

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка мультимедийного учебного курса для обучения

дилеров. Пакет безопасности

Студент

Р.Г. Спирин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Е. Епишкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заместитель ректора - директор
института машиностроения

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« ____ » ____ 20 ____ г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

В бакалаврской работе разработан мультимедийный учебный курс «Пакет безопасности» для обучения и переобучения сотрудников дилерских центров ЗАО «Дж Эм АВТОВАЗ». Курс содержит подробный теоретический и практический материал по системам обеспечения безопасности автомобиля Шевроле-Нива.

В пояснительную записку к бакалаврской работе вошел собранный и систематизированный студентом-выпускником теоретический материал, на основе которого подготавливалось электронное учебное пособие, а также список типовых вопросов для тестового контроля.

Самостоятельно были разработаны следующие анимационные ролики:

- устройство и принцип действия АБС,
- датчики скорости колес,
- контрольные лампы диагностики,
- гидроагрегат АБС,
- система надувных подушек,
- и др.

Данный учебный курс входит в состав комплекта курсов для обучения и переобучения дилеров ЗАО «Дж Эм АВТОВАЗ».

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	5
1 Применение мультимедийных технологий в образовательном процессе	
1.1 Возможности использования мультимедиа в образовательном процессе в заведения ВПО	7
1.2 Порядок разработки и применения мультимедийных продуктов для обучения студентов	9
2 Разработка оригинальных текстовых материалов к курсу «Пакет безопасности»	
2.1 Диагностика АБС	10
2.2 Система контроля тягового усилия	11
2.3 Устройства управления силой тяги с замкнутой обратной связью для легковых автомобилей	13
2.3.1 ABS/TCS 2I (Bosch)	13
2.3.2 Система ABS/TCS 5 (Bosch)	15
2.3.3 Соленоидные клапаны АБС	15
2.3.4 Управление тормозным моментом двигателя MSR	18
2.3.5 Система TCS для грузовых автомобилей	18
2.3.5.1 Цепь контроля тормозного усилия	18
2.3.5.2 Цепь управления работой двигателя	20
2.3.5.3 Интерфейс	20
2.3.5.4 Серводвигатель	22
2.4 Меры безопасности при работе с СНПБ	22
2.5 Медицинская помощь при нештатном срабатывании СНПБ	26
2.6 Назначение и принцип действия СНПБ	26
2.7 Устройство СНПБ	28
3 Разработка материалов для тестового контроля	
3.1 Антиблокировочная система тормозов (АБС)	37

3.2	Система надувных подушек безопасности (СНПБ)	41
	Заключение	45
	Список использованных источников	46

ВВЕДЕНИЕ

Во всех цивилизованных странах подготовка профессиональных кадров – одна из неизменно важных задач, актуальность которой обусловлена непрерывным развитием науки и производства. Чтобы система обучения не отставала от современности и удовлетворяла спрос на рынке труда, она должна постоянно развиваться, уточняться и совершенствоваться.[9]

Цели, задачи и средства совершенствования такой подготовки обуславливаются не только тенденциями развития современного производства, его динамичностью, обеспеченностью современным оборудованием и новейшими технологиями, но и необходимостью совершенствования учебного процесса, использования новых технологий обучения, обеспечивая формирование специалистов высокого уровня. [12,13,22, 21]

Среди используемых информационных образовательных технологий в России широко используются мультимедиа и дистанционные технологии, виртуальные лабораторные стенды и комплексы. [9,12,13]

Мультимедийные технологии обогащают процесс обучения, позволяют сделать его более эффективным, вовлекая в процесс восприятие учебной информации большинство чувственных компонентов обучаемого. [9]

Цель бакалаврской работы: разработать мультимедийный учебный курс для обучения и переобучения сотрудников дилерских центров ЗАО «Дж Эм АВТОВАЗ». Если использовать разработанное мультимедийное сопровождение для обучения, то эффективность обучения повысится, также не требуется непосредственное присутствие иногородних слушателей в классе.

Параллельно данный учебный курс планируется использовать для подготовки студентов по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» в Тольяттинском государственном университете.

Согласно выданному заводом техническому заданию на проектирование мультимедийный учебный курс «Пакет безопасности» должен иметь следующий состав:

- электронное учебное пособие для изучения теоретического материала, пособие оформляется в виде текста с гиперссылками, снабженного достаточным для понимания теоретического материала количеством иллюстраций,
- мультимедийные и анимационные ролики с элементами интерактивного режима, позволяющие закрепить теоретический материал на практике,
- тестовая автоматизированная система контроля степени усвоения изучаемого материала у работников сервисных центров.

В пояснительной записке к бакалаврской работе представлен собранный и систематизированный студентом-выпускником теоретический материал, на основе которого подготавливалось электронное учебное пособие, в графическую часть входят разработанные выпускником анимационные ролики.

1 Применение мультимедийных технологий в образовательном процессе

1.1 Возможности использования мультимедиа в образовательном процессе в заведениях ВПО

В настоящее время процессы информатизации затрагивают абсолютно все сферы нашей жизни, в том числе и образование. Развитие студентов ВУЗов происходит благодаря использованию средств информационных технологий. Многие преподаватели и студенты, которые имеют хотя бы малейшее представление о компьютерной технике, считают, что под средствами информационных технологий понимаются звуковая карта, текстовый процессор, акустическая система, специальная компьютерная видеокамера и др. Вышеперечисленные аппаратные приспособления действительно можно отнести к самым распространенным компонентам мультимедийных средств. Данные приспособления не сложны в применении, их предназначение вполне понятно, и самое главное, они не предполагают владения специальными знаниями. (https://old.mgpu.ru/materials/degree_works/1327/degree_work_file.pdf)

Для преподавателей важно иметь технологии в обучении, которые являются средствами повышения эффективности работы учащихся. Например, интерактивные мультимедиа-доски можно отнести к числу таких современных мультимедийных средств. Информационное обеспечение образовательного процесса, в связи с появлением современных компьютерных средств, поднялось на совершенно новый уровень. Сейчас профессиональный преподаватель в своей работе должен использовать различные информационные технологии, в том числе мультимедиа программы, используя мультимедийные средства. И такие средства отличаются интерактивностью, то есть позволяют всем участникам образовательного процесса корректировать процесс получения знаний студентами, запрашивать дополнительную информацию, выбирать определенный режим работы, двигаться по своему индивидуальному пути, который наиболее удобен каждому обучающемуся. До настоящего

го времени такими возможностями не обладало ни одно средство обучения. Но очень важно проследить, что бы применение новых компьютерных технологий было лишь важным дополнением к традиционной системе образования, так как каждый преподаватель с помощью интонации, мимики, своей речи, жестов, импровизации способен активизировать работу класса или отдельного учащегося.

Преимущества в использовании новых технологий, очень значительны. Например, возможность не только рассказывать про факты, но и показывать ученикам видео-хроники, записи песен, репродукции плакатов и фотографий. (https://old.mgpu.ru/materials/degree_works/1327/degree_work_file.pdf)

Термин мультимедиа очень многозначен. Чаще всего и в школах и даже в университетах изучаются общие вопросы аппаратного и программного обеспечения мультимедийных технологий. В российской системе образования преподавание мультимедийных технологий не всегда и не везде возможно. (https://old.mgpu.ru/materials/degree_works/1327/degree_work_file.pdf)

Мультимедиа – это средство или инструмент обучения на различных этапах урока. Мультимедиа способствует развитию процесса обучения. Повышается мотивация, коммуникативные способности, информационная грамотность. Например,- презентации учителя используют уже довольно давно. Но для повышения качества обучения требуется привлекать больше чувственных компонент обучающихся. В настоящее время компьютер способен не только показывать картинки и текст, а также воспроизводить звук и видео. Объединив несколько видов информации, мы получим мультимедиа продукт, который позволит повысить результаты обучения. Правильное использование мультимедиа позволит развить внимание, речь, наблюдательность и мышления учащихся. (https://old.mgpu.ru/materials/degree_works/1327/degree_work_file.pdf)

Последующий процесс обучения зависит от того насколько правильно, своевременно и продуманно использованы мультимедиа технологии на начальном этапе обучения.

1.2 Порядок разработки и применения мультимедийных продуктов для обучения студентов

Сначала преподаватель пишет сценарий данного мультимедиа продукта. Если презентация показывается на большом экране, то часть информации можно поместить на одном слайде, например, схемы, формулы и графики. При этом необходимо использовать указку, для выделения наиболее значимой информации на данном этапе, использовать можно мышь или лазерную указку.

С помощью компьютера можно усилить и улучшить контроль знаний учащихся. Для этого так же необходимо разработать определенную программу или же найти нужную из огромного количества уже имеющихся. В процессе объяснения нового материала презентация позволяет значительно экономить время преподавателя, поскольку нет необходимости делать записи на доске и значительную часть информации проще понять, используя наглядность. А оставшееся время лучше использовать для закрепления полученных знаний. Третий шаг – приобретение навыков работы с мультимедиа технологиями учащимися. Умение работать за компьютером сейчас очень востребовано. Для получения новых знаний чаще всего учеников просили работать с учебниками, сейчас такой необходимости нет. Лучше всего использование дополнительной информации выражено в проектной деятельности. В ней учащиеся ставят перед собой цели и задачи, разбивают работу по шагам и приступают к выполнению задания. После этого учащиеся делятся результатами своей работы с аудиторией.
(https://old.mgpu.ru/materials/degree_works/1327/degree_work_file.pdf)

2 Разработка оригинальных текстовых материалов к курсу «Пакет безопасности»

2.1 Диагностика АБС

Контрольная лампа антиблокировочной системы тормозов (АБС) загорается на короткое время желтым светом при включении зажигания (рисунок 2.1). [1, 7]



Рисунок 2.1 - Лампы диагностики АБС

Это свидетельствует о выполнении самотестирования и работоспособности лампы индикации. В случаях, если лампа не загорается при включении зажигания, загорается и не гаснет, загорается во время движения, в системе возможно наличие неисправностей. [1, 7]

Загорание лампы АБС, за исключением самотестирования при включении зажигания, свидетельствует о неработоспособности АБС. При этом работа гидравлического привода тормозов не нарушается, но тормоза в автомобиле будут работать так, как если бы АБС в автомобиле не было.

Контрольная лампа электронного распределения тормозных сил загорается на короткое время красным светом при включении зажигания одновременно с лампой АБС. Это свидетельствует о выполнении самотестирования системы и работоспособности лампы индикации. [6, 8-11, 19-25]

В случаях, если лампа не загорается при включении зажигания, загорается и не гаснет, загорается во время движения, в системе возможно наличие неисправностей.

Загорание лампы электронного распределения тормозных сил всегда происходит одновременно с контрольной лампой АБС.

Одновременное загорание лампы АБС и лампы электронного распределения тормозных сил, за исключением самотестирования при включении зажигания, свидетельствует об отказе всех функций АБС.

Для просмотра кодов неисправностей и параметров АБС используется диагностический прибор ДСТ-2, 10, 12 с соответствующей прошивкой.

Таблица 2.1 - Перечень кодов неисправностей, отображаемых прибором ДСТ-12 при диагностике АБС автомобиля Шевроле Нива 1,7

Код	Расшифровка кода неисправности
C0035	Неисправность датчика скорости переднего левого колеса
C0040	Неисправность датчика скорости переднего правого колеса
C0045	Неисправность датчика скорости заднего левого колеса
C0050	Неисправность датчика скорости заднего правого колеса
C0060	Неисправность цепи впускного клапана переднего левого колеса
C0065	Неисправность цепи выпускного клапана переднего левого колеса
C0070	Неисправность цепи впускного клапана переднего правого колеса
C0075	Неисправность цепи выпускного клапана переднего правого колеса
C0080	Неисправность цепи впускного клапана заднего левого колеса
C0085	Неисправность цепи выпускного клапана заднего левого колеса
C0090	Неисправность цепи впускного клапана заднего правого колеса
C0095	Неисправность цепи выпускного клапана заднего правого колеса
C0110	Неисправность цепи мотора помпы гидромодуля
C0121	Неисправность цепи реле клапанов
C0161	Неисправность цепи переключателя тормозов
C0245	Ошибка частоты датчика скорости колеса
C0550	Неисправность ЭБУ
C0800	Неисправность цепи питания устройства
C0640	Некорректно запрограммирована информация в EEPROM или дефектна ячейка EEPROM

2.2 TCS. Система контроля тягового усилия

Во время ускорения автомобиля, когда излишний крутящий момент приводит к быстрому повышению частоты вращения одного или обоих ведущих колес, противобуксовочная система контроля тягового усилия (TCS)

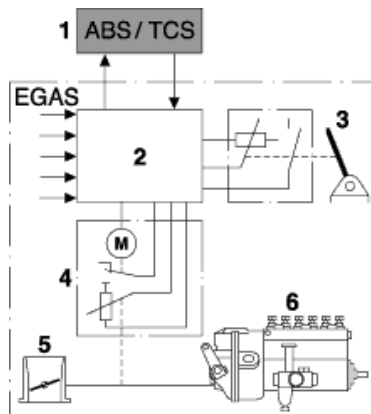
поддерживает проскальзывание ведущих колес в пределах допустимого уровня, выполняя следующие функции: [10, 11]

- повышение силы тяги;
- поддержание курсовой устойчивости автомобиля.



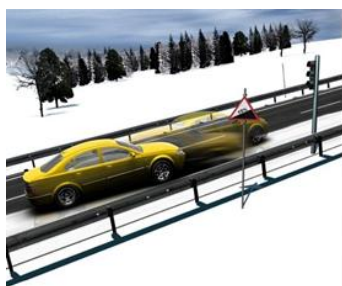
1- μ_{AB} для мокрого асфальтобетонного покрытия; 2 - μ_{AB} для укатанного снега; 3 - μ_{AB} для цементобетонного дорожного покрытия; 4 - μ_S для мокрого асфальтобетонного покрытия; μ_{AB} - коэффициент сцепления при ускорении/торможении; μ_S - коэффициент сцепления поперечной силы; μ_{AB} - скольжение при ускорении/торможении.

Рисунок 2.2а - Система ABS/TCS - кривые зависимости коэффициента сцепления от скольжения:



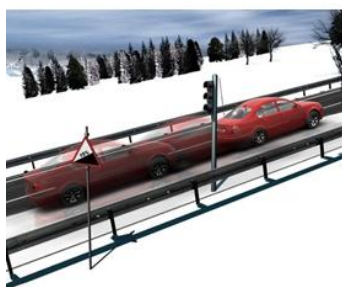
1 - блок управления ABS/TCS; 2 - блок управления контроллером EGAS; 3 – педаль управления дроссельной заслонкой; 4 - серводвигатель; 5 - дроссельная заслонка; 6 - дизельный топливный насос.

Рисунок 2.2б - Система ABS/TCS - Электронное управление мощностью двигателя (EMS) для системы TCS:



Характеристики и функции

- Система TCS предотвращает пробуксовку при разгоне.
- Система TCS препятствует пробуксовке ведущего колеса, притормаживая его и (или) понижая крутящий момент.



Преимущества для пользователей

- Улучшенное сцепление с поверхностью дороги при разгоне, особенно на влажных, обледеневших или заснеженных дорогах.

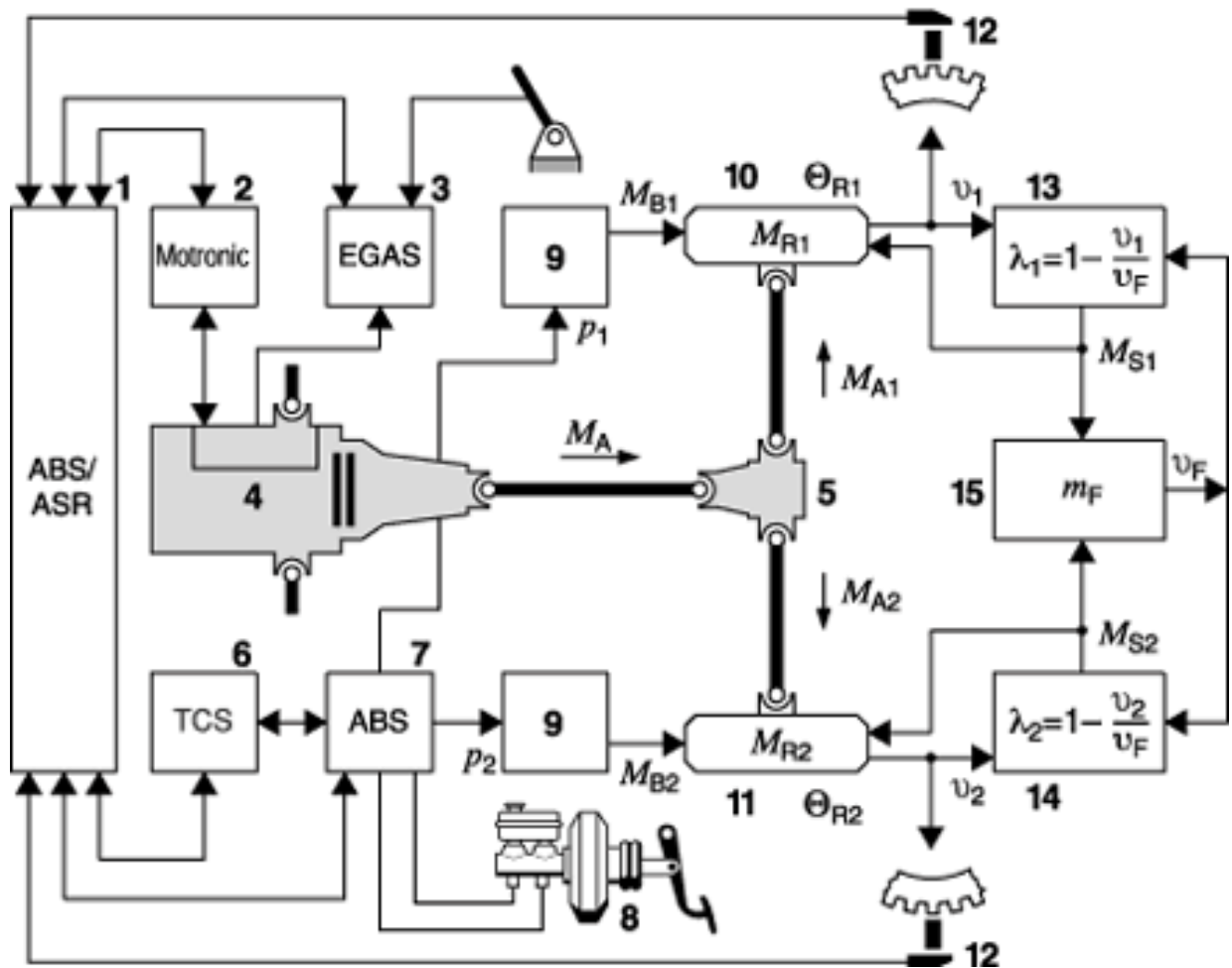
Рисунок 2.3 - Характеристики и преимущества системы TCS

2.3 Устройства управления силой тяги с замкнутой обратной связью для легковых автомобилей

2.3.1 ABS/TCS 2I (Bosch)

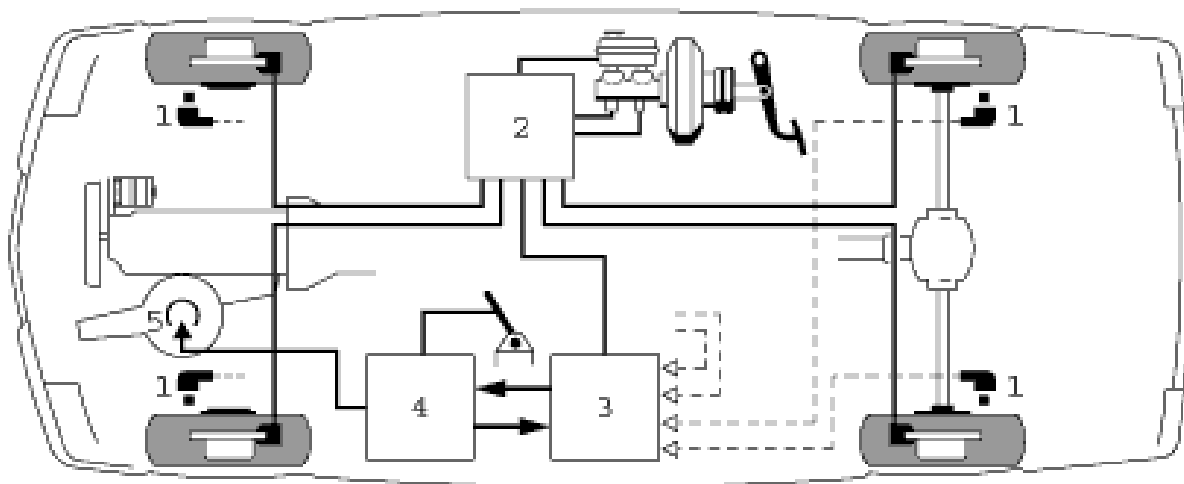
Для оптимального управления (с замкнутой обратной связью) крутящим моментом на ведущих колесах механическая связь между педалью подачи топлива и дроссельной заслонкой (или рычагом управления топливной форсункой на дизельных двигателях) заменена на электронное управление ETC (EGAS)(рисунок 2.4, 2.5). Датчик преобразует положение педали подачи топлива в электрический сигнал, который затем с помощью блока управления используется для генерирования управляющего напряжения. Серводвигатель реагирует на этот сигнал посредством восстановления позиции дроссельной заслонки (или рычага управления топливным насосом в дизельных двигателях); затем он передает данные о положении дроссельной заслонки снова в блок управления. Краткое одновременное срабатывание рабочих тормозов, как правило, используется для дополнения к работе система ETC (улучшенная тяговая характеристика обеспечивается использованием ограниченного проскальзывания). Стандартный гидравлический модулятор ABS может быть расширен при подключении секции TCS, что создает дополни-

тельную гидравлическую энергию для получения тормозного усилия и переключения на работу TCS. [10, 11, 17, 20]



1 - блок управления ABS/TCS; 2 - блок управления Motronic; 3 - блок управления ETC; 4 - двигатель, сцепление, коробка передач; 5 - главная передача; 6 - источник давления TCS; 7 - гидравлический модулятор ABS; 8 - главный тормозной цилиндр; 9 - колесные тормоза; 10 - колесо 1; 11 - колесо 2; 12 - датчик частоты вращения колеса; 13 - дорожное покрытие, колесо 1; 14 - дорожное покрытие, колесо 2; 15 - масса автомобиля m_F ; p - давление в тормозном приводе; μ - скорость вращения колеса; μ_F - скорость движения автомобиля; μ - скольжение; μ_R - момент инерции колеса; M_A - сила тяги; M_B - тормозное усилие; M_R - суммарная сила, действующая на ведущее колесо; M_S - силы сцепления между шиной и дорожным покрытием; индексы 1, 2 - колесо 1, 2/.

Рисунок 2.4 - Управление ABS/TCS для легковых автомобилей:



1 - датчик частоты вращения колеса; 2 - гидравлический модулятор ABS/TCS; 3 - блок управления ABS/TCS; 4 - блок управления ETC; 5 - дроссельная заслонка.

Рисунок 2.5 - Система ABS/TCS 2I для легковых автомобилей:

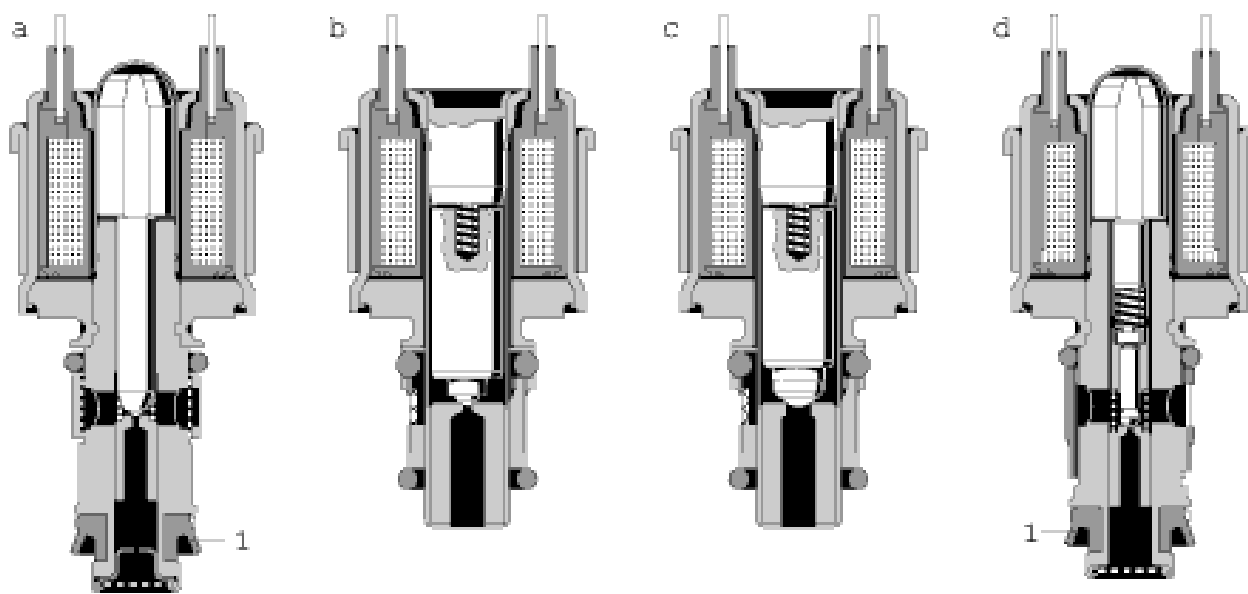
2.3.2 Система ABS/TCS 5 (Bosch) [10, 11, 15]

При разработке этой системы ABS наряду с применением соленоидных клапанов нового поколения, характеризующихся двумя положениями переключения (соленоидный клапан типа 2/2), уделено внимание снижению массы и расходов на производство. Так как конструкция гидравлического устройства базируется на модульном принципе, ее легко можно приспособить для использования со схемами стандартной тормозной системы (схемы типа II и X) и при различных типах приводов. Катушка возбуждения соленоидного клапана 2/2 разработана для размещения гидравлической секции, упрощающей конструктивную схему вспомогательного блока управления для гидравлического устройства. Функции по управлению работой двигателя не зависят от гидравлической системы и поэтому данная конструкция системы ABS/TCS может быть внедрена без каких-либо изменений.

2.3.3 Соленоидные клапаны АБС

Соленоидные клапаны ABS имеют положения создания, поддержания и уменьшения давления, тем самым регулируют его в системе для быстрого и

точного поддержания тормозного усилия на ведущих колесах. Блок управления ETC, который через интерфейс подсоединен к управляющему блоку ABS/TCS, обеспечивает управление дроссельной заслонкой или регулятором дизельного насоса с целью контролирования крутящего момента двигателя.(рисунок 2.6)

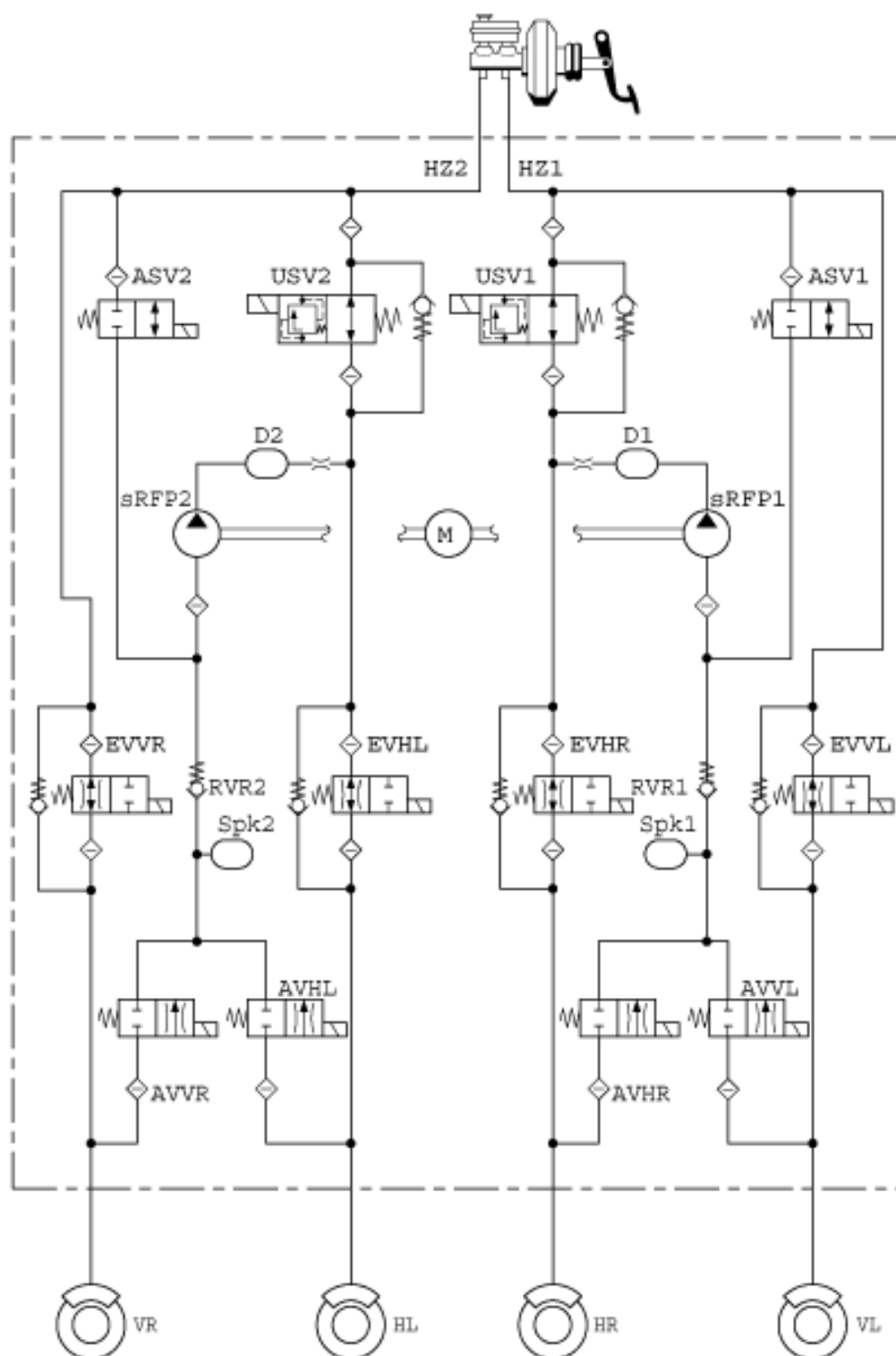


а - впускной клапан; б - выпускной клапан; с - всасывающий клапан; d - вспомогательный клапан; 1 - невозвратная втулка клапана.

Рисунок 2.6 - Соленоидные клапаны типа 2/2 системы ABS/TCS5:

Реакция системы согласовывается регулированием момента воспламенения смеси, позволяя сократить относительно протяженные задержки момента воспламенения, возникающие в том случае, когда крутящий момент двигателя контролируется исключительно с помощью дроссельной заслонки.

Гидравлическая цепь ABS/TCS 5 представлена на рисунке 2.7.



HZ (1, 2) - магистрали главного цилиндра; USV (1, 2) - клапаны управления цепями; D1 и D2 - attenuаторы; RVR (1, 2) - вакуумные предохранительные клапаны; AV (HR, HL, VR, VL*) - электроклапаны сброса давления; ASV (1, 2) - всасывающие клапаны; sRFP (1, 2) - насосы; Spk (1, 2) - гидравлические аккумуляторы; EV (HR, HL, VR, VL*) - электроклапаны отсечки; HR, HL, VR, VL* - колесные тормоза; * HR - задний правый; HL - задний левый; VR - передний правый; VL - передний левый.

Рисунок 2.7 - Гидравлическая цепь ABS/TCS 5 (схема)

2.3.4 Управление тормозным моментом двигателя MSR

Возможности устройства TCS, устанавливаемого на легковых автомобилях, могут быть расширены дополнительным устройством, включающим систему управления тормозным моментом двигателя MSR. На ровном дорожном покрытии включение понижающей передачи или внезапное закрытие дроссельной заслонки может привести к чрезмерному торможению ведущих колес двигателем. [10, 11]

Устройство MSR реагирует на эти условия работы силового агрегата точной установкой положения дроссельной заслонки, увеличивая крутящий момент двигателя с целью уменьшения тормозных усилий и обеспечения максимальной устойчивости автомобиля.

2.3.5 Система TCS для грузовых автомобилей

Система управления силой тяги с замкнутой обратной связью объединяется с блоком управления ABS для совместного использования компонентов антиблокировочной системы, включающих датчики частоты вращения колес и клапаны управления давлением. Этот тип управления содержит две цепи: для контроля торможения и для управления работой двигателя.

2.3.5.1 Цепь контроля тормозного усилия

Когда автомобиль движется по дорожному покрытию с низким или отличающимися слева и справа коэффициентами сцепления, то буксование колес из-за чрезмерной подачи топлива часто ограничивается пробуксовкой одного ведущего колеса. Из-за относительно низкого коэффициента сцепления для этого колеса было бы вполне достаточно приложить меньшее тяговое усилие при движении автомобиля. Контроллер торможения реагирует на это путем создания тормозного усилия для буксующего колеса; тормозной момент проходит через дифференциал и воздействует, таким образом, на колесо. [10, 11]

Во-первых, блок управления переключает клапан TCS в открытое положение для первоначального замедления буксующего колеса. Затем с помощью цепи управления используется клапан управления давлением ABS для регулирования давления в колесном цилиндре. При этом давление может повышаться, поддерживаться постоянным или уменьшаться в соответствии с изменением условий движения колеса. Целью блока управления, регулирующего дополнительное тормозное усилие, является синхронизация частот вращения ведущих колес. Результатом является эффект блокировки, сравнимый с блокировкой, обеспечиваемой дифференциалом повышенного трения или блокируемым. Существенная разница состоит в том, что требования к передаче крутящего момента двигателя с контролем тормозного усилия TCS намного выше по сравнению с требованиями, предъявляемыми к блокировке дифференциала. В этом одна из причин того, что блокировка дифференциала наиболее часто используется при эксплуатации на грунтах с тяжелыми условиями движения (например, на строительных площадках). Тогда используется функция торможения при условиях, когда водитель затрудняется определить, действительно ли блокировка дифференциала обеспечивает повышенное тяговое усилие. Часто можно обойтись без блокировки дифференциала для автомобилей, которые не эксплуатируются в условиях бездорожья. Преимущества подтормаживания буксующих колес в основном становятся ощутимы при трогании автомобиля, во время его разгона и в условиях горных дорог на покрытиях с "микстом". Для предупреждения воздействия на тормоза чрезмерных температурных нагрузок TCS обеспечивает два особых режима:

а) подтормаживание не производится при скоростях движения свыше 30 км/ч;

б) система контролирует степень подтормаживания и частоту вращения колеса в целях оценки температурной нагрузки на тормозах; если определенный уровень превышает, подтормаживание прекращается.

2.3.5.2 Цепь управления работой двигателя

Ведущие колеса на дорожном покрытии, характеризующимся одинаковым, но малым сцеплением, будут реагировать на избыточное открытие дроссельной заслонки посредством пробуксовки колес с обеих сторон. Оставшаяся сила тяги, содействующая движению автомобиля, затем сместится в сторону неустойчивого участка кривой зависимости сцепления от проскальзывания с одновременным уменьшением коэффициентов сцепления. Попытки разгона неподвижного или медленно движущегося автомобиля на обледенелом или заснеженном "отполированном" дорожном покрытии будут результатом дальнейшего значительного уменьшения коэффициента сцепления, сопровождающегося потерей устойчивости автомобиля. Цепь управления работой двигателя реагирует на такие условия посредством уменьшения проскальзывания во время движения до приемлемого уровня, соответствующего более высоким значениям коэффициента сцепления.

Для контроля снижения крутящего момента двигателя могут применяться как электрические, так и пневматические элементы.

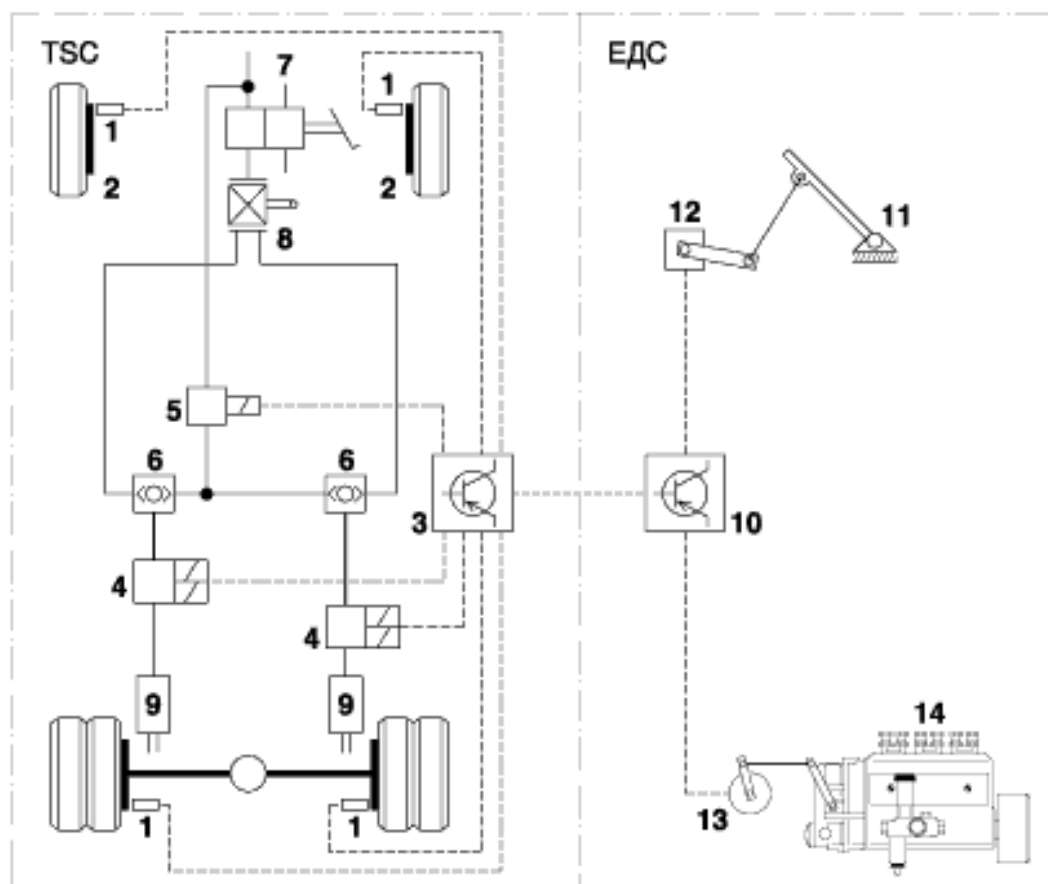
Существуют два основных варианта электрического управления: интерфейс, соединенный с электронными устройствами управления работой двигателя; непосредственное управление с помощью электрического серводвигателя.

2.3.5.3 Интерфейс

Блок управления ABS/TCS воспринимает сигналы, отражающие команды водителя, поступающие от центрального процессора (CPU) управления работой двигателя (например, положение педали подачи топлива). [10, 11]

Блок управления ABS/TCS распознает как этот сигнал, так и проскальзывание колеса с последующим уменьшением крутящего момента в результате управляющего воздействия на работу двигателя блоком управления. Примерами таких блоков управления являются электронное управление

мощностью бензинового двигателя (ETC) и электронное управление работой дизельного двигателя (EDC)(рисунок 2.8).



1 - датчик частоты вращения колеса; 2 - кольцо импульсов; 3 - клапан управления давлением (одиночная цепь); 4 - соленоидный клапан типа 2/2; 5 - электроклапан; 6 - двухходовой клапан; 7 - главный тормозной цилиндр; 8 - регулятор давления; 9 - колесные тормозные цилиндры; 10 - блок управления EDC; 11 - педаль подачи топлива; 12 - датчик положения педали подачи топлива; 13 - серводвигатель; 14 - топливный насос

Рисунок 2.8 - Управление силой тяги TCS для грузовых автомобилей, оснащенных блоком управления мощностью дизельного двигателя (EDC):

Такие электронные устройства включают все функции управления работой двигателя, например, контроль за маршрутом движения, ограничитель частоты вращения коленчатого вала двигателя, контроль холостого хода, и обладают способностью немедленного и точного выполнения команд по уменьшению крутящего момента, которые они получают от TCS.

2.3.5.4 Серводвигатель

Получает команды непосредственно от блока управления ABS/TCS. Представляет собой устройство постоянного тока с обратной связью для прецизионного контроля положения.

Устройство TCS разработано таким образом, чтобы частоту вращения вала двигателя можно было только уменьшать, воздействуя на дроссель. Это исключает возможность непреднамеренного ускорения. Интегрированный ограничитель скорости движения автомобиля ("круиз-контроль" или контроль за маршрутом движения, FGB) позволяет ограничивать максимальную величину скорости движения до значений, регламентируемых правилами движения (контроль *u_{max}*) или выбираемых водителем (контроль *u_{set}*). При установке ограничителя частоты вращения коленчатого вала водитель должен нажимать на педаль подачи топлива на положение, соответствующее *u_{max}* или *u_{set}*. Блок управления ABS/TCS компенсирует избыточную подачу. Регуляторы FGB стали обязательным оборудованием автобусов (полной массой > 10 т) и грузовых автомобилей (полной массой > 12 т), начиная с 1 января 1994 г. [10, 11]

2.4 Меры безопасности при работе с СНПБ

Модули надувных подушек безопасности и устройства предварительного натяжения при нормальных условиях не оказывают вредного влияния на организм человека, но требуют мер предосторожности: необходимо осторожное обращение с компонентами СНПБ; [7, 10, 15, 16]

Внимание! Случайное или неправильное срабатывание преднатяжителей устройств может нанести травму.

Травма возможна в результате:

- быстрого перемещения частей механизма;
- воздействие шума (поражение органов слуха);

- воздействия высокой температуры (ожоги горячими частями механизма или горячими газами);
- воздействия химических веществ: расширяющиеся газы / пыль (опасность поражения / вдыхания / попадания в глаза или на кожу) или остаточные продукты сгорания (опасность поражения / попадания на кожу или внутрь организма).

В любом случае необходимо оказать пострадавшему первую помощь и доставить его в мед. учреждение.

При работе с преднатяжительными устройствами запрещается курить, употреблять пищу и напитки.

При работе с компонентами СНПБ запрещается:

- оставлять компоненты СНПБ без присмотра;
- направлять компоненты системы в сторону других лиц;
- поднимать компоненты СНПБ за подсоединенные к ним провода;
- разбирать компоненты СНПБ;
- хранить компоненты СНПБ при температуре выше +45 С;

Преднатяжительные устройства и модули надувных подушек безопасности утилизированных автомобилей не могут быть использованы на других автомобилях. В случае если преднатяжительные устройства и модули надувных подушек безопасности устарели или были испорчены, гарантийный период прекращается и устройства могут работать неисправно.

При наличии в автомобиле нескольких преднатяжительных устройств при аварии одно из них может сработать, в то время как другое останется активным.

Не используйте при работе с преднатяжительными устройствами смазочные, чистящие и другие подобные вещества. При несоблюдении данного требования может возникнуть опасность возгорания! [7, 16]

В случае если при работе автомобиль подвергается термической или ударной (динамической) нагрузке, преднатяжительное устройство должно быть удалено перед началом проведения работ.

Преднатяжительные устройства не следует подвергать пайке, сварке, сверлению, сшиванию или любой машинной обработке.

Не пытайтесь отремонтировать поврежденное преднатяжительное устройство.

Не блокируйте и не закрывайте выходное отверстие газового генератора. Не кладите ничего на преднатяжительное устройство.

Не производите никаких действий и не меняйте кабели и колодки цепи зажигания.

Возможные пути утилизации поврежденных преднатяжительных устройств предлагаются, например, лицензированными компаниями, специализирующимися на обращении с пиротехническими материалами.

В случае прерывания работы или поломки преднатяжительные устройства должны храниться в безопасном закрытом месте. Запрещается оставлять преднатяжительные устройства в открытом доступе без присмотра.

Необходимо принять необходимые меры по заземлению преднатяжительных устройств, чтобы исключить возможность непреднамеренного возгорания из-за статического электричества. Это особенно важно, если проводка преднатяжительных устройств повреждена или предохранительный шунт не активен.

При обращении с компонентами СНПБ одному лицу разрешается брать и переносить только один модуль надувной подушки безопасности или одно устройство предварительного натяжения. Переносить модуль следует, крепко удерживая двумя руками таким образом, чтобы декоративная крышка и основание контейнера не были направлены на ваше тело. Если до монтажа в автомобиль или его узел модуль надувной подушки безопасности вынут из оригинальной упаковки, то его необходимо уложить на ровную твердую поверхность стола высотой не более 1 м декоративной крышкой вверх. При этом в области раскрытия надувной подушки безопасности не должно быть незакрепленных предметов. Допускается располагать на столе не более одной единицы изделия. Устройство предварительного натяжения необходимо

переносить в руках пиротехнической трубкой, замком вниз, и повернутым от тела (рисунок 2.9).

Внимание! Никогда не держите устройство предварительного натяжения за трос.

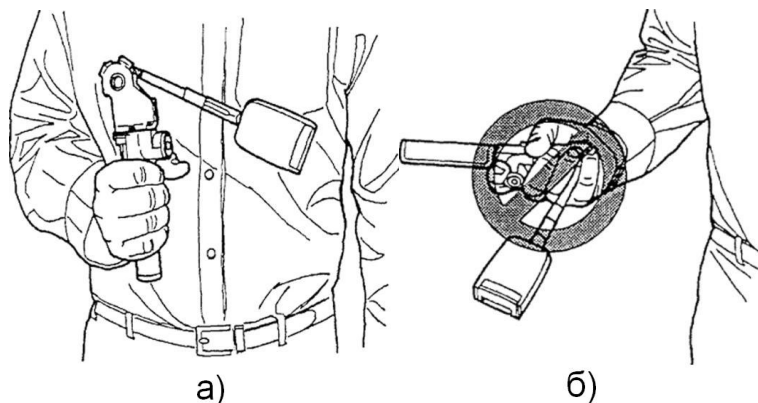


Рисунок 2.9 - Правила переноса устройства предварительного натяжения переднего ремня безопасности

При случайном повреждении газогенератора модуля надувной подушки безопасности и устройства предварительного натяжения, повлекшим его разборку и рассыпание пиротехнического вещества, необходимо локализовать место, преградив доступ всех лиц. Собрать составные части с применением инструмента, не вырабатывающего статического электричества. Лицо, выполняющее сбор составных частей должно быть в резиновых перчатках и защитных очках. Собранные составные части поместить в бумажный пакет вместе с перчатками, в которых производился сбор, далее поместить в изолятор брака в отдельный металлический контейнер с запирающейся крышкой. Все лица, находящиеся в контакте с частями раскрытого газогенератора, должны тщательно вымыть руки и лицо мыльным раствором в теплой воде.

При срабатывании компонентов СНПБ необходимо выждать около 30 минут для охлаждения компонентов СНПБ. Произвести в зависимости от места нахождения компонентов СНПБ операции по их подбору или демонтажу с автомобиля или его узла и поместить в изолятор брака (условия хранения обычные).

После окончания работы со сработавшими компонентами СНПБ необходимо вымыть руки мыльным раствором в теплой воде.

2.5 Медицинская помощь при нештатном срабатывании СНПБ

В тех случаях, когда произошло поражение окружающих людей пиротехническим веществом из разобранного газогенератора или окружающие люди подверглись травмированию при срабатывании компонентов системы, необходимо:

- вызвать дежурного врача или бригаду скорой помощи для оказания первой медицинской помощи;
- при попадании пиротехнического вещества в глаза промыть их теплой водой, закапать "альбуцид 20 %";
- при проглатывании пиротехнического вещества промыть желудок, прополоскать рот аскорбиновой кислотой и выпить 3-4 глотка;
- при попадании на кожу пиротехнического вещества обмыть участки кожи аскорбиновой кислотой, при ожоге после обмывания на пораженные участки кожи нанести мазь "Пантенол" или "Олазоль";
- при вдыхании пиротехнического вещества поместить пострадавшего на свежий воздух;
- при любых симптомах недомогания незамедлительно обратиться к врачу.

2.6 Назначение и принцип действия СНПБ

Система надувных подушек безопасности является дополнительным средством защиты водителя и переднего пассажира, пристегнутых ремнями безопасности, и предназначена для снижения тяжести их травмирования при фронтальных столкновениях автомобиля в дорожнотранспортных происше-

ствиях. СНПБ срабатывает в зависимости от силы столкновения автомобиля с различными препятствиями.

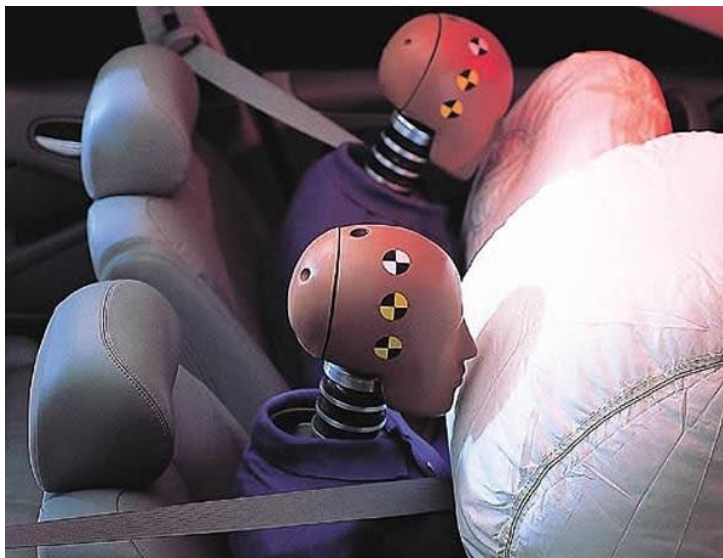


Рисунок 2.10 - Подушки безопасности(вид сбоку)



Рисунок 2.11 - Подушки безопасности(вид сверху)

Система НПБ начинает функционировать после включения зажигания и управляется электронным блоком (БУСНПБ) с функцией самодиагностики.

Срабатывание системы осуществляется подачей электрического сигнала от БУСНПБ на модуль(и) надувной подушки безопасности и устройства предварительного натяжения ремней безопасности.

В случае срабатывания СНПБ верхняя часть крышки облицовочной модуля надувной подушки безопасности при наполнении подушки газом разрывается в конструктивно определенных местах и раскрывается. Через

образовавшийся проем, наполняемый газом, мешок подушки безопасности раскрывается перед рулевым колесом или панелью приборов.

Время наполнения подушки составляет около 30-40 мс.

Одновременно со срабатыванием надувных подушек безопасности запускается устройство предварительного натяжения передних ремней безопасности, обеспечивая подтягивание слабины ленты ремня и надежную фиксацию в сиденье водителя и переднего пассажира.

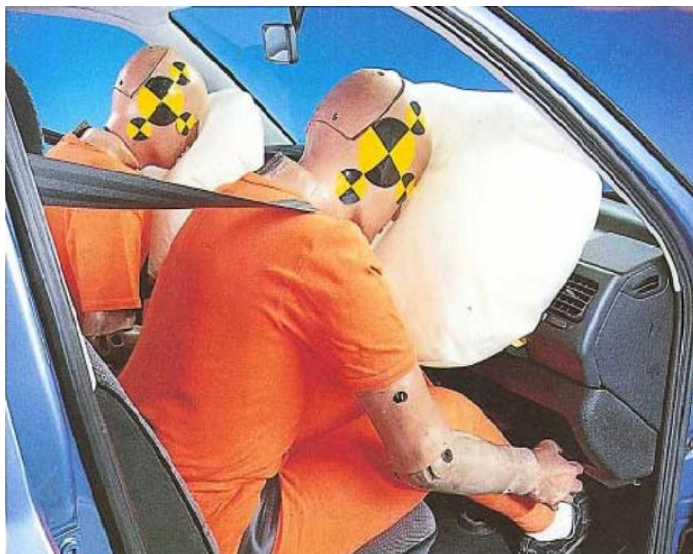


Рисунок 2.12 - Подушки безопасности

После наполнения подушки безопасности вследствие избыточного давления газ выходит через специальные отверстия, находящиеся в задней части мешка подушки безопасности, предотвращая тем самым столкновение водителя или пассажира с деталями интерьера автомобиля и смягчая при этом тяжесть соударения их головы и грудной клетки.

2.7 Устройство СНПБ

Автомобили Шевроле-Нива могут быть оснащены четырехканальной системой надувных подушек безопасности(рисунок 2.13-2.15).

Четырехканальная СНПБ – фронтальная система НПБ водителя и переднего пассажира с устройством предварительного натяжения передних ремней безопасности.



1 - модуль надувной подушки безопасности водителя; 2 - модуль надувной подушки безопасности пассажира; 3 - место установки блока управления СНПБ.

Рисунок 2.13 - Система надувных подушек безопасности:



Рисунок 2.14 - Подушка безопасности пассажира

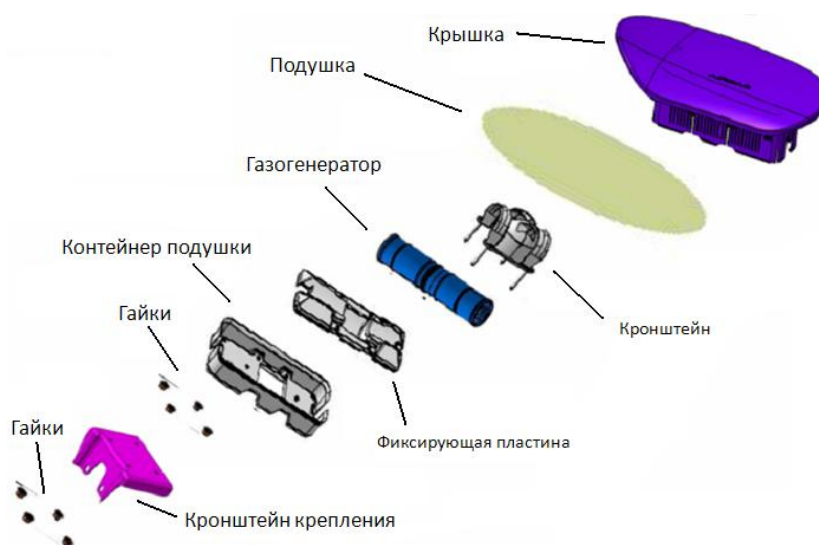


Рисунок 2.15 - Подушка безопасности пассажира, детализирование

В состав четырехканальной системы НПБ входят:

- модуль надувной подушки безопасности водителя (МНПБВ) - 2172-8232010-00;
- блок управления системы надувных подушек безопасности (БУСНПБ) - 2170-3824010-11;
- соединитель с устройством вращающимся - 2110-3709315-00;
- колесо рулевого управления с включателем сигнала – 1119-3402012-00;
- модуль надувной подушки безопасности пассажира (МНПБП) – 2170-8233020-00;
- устройство предварительного натяжения передних ремней безопасности правого/левого - 2170-8217020/21-10.

Одноканальная СНПБ (базовая комплектация) – фронтальная система НПБ водителя. Ремни безопасности водителя и переднего пассажира обычного инерционного действия;

В состав одноканальной системы НПБ входят:

- модуль газогенераторный (МНПБВ) – 1118-8232010-00;
- блок управления системы надувных подушек безопасности – 2170-3824010-01;
- соединитель с устройством вращающимся – 2110-3709315-00/1118-3709315-01;
- колесо рулевого управления с включателем сигнала – 1119-3402012-00.

Модуль надувной подушки безопасности водителя (МНПБВ), (рисунок 2.16), состоит из газогенератора 1, корпуса со сложенной в нем надувной подушкой 5, облицовочной крышки 2 и крепежных деталей.



1 - газогенератор; 2 - крышка облицовочная; 3 - штрихкод TRW; 4 - фиксаторы; 5 - корпус, со сложенной в нем надувной подушкой; 6 - разъем Г-образной колодки; 7 - отрывной ярлык с штрихкодом.

Рисунок 2.16 - Модуль газогенераторный (вид сзади)

Газогенератор производит газ внутри модуля для наполнения надувной подушки безопасности. Воспламенение пиротехнического вещества, находящегося в газогенераторе, производится запалом-воспламенителем, вмонтированным в корпус газогенератора (рисунок 2.17).

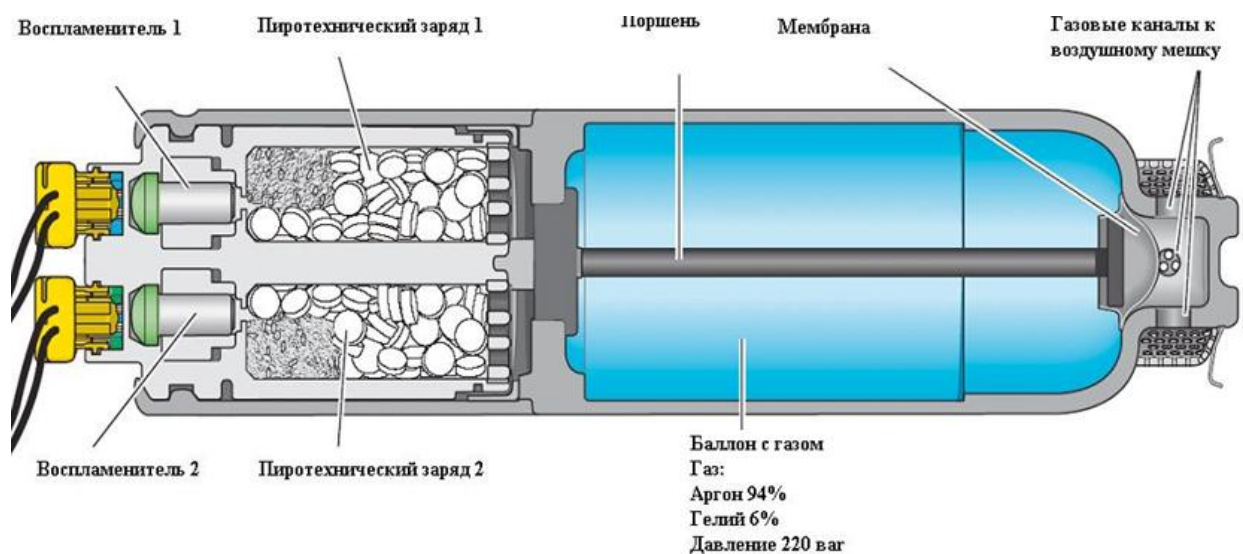


Рисунок 2.17 - Компоненты газогенератора

Надувная подушка безопасности – мешок из синтетического материала, вмонтированный в корпус модуля, наполняющийся газом под давлением при срабатывании модуля. Надувная подушка безопасности сложена специальным образом и закрыта облицовочной крышкой.

Облицовочная крышка - деталь, закрывающая надувную подушку безопасности и разрывающаяся при наполнении подушки газом вдоль конструктивного шва, расположенного с обратной стороны крышки.



Рисунок 2.18 - Контрольная лампа диагностики ЭБУ

Блок 1 (рисунок 2.19) управления СНПБ закреплен тремя гайками на кронштейне 2 на тоннеле пола и расположен под консолью панели приборов.



1 - БУСНПБ; 2 - кронштейн крепления БУСНПБ.

Рисунок 2.19 - Блок управления СНПБ:

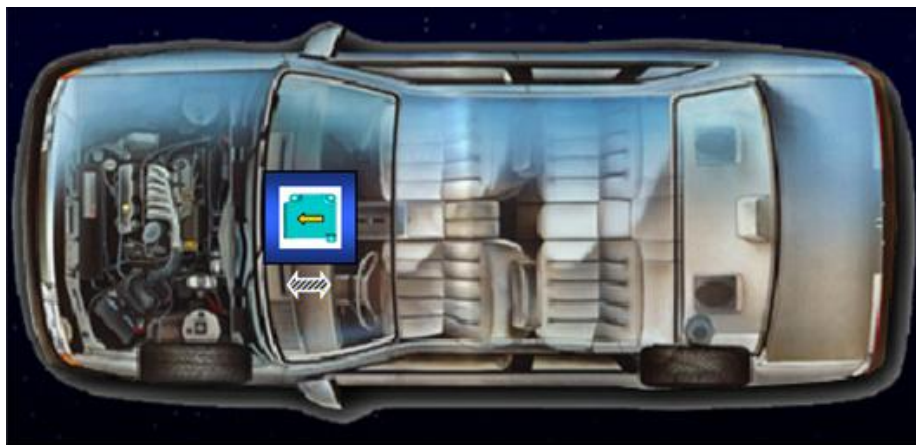


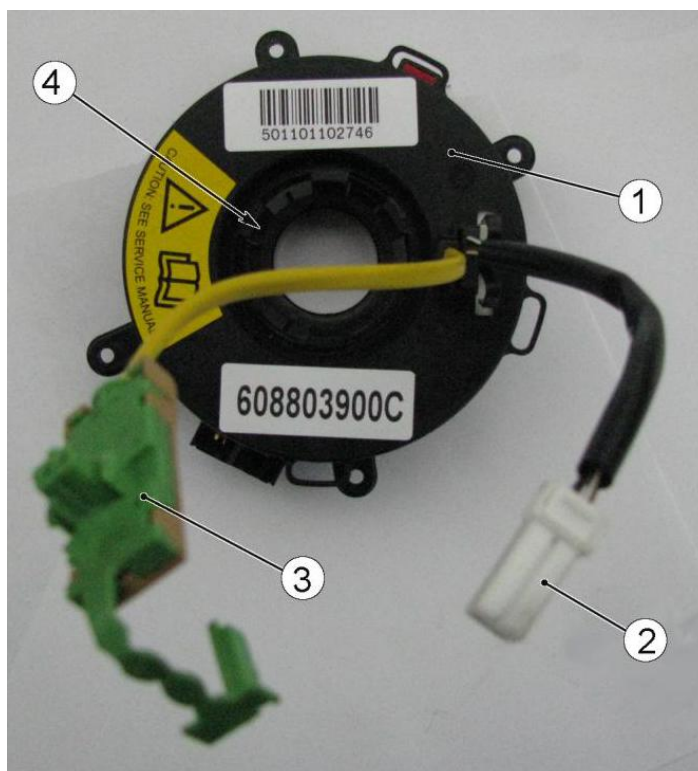
Рисунок 2.20 - Расположение блока управления СНПБ

Этот компонент активирует удерживающие устройства в соответствии с характером и тяжестью аварии, основываясь на информации с датчиков.

В состав БУСНПБ входят датчик ускорения и электронная схема формирования сигналов управления, подаваемых на модули надувных подушек и устройства предварительного натяжения ремней безопасности. Блок управления преобразует и обрабатывает информацию, поступающую от датчика ускорения, находящегося в самом блоке, и формирует электрический сигнал на запал-воспламенитель газогенератора модуля(ей) надувной подушки безопасности и устройства предварительного натяжения ремней безопасности.

Блок управления осуществляет диагностику СНПБ, отображая состояние системы на сигнализаторе диагностики, и имеет программное обеспечение для запоминания кодов неисправностей и поддержки диагностического канала обмена данными по "К" - линии по ISO 9141.

Соединитель с устройством вращающимся (рисунок 2.21) в части СНПБ предназначен для электрического соединения модуля надувной подушки безопасности водителя, расположенного на рулевом колесе, с электропроводкой автомобиля.



1 - крышка устройства вращающегося; 2 - колодка жгута к включателю звукового сигнала; 3 - Г-образная колодка к МНПБВ; 4 - фиксатор цилиндрический.

Рисунок 2.21 - Устройство вращающееся:

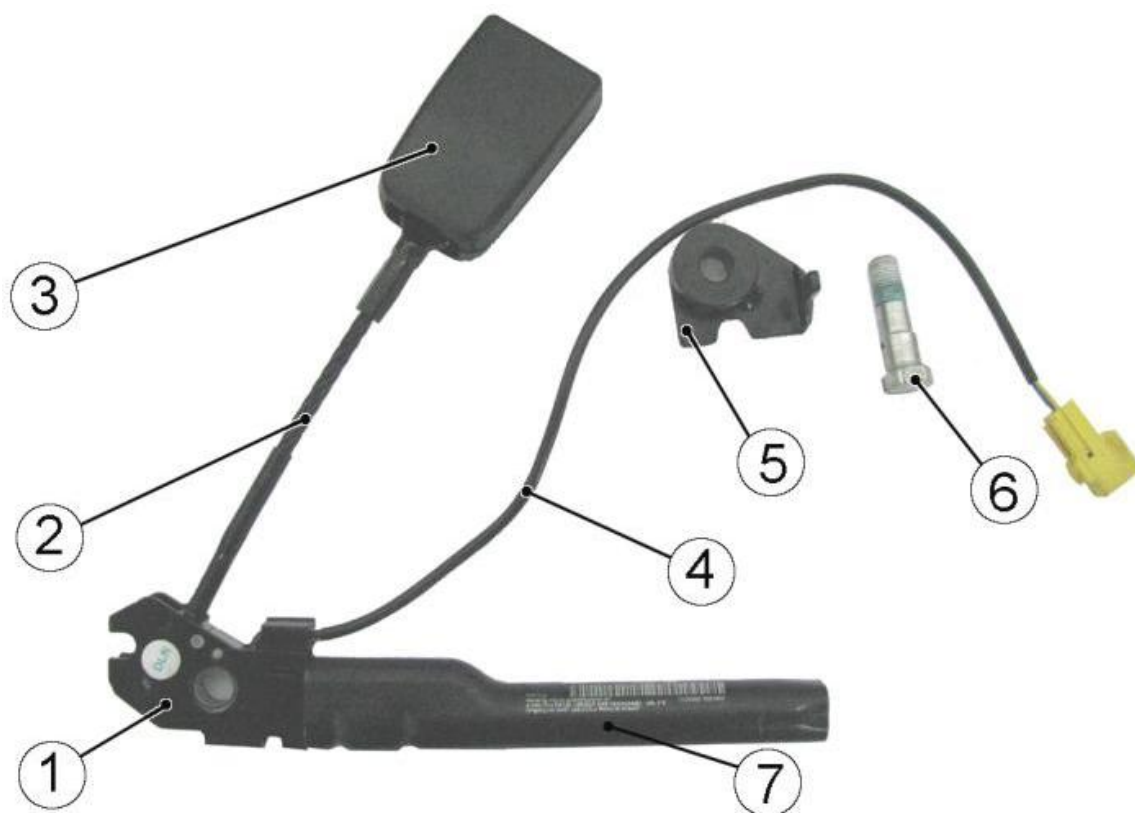
Рулевое колесо (рисунок 2.22) конструктивно содержит фиксаторы 1 для крепления модуля надувной подушки безопасности водителя.



1 - фиксаторы МНПБВ

Рисунок 2.22 - Рулевое колесо:

Устройства предварительного натяжения (рисунок 2.23) с пиротехническим элементом служат для повышения уровня безопасности водителя и переднего пассажира в случае фронтального удара.



1 - кронштейн; 2 - трос; 3 - замок ремня безопасности; 4 - жгут проводов устройства предварительного натяжения; 5 - проставка; 6 - болт крепления устройства предварительного натяжения; 7 - пиротехническая трубка.

Рисунок 2.23 - Устройство предварительного натяжения переднего ремня безопасности:

Устройства предварительного натяжения совмещены с крепежными кронштейнами 1 и крепятся к салазкам сиденья через проставку 5. При срабатывании устройства предварительного натяжения замок 3 ремня посредством стального троса 2 втягивается в корпус пиротехнической трубки 7 и отводится назад, натягивая ленту ремня (не позволяя ослабевать натяжению ремня), и таким образом ремень плотно облегает тело пассажира. Цель данного действия состоит в том, чтобы уменьшить нагрузку на тело пассажира за счет его раннего участия в процессе торможения.

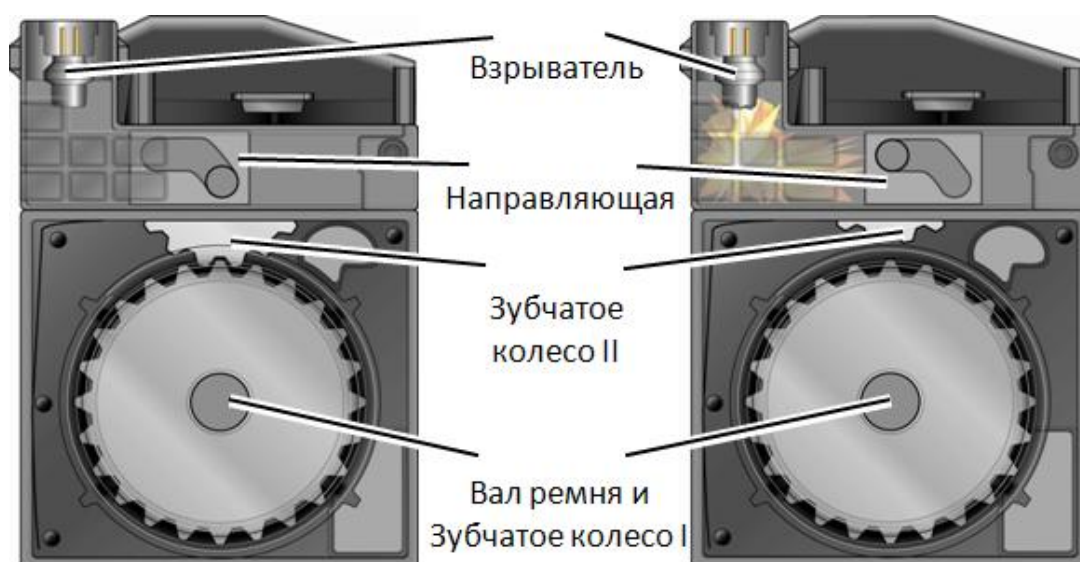


Рисунок 2.24 - Преднатяжитель ремня безопасности

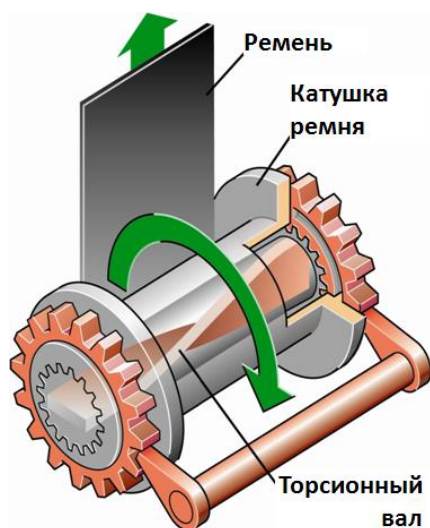


Рисунок 2.25 - Схема работы преднатяжителя ремня безопасности

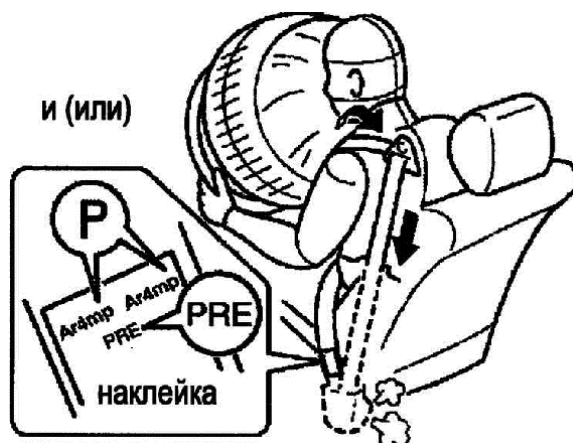


Рисунок 2.26 - Маркировка преднатяжителя

3 Разработка материалов для тестового контроля[6, 8-11, 19-25]

Раздел «Тестовый контроль» содержит более 100 тестовых вопросов, которые позволяют в полной мере оценить уровень сформированных у обучающихся компетенций.

Ниже приведена выборка основных тестовых вопросов. Правильные ответы выделены курсивом. [6,8,10,11,14,18,19]

3.1 Антиблокировочная система тормозов (АБС)

1. АБС выполняет функции распределения тормозных сил:

- по осям автомобиля
- по бортам автомобиля при торможении в повороте
- *оба варианта*

2. В основу работы колесных датчиков положен принцип:

- деформации упругой мембраны под действием давления тормозной жидкости
- *электромагнитной индукции*
- постоянства температуры
- на отслеживании уровня ИК-излучения в поле зрения датчика
- в измерении времени, прошедшего с момента выхода направленного ультразвукового сигнала и до приема отраженного
- передатчик постоянно посылает световой луч, который принимает приемник

3. Ротор переднего колеса входит в состав:

- *наружного шарнира*
- внутреннего шарнира
- полуоси

4. Ротор заднего колеса входит в состав:

- наружного шарнира
- внутреннего шарнира

- *полуоси*
5. Сколько датчиков скорости передних колес входят в состав АБС?
- 2
 - 4
 - 1
6. Сколько датчиков скорости входят в состав АБС?
- 2
 - 4
 - 8
7. Каким светом загорается контрольная лампа АБС?
- *желтым*
 - красным
 - зеленым
8. Если антиблокировочная система исправна, то при включении зажигания контрольная лампа АБС:
- *загорается на короткое время*
 - загорается, и гаснет сразу же после пуска двигателя
 - не загорается
9. Каким светом загорается контрольная лампа электронного распределения тормозных сил?
- желтым
 - *красным*
 - зеленым
10. Контрольная лампа электронного распределения тормозных сил при включении зажигания загорается:
- *одновременно с лампой АБС*
 - только при наличии неисправности
 - после контрольной лампы АБС
 - до контрольной лампы АБС
11. До сколько раз в секунду могут срабатывать электромагнитные клапаны?

- до пяти
- *до десяти*
- до восьми
- до пятнадцати
- до двадцати

12. При срабатывании электромагнитных клапанов тормозное давление:

- увеличивается
- остается неизменным
- *уменьшается*

13. На всех системах АБС применяется _____ возвратный насос.

- пневматический
- *электрогидравлический*
- электрический
- гидравлический
- механический

14. При установке гидроагрегата АБС момент затяжки гаек должен быть:

- 8,0...15,0 Н.м
- *6,0...10,0 Н.м*
- 5,0...12,0 Н.м
- 7,0...11,0 Н.м

15. При вращении зубчатого ротора датчики скорости вращения колес производят:

- высокочастотные ультразвуковые сигналы
- световые лучи
- инфракрасные сигналы
- *электрические импульсы*

16. Датчики скорости вращения колес состоят из

- нагревательной пленки
- *постоянного магнита и обмотки*
- оптической системы, приемника, блока обработки сигналов приемника

- генератора ультразвукового сигнала, приемного устройства и микро-контроллера
- из излучателя и приёмника

17. Датчик вращения переднего колеса установлен:

- *на поворотном кулаке близко к зубчатому ротору*
- на крепежном элементе ступицы
- на опорном щите заднего тормоза
- на кожухе полуоси
- на выходном вале трансмиссии

18. При установке датчика скорости переднего колеса, зазор между датчиком и зубцами ротора должен быть:

- 0,55-1,05 мм
- *0,72-1,33 мм*
- 0,64-1,28 мм
- 0,45-1,12 мм

19. При установке датчика скорости переднего колеса момент затяжки болта крепления датчика должен быть:

- 8,0...15,0 Н.м
- *6,0...10,0 Н.м*
- 5,0...12,0 Н.м
- 7,0...11,0 Н.м

20. При установке датчика скорости заднего колеса, зазор между датчиком и зубцами ротора должен быть:

- *0,13-1,12 мм*
- 0,05-1,02 мм
- 0,17-0,95 мм
- 0,09-1,07 мм

21. При установке датчика скорости заднего колеса момент затяжки болта крепления датчика должен быть:

- 8,0...15,0 Н.м

- 6,0...10,0 Н.м
- 5,0...12,0 Н.м
- 7,0...11,0 Н.м

22. АБС входит в систему:

- *активной безопасности автомобиля*
- пассивной безопасности автомобиля
- превентивной безопасности автомобиля

3.2 Система надувных подушек безопасности (СНПБ)

1. Надувные подушки безопасности входят в систему:

- активной безопасности автомобиля
- *пассивной безопасности автомобиля*
- превентивной безопасности автомобиля

2. Какие компоненты не нужно заменять при срабатывании МНПБП?

- устройство предварительного натяжения передних ремней безопасности
- БУСНПБ
- *рулевое колесо*
- *соединитель с устройством вращающимся*

3. Наличие СНПБ на автомобиле подтверждается надписью:

- "PillowsSecurity"
- "PS"
- "AIRBAG"
- "PallowsSecuraty"
- "AIRBIG"

4. Состояние СНПБ контролируется сигнализатором диагностики, который имеет вид:

- надписи "SRC" желтого цвета
- надписи "SRC" красного цвета
- *надписи "SRS" желтого цвета*

- надписи "SRS" красного цвета
 - надписи "SRC" фиолетового цвета
 - надписи "SRS" фиолетового цвета
5. Состояние СНПБ контролируется сигнализатором диагностики, который после включения зажигания, при отсутствии неисправностей, должен:
- моргнуть
 - *включиться на 6-7 секунд и выключиться*
 - включиться на 3-4 секунды и выключиться
 - включиться и выключиться сразу же после пуска двигателя
6. При выключении зажигания и включении его до истечения _____ сигнализатор диагностики не включается.
- 10 секунд
 - *15 секунд*
 - 30 секунд
 - 45 секунд
 - 1 минуты
7. По истечении сколько лет (с даты производства) рекомендуется проводить замену модулей надувных подушек безопасности и устройств предварительного натяжения передних ремней безопасности?
- 5-ти
 - 7-ми
 - 8-ми
 - *10-ти*
8. Запрещается хранить компоненты СНПБ при температуре выше:
- +35 С
 - +40 С
 - +45 С
 - +50 С
 - +55 С
9. Устройство предварительного натяжения необходимо переносить в руках:

- пиротехнической трубкой, замком вверх, и повернутым от тела
- *пиротехнической трубкой, замком вниз, и повернутым от тела*
- пиротехнической трубкой, замком вниз, и повернутым к телу
- пиротехнической трубкой, замком вверх, и повернутым к телу

10. Время наполнения подушки газом составляет около:

- 20-30 мс.
- *30-40 мс.*
- 40-50 мс.
- 10-20 мс.

11. Устройство предварительного натяжения передних ремней безопасности запускается:

- *одновременно со срабатыванием надувных подушек безопасности*
- за 20-30 мс до срабатывания надувных подушек безопасности
- через 20-30 мс после срабатывания надувных подушек безопасности

12. Из какого материала изготавливаются надувные подушки безопасности?

- натурального
- *синтетического*
- искусственного

13. Перед снятием МНПБВ необходимо:

- *установить передние колеса в положение прямолинейного движения автомобиля*
- установить передние колеса в положение, повернутое влево до упора
- установить передние колеса в положение, повернутое вправо до упора

14. Соединитель с устройством вращающимся в сборе необходимо расположить таким образом, чтобы контрольный размер от торца вала до оси винта крепления нижнего облицовочного кожуха к соединителю составлял:

- 45+0,5 мм
- 48+0,5 мм
- 55+0,5 мм
- *58+0,5 мм*

- 68+0,5 мм

15. После срабатывания модуля надувной подушки безопасности температура его поверхности достигает:

- 50 С
- 120 С
- 100 С
- 150 С

16. Состояние СНПБ контролируется сигнализатором диагностики, который после включения зажигания, при неисправном модуле НПБ, БУСНПБ, электропроводке или разъеме БУСНПБ, может:

- *включиться и не гаснуть*
- моргнуть
- *включиться на 6-7 секунд и выключиться, снова включиться и не гаснуть*
- включиться на 3-4 секунды и выключиться, снова включиться и не гаснуть

17. При установке рулевого колеса момент затяжки гайки его крепления должен быть:

- 31,4...51 Нм
- 35,2...50 Нм
- 32,8...48 Нм
- 30,2...50 Нм

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе разработан мультимедийный учебный курс «Пакет безопасности» для обучения и переобучения сотрудников дилерских центров ЗАО «Дж Эм АВТОВАЗ».

Курс содержит подробный теоретический и практический материал по системам обеспечения безопасности автомобиля Шевроле-Нива и состоит из 2-х больших разделов:

- Антиблокировочная система тормозов(АБС)
- Система надувных подушек безопасности

Студентом самостоятельно отрисовано в объемных графических редакторах более 70 деталей различных узлов и систем, а также выполнены анимационные ролики общей длительностью более 7 мин.

В следующем учебном семестре – с сентября 2017 года данный курс планируется использовать для подготовки студентов в рамках дисциплины «Конструкция автомобилей»

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Руководство по ремонту, эксплуатации и техническому обслуживанию автомобилей Шевроле-Нива : ил. издание [Текст.]/ С. Н. Волгин [и др.]. - Москва : Третий Рим, 2009. - 390 с..

2 Автомобили LADA. Технология ремонта узлов и агрегатов[Текст.]/ А.В. Куликов, П.Н. Христов, В.Е. Климов, Д.А. Прудских, В.С. Боюр, С.Н. Самохин. - Тольятти, 2009.- 176 с.

3 Сборник технологических инструкций. Автомобили LADA 4X4M. Технология технического обслуживания и ремонта [Текст.]/А.В.Куликов [и др.]. –Тольятти, 2010. –160с.

4 Епишкин, В.Е. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст.]/ В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

5 Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учеб.-метод. пособие [Текст.]/ А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с.

6 Малкин, В.С. Техническая диагностика : учеб. пособие [Текст.]/ В. С. Малкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 267 с. : ил. - Библиогр.: с. 264. - Прил.: с. 245-263.

7 Руководство по ремонту, эксплуатации и техническому обслуживанию автомобилей ВАЗ-2110, ВАЗ-2111, ВАЗ-2112 : ил. издание [Текст.]/ С. Н. Волгин [и др.]. - Москва : Третий Рим, 2002. - 157 с. : ил. - ISBN 5-88924-055-2 : 176-00.

8 Ременцов, А. Н. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов : введение в профессию : учеб. для студентов вузов, обуч. по направлениям подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технол.

машин и комплексов" и "Эксплуатация транспорт. средств" [Текст.]/ А. Н. Ременцов. - 2-е изд., перераб. ; гриф УМО. - Москва : Академия, 2012. - 191 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 188-189. - Прил.: с. 158-187. - ISBN 978-5-7695-8534-0 : 285-00.

9 **Ахметзянова, Г.Н.** Реализация системы формирования профессиональной компетенции специалистов автомобильного профиля в условиях непрерывного образования: монография [Электронный ресурс] : монография / Г.Н. Ахметзянова, Р.Г. Хабибуллин, И.В. Макарова [и др.]. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2013. — 228 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73405 — Загл. с экрана.

10 **Автомобильный справочник** / Б. С. Васильев [и др.] ; под общ. ред. В. М. Приходько. [Текст.] - Москва : Машиностроение, 2004. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 696. - Прил.: с. 483-695. - ISBN 5-217-03197-2 : 460-00.

11 **Автомобильный справочник** = Automotive Handbook : пер. с англ. - 2-е изд., перераб. и доп. [Текст.]- М. : За рулем, 2004. - 991 с. : ил. - Предм. указ.: с. 970-987. - ISBN 5-85907-327-5 : 329-71.

12 **Загвязинский, В. И.** Теория обучения : современная интерпретация : учеб. пособие для вузов [Текст.]/ В. И. Загвязинский. - Москва : Академия, 2001. - 188 с. : ил.

13 **Шамова, Т. И.** Управление образовательными системами : учеб. пособие для вузов [Текст.]/ Т. И. Шамова, Т. М. Давыденко, Г. Н. Шибанова ; [под ред. Т. И. Шамовой]. - 2-е изд, стер. ; Гриф УМО. - Москва : Академия, 2005. - 384 с.

14 **Губарев, А. В.** Конструкция автомобилей : конспект лекций : учеб. для студентов вузов, обуч. по специальности "Автомобиле- и тракторостроение". Ч. 1 [Текст.]/ А. В. Губарев, С. С. Никифоров ; ЮУрГУ ; каф. "Автомобили". - Гриф УМО ; ВУЗ/изд. - Челябинск : ЮУрГУ, 2010. - 107 с.

15 **Пехальский, А. П.** Устройство автомобилей : учебник [Текст.]/ А. П. Пехальский, И. А. Пехальский. - Гриф МО. - Москва : Academia, 2005. - 521 с. : ил. - Библиогр.: с. 515-516. - ISBN 5-7695-1746-8 : 248-00.

16 **Автомобильная энциклопедия Кирилла и Мефодия** [Электронный ресурс] : соврем. мультимедиа-энциклопедия : 8 CD-ROM for Windows. Д. 5. BMW. Volkswagen. - 2-е изд., изм. и доп. - Москва : Кирилл и Мефодий, 2001. - (Современные российские энциклопедии). - 81-16.

17 **Парфенов, В. А.** Конструкция автомобиля и трактора : учеб. пособие. Ч. 1. Автотракторный двигатель [Текст.]/ В. А. Парфенов ; М-во образования Рос. Федерации, Ульян. гос. техн. ун-т. - Ульяновск : УлГТУ, 2001. - 133 с. : ил. - Библиогр.: с. 133. - ISBN 5-89146-196-X : 70-00.

18 УММ по дисциплине "Конструкция автомобилей и тракторов" для студентов специальности 190201 [Электронный ресурс] / ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Автомобили и тракторы". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 50-00.

19 УММ по дисциплине "Автомобили и тракторы" для студентов специальности 140501 [Электронный ресурс] / ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Автомобили и тракторы". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 50-00.

20 **Набоких, В. А.** Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" [Текст.]/ В. А. Набоких. - 2-е изд. ; Гриф УМО. - Москва : ФОРУМ, 2015. - 286 с. : ил. - Библиогр.: с. 260-265. - Прил.: с. 266-282.

21 **Ивлиев*, В. А.** (кафедра "Проектирование и эксплуатация автомобилей" ; Тольяттинский государственный университет). Применение мультимедийных технологий в процессе обучения студентов технических специальностей [Текст.]/ В. А. Ивлиев*, В. Е. Епишкин*, А. А. Вдовин* // Транспорт. Экономика. Социальная сфера. Актуальные проблемы и их решения : сборник статей Международной научно-практической конференции. - Пенза : Пензенская ГСХА, 2014. - С. 47-51. - Библиогр.: с. 50-51 (3 назв.).

22 **Епишкин*, В. Е.** (Тольяттинский государственный университет). Применение мультимедийных технологий в процессе подготовки студентов автомобильного направления / В. Е. Епишкин*, С. В. Вьюгов*, А. В. Додонов* [Текст.]// Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сб. статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 27-28 мая 2016 г. - Пенза : Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. - С. 29-35. - Библиогр.: с. 35 (3 назв.).