобусов, импортных легковых автомобилей, грузовых пикапов и микроавтобусов».

Цель работы:

- ознакомиться с современным диагностическим оборудованием;
- получить навыки использования диагностического оборудования;
- составить отчет о работе.

Дидактическое и материально-техническое обеспечение: диагностическое оборудование, учебные плакаты, учебники, инструменты.

С правилами техники безопасности ознакомлен (на) и обязуюсь их выполнять

(подпись студента)

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с конструкцией диагностического оборудования СТО и АТП.
2. Определить особенности диагностики различных марок и классов автомобилей.
3. Заполнить форму отчета о работе.

Теоретические сведения

Диагностирование позволяет оценить техническое состояние автомобиля в целом и отдельных его агрегатов и узлов (сборочных единиц) без разборки, выявить неисправности, для устранения которых требуются регулировочные или ремонтные работы, а также прогнозировать ресурс автомобиля.

По времени проведения диагностирования разделяют на:

- периодическое (осуществляется после определенного пробега автомобиля);
- непрерывное.

В зависимости от задач, которые решаются, различают два вида диагностики:

- первое (Д-1),
- второе (Д-2).

Во время Д-1 (как правило, выполняется перед и в процессе ТО-1) определяют техническое состояние агрегатов и узлов, обеспечивающих безопасность движения и пригодность автомобиля к эксплуатации. Во время Д-2 (в основном осуществляется перед ТО-2) оценивают техническое состояние агрегатов, узлов и систем автомобиля, уточняют объемы работ по ТО-2 и определяют, нужен ли ремонт.

Средства диагностики бывают:

- внешние;
- встроенные.

Внешние средства диагностирования не входят в конструкции автомобиля. К ним относятся: стенды; переносные приборы; передвижные станции, укомплектованные необходимыми измерительными устройствами.

Встроенные средства диагностики является составной частью автомобиля. Это датчики и приборы на панели приборов. Их используют для непрерывного или достаточно частого определения параметров технического состояния автомобиля. Встроенные средства диагностики позволяют водителю постоянно контролировать состояние тормозной системы, расход топлива, а также выбрать экономичные и безопасные режимы работы автомобиля или своевременно прекратить движение в случае аварийной ситуации.

Тяговые стенды составляют основу диагностических постов Д-2 углубленного диагностирования автомобилей. Они предназначены для определения мощности и тягового усилия на ведущих колесах автомобилей, времени разгона и выбега в заданных интервалах скоростей, для определения потерь мощности в трансмиссии и оценки исправности спидометров диагностированных автомобилей.

Тяговые стенды позволяют также проводить эффективное прослушивание и обзор агрегатов трансмиссии в процессе их работы.

Тяговые стенды классифицируются: по способу нагрузки; по типу диагностируемых автомобилей; по количеству одновременно диагностируемых мостов.

По способу нагрузки: инерционные, силовые, инерционно-силовые:

а) в стендах первого типа нагрузки осуществляется вращающимися массами роликов, элементов стенда и автомобиля;

б) в силовых стендах – специальным тормозным устройством, кинематически связанным с роликами стенда;

в) в стендах третьего типа – вращающимися массами и тормозным устройством.

В качестве тормозных устройств наибольшее применение находят электрические машины обратного типа. Они могут работать как в режиме генератора (тормоз), так и в режиме электродвигателя. В режиме электродвигателя они приводят во вращение ролики стенда.

По типу диагностируемых автомобилей: для легковых автомобилей; для грузовых автомобилей; для автобусов. Основными показателями здесь являются реализуемая тяговая мощность (усилие), скорость и нагрузка на ось. Иногда эти стенды могут быть универсальными, то есть предназначенными для нескольких типов автомобилей.

По количеству одновременно диагностируемых мостов различают стенды для диагностирования автомобилей с одним, двумя и более ведущими мостами.

Основу тягового стенда составляет блок роликов, соединенных с электродвигателем-тормозом. Четыре беговых ролика монтируются на сварной раме. Крутящий момент от ведущих колес передается

электрическому двигателю-тормозу при определении силы тяги на ведущих колесах, когда работает автомобильный двигатель. При определении затрат мощности на прокручивание коленвала двигателя в режиме компрессирования и потерь мощности в трансмиссии, а также усилия, необходимого для прокручивания ведущих колес, заторможенных ручным тормозом, крутящий момент на ролики передается от двигателя-тормоза, работающего в режиме электродвигателя.

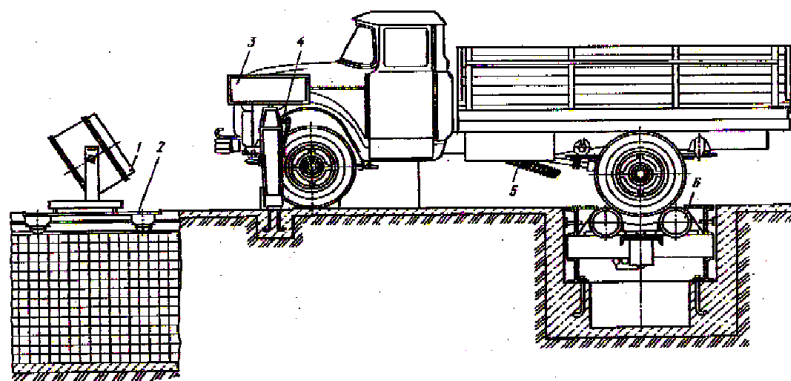


Рис. 1. Общий вид тягового стенда
для диагностики грузовых автомобилей:

- 1 – вентилятор; 2 – платформа; 3 – пульт управления;
4 – дистанционный пульт управления; 5 – устройство для отвода
отработанных газов; 6 – блок роликов.

Сила тяги на ведущих колесах автомобиля определяется при работе двигателя в режиме полного открытия дроссельной заслонки в диапазоне скоростей движения от 40 до 80 км/ч. Мощность автомобильного двигателя определяется с помощью маятникового динамометра, который связан с корпусом двигателя-тормоза. Корпус двигателя-тормоза, установленный на двух подшипниках, под действием реактивного момента поворачивается на определенный угол.

Аппаратура управления стендом и электрическая аппаратура контрольных приборов размещены на пульте управления. К нему гибким кабелем подключен кнопочный пульт дистанционного управления.

Тормозные качества автомобилей являются одним из главных показателей технического состояния и пригодности их к эксплуатации. В процессе эксплуатации автомобиля регулируемые параметры тормозов меняются быстрее, чем параметры в других агрегатах и узлах. Поэтому необходима систематическая проверка состояния тормозной системы в целом и отдельных ее элементов.

Тормозные стенды являются основой диагностических постов Д-1. Стенды позволяют измерять тормозной путь, замедление, тормозное усилие на каждом колесе, время срабатывания тормоза каждого колеса, разницу величин основных параметров по отдельным колесам, усилия свободного

вращения колес, наличие блокировки, неравномерность износа тормозных барабанов. На стендах можно выполнять отдельные регулировки тормозной системы, доводя их до нормы.

Для оценки технического состояния тормозных систем автомобилей на АТП и СТО в основном используют роликовые стенды. Преобладают стенды, основанные на силовом методе диагностирования.

Силовой метод позволяет определить тормозные силы каждого колеса при заданном усилии нажатия на тормозную педаль, измерить время срабатывания тормозного привода, оценить состояние тормозных барабанов, тормозных дисков и накладок.

Более достоверным является инерционный метод диагностирования на специальных роликовых инерционных стендах. На них измеряют тормозной путь по каждому отдельному колесу, время срабатывания тормозного привода и замедление (максимальное и по каждому колесу отдельно). Из-за сложности, высокой стоимости и более низкой технологичности в эксплуатации эти стенды применяются крайне ограниченно.

При диагностировании топливной аппаратуры дизельных двигателей используются стенды как отечественного, так и зарубежного производства. На стендах применяются электрические (типа СДТА-3, "Стар" и "Минор") и электрогидравлические приводы (типа "Моторпал"), которые обеспечивают плавное (бесступенчатое) регулирование частоты вращения рабочего органа от 60 до 4000 мин⁻¹. Современные стенды, например EP8 815 (BOSCH) (рис. 2), позволяют испытывать насосы 12-ти цилиндровых двигателей с высокой точностью измерения в условиях стабильной частоты вращения привода.



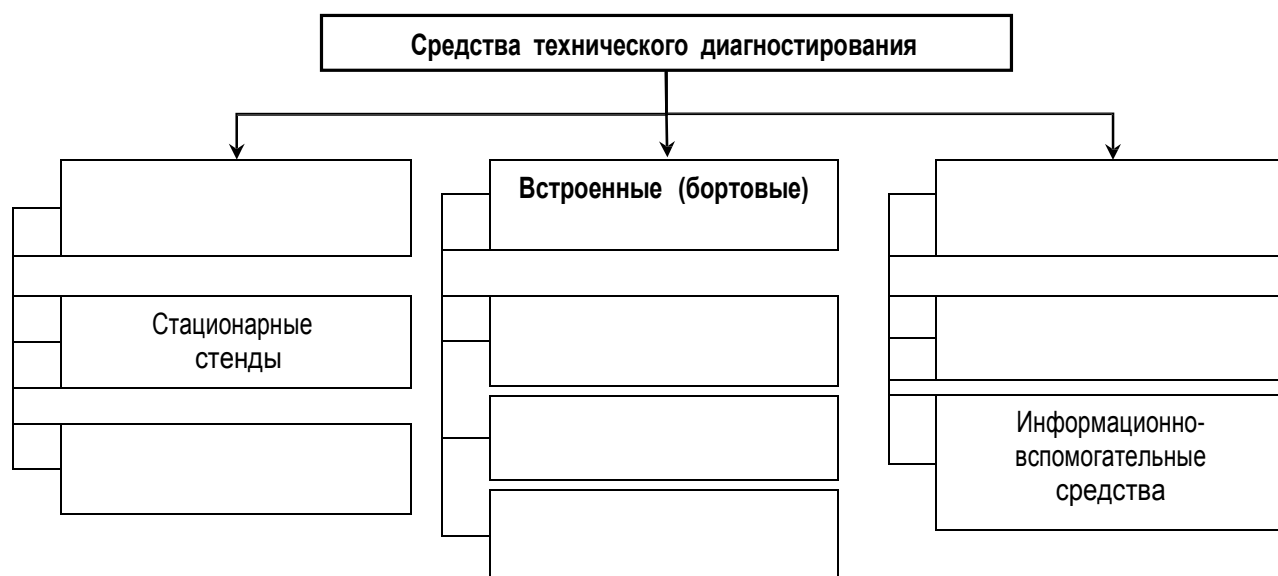
Рис. 2. Общий вид стенда дагностирования топливной аппаратуры дизельных двигателей EP8 815 (BOSCH)

Стенд оснащен компьютерной измерительной системой с большим объемом памяти, что обеспечивает быстрое измерение параметров, благодаря непрерывной регистрации значений подачи, а также цветным экраном для графического изображения измеренных величин (превышение допустимого параметра изображается в цвете).

ОТЧЕТ О РАБОТЕ

1. Для чего выполняется диагностика автомобиля?

2. В схеме классификации средств технического диагностирования автомобилей заполните пустые места, взяв необходимые сроки из следующего перечня: *Внешние; Индикаторы предельного состояния; Устанавливаемые на автомобиль; Переносные приборы; Средства для оценки и запоминания параметров состояния; Устройства для централизованного съема информации; Средства для оценки параметров состояния в динамике.*

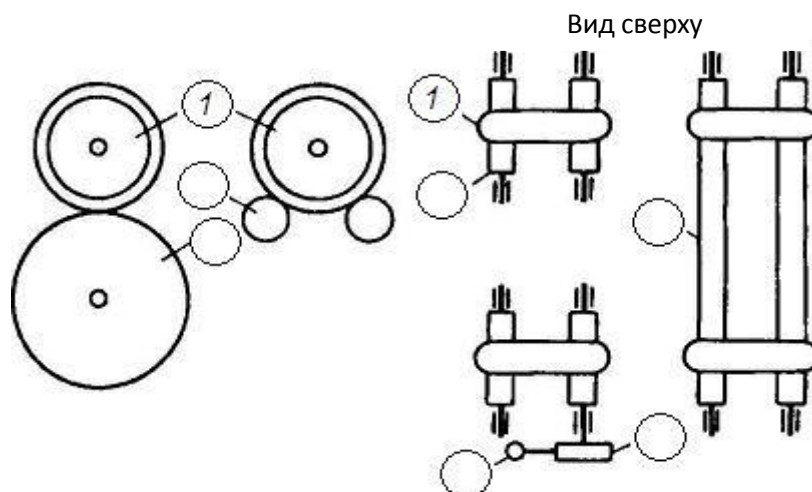


2. Какие стенды используют на автомобильных предприятиях для диагностики автомобилей?

3. Приведите примеры встроенных средств диагностики автомобиля.

4. Тормозные стенды какого типа являются наиболее распространенными?

5. Проставьте позиции на рисунке



Типы беговых барабанов:

- 1 – колесо автомобиля; 2 – одинарный барабан; 3 – спаренные барабаны;
4 – барабаны под колесо; 5 – барабаны под ось; 6 – тормозное устройство;
7 – датчик измерения крутящего момента

5. С каким диагностическим оборудованием вы работали во время практики?

Оценка: _____

Преподаватель: _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Быстрое развитие технологий производства автомобильной отрасли, обновление автомобильного парка, использование современного оборудования в системе автосервиса требуют от работников профессионального образования постоянного совершенствования организации учебного процесса. Прежде всего это касается корректировки содержания рабочих программ с учетом потребностей рынка автомобильных услуг. Однако, важно не только обновить содержание учебного материала, но и отработать такую методику преподавания каждого отдельного вопроса, чтобы максимально эффективно донести до студентов информацию о новейших технологиях в отрасли, сформировать и закрепить соответствующие знания, умения и навыки.

Представленные в данном методическом пособии рекомендации раскрывают некоторые моменты этого процесса, который является очень сложным, но, безусловно, важным и интересным как для студентов, так и для преподавателей и мастеров производственного обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автомобили. Статистика продаж. Украина. Дилерами продано 213 322 пассажирских автомобиля за полный 2013 год. Статистика продаж. Рейтинг авто [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://autoconsultant.com.ua/ukrainnews/view/12547>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Анализ мировых тенденций развития автомобильной промышленности / Н. Э. Бодрова, К. П. Булатов // Бизнес Информ. Научный журнал. – 2012. – №1.
3. ГБО – Газобаллонное оборудование автомобиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gbo4.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Закон «Об автомобильном транспорте». Принят Народным Советом Донецкой Народной Республики от 21.08.2015 г. №77-ІНС. (Постановление №І-302П-НС).
5. ЗАО «Горловский авторемонтный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gorlovka-arz.narod.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Иванов, А.М. Основы конструкции автомобиля. А.М. Иванов, А.Н. Солнцев, В.В. Гаевский. – М.: ООО Книжное издательство «За рулем», 2005 – 336 с.
7. Маркетинговый автомобильный журнал «Автобизнес» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.abiz.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Марков, А.Д. Станции технического обслуживания автомобилей. – М.: Кондор, 2008 – 536 с.
9. Нет худа без добра – КрАЗ перешел на двигатель Ford-Ecotord [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.milnavigator.com/net-xuda-bez-dobra-kraz-pereshel-na-dvigatel-ford-ecotord>, свободный. – Загл. с экрана.
10. ОАО «Часовоярский ремонтный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chasovoyarskij-remontnyj-zavod.uaprom.net>, свободный. – Загл. с экрана.
11. Основные показатели социально-экономического развития Украины. Государственный комитет статистики Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ukrstat.gov.ua>, свободный. – Загл. с экрана.
12. ПАО «СпецтехстеклоА» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: aviaglass.com, свободный. – Загл. с экрана.
13. ПКЦ «Оптим» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.optima.dn.ua>, свободный. – Загл. с экрана.
14. Преподаватель автодела Холодная Светлана. Методические разработки уроков и внеклассных мероприятий. Распространение опыта. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kholodnaya.wordpress.com>, свободный. – Загл. с экрана.