

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

машиностроительный техникум

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Часть 1

Методическое пособие по изучению курса и выполнению практических работ

Специальность: «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Вологда
2012

Экологическая безопасность. Часть 1: Методическое пособие по изучению курса и выполнению практических работ. Вологда: ВоГТУ, 2012.

Методическое пособие составлено в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта нового поколения и имеет цель оказать помощь в изучении лекционного материала, а также проведении практических работ и предназначены для студентов дневного отделения (очно-заочной формы обучения) по специальности: «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГТУ

Составитель: Смирнова Е.Д., преподаватель машиностроительного техникума

Рецензент: Шлыков А.А. – преподаватель специальных дисциплин, I квалификационной категории машиностроительного техникума.

Введение.

Курс «Экологическая безопасность» предназначен для углублённого изучения медицинских, природоохранных и правовых аспектов, связанных с использованием автомобильного транспорта и ориентирован на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о влиянии автомобильного транспорта на человека и окружающую среду;
- **овладение умениями применять полученные знания** для объяснения оценки экологической опасности автомобиля, оптимизации управления автомобилем, совершенствования технической эксплуатации транспортного средства;
- **развитие** интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований;
- **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы и техники для повышения качества жизни;
- **применение естественно-научных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни** для обеспечения безопасности жизнедеятельности; охраны здоровья, окружающей среды.

В данном методическом пособии представлены темы, в которых акцентируется внимание на обеспечении экологичности автомобильного транспорта, организации технологических процессов очистки на авторемонтных предприятиях, организационно-правовых формах экологического контроля. Важная роль отводится более глубокому изучению темы «Мониторинг загрязнений окружающей среды при эксплуатации автотранспорта», вопросам экологического содержания. Практические работы направлены на формирование следующих умений:

- **организовывать** собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения практических работ, оценивать их эффективность и качество;
- **осуществлять** поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения практических работ и личностного развития;
- **работать** в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами.

В результате практикума решаются следующие задачи:

- обучение технике лабораторных практических работ;
- формирование умений исследовательской работы;
- обучение приёмам обработки данных в ходе практической работы;
- развитие самостоятельности в работе студентов;
- формулирование выводов на основе результатов опытов и исследований.

Самостоятельно выполняемые практические работы являются средством овладения методами, правилами и приемами экспериментальной работы, развития наблюдательности, исследовательского интереса и повышения мотивации к изучению курса. Каждая работа может выполняться индивидуально или группой студентов.

Курс «Экологическая безопасность» состоит из двух частей. В первую часть вошли две темы: «Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду» и «Обеспечение экологичности автомобильного транспорта», и две практические работы, им соответствующие.

Программа курса «Экологическая безопасность». Часть I.

№	Форма занятия	Тема занятия	Количество часов
1.	Лекция	Тема I Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду. Автомобиль и экологическая безопасность	2
2.	Лекция с элементами беседы	Влияние на человека отработавших газов автомобиля	2
3.	Практическая работа №1»Расчёт отработанных аккумуляторов	Отходы автотранспортных предприятий. Организация сбора, хранения и утилизации отходов.	2
4.	Лекция	Тема II Обеспечение экологичности автомобильного транспорта. Создание «экологичных» конструкций автомобиля. Обезвреживание отработавших газов. Применение альтернативных топлив.	2
5.	Лекция	Совершенствование дорожного движения. Оптимизация управления автомобилем. Совершенствование технической эксплуатации автомобилей.	2
6.	Лекция	Применение компьютерной техники в автомобилях.	2
7.	Практическая работа №2	Оценка экологической опасности автомобиля. Мероприятия по обеспечению экологичности автомобильного транспорта.	2

Тема 1. Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду.

Занятие №1. Автомобиль и экологическая безопасность.

Во второй половине XX века земной шар мы сумели загрязнить до такой степени, что вопрос стал не только об охране окружающей среды, но и о радикальной очистке загрязненного. Теперь практически человечество в XXI веке должно заниматься восстановлением окружающей среды до первозданного вида. Загрязнение окружающей среды (ОС) транспортом, в частности, автомобильным является одной из наиболее важных и актуальных проблем современного общества. Известно, что транспорт, включая автотранспорт, является неотъемлемой частью экономики любой страны, и он является объективной необходимостью для обеспечения ее развития. Автотранспорт занимает важное место в единой транспортной системе любого государства. Он перевозит более 80 % грузов и выполняет половину пассажирооборота.

Чем объясняется востребованность автотранспорта в грузо-и-пассажироперевозках?

Автотранспорт обладает рядом преимуществ, а именно:

- высокой маневренностью;
- высокой скоростью;
- своевременностью доставки грузов;
- высокой мобильностью;
- оперативностью управления перевозкой пассажиров и др.

В мире на 1 кв. км территории приходится более пяти автомобилей, а в крупных городах развитых стран этот показатель в 280...300 раз выше. В настоящее время в мире около 500 млн. автомобилей из них 78...80% – легковые автомобили, 20...22% – грузовые автомобили и 0.5...1% – автобусы. Поэтому рациональное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и охрана окружающей среды (ООС) являются неотъемлемой частью функционирования транспорта. Автотранспорт является наиболее важным составляющим элементом окружающей среды, т.к. он является одновременно и потребителем природных ресурсов и загрязнителем этой среды. Автомобильный транспорт является преимущественно потребителем моторных топлив нефтяного происхождения, кроме этого каждый бензиновый легковой автомобиль ежегодно потребляет из атмосферы более 4 т кислорода, выбрасывая с отработавшими газами примерно 800 кг окиси углерода, 38...40 кг окислов азота и почти 120...150 кг различных углеводородов. Неслучайно вопросы экологической безопасности автотранспорта решаются как в целом в Российской Федерации, например:

- использование специального подвижного состава;
 - сокращение порожнего пробега;
 - создание объездных автотрасс;
 - применение прицепов,
- так и в отдельно взятых регионах.

Правительством Москвы и Правлением РАО «Газпром» принята «Московская Программа экологизации транспорта». В этой программе основными направлениями деятельности являются:

- оснащение городского автотранспорта нейтрализаторами и фильтрами-нейтрализаторами;
- использование газа в качестве моторного топлива;
- внедрение электромобильной техники и электротранспорта для внутригородских перевозок;
- повышение качества моторного топлива;
- сбор и переработка промышленных отходов и вторичных ресурсов автотранспортного комплекса;
- развитие производственно-технической базы транспортных предприятий. <http://gendocs.ru/v13906> Базаров Б.И. Экологическая безопасность автотранспортных средств - файл ЭКО АТС.doc

На транспорте, в том числе и автотранспорте широко распространены двигатели внутреннего сгорания (ДВС).

ДВС – это тип двигателя тепловой машины, в которой химическая энергия топлива (жидкое или газообразное углеводородное), сгорающего в рабочей зоне, преобразуется в механическую работу.

Двигатель внутреннего сгорания относится к относительно несовершенному типу тепловых машин:

- *громоздкость;*
- *сильный шум;*
- *токсичные выбросы и необходимость системы их отвода;*
- *относительно небольшой ресурс;*
- *необходимость охлаждения и смазки;*
- *высокая сложность в проектировании, изготовлении и обслуживании;*
- *сложная система зажигания;*
- *большое количество изнашиваемых частей;*
- *высокое потребление горючего.*

Типы двигателей внутреннего сгорания

ДВС классифицируют:

- а) по назначению — делятся на транспортные, стационарные и специальные;
- б) по роду применяемого топлива — легкие жидкие (бензин, газ), тяжелые жидкие (дизельное топливо, судовые мазуты);
- в) по способу образования горючей смеси — внешнее (карбюратор, инжектор) и внутреннее (в цилиндре ДВС);
- г) по способу воспламенения (с принудительным зажиганием, с воспламенением от сжатия, калоризаторные);
- д) по расположению цилиндров разделяют рядные, вертикальные, оппозитные с одним и с двумя коленвалами, V-образные с верхним и нижним

расположением коленвала, VR-образные и W-образные, однорядные и двухрядные звездообразные, H-образные, двухрядные с параллельными коленвалами, "двойной веер", ромбовидные, трехлучевые и некоторые другие.

Поршневые двигатели— камера сгорания содержится в цилиндре, где тепловая энергия топлива превращается в механическую энергию, которая из поступательного движения поршня превращается во вращательную с помощью кривошипно-шатунного механизма.



Бензиновые

Бензиновые карбюраторные

Смесь топлива с воздухом готовится в карбюраторе, далее смесь подаётся в цилиндр, сжимается, а затем поджигается при помощи искры, проскакивающей между электродами свечи.

Бензиновые инжекторные

Способ смесеобразования путём впрыска бензина во впускной коллектор или непосредственно в цилиндр при помощи распыляющих форсунок (инжектор).

Дизельные, с воспламенением от сжатия

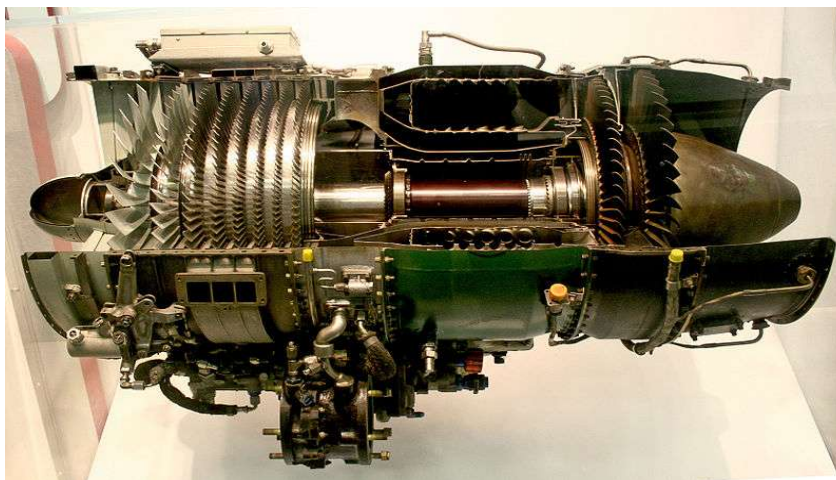
Дизельный двигатель характеризуется воспламенением топлива без использования свечи зажигания. В разогретый от сжатия воздух (до температуры, превышающей температуру воспламенения топлива) через форсунку впрыскивается порция топлива. В процессе впрыскивания топлива происходит его распыливание, а затем вокруг отдельных капель топлива возникают очаги сгорания. Дизельные двигатели являются менее быстроходными. Дизельное топливо является более дешевым, нежели бензин. Также некоторые крупные дизельные двигатели приспособлены для работы на тяжелых топливах, например, мазутах.

Газовые

Двигатель, сжигающий в качестве топлива углеводороды, находящиеся в газообразном состоянии при нормальных условиях:

Газодизельные

Основная порция топлива приготавливается, как в одной из разновидностей газовых двигателей, но зажигается не электрической свечой, а запальной порцией дизтоплива, впрыскиваемого в цилиндр аналогично дизельному двигателю.



Роторно-поршневой. Предложен изобретателем Ванкелем в начале XX века. Основа двигателя — треугольный ротор, вращающийся в камере особой 8-образной формы, исполняющий функции поршня, коленвала и газораспределителя. Строился серийно фирмой в Германии, ВАЗом (ВАЗ-21018 "Жигули"), в настоящее время строится только Маздой (Mazda RX8). При своей принципиальной простоте имеет ряд существенных конструктивных сложностей, делающих его широкое внедрение весьма затруднительным. Основные трудности связаны с созданием долговечных работоспособных уплотнений между ротором и камерой и с построением системы смазки.



Комбинированный двигатель внутреннего сгорания

Двигатель внутреннего сгорания, представляющий собой комбинацию из поршневой и лопаточной машин (турбина, компрессор), в котором обе машины в соотносимой мере участвуют в осуществлении рабочего процесса [1].

Вопросы для закрепления материала:

1. Автотранспорт имеет следующие преимущества:
 - a) высокая грузоподъёмность;
 - b) проходимость;
 - c) высокая маневренность.
2. Экологическая безопасность автотранспорта достигается:
 - a) отказом от дополнительных прицепов;
 - b) использованием моторных топлив нефтяного происхождения;
 - c) созданием объездных автотрасс.
3. Несовершенство двигателей внутреннего сгорания объясняется:
 - a) невысоким потреблением горючего;
 - b) отсутствием изнашиваемых частей;
 - c) необходимостью в охлаждении и смазки.
4. По назначению ДВС делятся на:
 - a) карбюраторные;
 - b) с принудительным зажиганием;
 - c) стационарные.
5. Бензиновые карбюраторные ДВС отличаются тем, что:
 - a) смесь топлива с воздухом подаётся в цилиндр и поджигается при помощи искры;
 - b) смесь впрыскивается в цилиндр при помощи распыляющих форсунок;
 - c) двигатель характеризуется воспламенением топлива без использования свечи зажигания.
6. Дать характеристику газовых ДВС.

Занятие №2. Влияние на человека отработавших газов автомобиля.

Экология (от греческого *oikos* – дом, *logos* – наука) – наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между ними и средой в условиях нарастающей автомобилизации современного общества

приобретает особый социальный характер. **Экологические показатели** – это показатели качества, характеризующие уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающие при эксплуатации и потреблении продукции. В настоящее время автотранспорт является одним из наиболее энергоемких отраслей народного хозяйства. В зависимости от уровня развития на его долю приходится 20...60 % всего потребления жидких топлив нефтяного происхождения, а его удельный вес в загрязнение окружающей среды составляет до 60...80%.

Поршневые двигатели внутреннего сгорания (ДВС) являясь основным энергоисточником современных автомобилей, одновременно способствуют загрязнению атмосферы. Они являются источником вредных различных веществ (ВВ), пыли, продуктов износа, шума, вибрации и излучений.

Механизм воздействия автотранспорта на окружающую среду имеет ряд особенностей, которые следует учесть при изучении данной проблемы. К ним относятся:

- динамический рост процесса автомобилизации;
- широкий диапазон отрицательных воздействий автотранспорта на окружающую среду;
- довольно низкие показатели экологической безопасности автотранспорта;
- ограниченность технических возможностей и сложность улучшения показателей экологической безопасности автотранспорта;
- отставание подготовленности общественного сознания в оценке экологической безопасности автотранспорта;
- отсутствие действенных механизмов (моделей) управления для улучшения экологической безопасности автотранспорта.

В среднем автомобили в масштабе земного шара ежегодно потребляют 2.1 млрд. т топлива, выбрасывая при этом около 700 млн. т. вредных веществ.

Состав и токсичность газов автомобильных двигателей

Отработавшие газы (ОГ) двигателей представляют собой весьма многокомпонентную смесь, в состав которых входит около 200 составляющих. Однако для классификации анализа состава все компоненты сводятся к нескольким группам, которые сходны по химической структуре, свойствам, а также по характеру воздействия на живой организм.

Первую группу составляют нетоксичные вещества: азот, кислород, водяной пар, а также углекислый газ, содержание которого не достигает уровня, вредного для человека.

Во вторую группу входит окись углерода (CO), присутствие которого в больших количествах характерно для ОГ бензиновых двигателей. Механизм токсического действия окиси углерода, определяется его способностью, соединяясь с гемоглобином крови, образовывать карбоксигемоглобин и, тем самым, лишая ткани тела кислорода.

В третью группу входят окислы азота, состоящие из окиси (NO) и двуокиси (NO_2) азота. Механизм образования окислов азота объясняются результатами термической обратимой реакции азота воздуха под действием высокой температуры и давления в цилиндре двигателя. Причем по мере охлаждения ОГ и разбавления их воздухом окись азота окисляется дальше, превращаясь в двуокись, трехокись и четырехокись. На организм человека NO_2 действует как острый раздражитель, а $200-300 \text{ мг/м}^3$ опасно при кратковременном вдыхании, попадая в легкие и соединяясь с гемоглобином крови, вызывает отек легких. Под действием солнечной радиации окислы азота в присутствии углеводородов образуют фотохимические оксиданты или фотохимический смог.

Четвертую группу токсичных веществ составляет самая многочисленная группа углеводородов, состоящая из представителей всех гомологических рядов: алканы, алкены, алкадиены, цикланы. Из общего количества органических компонентов ОГ на долю предельных углеводородов приходится 32 %, непредельных – 27.2%, ароматических – 4%, альдегидов и кетонов – 2.2 %. Кроме этого также в составе ОГ обнаружены полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) представителем которых является бензапирен. Механизм образования этих веществ заключается в том, что они под действием термических процессов разлагаются на ряд простых углеводородов и свободных радикалов, а затем в условиях недостатка кислорода атомы водорода отщепляется от образовавшихся продуктов. Полученные соединения объединяются между собой во все более сложные циклические, а затем и полициклические структуры, т.е. при температурах от 400 до 800°C происходит пиролиз углеводородных топлив, что может вызвать некоторые формы раковых заболеваний легких.

Пятая группа токсичных веществ состоит из альдегидов (формальдегид 60 %, алифатические альдегиды 32 % и ароматические альдегиды 3 % и др.). Формальдегиды обладают высокой токсичностью и резким неприятным запахом.

Из алифатических альдегидов в ОГ автомобилей в основном содержится акролеин, представляющий собой прозрачную с желтоватым оттенком жидкость, обладающую неприятным резким запахом, что может вызвать удушье, особенно у людей, страдающих астмой.

Шестую группу вредных компонентов составляет сажа, которая характерна для дизелей. Она способна адсорбировать канцерогены, содержащиеся в ОГ.

Особенно следует подчеркнуть вредное воздействие свинца и его органических соединений. В наибольших количествах свинец, накапливаясь в печени, почках, поджелудочной железе и костях, поражает их. Свинец также может всасываться корнями растений и попадать в организм человека в качестве пищи, нанося непоправимый ущерб здоровью.

Известно, что автомобили являются системой со сложным уровнем, оказывающей многоплановое воздействие на окружающую среду. Для автомобильной промышленности характерно интенсивное потребление природных ресурсов. Установлено, что на производство 10 млн. автомобилей (преимущественно легковых) затрачивается 10 млн. т стали, 500 тыс. т стекла, 2,5 млн. т чугуна, 230 тыс. т алюминия, более 1 млн. т резины и др. Однако данное воздействие не ограничивается только воздействием на ОС, т.е. вводится понятие автомобилизация, в которое следует вкладывать все то, что связано с научным обоснованием необходимости автомобиля и его естественного окружения – дорог, кадров, системы управления с проектированием эксплуатационных свойств этих составляющих, с их изготовлением, эксплуатацией, ремонтом и реконструкцией. Таким образом, автомобилизация рассматривается как:

- явление в природе и обществе;
- элемент системы коммуникаций общества;
- одно из ярких и необходимых проявлений научно-технического прогресса;
- система (социальная, экономическая и техническая), которой надо управлять, т.е. объект управления;
- отрасль, производящая и эксплуатирующая различные автомобили;
- процесс насыщения автомобилями;
- наивысшее достижение в области потребительской техники;
- наибольший потребитель природных материальных ресурсов, оказывающий значительное воздействие на ОС.

Помимо отработавших газов на здоровье человека большое влияние оказывает шумовое загрязнение.

Шумовое загрязнение – форма физического загрязнения, характеризующаяся превышением естественного уровня шума и ненормальным изменением звуковых характеристик (периодичности, силы звука и т.п.) на рабочих местах, в населенных пунктах и т.д. Основные источники антропогенного шума – транспорт (автомобильный, рельсовый и воздушный), промышленные устройства и бытовое оборудование. 80% от общего шума приходится на автотранспорт.

Практически любые звуки, возникшие не из природных источников или исходящие от объектов, нормально окружающих человека в течение тысяч лет его эволюции (домашних животных и т.п.), можно рассматривать как

антропогенное шумовое загрязнение. Шумовое загрязнение приводит к повышению утомляемости человека, снижению его умственной активности, понижению производительности труда (до 40-70%), физическим и нервным заболеваниям, постепенной потере слуха. Физически к шуму привыкнуть невозможно, можно его лишь субъективно не замечать, что не снимает, а даже усугубляет, опасность разрушения органа слуха и других неблагоприятных последствий для здоровья человека.

Громкость (сила) звука измеряется в децибелах (дБ). Диапазон слышимых звуков для человека составляет от 0 до 170 дБ. Высокие уровни шума(>60 дБ) вызывают жалобы, при 90 дБ органы слуха начинают деградировать, 110-120 дБ считаются болевым порогом, а уровень шума свыше 130 дБ – разрушительный для органа слуха предел. При силе шума в 180 дБ в металле замечены трещины.

В России примерно 35 млн человек (или 30% городского населения) подвержены воздействию транспортного шума, превышающего нормативы. Шумовое воздействие – одна из наиболее острых экологических проблем современности: более половины населения Западной Европы проживает в районах с уровнем шума 55-70 дБ.

Защита от шумового загрязнения

Для защиты населения от вредного влияния шума осуществляют комплекс мероприятий: нормативно-законодательных и технико-технологических.

Нормативно-законодательные акты регламентируют интенсивность шума, время действия и другие параметры. В основу норм положены также уровни шумового воздействия, действие которых в течение длительного времени не вызывает неблагоприятных изменений в организме человека, а именно, 40 дБ днем и 30 – ночью. Допустимые уровни транспортного шума установлены в пределах 84-92 дБ.

Технико-технологические меры – комплекс технических мер по снижению шума на производстве (установка звукоизолирующих материалов и др.) и на транспорте (глушители выбросов, установка дисковых тормозов, шумопоглощающий асфальт и др.).

Организационные меры – запрещение звуковых сигналов автотранспорта, авиаполетов над городом, особенно в ночное время, и т.п. [2].

Вопросы для закрепления материала:

1. К механизмам воздействия автотранспорта на окружающую среду относятся:

- а) узкий диапазон отрицательных воздействий автотранспорта на окружающую среду;
- б) средние показатели экологической безопасности автотранспорта;

- с) ограниченность технических возможностей и сложность улучшения показателей экологической безопасности автотранспорта.

2. Автомобилизацию можно рассматривать как:

- а) элемент дестабилизации общества;
- б) процесс приобретения автомобилей;
- с) система (социальная, экономическая и техническая), которой надо управлять, т.е. объект управления.

3. Под действием солнечной радиации окислы азота в присутствии углеводородов образуют:

- а) кислотные дожди;
- б) фотохимический смог;
- с) озоновые дыры.

4. Высоким уровнем шума является:

- а) 60 дБ;
- б) 120 дБ;
- с) 130 дБ.

5. Нормативно-законодательные акты регламентируют:

- а) интенсивность шума;
- б) снижению шума на автотранспорте;
- с) запрещение звуковых сигналов автотранспорта.

6. В группу токсичности газов входят следующие вещества:

- а) алканы;
- б) сажа;
- с) углерод.
- д)

7. К нетоксичным веществам относятся:

- а) азот;
- б) окислы азота;
- с) альдегид.

8. Дать характеристику токсичности газов автомобильных двигателей.

Занятие №3. Отходы автотранспортных предприятий. Организация сбора, хранения и утилизации отходов.

Одной из наиболее важных задач на автотранспортном предприятии является проблема сбора и утилизации отходов.

Действующее законодательство Российской Федерации, нормативная документация федерального уровня определяют правовые основы обращения с отходами производства и потребления и устанавливают для всех физических и юридических лиц обязанности в вопросах природопользования, соблюдения санитарных норм и правил.

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления»; «Временные правила охраны окружающей среды от отходов производства и потребления» распространяются на предприятия, объединения, организации, учреждения независимо от форм собственности и ведомственной подчиненности, физических лиц, а также иностранных юридических лиц осуществляющих любые виды деятельности на территории Российской Федерации, в результате которой образуются, используются, обезвреживаются, складированы и захораниваются отходы производства и потребления, за исключением радиоактивных отходов.

При ремонте и техническом обслуживании автотранспорта производится замена отдельных деталей и узлов автомобилей, отслуживших свой срок. При этом в качестве отходов образуются лом черных металлов (отработанные металлические детали автомобилей), мусор промышленный (отработанные неметаллические детали автомобилей), фильтры, загрязненные нефтепродуктами (топливные и масляные фильтры), фильтр картонный (воздушные фильтры), отработанные накладки тормозных колодок, шины с металлокордом, шины с тканевым кордом.

Отработанные аккумуляторы могут сдаваться на переработку в собранном или разобранном состоянии. В зависимости от этого, на предприятии могут образовываться разные виды отходов. В случае, если отработанные аккумуляторные батареи разбираются, то образуются следующие виды отходов: лом цветных металлов (в зависимости от типа аккумулятора), отходы полимерные (пластмассовый корпус батареи), отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации или осадок от нейтрализации электролита. Если нейтрализации электролита на предприятии не производится, в качестве отходов образуются отработанные аккумуляторы. При замене отработанных масел образуются следующие виды отходов: отработанное моторное масло, отработанное

трансмиссионное масло. При замене масла в гидравлических системах экскаваторов образуется отработанное гидравлическое масло.

Для ликвидации проливов масла в гаражах могут использоваться древесные опилки и песок, в результате чего в качестве отходов образуются древесные опилки, загрязненные нефтепродуктами, либо грунт, содержащий нефтепродукты. В процессе технического обслуживания автотранспорта для протирки замасленных поверхностей используется ветошь. Промасленная ветошь, образующаяся при этом, направляется в отходы.

На отдельных автотранспортных предприятиях производится мойка автомобилей. При этом должна быть организована очистка загрязненных сточных вод после мойки автотранспорта. Одним из требований, предъявляемых к организации мойки автотранспорта, является передача их на очистные сооружения. Как правило, очистные сооружения мойки автотранспорта представляют собой отстойник с нефтеловушкой либо фильтрами. Здесь происходит отделение и осаждение взвешенных веществ и очистка от нефтепродуктов. Взвешенные вещества, оседающие на дно колодцев (осадки ОС мойки автотранспорта) и всплывающие нефтепродукты нефтеловушек регулярно удаляются, образуя отходы. Фильтры, загрязненные нефтепродуктами подлежат замене и также поступают в отходы.

Практическая работа №1. Расчёт отработанных аккумуляторов.

Цель: определение количества отработанных аккумуляторов, образующихся при эксплуатации автотранспорта.

Задачи:

- 1) Произвести расчёт, исходя из количества аккумуляторов каждого типа, установленных на автотранспортных средствах, веса аккумуляторов вместе с электролитом, эксплуатационного срока службы аккумуляторов.
- 2) Суммировать результаты по всем маркам аккумуляторов.

Ход практической работы

Количество отработанных аккумуляторов, образующихся при эксплуатации автотранспорта, определяется по формуле:

$$N = N_{\text{авт } i} * n_i / T_i, \text{ (шт./год)}$$

где: $N_{\text{авт } i}$ - количество автомашин, снабженных аккумуляторами i -того типа; типы аккумуляторов для автомобилей данной марки приведены в таблице 1.1
 n_i - количество аккумуляторов в автомашине, шт; (обычно для карбюраторных автомобилей - 1 шт., для дизельных - может быть 2 шт.),

T_i - эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -ой марки, год

$T_i = 1,5-3$ года в зависимости от марки машин.

Суммирование проводится по всем маркам аккумуляторов.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов равен:

$$M = N_i * m_i * 10^{-3}, \text{ (т/год)}$$

где: N_i - количество отработанных аккумуляторов i -ой марки, шт./год,

m_i - вес одного аккумулятора i -ой марки с электролитом, кг [1].

Суммирование проводится по всем маркам аккумуляторов.

Таблица 1.1

Марка аккумулятора	Кол-во машин снабж. аккумулятором данного типа	Кол-во ак. на 1-й машине	Нормативный срок эксплуатации, лет	Вес аккумулятора, кг	Вес отработанных аккумулял., т
6СТ-55	4	1	3	17,3	0,023
6СТ-90	1	1	3	28,5	0,009
6СТ-190	1	2	3	58,0	0,039
Итого					0,071

Вывод: Итого нормативное количество отработанных аккумуляторов на предприятии составляет 0,071 т/год. [3].

Тема 2. Обеспечение экологичности автомобильного транспорта.

Занятие №4. Создание «экологичных» конструкций автомобиля.

Обезвреживание отработавших газов. Применение альтернативных топлив.

Для борьбы с загрязнением окружающей среды в Европе разрабатываются и вводятся все более и более жесткие экологические нормы выбросов вредных веществ для автомобилей. Средний показатель выброса углекислого газа к 2012 году должен быть снижен с нынешних 163 до 120 граммов на километр.

Над созданием экологичных автомобилей работают все крупные автопроизводители — от Peugeot и Audi до Ferrari (модель Ferrari 599 Hybrid) и Rolls-Royce (модель 102EX Phantom Experimental Electric). Показательно, что даже компании из Китая, где пока мало кого волнует охрана окружающей среды, начинают инвестировать колоссальные средства в создание и развитие линеек «зеленых» авто. И это вполне оправдано, поскольку сегодня ключом к основным мировым рынкам наряду с качеством, безопасностью и доступными ценами, становится «экологичность» автомобилей. Автопроизводители соревнуются между собой как в

стремлении максимально экономить невозобновляемые энергоресурсы, так и в сведении к минимуму негативного воздействия на окружающую среду. И если раньше никто не продвигался дальше концептов, то сейчас компании переходят от заявлений и экспериментальных образцов к массовому внедрению своих разработок.

«Альтернативный» автомобильный сектор растет медленно, но зато уверенными темпами. Спрос на экологические автомобили сформировался еще до нынешнего кризиса и не угас, несмотря на продолжительное снижение цен на нефть. Сегодня, в свете борьбы с глобальным потеплением и с учетом реализации планов по уменьшению зависимости от традиционных невозобновляемых энергоносителей, правительства многих стран с помощью монетарных и немонетарных инструментов мотивируют своих граждан покупать именно «зеленые» автомобили. Однако пока такие автомобили слишком дороги и неудобны для повседневного использования, поскольку еще не создана вся необходимая инфраструктура (станции для заправки биотопливом и для быстрой подзарядки аккумуляторов электромобилей, сервисные центры и тд.).

Экологичные автомобили или «Зеленые» автомобили (от англ. environmentally friendly vehicle, green vehicle) — автомобили, оказывающие менее негативное воздействие на окружающую среду, чем обычные автомобили с двигателями внутреннего сгорания, работающие на бензине или дизеле.

Электромобиль — автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями, а не двигателем внутреннего сгорания. Электромобиль следует отличать от автомобилей с ДВС и электрической передачей и от троллейбусов. Подвидами электромобиля считаются электрокар (грузовое транспортное средство для движения на закрытых территориях) и электробус (автобус с аккумуляторной тягой)

Прототип [Eliica](#) (Япония).

Мощность 640 л.с.

Развивает скорость 370 км/ч.



Гибридный автомобиль — высокоэкономичный автомобиль, движимый

системой «электродвигатель-двигатель внутреннего сгорания», питаемой как горючим, так и зарядом электрического аккумулятора. Главное преимущество гибридного автомобиля — снижение расхода топлива и вредных выхлопов. Это достигается полным автоматическим управлением режима работы системы двигателей с помощью бортового компьютера, начиная от своевременного отключения двигателя во время остановки в транспортном потоке, с возможностью продолжения движения без его запуска, исключительно на энергии аккумуляторной батареи, и заканчивая более сложным механизмом рекуперации — использования электродвигателя как генератора электрического тока для пополнения заряда аккумуляторов.

Первый серийный гибридный автомобиль [Toyota Prius](#)



Автомобиль на природном газе

Заправка автомобиля газом

Газотопливная система — топливная система двигателя внутреннего сгорания, модифицированная для использования им в качестве топлива сжатых

или сжиженных газов.

Автомобиль с гибким выбором топлива — может ездить как на бензине, так и на смеси бензина с этанолом, причём в гибких пропорциях (от 5 % до 95 %). Автомобиль имеет один топливный бак, адаптированность к разному составу топлива достигается за счёт оригинальной конструкции двигателя или за счёт конструктивной модификации обычного бензинового двигателя внутреннего сгорания. Автомобиль с гибким выбором топлива



Koenigsegg CCXR

Транспорт на топливных элементах

Водородный транспорт — различные транспортные средства, использующие в качестве топлива водород. Это могут быть транспортные средства, как с двигателями внутреннего сгорания, так и с водородными топливными элементами.

Воздухомобиль



[Tata/MDI OneCAT](#)

Воздухомобиль — автомобиль, использующий для движения сжатый воздух. Пневматические автомобили используют модифицированный вариант обычного четырехтактного

мотора. Пневматические двигатели также позволяют использовать преимущества электродвигателей — системы рекуперативного торможения: в пневматических гибридах при торможении за счет использования двигателя в качестве воздушного компрессора, воздух сжимается и им заправляется резервуар.

Существующие на данный момент «альтернативные» технологии несовершенны. «Зеленые» автомобили далеко не всегда оправдывают свое название, в отдельных случаях становясь еще большим «загрязнителем»

окружающей среды, чем стандартные бензиновые аналоги. Ведь для производства самого автомобиля (всех узлов и агрегатов) и «альтернативной» энергии, за счет которой он работает, как правило, используют традиционные технологические/производственные цепочки и невозобновляемые энергоресурсы.

Занятие №5. Совершенствование дорожного движения. Оптимизация управления автомобилем. Совершенствование технической эксплуатации автомобилей.



Автомобиль является самым массовым транспортным средством в мире. Ежегодно выпускается миллионы автомобилей. Для того чтобы каждая машина нашла своего покупателя автомобильные компании вынуждены постоянно совершенствовать конструкцию автомобиля. Появляются современные модели, разрабатываются и внедряются новые системы автомобиля. Все это сопровождается огромным потоком информации, в котором несложно потеряться.

Бытует мнение, что знание устройства автомобиля сейчас необязательно. Современные автомобили достаточно надежны, легко управляются и требуют минимум внимания. Вот несколько доводов, свидетельствующих об обратном. Знания конструкции дают уверенность в возможностях своей машины, позволяют обнаружить симптомы зарождающейся неисправности и предотвратить поломку. Вы можете свободно общаться на автомобильные темы с друзьями, коллегами, специалистами в автосалоне и мастерской. Они (знания) помогут сделать рациональный выбор при покупке автомобиля и в итоге сэкономить средства.

Автомобиль как техническая система



Автомобиль является сложной технической системой, состоящей из множества подсистем. Под технической системой понимается совокупность объединенных между собой конструктивных элементов, предназначенных для решения общей технической задачи. Основными системами, определяющими устройство автомобиля, являются двигатель, трансмиссия, рулевое управление, тормозная система, несущая система, подвеска и колеса. Двигатель является источником механической энергии, необходимой для движения автомобиля. Механическая энергия получается путем преобразования других видов энергии, среди которых наибольшее распространение получили энергия сгорания топлива и электрическая энергия. Двигатель связан с трансмиссией, которая в свою

очередь преобразует и передает энергию к ведущим колесам. Колеса преобразуют механическую энергию в энергию поступательного движения автомобиля.

Все системы автомобиля базируются на несущей системе (кузове). Кузов также является важным элементом системы пассивной безопасности. Упругую связь колес и кузова обеспечивает подвеска. Управление автомобилем производится с помощью двух основных систем – рулевого управления и тормозной системы. Рулевое управление служит для изменения направления движения. Тормозная система обеспечивает изменение скорости движения автомобиля, его остановку и удержание на месте. Совершенствование дорожного движения напрямую зависит от оптимизации управления и совершенствования технической эксплуатации автомобилем.

Направления совершенствования конструкции автомобиля

Конструкция современного автомобиля развивается одновременно в нескольких направлениях, среди которых:

1. Повышение безопасности. Автомобиль является объектом повышенной опасности, что определяет развитие различных систем безопасности. Широкое распространение получили системы активной безопасности, в том числе антиблокировочная система тормозов, система курсовой устойчивости. Значительно повышается защищенность водителя и пассажиров с применением средств пассивной безопасности.

2. Повышение топливной экономичности. Расход топлива в значительной степени зависит от конструкции двигателя и коробки передач. Экономичность двигателя обеспечивается применением системы непосредственного впрыска, системы впрыска Common Rail. Экономия топлива достигается также за счет снижения массы автомобиля путем применения прочных сталей, легких металлов и пластиков.

3. Повышение экологической безопасности. Автомобиль является источником загрязнения окружающей среды, что стимулирует непрерывное повышение экологической безопасности. Современные экологические нормы Евро-5, которыми автопроизводители руководствуются с 2005 года, предполагают снижение вредных выбросов и уровня шума за счет изменений в выпускной системе, применения системы управления двигателем.

4. Повышение комфорта. Охватывает широкий круг вопросов и связано со стремлением автопроизводителей создавать автомобили, наиболее полно отвечающие индивидуальным запросам потребителей. Вошло в практику применение автоматической коробки передач, рулевого управления с усилителем, системы климат-контроля. Самые продвинутые модели оснащаются адаптивной подвеской, системой активного головного света. [4].

Вопросы для закрепления материала:

1. Повышение безопасности достигается за счёт:

- a) экономичности двигателя;
 - b) применения системы управления двигателем;
 - c) антиблокировочной системы.
2. Повышение комфортности достигается за счёт:
- a) изменений в выпускной системе;
 - b) рулевого управления с усилителем;
 - c) применения лёгких металлов и пластиков;
3. Повышение экологической безопасности достигается за счёт:
- a) системы активного головного света;
 - b) снижения уровня шума;
 - c) системы курсовой устойчивости.
4. Тормозная система обеспечивает:
- a) упругую связь колёс и кузова;
 - b) изменение скорости автомобиля;
 - c) трансмиссию.
 - d)
5. Электромобиль – это:
- a) автомобиль, движимый системой «электродвигатель-двигатель внутреннего сгорания»;
 - b) автомобиль, использующий для движения сжатый воздух;
 - c) автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями.

Занятие №6. Применение компьютерной техники в автомобилях.

Компьютер. Без этого поистине незаменимого инструмента сегодня мало кто обходится. Компьютеры окружают нас повсюду: дома и в офисе, в супермаркете и банке, в аэропорту и на вокзале жизнь без них просто остановится. Мало того, многие люди давно пользуются карманными КПК, да и человек с ноутбуком в метро сегодня уже не редкость.

Поэтому неудивительно, что операционная система Windows, как самая распространенная, сегодня известна даже школьникам младших классов, а характерная мелодия ее загрузки давно привычна для всех пользователей персональных компьютеров. Но тем не менее, сидя в салоне автомобиля и четко помня, что ноутбук сегодня за крайне редкой ненужностью объявлен отгул, услышав «виндоусовское» приветствие, на несколько секунд «зависаешь» в непонимании. Современные автомобили хоть в большинстве

своим и не обходятся без бортовых компьютеров, но с теми ПК, что стоят у нас в квартирах и офисах, они пока имеют мало общего.



Итак,
перед

нами автомобиль с полноценным компьютером на борту, который в корне опровергает сложившийся по рекламным проспектам стереотип, что мобильный офис на колесах — это непременно микроавтобус, нагруженный «белыми воротничками» с непонятно от чего довольными лицами.

Концепция системы заключалась в создании в автомобиле полноценного «рабочего стола» на базе компьютера. При этом развлекательные возможности являлись безусловным плюсом, но упор делался в сторону функциональности. Громоздить систему из десятков компонентов не было необходимости, так как машина делалась не для того, чтобы «себя показать», а для того, чтобы и в Интернет в пробке залезть, и почту оперативно посмотреть. Словом, по замыслу владельца, автомобиль должен был превратиться в рабочий инструмент, то есть в простой и надежный компьютер без новомодных наворотов и неудобных упрощений, при этом с возможностью интеграции дополнительного оборудования [5].

Так что же такое автомобильный бортовой компьютер, и какими преимуществами обладает машина им оснащённая?

Автомобильный бортовой компьютер — это интеллектуальная информационная комплексная система для водителя.

Чем привлекателен бортовой компьютер?

Вот лишь некоторые достоинства:

- 1) графическое отображение маршрутной, диагностической и сервисной информации;
- 2) многофункциональность (свыше 500 функций и настроек, делает маршрутный компьютер настоящим центром управления);

- 3) способность к программированию (Вы можете самостоятельно запрограммировать свой маршрутный бортовой компьютер по собственному усмотрению);
- 4) осуществление контроля параметров (бортовой компьютер обеспечивает полный контроль показателей исправности транспортного средства и отображает текущее состояние его эксплуатационных характеристик);
- 5) проведение диагностики автомобиля (бортовой компьютер определит и расшифрует коды ошибок двигателя и поможет самостоятельно разобраться в любых неисправностях, не прибегая к услугам технического обслуживания на СТО);
- 6) функция мотор-тестер (автомобильный компьютер позволяет контролировать количество и качество заправляемого топлива, температуру охлаждающей жидкости и своевременность включения вентилятора системы охлаждения, ограничивать максимальные обороты двигателя, предохраняя его от преждевременного износа, автоматически считать затраты на эксплуатацию автомобиля и экономично его использовать с помощью функции «Эконометр»);
- 7) функция Парктроник (автомобильный компьютер может использоваться в качестве монитора для Парковочного радара, на котором отображается расстояние до препятствия и его местоположение относительно автомобиля, что значительно облегчает процесс парковки в стесненных условиях города и предотвращает возможные повреждения в условиях плохой видимости, в ночное время суток, при загрязненных стеклах и зеркалах);
- 8) широкий набор стандартных функций (автомобильный компьютер имеет все привычные для таких приборов функции. Это часы, будильник, таймер, календарь, журнал статистики эксплуатации автомобиля, электронный тахометр, контроллер температурного режима двигателя, автоматический контроллер даты заправки и количества заправляемого топлива, учет затрат на топливо, парковки и прочие расходы, контроллер бортового напряжения и многое другое);
- 9) система автоматических оповещений (бортовой маршрутный компьютер позволяет задавать до десяти различных напоминаний. Условием выдачи оповещения могут являться запрограммированные календарная дата или пробег автомобиля. В том и другом случае в нужный момент на экран бортового компьютера одновременно со звуковым сигналом выводится заданная пользователем информация);
- 10) планирование маршрутов движения (бортовой компьютер автоматически рассчитывает скорость движения и количество бензина, необходимые для поездки, а также расчетное время в пути и время прибытия в конечную точку. Во время движения отслеживается график поездки, и формируются оповещения о прохождении контрольных

точек. В памяти автомобильного бортового компьютера храниться информация о 10-ти пройденных маршрутах);

- 11) подробная система отчётов о различных событиях (бортовой компьютер позволяет вывести на экран подробный отчет о любых контролируемых параметрах. К примеру, отчет за день содержит: текущую дату, пробег, общий и средний расход топлива, расход топлива на прогрев двигателя и во время простоев, время работы и время простоя с включенным двигателем, а также количество отклонений напряжения бортовой сети от нормального состояния. Такой же отчет может быть сформирован за месяц, с момента последней заправки и т.д.);
- 12) озвучивание отображаемой информации (встроенный речевой синтезатор универсального бортового компьютера полноценно озвучивает отображаемую на экране информацию в автоматическом или принудительном режиме).[6].

Вопросы для закрепления материала:

1. Функция мотор-тестер позволяет:
 - a) озвучивать отображаемую на экране информацию;
 - b) контролировать количество и качество заправляемого топлива;
 - c) вывести на экран подробный отчет о любых контролируемых параметрах.
2. Система автоматических оповещений включает:
 - a) пробег;
 - b) часы;
 - c) таймер.
3. Планирование маршрутов движения включает:
 - a) расчетное время в пути и время прибытия в конечную точку;
 - b) температурный режим двигателя;
 - c) расстояние до препятствия.
4. Что такое совершенствование дорожного движения?
5. Дайте характеристику автомобилю, как технической системе.
6. В чём суть концепции компьютеризации автомобиля?

7. Перечислите направления совершенствования автомобиля.
8. Дать определение автомобильному бортовому компьютеру.
9. В чём заключается оптимизация управления автомобилем?
10. Перечислите преимущества бортового компьютера.

**Занятие №7. Оценка экологической опасности автомобиля.
Мероприятия по обеспечению экологичности автомобильного транспорта.**

Оценку экологической опасности автомобиля можно произвести в ходе практического занятия, а так же предложить мероприятия по обеспечению экологичности автомобильного транспорта. Практическая работа «Определение загрязнения воздуха в зависимости от интенсивности движения транспорта».

Цель:

Оценка загруженности участка улицы или улиц города разными видами транспорта.

Задачи:

1. Методом подсчёта автомобилей разных типов собрать материал по загруженности участка улицы или улиц автотранспортом.
2. Данные занести в таблицу «Интенсивность движения автотранспорта» (см. Приложение №1).
3. В точке наблюдений произвести оценку участка улицы или улиц по плану (см. Приложение №2).
4. Дать суммарную оценку загруженности улиц автотранспортом, согласно ГОСТ – 17.2.2.03-77 (см. Приложение №3).
5. Сравнить суммарную загруженность различных участков улиц или улиц города в зависимости от типа автомобилей.
6. Объяснить различия.

Оборудование: планшет с бумагой и карандашом.

Ход практической работы:

1. Студенты разделяются на группы по 4 человека.

2. Каждая группа размещается на определённых участках разных улиц с односторонним движением.
3. Два человека из группы в течении 1 часа считают количество автомобилей (один считает, другой записывает).
4. Подсчёт движения транспорта ведётся способом точкования (напротив типа автомобиля ставится точка).
5. Запись подсчёта производится согласно таблице.
6. Остальные 2 человека из группы производят оценку улицы по плану.
7. Итогом работы является вывод.

Приложение №1.

Таблица «Интенсивность движения автотранспорта»

Время	Тип автомобиля	Число единиц
	Легковой грузовой	
	Средний грузовой	
	Тяжёлый грузовой (дизельный)	
	Автобус	
	Легковой	

Приложение №2.

План «Оценка улицы».

а). Тип улицы: городская с односторонней застройкой (набережные, эстакады, высокие насыпи); жилая с двусторонней застройкой, дороги с нарушенным покрытием; магистральные улицы, дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон, транспортные тоннели и др.

б). Уклон (определяется глазомерно или эклиметром).

в). Скорость ветра (определяется анемометром).

г). Относительная влажность воздуха (определяется психрометром).

д). Наличие защитной полосы из деревьев и др.(ширина, частота посадок).

Приложение №3.

«Параметры ГОСТ – 17.2.2.03-77»:

- а) 2,7-3,6 тыс. автомобилей в сутки – низкая интенсивность движения;
- б) 8-17 тыс. автомобилей в сутки – средняя интенсивность движения;
- с) 18-27 тыс. автомобилей в сутки – высокая интенсивность движения[7].

Образец вывода: в течении 1 часа на отведённом участке дороги было зафиксировано 200 автомобилей. В сутках 24 часа, следовательно, можно предположить, что днём за 12 часов через отведённый участок проследует 2.400 автомобилей. Ночью движение транспорта снижается и за 12 часов проследует не 200, а 100 автомобилей, т.е. вдвое меньше. Суммарная оценка загруженности участка улицы составит- 3,6 тыс. автомобилей, что согласно ГОСТ соответствует низкой интенсивности движения. Далее по такому же алгоритму производится суммарная оценка загруженности улиц в зависимости от типа автомобиля. В общем выводе студентам предлагается ответить на вопрос: как интенсивность движения зависит от типа улицы.

Заключение

Методическое пособие «Экологическая безопасность» включает лекционный материал и практические занятия. Данный курс является частью общепрофессиональной образовательной программы (ОПОП) по специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» и входит в состав профессионального модуля №2 «Организация деятельности коллектива исполнителей». Актуальность пособия заключается в том, что содержание не имеет аналогов в учебно-методической литературе.

Курс состоит из двух частей. Первая часть включает две темы: «Влияние транспорта на окружающую среду» и «Обеспечение экологичности автомобильного транспорта», а также две практические работы: «Расчёт отработанных аккумуляторов», «Оценка экологической опасности автомобиля». Курс нацелен на формирование у студентов общих и профессиональных компетенций.

Библиографический список.

1. Двигатель внутреннего сгорания [Электронный ресурс] – Режим доступа: ru.wikipedia.org свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 06.10.2012).
2. Утилизация отходов на предприятии ООО «Стройнеруд» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bestreferat.ru/referat-120833.html> свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 06.10.2012).
3. Методические рекомендации по расчёту нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. Санкт-Петербург, 2003 [Электронный ресурс] – Режим доступа: .
OpenGost.ru/iso...avtotransportnyh-predpriyatiy.html Тула- свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 07.10.2012).
4. Совершенствование конструкции автомобиля [Электронный ресурс] – Режим доступа: systemsauto.ru свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 07.10.2012).
5. Персональный компьютер в автомобиле. [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://catalog.autodela.ru/article/view/3220> свободный. – Загл. с экрана – (Дата обращения: 08.10.2012).
6. Автомобильные бортовые компьютеры. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://microline.ru/products/Car-Computers/> свободный. – Загл. с экрана – (Дата обращения: 08.10.2012).
7. Комплексный химико-экологический практикум: Учебно-методическое пособие для студентов педагогических университетов, обучающихся по естественно-научным дисциплинам / Авторы – составители: З. В. Киреева, Л. А. Коробейникова, О. Б. Кузнецова, О. И. Ширикова; при участии Е. Ю. Бахтенко, Н. Л. Болотовой, А. Л. Новокшановой, Т. А. Сусловой. – Вологда: Изд-во ВГПУ, 2008. – 376 с.

Оглавление

1. Введение	3
2. Автомобиль и экологическая безопасность.	5
3. Влияние на человека отработавших газов.	10
4. Отходы автопредприятий. Практическая работа №1	15
5. Создание «экологичных» конструкций автомобиля.	17
6. Совершенствование дорожного движения.	21
7. Применение компьютерной техники в автомобиле	23
8. Оценка экологической опасности автомобиля. Практическая работа №2	27
9. Заключение	30
10. Библиографический список .	31
11. Оглавление	32

РЕЦЕНЗИЯ

на методическое пособие для изучения лекционного материала и выполнения практических работ по курсу «Экологическая безопасность»

Рецензент: Шлыков А.А. – преподаватель спецдисциплин I квалификационной категории машиностроительного техникума.

Методическое пособие для изучения лекционного материала и выполнения практических работ написано преподавателем машиностроительного техникума Смирновой Е.Д.

Курс «Экологическая безопасность» включена в учебный план для специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта». В введении даны цели и задачи как в целом курса, так и, непосредственно, для практических работ. В методическом пособии представлены лекции и практические работы, которые не имеют аналогов в учебной и методической литературе. В работе изложен план проведения практикума. Каждое лабораторно-практическое занятие хорошо структурировано, имеет 3 логически обоснованных этапа: теоретический, практический и завершающий. Этапы предусматривают формирование практических умений, отработку навыков самостоятельной и исследовательской деятельности студентов, что является основой формирования общих компетенций, в соответствии с Федеральным государственным стандартом нового поколения. Лекционный материал имеет практико-ориентированное содержание, а это, в свою очередь является базой для формирования профессиональных компетенций.

Данная работа актуальна тем, она может использоваться и в других учреждениях среднего специального образования в курсе «Экологическая безопасность». Характерной особенностью практикума является стремление автора упростить методику проведения практических занятий. Доказательность исследований при этом не снижаются.

Методическое пособие рекомендуются для публикации и распространения в образовательных учреждениях СПО.

Рецензент:

А.А.Шлыков