

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

Пузаков А.В., канд. техн. наук, Федотов А.М., канд. техн. наук,
Насретдинов Х.Ф.

Оренбургский государственный университет

Аудиосистема является непреложным атрибутом современного автомобиля. В общем виде аудиосистема предназначена для приёма, преобразования и воспроизведения звука. Конструктивно автомобильная аудиосистема может быть выполнена в виде независимой системы или входить в состав более многофункциональной мультимедийной системы. В настоящее время производится великое множество аудиокомпонентов, из которых создаются различные по составу и качеству звучания аудиосистемы. Проектирование аудиосистем является одним из самых популярных направлений автомобильного тюнинга.

В состав автомобильной аудиосистемы могут входить следующие конструктивные элементы: головное устройство, динамики, сабвуфер, кроссовер, конденсатор, усилитель, процессор и проводка. Структурная схема автомобильной акустической системы приведена на рисунке 1.

Структурная схема акустической системы автомобиля

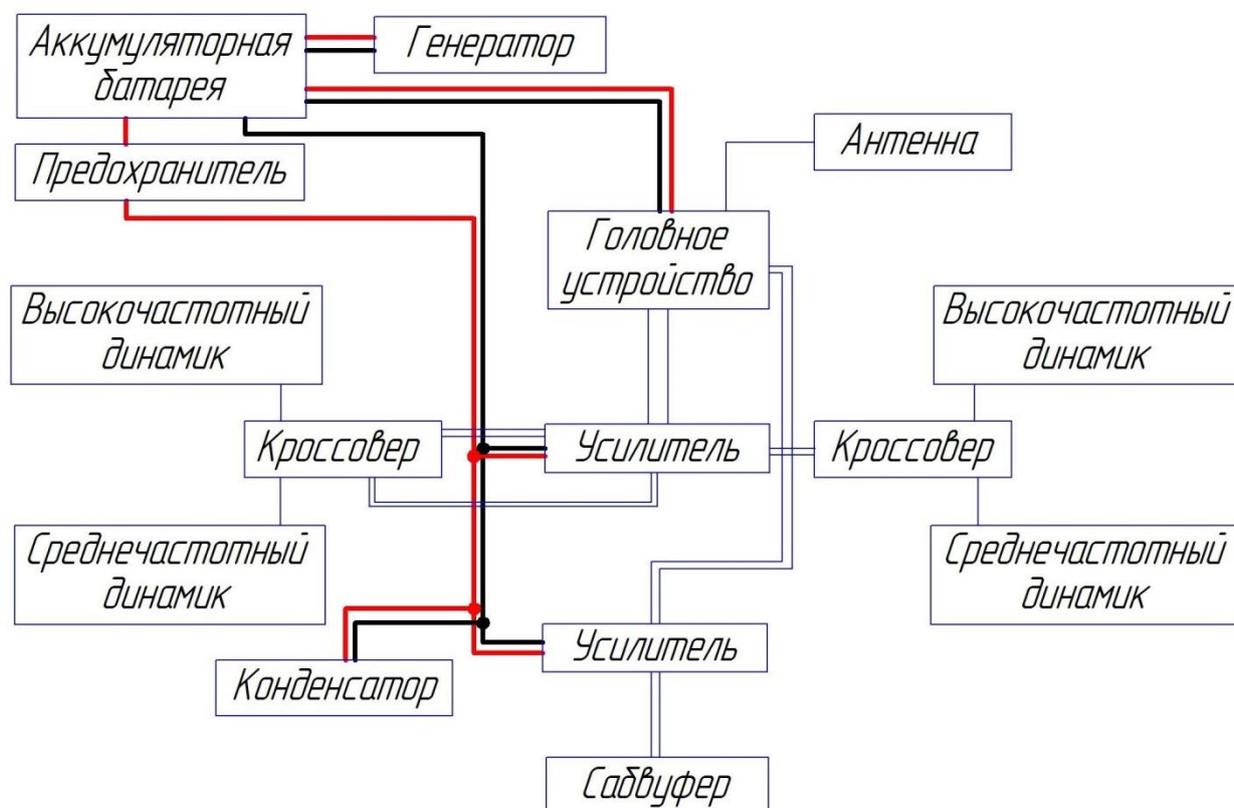


Рисунок 1 – Структурная схема акустической системы автомобиля

Таблица 1 – Компоненты акустических систем автомобилей

<i>Наименование</i>	<i>Эскиз</i>	<i>Назначение компонента</i>
<i>Головное устройство</i>		<i>Под названием «головное устройство» понимается источник звукового сигнала и органы управления им. Включает радиоприемник, проигрыватель компакт-дисков и т.п.</i>
<i>Усилитель</i>		<i>Усилитель предназначен для увеличения мощности сигнала и улучшения его звучания. Термин «автомобильный усилитель» применяется для обозначения электронного усилителя, отдельного от других компонентов аудиосистемы.</i>
<i>Сабвуфер</i>		<i>Сабвуфер – это однополосная акустическая система, состоящая из низкочастотной излучающей головки и корпуса.</i>
<i>Кроссовер</i>		<i>Кроссовер обеспечивает разделение входного сигнала на несколько частотных диапазонов (акустических каналов). Работа кроссовера осуществляется с помощью полосных фильтров, которые пропускают частоты заданного диапазона и отсекают все, что ниже или выше него.</i>
<i>Конденсатор</i>		<i>Конденсатор служит для исключения искажения звука, что связано со снижением выходной мощности и токовым голоданием.</i>
<i>Высокочастотный динамик</i>		<i>Динамик преобразует электрические сигналы от головного устройства (усилителя, кроссовера) в акустические сигналы и излучает их в окружающее пространство (салон автомобиля).</i>

В настоящее время на рынке учебных стендов представлено два стенда для изучения акустических систем автомобилей, характеристики которых представлены ниже.

Лабораторный стенд «Мультиплексорная электронная CAN система управления аудиосистемой»

Учебный лабораторный стенд предназначен для проведения практических работ по изучению мультиплексорной электронной системы управления аудиосистемой легкового автомобиля.

1. На лицевой панели стенда должны быть смонтированы: монитор, оригинальные автомобильные датчики, электронные блоки, исполнительные механизмы и устройства, составляющие электронную систему управления аудиосистемой легкового автомобиля.

2. На лицевой панели стенда должна быть нанесена электрическая мнемосхема соединений элементов электронной системы управления и выведены клеммы для подключения осциллографа в различных точках схемы.

3. Электронная система управления аудиосистемой легкового автомобиля должна функционировать в штатном режиме, предусмотренном разработчиками этой системы.

4. В исследовательском лабораторном стенде должна быть предусмотрена возможность введения неисправностей в работу электронных систем легкового автомобиля.

5. В стенде должна быть предусмотрена возможность подключения специализированного диагностического оборудования со своим программным обеспечением, позволяющего проводить диагностику работы системы в различных режимах и осуществлять тестовый режим работы её электронных узлов.



Рисунок 2 – Лабораторный стенд «Мультиплексорная электронная CAN система управления аудиосистемой»

Технические характеристики стенда:

1. Напряжение питания – 220 В;
2. Частота напряжения питания – 50 Гц;
3. Потребляемая мощность, не более – 550 ВА;
4. Габариты – 1370x1600x650 мм;
5. Диапазон рабочих температур – +10...35 °С;
6. Влажность воздуха – до 80%;
7. Количество рабочих мест – 1;

8. Количество учащихся на рабочем месте не менее – 2 чел.

Типовой комплект учебного оборудования «Автомобильная аудиосистема»

Должен включать аудио систему современного автомобиля HI-END высокого класса, электронные компоненты аудио системы: автомагнитола, фронтальные и тыловые колонки, усилитель и сабвуфер. Предназначен для отработки практических навыков по монтажу и подключению аудио систем на автомобилях.

Магнитола должна иметь пульт дистанционного управления, автопоиск станций, поиск по папкам и файлам в режиме MP3, наличие регулировок тембра, поддержки тегов, тонкомпенсации, подключения интерфейса ISO, входов USB, поддержки карт памяти SD MMC, тюнера дальнего приёма.

Размеры монтажного окна должны составлять ШхВхГ (178х50х160). Выходы магнитолы должны быть оснащены быстроразъёмными соединениями, обеспечивающими беспрепятственную коммутацию проводников.

Усилитель на две полосы с активным выделением сабвуферного канала с диапазоном воспроизводимых частот не уже 45-22000 Гц, мощностью не менее 1000Вт и чувствительностью не менее 91 дБ.

Фронтальные колонки размером не менее 120мм, диапазоном воспроизводимых частот не уже 70-20000Гц, мощностью не менее 40Вт, чувствительностью не менее 90 дБ.

Тыловые колонки размером не менее 130мм, диапазоном воспроизводимых частот не уже 50-21000Гц, мощностью не менее 200 Вт, чувствительностью не менее 91дБ.

Лабораторный стенд предназначен для отработки практических навыков по монтажу аудио систем автомобиля.

Все компоненты системы должны быть смонтированы в корпусе размерами 698х1000мм из алюминиевого профиля шириной 150мм.

Корпус стенда монтируется на вибростойком основании размерами 1005х500мм.

Все панели корпуса стенда должны иметь акустическое демпфирование не менее 85дБ на см дополнительного покрытия.

Питание стенда осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В ±20, частота 50-60Гц.

Внутренний источник питания стенда должен обеспечивать стабилизированное напряжение 14В при токе нагрузки не менее 25А, с автоматическим восстановлением защиты от перегрузки и выводом соответствующей индикации.

Габариты стенда: 1005х750х500.

Масса нетто: не менее 28кг, но не более 32кг.

Устройство конструкторской разработки

Особенностью стенда является возможность самостоятельной сборки схемы акустической системы, задействовав при этом заданные преподавателем элементы, с возможностью сравнения характеристик звукового поля.

Разработанный стенд содержит корпус, изготовленный из панелей берёзовой фанеры толщиной 10 мм, отделанных глянцевой виниловой плёнкой.

На лицевой панели закреплены следующие элементы: динамики акустической системы, головное устройство (автомагнитола), четырёхканальный усилитель, конденсатор, динамик сабвуфера, клеммы для сборки электрической схемы (см. рисунок 3).

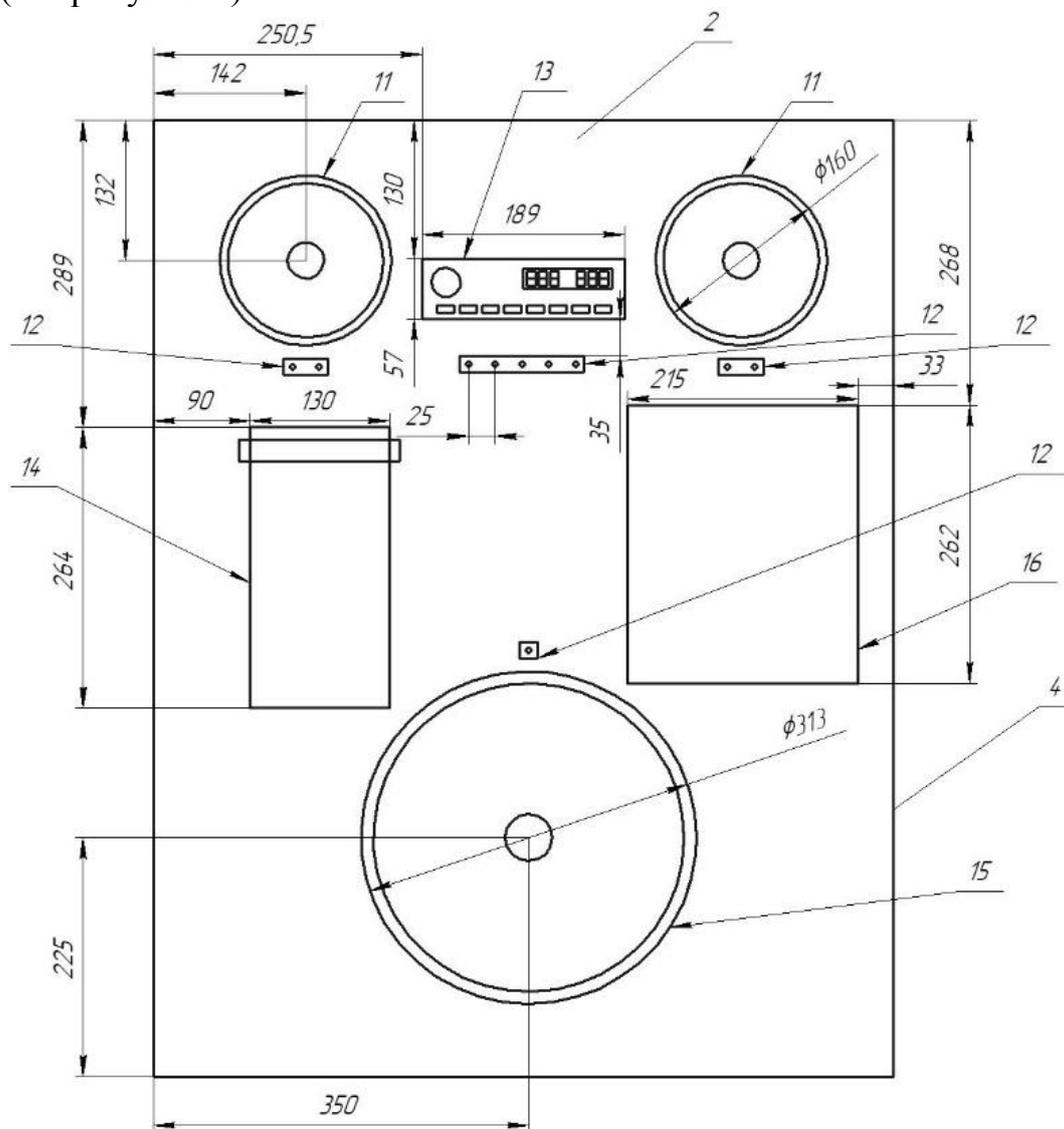


Рисунок 3 – Общий вид разработанного стенда для изучения акустических систем автомобилей

Источником питания является аккумуляторная батарея, подключённая через клеммные выходы. Головное устройство преобразует сигналы, принимаемые антенной или записанные на flash-памяти в электрические импульсы, подаваемые либо непосредственно на динамики, либо на усилитель. Конденсатор служит для сглаживания напряжения, не допуская просадки его во время работы.

Низкочастотные сигналы выдаёт сабвуфер, закреплённый в нижней части стенда. Электрическая схема стенда, содержащая условное графическое изображение всех элементов и отображающая связи между ними представлена на рисунке 4.

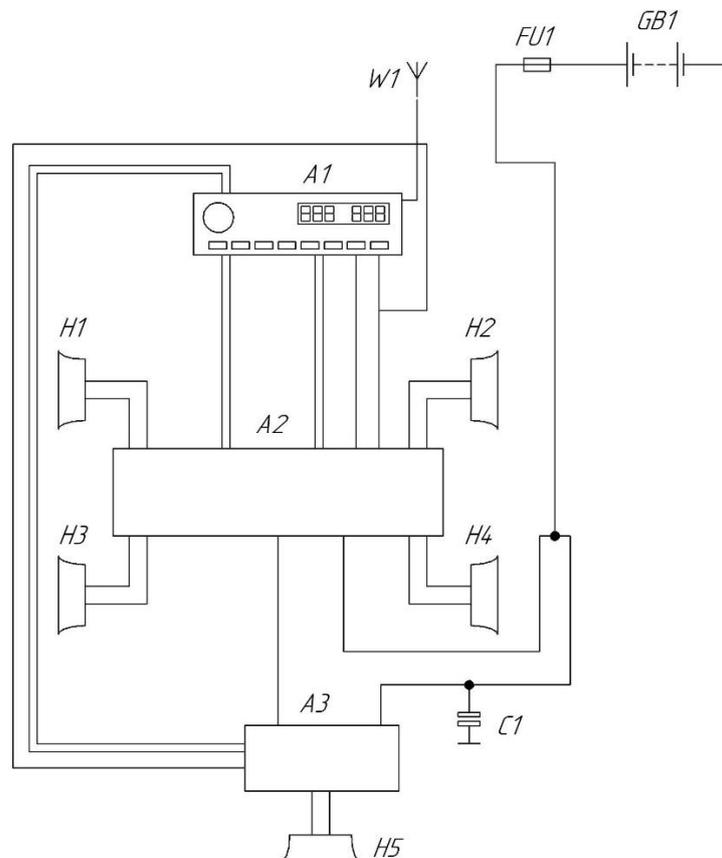


Рисунок 4 – Электрическая схема стенда для изучения акустических систем автомобилей

Таким образом, разработанный стенд позволяет определять характеристики акустической системы при различных режимах подключения динамиков: подключение от головного устройства, подключение через звуковой усилитель, в связке с сабвуфером, и может быть использован в учебном процессе подготовки бакалавров по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортных машин и комплексов.

Список литературы

1. Пузаков, А.В. Совершенствование лабораторного и методического обеспечения дисциплины «Технология тюнинговых услуг»/ А.В. Пузаков, А.М. Федотов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно- методической конференции. – Оренбург: ОГУ, 2017. – С. 387-390.
2. Мирошниченко, А.Н. Тюнинг автомобиля: учебное пособие / А.Н. Мирошниченко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 340 с.

3. Шпак, Ф.П. *Дооборудование и тюнинг транспортных средств. Учебное пособие для студентов специальности 230700 «Сервис» специализации 230712 «Автосервис».* – СПб.: СПбГАСЭ, 2004. – 60 с.

4. *Информационные основы автомобильного тюнинга: учебно-методический комплекс / сост. Е. Г. Злотников.* – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. – 262 с.