

**АВТО ЗВУК...**

## **От А до В**

Книга переработанная и дополненная.

**Самый полезный алгоритм устранения 99%  
проблем с техникой:**

*1) Сделали все правильно, все будет  
работать как надо!*

*2) Если не работает как надо,  
значит, сделали не правильно!*

*3) Если все сделали правильно, но не  
работает как надо, значит что-то  
сделали не правильно и вы  
переоцениваете свои знания!!!*

# Предисловие.

**ЛЮБОЙ факт, цифра, мнение или вывод в книжке никоим образом не является истиной в последней инстанции.**

**Любой прочитанный вами текст, мнение, вывод, полученный вами здесь, либо где-то еще, не должен вами приниматься безоговорочно за истину в последней инстанции, даже если вывод навязывается вам тоном, не терпящим возражений.**

**ЛЮБАЯ полученная информация должна для вас являться, лишь поводом задуматься, и вектором для дальнейшего, самостоятельного изучения вопроса с целью сформировать СВОЕ УНИКАЛЬНОЕ мнение в любом вопросе, которое будет справедливо ТОЛЬКО для вас, и будет удовлетворять именно ваши запросы на 100%.**

Данная книга является переработанной и дополненной версией первой книги «Автозвук от А до Б». Данная книга, равно как и предыдущая, не является 100% профессиональным, технически грамотным документом, либо плодом труда профессионалов и специалистов в данном вопросе. Здесь просто описан личный опыт, полученный в процессе изучения азов автозвука обычным обывателем. Я обычный человек, увлекшийся когда-то автозвуком, совершивший все возможные, типичные ошибки новичков, на личном опыте прочувствовавший последствия этих ошибок. Моя цель, обратить ваше внимание, на некоторые моменты, нюансы и вопросы автозвука, с которыми вы, так или иначе, столкнетесь, при постройке своей первой системы. Хотелось, собрать все нюансы в одной книге, описать их максимально просто и понятно, даже если упрощение вредило технической точности и грамотности терминологии. Я, в свое время, очень жалел, что не было под рукой чего-то подобного. Это сильно упростило бы мою задачу. Сейчас, поскольку, я располагал достаточным количеством времени и материала, решил создать такую книгу, в надежде, что она поможет тем, кто только начал вникать в тонкости автозвука.

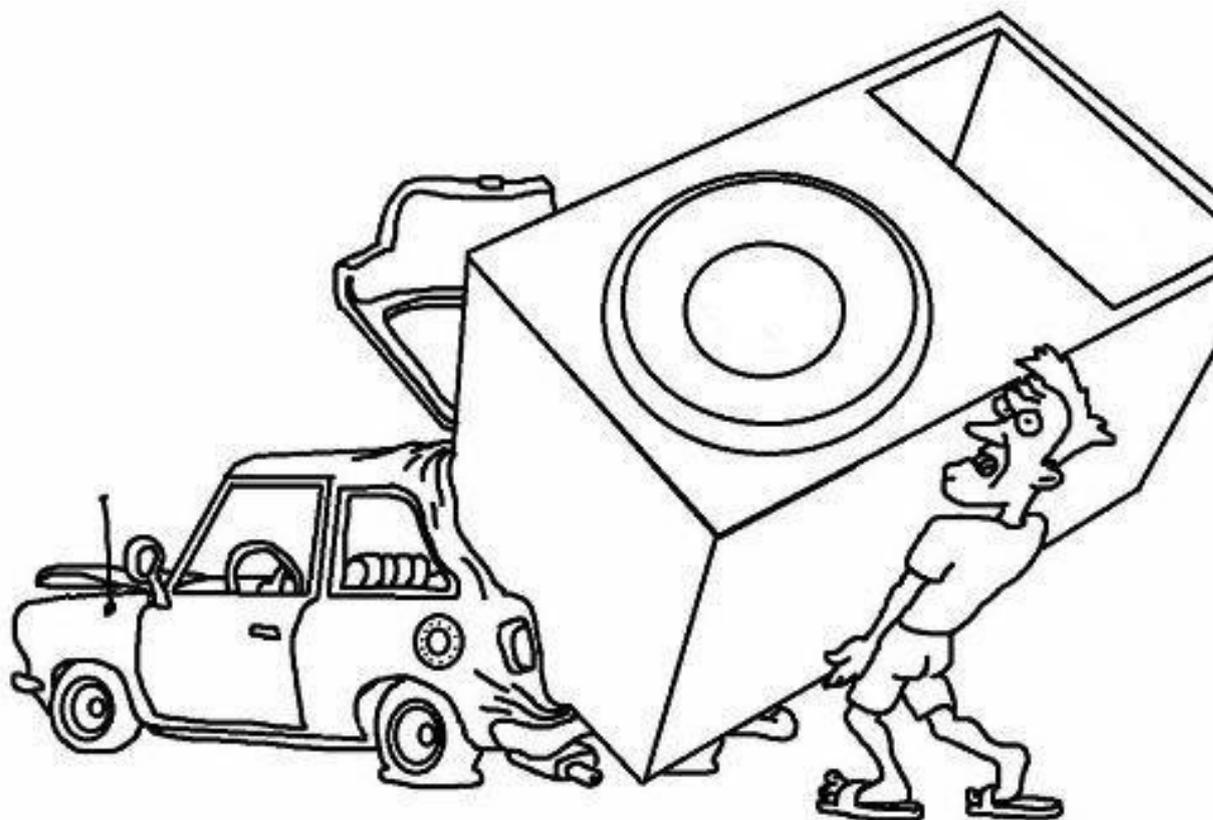
В этой книге вы не найдете советов по фирмам, моделям, маркам материалов. Не найдете ответ на вопрос: «Что лучше купить, чтоб долбило и качество было?» и т.д. Правильных ответов на такие вопросы не существует в принципе, и ниже мы разберемся почему. Вместо этого, книга сосредоточит ваше внимание на таких моментах автозвуковой теории и практики, разобравшись с которыми, вы и без подсказчиков точно будете знать, что вам нужно, как это выбрать, где купить, как установить и как настроить.

Название «Автозвук от А до В» выбрал совсем не случайно и опечатки тут никакой нет. По моему личному глубокому убеждению, написать книгу «Автозвук от А до Я» просто невозможно. Автозвук, это настолько тонкое и индивидуальное дело, что все неизбежно идет к своему звуку своей дорогой и книга от А до Я будет у каждого своя, личная.

Тем не менее, данная книга содержит всю необходимую начальную информацию о вопросах, с которыми неизбежно столкнется любой человек, решивший поставить, даже самый простой автозвук в свое авто.

Данной книгой я не преследую никаких коммерческих целей, не рекламирую ни одну марку или бренд, не пытаюсь пиарить свои интернет страницы, блоги, проекты и т.д. Это мне не интересно и не нужно. Книгу распространяю совершенно бесплатно. Чего-то добиться или выручить, при помощи нее не стремлюсь. Хотите верьте, хотите нет. )

**В общем, если вы поставили 8 блинов в полку и абсолютно уверены в своих знаниях, то закрывайте книгу и выкидывайте в корзину. Остальным добро пожаловать в тернистый но интересный мир автозвука! ))**



**ПОЕХАЛИ!**

# Глава 1

## С чего начать?

И так, у вас появилось немного денег и непреодолимое желание поставить звук в авто. Пока, самая большая ваша проблема, с чего начать? А начать стоит, с больших запасов терпения. Спешка, главный враг автозвука. Любое действие с автозвуком, на любой стадии процесса, выполненное наспех, может убить и звук, и пользу от работы в целом. Перед тем, как начинать, обязательно запаситесь терпением и свободным временем. Без них ничего не получится. Самый первый и самый главный вопрос, над которым стоит задуматься: А что вы, собственно, хотите получить у себя в машине?

**Автозвуковая аппаратура, как и любая другая техника, имеет ряд требований к установке, подбору и настройке.**

А мы все хотим, чтобы аппаратура, купленная на свои кровные, работала максимально эффективно и обрабатывала каждую вложенную копейку? Верно? В этом случае бессмысленный набор динамиков, распиханный бестолково по салону, самый тупиковый и бесполезный подход. Хотя именно этот подход самый распространенный среди новичков. Как правило, людям лень сидеть, читать, разбираться и вникать что к чему. Гораздо проще слепить побыстрее, а потом оправдывать себя, рассказывая всем:

*«Меня и это устраивает мне на соревнования не ездить!».*

Нужно твердо уяснить что:

**Абсолютно любая автозвуковая железка нуждается в грамотном подборе, установке и настройке, а также требует от вас соответствующих знаний того, как грамотно подобрать, установить и настроить аппаратуру НЕЗАВИСИМО от состава вашей системы, уровня и цены компонентов.**

Самая большая, и зачастую фатальная ошибка многих новичков считать:

*«у меня мистери и мне на соревнования не ездить, а значит зачем мне заморачиваться с установкой и прочей ерундой»*

Наплевать на все правила установки аппаратуры можно лишь в одном случае: если вам совершенно наплевать также и на результат ваших трудов, сил и на КПД ваших затраченных денег. Во всех остальных случаях, придется изучить некоторые моменты и нюансы установки, относящиеся к вашей будущей системе. И начать придется с определения концепции системы и ее состава.

Для начала, давайте разберемся с парой терминов, которые вам помогут разобраться с тем, что предлагает рынок, и с тем, что вам из этого нужно.

### **Качество звука.**

*Качество звука очень распространенный термин, который употребляют новички, толком не понимая его смысл.*

***Качественным звуком обладают, лишь те системы, звук которых максимально достоверно передает звуковой материал источника.***

Система с качественным звуком, должна создавать для вас максимально достоверную иллюзию того, что вы слушаете не аппаратуру, а непосредственно музыкантов и исполнителей. Разумеется, полного сходства достичь не удастся, но подойти близко вполне можно. Если же ваша система просто обладает приятным тональным балансом или же просто не трещит и не хрипит, это не делает ее качественной. Этот момент, порождает множество споров, среди новичков в интернете. Качественная система достоверно передает звук источника. Все остальное не более чем выдумки, вольные трактовки и разночтения и системы просто с приятной тоналкой.

Касаемо качества звука, отдельно стоит упомянуть многочисленные споры о качестве звуковых форматов. WAV, FLAC, MP3. Разумеется, эти форматы ощутимо отличаются качеством и, соответственно размером аудиофайлов. Вопрос в том, что все споры ведутся в отрыве от способностей конкретных ушей и конкретной системы. Очень часто, спорщик, голосащий о качестве звука, пытается найти это самое качество в магнитоле мистери, и в паре блинов в полке, прослушивая на этом добре шансон.

**Чтобы говорить и рассуждать о различиях в качестве звука различных форматов, нужно иметь систему и звуковой материал такого уровня качества, при котором они окажутся способными раскрыть потенциал и наглядно показать разницу форматов.**

Ну и, конечно, нужно иметь уши, способные услышать это отличие.

### **90% спорщиков рассуждающих о том, какой не качественный формат MP3, на самом деле, ни разу в жизни не слышали, на что способен этот формат в качественной системе.**

Эти самые 90% спорщиков, на своем музыкальном материале не смогут в слепую отличить WAV от MP3. А та разница, что они слышат у себя в системах начального уровня, не более чем результат работы посредственных ЦАПов, которые, ввиду дешевизны конструкции, дают разный звук на разных форматах файлов. Это разница звука железа, а не формата, и это очень важно понимать, чтобы не гоняться за звуковыми блохами.

### **Громкость звука.**

Термин, породивший еще больше склок, скандалов и разногласий, среди новичков. Громкость звука, логарифмическая величина (величина, которая увеличивается логарифмически :D ).

К примеру, увеличение громкости на 3дб означает увеличение громкости примерно в 2 раза. Увеличение на следующие 3дб, примерно в 4 раза относительно начальной величины. Следующие 3 в 16 раз и т.д. Существуют разные методики измерения громкости звукового давления. Углубляться я в это дело не буду, скажу лишь что, перед тем, как сравнивать величины, сопоставьте методики, по которым они получены и разберитесь, что они показывают. Иначе, вы будете сравнивать цвет со вкусом)). Отдельно стоит упомянуть, восприятие ухом звукового давления на различных частотах. У многих новичков вызывает смех и снисходительное отношение таблицы громкостей звука из учебников. На вроде такой:



Уровень громкости, скажем, в 120 децибелл может развить обычная система с парой блинов в полке и при этом, вы не будете испытывать никакого дискомфорта. А дело все в том, на какой именно частоте развито такое давление. Уровень в 140 децибелл на низких частотах ухо спокойно перенесет. Но этот же уровень, скажем на монотонном килгерце, сведет вас с ума. Таблицы такого рода, как раз и подразумевают весь диапазон, и не стоит считать, что их составляли дураки ;).

### **Чувствительность динамика.**

Характеристика, всегда указываемая для динамика. Это, можно сказать, КПД динамика. Чем выше эта цифра, тем громче будет играть динамик, при прочих равных условиях. (Насколько приятно он это будет делать, цифра, при этом, не отражает.) Да! И не путать эту цифру со звуковым давлением, измеряемым на соревнованиях. Эти цифры ничего общего не имеют... почти ничего.

<b>Модель</b>	<b>M12D2</b>
<b>Размер</b>	<b>12"</b>
<b>Материал корзины</b>	<b>Металл</b>
<b>Материал диффузора</b>	<b>Пресс. бумага</b>
<b>Материал подвеса</b>	<b>Пена</b>
<b>Материал катушки</b>	<b>Медь</b>
<b>Диаметр катушки</b>	<b>2.5"</b>
<b>Сопротивление</b>	<b>2+2 Ом</b>
<b>Мощность RMS</b>	<b>350 Вт</b>
<b>Мощность пиковая</b>	<b>1000 Вт</b>
<b>SPL</b>	<b>87.79 дБ</b>
<b>Материал магнита</b>	<b>Феррит</b>
<b>Fs</b>	<b>33.10 Гц</b>
<b>Vas</b>	<b>35.82 Л</b>
<b>BL</b>	<b>15.83</b>
<b>Qts</b>	<b>0.55</b>

Made in P.R.C. for **ALPHARD**

### **Диаметр динамика.**

Как правило, чем больше диаметр динамика, тем выше его чувствительность, при прочих равных условиях. См. выше.

### **Акустическая система (акустика).**

Один или несколько динамиков, вместе служащие для воспроизведения полного диапазона звука. На рынке акустика представлена, как правило, либо однополосной (широкополосной), либо двух - и трехполосной.

### **Твиттер (пищалка, свисток, пищ.).**

Динамик, воспроизводящий диапазон высоких частот. Сейчас распространены 2 типа твиттеров:

Купольные:



Устанавливаются, обычно, в повседневных системах без заявки на громкость.

и рупорные твиттеры:



Их применяют в системах, цель которых развивать большую громкость, без учета качества звука.

### **Мид рейндж (серединка, среднечастотник)**

Динамик, работающий в области средних частот. Бывают диффузорные:



Повторяющие конструкцию обычных диффузорных динамиков.

И купольные:



Эти конструкции повторяют устройство купольных пищалок, со всеми вытекающими последствиями.

### **Мидбас (мидвуфер, мид.).**

Диффузорные динамики, конструкцией напоминающие сабвуферы.



Служат, для воспроизведения мидбасового диапазона, находящегося между среднечастотным и сабвуферным диапазонами. В двухполосных системах, частично берут на себя воспроизведение Сч диапазона.

### **Сабвуфер (саб, басовик, чоткий буфак выдающий басы :D:D ).**



Динамик, воспроизводящий область самых низких частот (суббас).

## Активный сабвуфер.



Сабвуфер в корпусе, оборудованный встроенным усилителем мощности.

## Пассивный сабвуфер.



Сабвуфер, требующий покупки отдельного, внешнего усилителя мощности.

## Полосы акустической системы (акустики).

Количество динамиков в составе акустики, которые воспроизводят отдельно каждый свой диапазон частот (мидбас, пищалки, суббас и т.д.). Играя совместно, создают тот самый полный частотный диапазон звука.

## Пассивный кроссовер.



*Специальная коробка с платой и радиодеталями, разделяющая сигнал на несколько полос, для динамиков с разным диапазоном частот в многополосной акустике.*

### Компонентная акустика.

Это акустика, у которой все полосы устанавливаются отдельно и независимо. Полосы, как правило, подключаются к общему кроссоверу (в котором на общей плате собраны кроссоверы персонально для каждого динамика каждой полосы), либо каждая полоса имеет отдельный кроссовер.



### Коаксиальная акустика.



Акустика, в которой все полосы собраны вместе перед мидбасовым динамиком. На нем же, очень часто устанавливают и кроссовер.

Такие динамики очень широко представляет бюджетный сегмент. Иногда, их заявляют как 4-5-6 полосными, и даже более! Зачастую это не более чем рекламный трюк и половина динамиков в центре

это пластиковая обманка. Кроме того, количество динамиков может быть больше количества полос. Например, если производитель установит 2 пищалки. Полос в этом случае останется 2, просто ВЧ полоса будет сдвоенной.

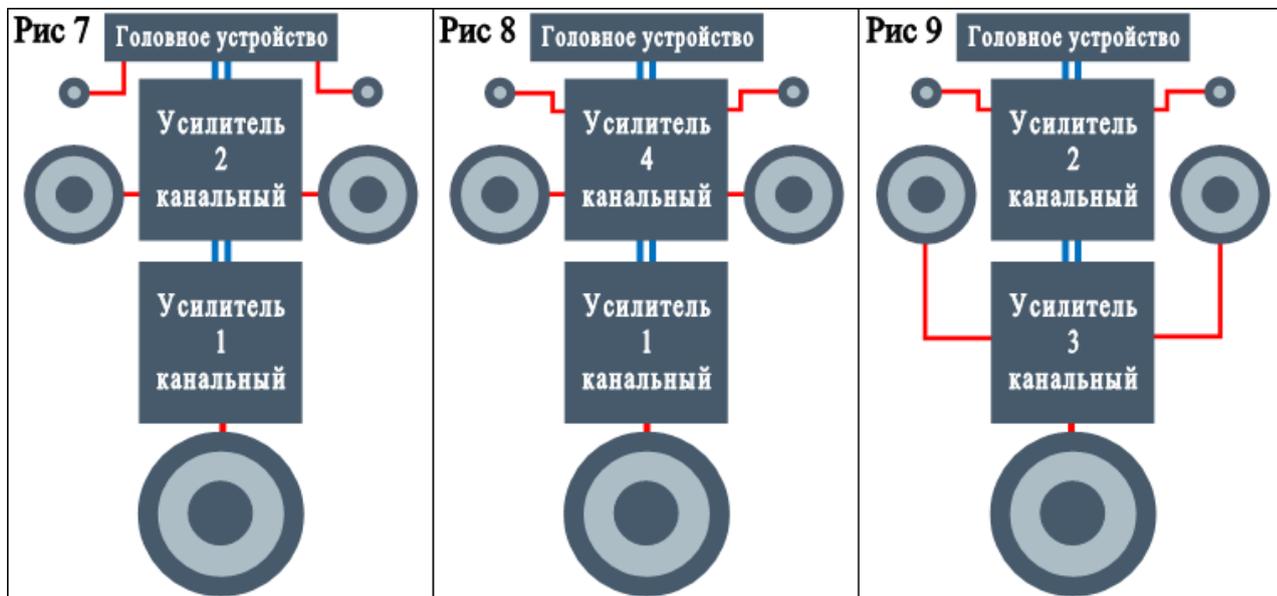
### — Головное устройство (голова, башка и т.д.).



Устройство воспроизведения звука в системе. Автомагнитола, планшет, плеер, компьютер и т.д.

### Поканальная система усиления (поканалка).

Это система, в которой у каждого динамика, есть свой канал усилителя, свой линейный выход магнитолы, а также свой набор инструментов для настройки и управления каждой полосой. В таких системах отсутствуют пассивные кроссоверы, а разделение полос осуществляют, либо активные кроссоверы ГУ и усилителей, либо внешнего процессора.



### Мостовое включение каналов усилителя.

Подключение, при котором 2 канала усилителя работают сообща на общую нагрузку. Мощность, отдаваемая усилителем, при этом, сильно возрастает.

### Силовые кабели.

Провода питания автозвуковой аппаратуры.

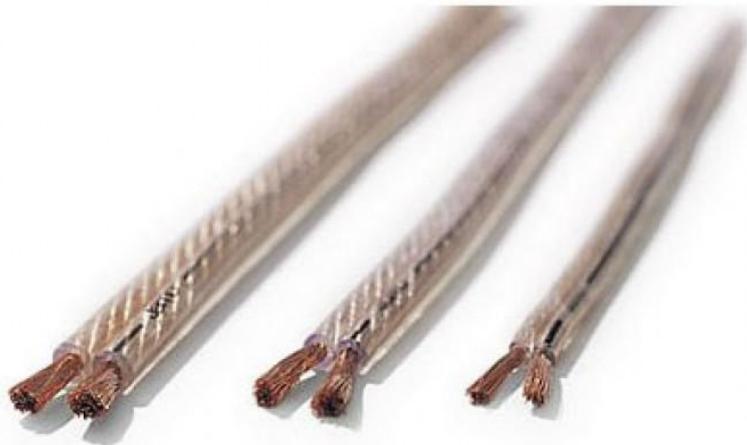


## **Межблочные кабели.**



Провода от линейных выходов магнитолы до входов усилителя.

## **Акустическая проводка.**



Провода, идущие к динамикам от магнитолы или усилителя.

Данные термины и обозначения, далеко не все, с которыми вы встретитесь при постройке аудиосистемы. Далее, постепенно, мы продолжим изучать обозначения, термины и народные автозвуковые прозвища.

По принципу организации, классические бюджетные системы начального уровня, разделяются на следующие схемы подключения:

- магнитола и 2 комплекта акустики сзади на полке, либо спереди, в дверях.
- магнитола и 4 комплекта акустики. 2 спереди 2 сзади (фронт, тыл).
- магнитола и 2 комплекта акустики спереди + савуфер.
- магнитола и 4 комплекта акустики + сабвуфер.
- прочее (поканалки, процессоры, многоусилительные системы, многокиловаттные эс пи эль системы и т.д.).

Отдельным, и очень модным автозвуковым направлением, стала постройка систем ориентированных на громкость звука. Развилось оно благодаря тому, что «громкая» акустика спустилась даже в самые бюджетные ценовые сегменты, позволив, даже новичкам, попробовать себя в этом деле.

Строго говоря, именно молодые новички автозвука являются основным потребителем громкой аппаратуры. Она позволяет быстро и просто привлечь к себе внимание, заявить о себе миру, что крайне необходимо для каждого парня, который сел в свое первое авто))). Как бы то ни было, организация громкой системы отличается конструктивно от предыдущих вариантов, хотя и требует учитывать те же законы физики и нюансы при оформлении.

При выборе компоновки системы в салоне, крайне важно трезво оценить предстоящий фронт работ, свои навыки, опыт и способности. Устройство салона авто у всех моделей разное. В одном авто, установить динамики, скажем в полку, не составит никакого труда, а в другом потребует колоссальных затрат сил и времени, не сопоставимых с пользой от результата. Кроме того, в ходе работ, вы можете столкнуться с какими-то непреодолимыми для вас трудностями и моментами. В итоге, вы получите наполовину раскуроченый и порезанный без всякой пользы салон.

**Перед тем как что-то делать, определяться и выбирать, тщательно изучите все предстоящие работы, нюансы и заморочки. Сопоставьте их со своими возможностями и только когда точно будете уверены, что справитесь, начинайте работу.**

Если вы не уверены в своих силах, то есть смысл обратиться за частичной, либо полной работой в установочную студию. Лучше заплатить денег за хорошую работу, чем сделать плохо и бесплатно.

Еще один, очень важный факт:

### **Переделывать всегда сложнее, чем делать с нуля!**

Самым идеальным способом определиться что вам нужно от звука, является отслушка готовых систем у друзей, знакомых, на соревнованиях, сходках автоклубов и т.д. Очень рекомендую послушать системы различного уровня, бюджета и направления. Так, вы своими ушами определите, что вам больше нравится, и что бы вы хотели иметь именно в своем авто. Кроме того, составом, схемой и нюансами организации понравившейся системы, можно поинтересоваться у ее владельца. Вплоть до того, что зарисовать схему, сделать фото, переписать модели компонентов. Все это, поможет вам, при постройке собственного звука. Даже, если понравившаяся система в разы превышает ваш бюджет, всегда можно подобрать вменяемые аналоги аппаратуры с гуманными ценниками.

Здесь нужно усвоить еще один очень важный момент:

**При выборе аппаратуры, у вас всего два варианта: Либо выбрать лично послушав, лично оценив своим ухом, либо просто купить наугад, ткнув пальцем в небо. Третьего варианта НЕТ! Даже если очень хочется думать иначе и отчаянно пытаться обмануть судьбу. Интернет расспросы на форумах, вопросы в магазинах, обращение к «спецам» за помощью нисколько не помогут вам в выборе. В итоге вы неизбежно вернетесь к дилемме выше.**

Ни один, даже самый серьезный специалист, понятия не имеет, что слышат ваши уши и как к этому относится ваш мозг. Любой, даже самый компетентный совет при выборе, будет не более чем отражением чужого субъектива, чужих предпочтений чужих ушей. Лишь собственным ухом, вы можете выбрать то, что нравится именно вам. По этому, не поленитесь послушать чужие системы прежде чем строить свою. Благо, нынешнее развитие автозвукового движения в целом, и соревновательного автозвука в частности, значительно облегчают такую задачу. А рассказы из разряда: «Мне негде послушать» - это не более, чем отговорки, в попытке оправдать собственную лень. Если вам лень помочь самим себе, то другие это делать тем более не будут. По крайней мере бесплатно).

Теперь, давайте бегло посмотрим, чем отличается типичная звуковая аппаратура:

## МАГНИТОЛЫ.



На данном этапе, чтоб определиться со схемой и составом системы, самый главный момент, который нужно учесть это количество линейных выходов магнитолы.

В магнитолах бывает:

- **1 линейный выход на сабвуфер.**
- **2 линейных выхода. Выходы могут переключаться либо на полный диапазон, либо на работу с сабвуфером.**
- **4 линейных выхода. Обе пары линеек здесь могут работать в полную полосу, либо одна из них, может переключаться на диапазон сабвуфера.**
- **6 линейных выходов. Два фронт, два тыл, два саб,**
- **8 линейных выходов. Два вч, два сч, два мид, два саб. Такое можно встретить в топовых процессорных магнитолах.**

На первых этапах выбора магнитолы, достаточно ограничить свое внимание на ряде магнитол, имеющих на борту достаточное количество линейных выходов для всех планируемых усилителей.

### **Передние динамики (фронт).**

Тут у вас выбор только между количеством полос компонентной акустики. Коаксиальная акустика, за очень редким исключением **не работает** адекватно на фронте. Вам придется выбирать только между 2мя и 3мя полосами компонентной акустики. Если это ваша первая система, то советую, для начала, остановить выбор на двухполосной акустике. Ее проще установить и гораздо проще настроить, чем трехполоску.

В такой системе мидбасовые динамики ставятся в двери, желательно с

доворотом на слушателя (водителя). Пищалки обычно ставят либо в стойки лобового стекла, либо в угол окна двери.



Пищалки, желательно выбрать в регулируемых корзинках, чтоб можно было регулировать их направление.

### **Задние динамики. (тыл).**



При установке задних динамиков в полку, как раз вполне подойдут коаксиальные динамики. Предпочтительно овальные (блины). У них больше площадь диффузора, а значит и чувствительность.

Если же планируется установка задних динамиков в задние панели, либо в задние двери, то, возможно, имеет смысл установить компонентную

акустику, пищалки которой разместить на средних междверных стойках с доворотом на задних пассажиров, либо на верху карты двери.



Это позволит организовать 2 зоны прослушивания в авто.

Тем более некоторые магнитолы имеют специализированные настройки для такой схемы.

Отдельно хочу заострить ваше внимание на уместности тыла в вашей системе.

**Крайне мало людей установивших тыл в своем авто могут объяснить, зачем он им был нужен.**

Вернее как ... объясняют все стандартно:

- чтобы задним пассажирам было слышно
- чтобы звук наполнял машину
- чтобы «басило лучше»

И при этом, никто не задумывается, а оправдывает ли тыл в итоге их надежды и требования, или нет? А задуматься стоило бы. И стоило задуматься еще до покупки и установки тыла.

Каждый заботится о пассажирах, и при этом, никто не задумывался, что далеко не каждый пассажир обрадуется орущим динамиком прямо в затылок. Ведь водитель сидит около передних динамиков и настраивает баланс громкостей в пользу тыловых динамиков, чтобы слышать всю акустику на равном уровне громкости на своем месте. Пассажиров, при этом, просто долбит избыточной громкостью и ужасным звуком.

Наполнять звуком машину, это термин новичков, который связан непосредственно с третьим пунктом возражений. Оба пункта возникают, когда фронтальная акустика подобрана, установлена и усилена не грамотно. Важно понимать, что в грамотной системе большую часть диапазона воспроизводит именно фронт! В такой системе, тыл будет только мешать, особо, если доморощенный автозвукер, сперва ставит саб, а потом наглухо закрывает его полкой с блинами, получая в салоне не бас а бубнение блинов в которые долбит задушенный саб.

В общем, если хотите радовать задних пассажиров, то задумайтесь о двухзонной системе с формированием двух звуковых полей, для вас и для задних пассажиров. Динамики, при этом, устанавливаются перед пассажирами, а не орут в затылок. Решать конечно вам, но задуматься об этих моментах стоит, чтобы потом не жалеть о потраченном времени, силах и деньгах.

## **Сабвуферы.**

Самый модный компонент автозвука! Повод для гордости любого парня в его первом авто. Сабвуферы бывают как с заводским корпусом, так и без. Сабы без корпуса, делятся на те, которые рассчитаны на работу в ящике и на те которые работают в акустической полке.

**Нельзя ставить фри эйрный саб (расчитанный на работу в полке) в ящик и ящичный в полку. Точнее можно все, но при неверном подходе к оформлению, вы получите в лучшем случае отвратительный звук, который будете оправдывать типичным «Меня все устраивает», в худшем убьете динамик.**

Разновидности сабвуферов:

**Активный. (Саб в заводском корпусе со встроенным усилителем.)**

Самый простой, незатейливый и дешевый вариант для новичков. Звук от него точно такой же самый простой, незатейливый и дешевый. Хороший и достаточно эстетичный вариант. Подходит для тех, кто предпочитает купить все вместе, и не хочет особо заморачиваться ни на установке, ни на звуке. Зачастую, такой сабвуфер комплектуется всей необходимой проводкой для подключения. Провода, конечно, дешевенькие и посредственные, но для данного применения вполне пригодны.



**Фри эйр сабвуфер.**



Сабвуферный динамик, разработанный специально для установки в полку. При этом, имеет весьма специфические электрические и механические параметры, позволяющие ему правильно работать в данном оформлении. Данный тип сабвуферов, достаточно популярен среди новичков ввиду кажущейся простоты.

Казалось бы, что может быть проще, чем купить полку с отверстием под саб, купить саб и вкрутить? Однако, на практике **ГРАМОТНАЯ** установка фришного саба потребует от вас гораздо больше затрат сил, времени и средств чем изготовление короба для ящичного саба. При этом безграмотный подход к фришному сабу погубит весь звук от него. Звук саба превратится в неприятную бубнелку-гуделку с басом имеющую мало общего. Это важно учитывать при выборе сабвуфера фри эйр.

### Оформление Закрытый Ящик.



Просто ящик определенного объема, в который установлен динамик. Отличается самым ровным, сбалансированным, спокойным и, при этом, достаточно быстрым басом. Но проигрывает по громкости почти всем оформлениям. Излюбленное оформление ценителей качества звука.

### Оформление ФазоИнвертор.



Самое распространенное оформление сабвуфера. Ящик с одним, либо несколькими щелевыми или круглыми портами определенной площади сечения и длины. Излюбленное оформление SPLщиков (спортсменов, соревнующихся в категориях громкости звука).

В заводском оформлении фазоинверторные сабвуферы могут и не обладать ни громкостью, ни качеством звука. Происходит это потому, что большинство производителей бюджетных корпусных сабвуферов в ящиках мало заботятся о звуке. Их больше заботит внешность и себестоимость, но об этом поговорим позже. Для сабвуфера в таком оформлении, желателен усилитель с сабсоном (фильтром инфранизких частот) Без него есть риск порвать динамик, в силу особенностей работы этого оформления.

### Оформление БандПасс.



Если говорить в двух словах, 'то оформление, в котором динамик находится внутри ящика, а наружу выходят только порты.

Это оформление, является одним из самых громких, но, вместе с тем, очень сложным в расчете и спорным по звуку потому что, как правило, работает в достаточно узком диапазоне низких частот.

Да и по габаритам он получается совсем не маленьким. Из-за этого практически все бандпассы заводского изготовления имеют очень не красивый, бубнящий, гудящий звук, без какой либо атаки.

Бандпассы бывают 4го порядка, одна камера которых представляет собой закрытый ящик, а вторая имеет порт фазоинвертора. И бго порядка, в котором обе камеры снабжены фазоинверторами.

## Четвертьволновой резонатор (ЧВ).



Оформление, ставшее модным совсем недавно. Заводского исполнения данного оформления я не встречал. Если в двух словах: отличается от остальных тем, что, по сути, оно ящиком не является. По факту, это огромный порт фазоинвертора, в который установлен сабвуфер.



Оформление отличается хорошим балансом качество-громкость, но имеет ряд требований к динамике, который будет установлен в нем.

## Рупор.



Оформление, в некотором роде являющееся гибридом фазоинвертора и четвертьволновика. Сабвуфер установлен в определенный объем, из которого выходит тоннель рупора. Оформление, по звуку, является эдакой доработанной версией четвертьволновика.

При правильном расчете и сборке, даст отличный, сбалансированный и при этом весьма громкий звук. Хотя и будет, также как и ЧВ, обладать огромными размерами. В заводском исполнении сабвуферов с таким оформлением также не встречал.

### **Сабвуферы, продающиеся без ящиков.**

Как правило, это уже более серьезные динамики, чем те, что устанавливаются в заводских ящиках. Такие динамики требуют самостоятельного выбора, расчета и изготовления акустического оформления (фри эйр, ЗЯ, ФИ и т.д.). При этом выбор варианта оформления остается за вами.

Безусловно, каждый сабвуфер и каждое акустическое оформление, обладает своим набором параметров, которые определяют комфортность работы конкретного динамика в каждом типе оформлений. Но сказать, что динамик можно ставить только в закрытый ящик или только в фазоинвертор нельзя. Любой динамик, **при грамотном подходе**, будет работать в любом оформлении. Главный вопрос, какой звук при этом мы получим? А еще более важно то, как оценивать конкретно ваши уши звук саба в том или ином оформлении, что им понравится, а что нет. Единственное, чего бы я очень не советовал делать, это, как я писал выше, ставить фришные сабы в ящики и ящичные во фри эйр. В этих раскладах с большой долей вероятности вы просто потратите силы, время и деньги впустую.

Касаемо остальных оформлений, опять же, очень советую, перед выбором, послушать различные оформления сабвуферов у знакомых, друзей, на соревнованиях, чтобы понять, какой звук нужен именно вам. Тут тоже крайне желательно сделать записи, по деталям понравившегося оформления, объем ящика, настройку порта, настройки усилителя, модель динамика. В будущем, это значительно облегчит ваш выбор и задачу.

Теперь, пару слов об изготовлении корпусов (ящиков) сабвуфера.

Если вы не уверены в собственных силах и опыте, то есть смысл обратиться в установочную студию, где вам помогут собрать красивый, хорошо поющий коробок, рассчитанный именно под вашу модель сабвуфера. Если же вы решитесь изготавливать ящик самостоятельно, то не хватайте тут же ножовку и шуруповерт. Потратьте время на изучение того, как правильно это делать. На первый взгляд, дело это не хитрое, но оно скрывает в себе множество нюансов, от которых напрямую будет зависеть результат.

В частности, самый главный вопрос в параметрах динамика, и его принадлежность к какому либо типу оформления. В один ящик тыкать все динамики подряд, дело не особо благодарное, по этому, либо воспользуйтесь рекомендациями производителя в документах на динамик, либо сделайте расчет самостоятельно, либо воспользуйтесь готовыми чертежами, которые можно легко найти в интернете.

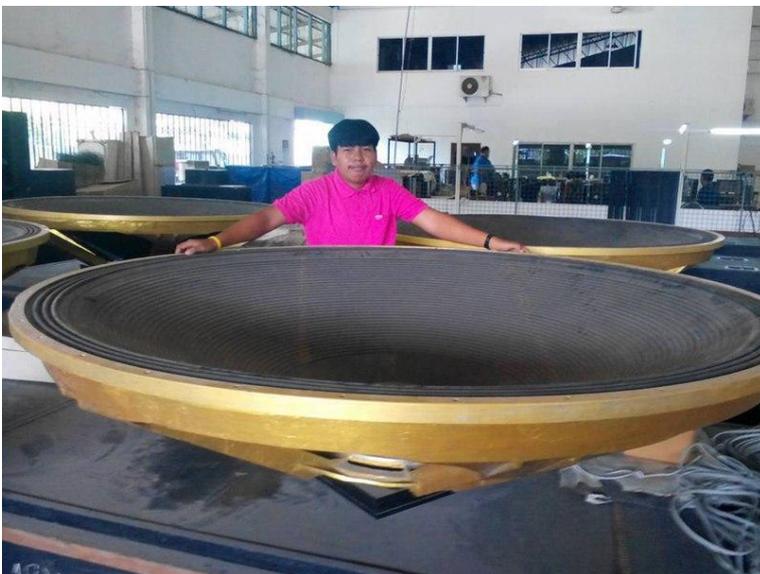
Ну а самое лучшее, если вы рассчитаете и подкорректируете практикой оформление самостоятельно. В этом случае, затрат времени и сил выйдет на порядок больше, но и результат для ваших ушей будет самым лучшим!

Есть еще один, очень важный момент, который нужно учесть перед выбором сабвуфера. Сабы могут иметь на борту либо однообмоточную катушку, либо двухобмоточную. В двухобмоточных сабах, при подключении к одному каналу усилителя, с помощью разного подключения обмоток можно менять характеристики динамика. При использовании двух каналов усилителя для работы саба, можно подключать каждую обмотку к своему каналу усилителя (Иногда, возникает такая необходимость, если соединение катушек дает импеданс меньше, чем допустимо для моста двух каналов усилителя. Но об этом чуть позже.). Кстати, именно такие сабы используют спортсмены котегорий SPL. Низкоомное соединение обмоток сабвуфера позволяет вытащить из усилителя максимальную мощность, на которую он способен.

**При выборе двухобмоточного саба, крайне важно разобраться, какой импеданс дадут различные варианты включения его обмоток и убедиться, что ваш усилитель стабильно может работать с такой нагрузкой!!!! Не упускайте этот момент чтобы потом не сидеть и думать: а как мне все это подключить? И понимать что никак!**



Остается упомянуть, что сабвуферы отличаются еще и диаметром. Типичные калибры сабвуферов 8,10,12,18 дюймов. Хотя и встречаются как малыши в 6.5 дюйма, так и гиганты 21,24,32 дюйма и более.)



Чем больше диаметр, тем выше чувствительность, ниже граничная частота работы динамика и, пожалуй, ниже скорость баса. Ну и большой диаметр требует большого объема ящика, который поселится в багажнике, не забывайте об этом.

## Активные кроссоверы.



Выше, мы уже затрагивали тему комплектных пассивных кроссоверов для акустики.

Они отвечают за поканальный срез частот, чтобы мидбас воспроизводил низкие частоты (обычно это от 100 до 1000Гц), среднечастотник (примерно от 500 до

8000Гц), высокочастотник (от 5000Гц и выше). Но бывают такие ситуации, когда готовые комплекты либо не отвечают необходимым параметрам, либо обладают невысоким качеством, либо цена не позволяет купить комплект целиком. В таком случае обычно приобретаются отдельные компоненты, которые не комплектуются пассивными кроссоверами. Соответственно, возникает вопрос разделения частот между полосами. Существует несколько выходов из положения, попробуем рассмотреть вкратце все варианты и выявить их минусы и плюсы.

### Применение активных кроссоверов усилителей.



Как правило, усилители снабжены встроенными активными кроссоверами, позволяющими ограничивать диапазоны частот для каждой пары каналов. Главный их плюс, в возможности плавной регулировки частоты среза, благодаря которой можно подобрать оптимальные диапазоны для каждой полосы.

Главный минус в том, что каждая полоса акустики потребует отдельной пары каналов усиления, что повлечет резкое усложнение и удорожание системы. Кроме того, потребует применение усилителей с развитыми полосовыми кроссоверами, поскольку обычные усилители, бортовыми кроссоверами способны разделить только мидбас и сабвуфер, что явно недостаточно для поканалки. О ней поговорим чуть позже.

## Применение внешних, активных кроссоверов.



Активные кроссоверы принципом действия очень схожи с бортовыми кроссоверами усилителей. Разница между ними, главным образом, в оснащении. Активные кроссоверы, способны регулировать уровни каждой полосы, имеют полосовые кроссоверы, басбусты, сабсопики и прочее. Кроме того, они способны работать с сигналами различной уровней.

Плюс активных кроссов в их настроечных способностях.

Грамотно подобрав кроссовер по функционалу,

вы сможете отлично настроить диапазоны полос любой системы.

Минусы активных кроссоверов точно такие же, как и у бортовых кроссов усилителей. Они потребуют установки отдельных каналов усиления для каждой полосы, что удорожит систему.

## Усилители.

По количеству каналов усиления, усилители делятся на :

### Одноканальные (моноблоки).



Бывают моноблоки сабвуферные (с ограниченным диапазоном частот) и полнополосные, воспроизводящие весь диапазон. Используются, как правило, для работы с достаточно мощными сабвуферами.

## 2x канальные усилители.



Применяют как для работы с фронтом, тылом, так и соединяют в мост для работы с сабвуфером.

## 4x канальные усилители.



Как правило, 2 канала соединяют в мост для саба. Оставшейся парой каналов качают фронт, тыл, либо просто поканально подключают фронт и тыл.

## 5ти канальные усилители.



Эдакий универсальный вариант «все в одном». 4 канала для фронта-тыла и 1 канал более мощный на саб. Либо можно организовать поканальное усиление двухполосного фронта и сабвуфера.

## **6ти каналные усилители.**



Тоже, что и 5ти только можно подключить 2 сабвуфера (либо один, но подключив сабвуферные каналы в мост), или трехполосный фронт поканально.

Помимо количества каналов, усилители делятся на классы работы. Если говорить простыми словами, то класс работы усилителя определяется его схемотехникой и принципом усиления сигнала. Самые распространенные классы усилителей: А, АВ, D класс. Принцип работы у этих усилителей разный, но главное что нас интересует это то, что они имеют разный КПД и качество звука.

### **А класс.**

Используется в основном специалистами соревнований в категориях SQ. Такие усилители, имеют большой нагрев, большие габариты и низкий КПД порядка 20-30процентов если не ошибаюсь. Зато, обладают просто потрясающим звуком.

### **АВ класс.**

Самый распространенный среди усилителей. Средние размеры, средний нагрев, хороший звук. КПД порядка 50-60 процентов.

### **D класс.**

Цифровые моноблоки. Большая мощность, маленький размер, небольшой нагрев, КПД до 85-90 процентов. Минус в том, что за редким исключением D класс не может воспроизводить высокие частоты из-за особенностей своей конструкции и могут работать только на сабвуфер. Ну и зачастую, D класс уступает другим по качеству звука. Впрочем, я думаю, это вопрос развития технологии. Уже сейчас встречаются многоканальные, полнополосные усилители D класса, ориентированные на качественный звук. Думаю, со временем, таких усилителей будет все больше.

Ну и последнее отличие, которое бывает у усилителей это процессор.

Соответственно усилители делятся на процессорные и беспроцессорные.

Усилителей с процессорами, пока очень мало, но, со временем, думаю их число также увеличится на рынке. Идея перспективная и вполне толковая. О том, что такое процессор и для чего он служит, разберемся чуть позже.

По усилителям остается сказать, что практически все усилители снабжены блоком регулировок, который включает в себя регуляторы входной чувствительности, настраиваемые активные кроссоверы, бассбусты и т.д. О них мы тоже поговорим чуть позже, в соответствующей главе. Лишь один момент, нужно уточнить уже сейчас. Вынсоной регулятор баса моноблоков. В некоторых моделях, этот регулятор корректирует входную чувствительность усилителя и, как следствие, уровень громкости саба. Штука очень полезная и есть смысл ее устанавливать под рукой водителя.

А в некоторых моделях, этот регулятор, дублирует регулировку BASS BOOST и в этом случае будет регулировать не громкость сабвуфера а усиление узкой полосы баса. Устанавливать такой регулятор нет смысла.

Разумеется, этих знаний еще совсемне достаточно, для выбора и покупки аппаратуры. Зато, теперь вам известно хотя бы, с какой стороны начать штурм автозвуковой науки. Надеюсь, вы уже послушали, определились, какой звук вам нужен, сделали кое какие записи, а самое главное поковыряли салон авто с целью определить примерно, что, куда можно разместить. Следующий вопрос, который возникает у любого новичка:

**А как мне выбрать нужные мне модели? Где узнать? У кого спросить?**

И тут буквально каждый новичок совершает громаднейшее количество всевозможных и, порой, самых банальных ошибок, которые можно было избежать, элементарно подумав!

## Глава 2. Где искать?

**Очень важно четко понять и сформулировать требования к аппаратуре, направление будущей системы, ее состав и самое главное предполагаемый бюджет ДО выбора и покупки аппаратуры. Эти нюансы полностью определяют направление для поисков и подбора аппаратуры. Вопрос "подскажите то – сам не знаю что" без понятия сути вопроса, где бы он ни был задан изначально и гарантированно обречен на провал.**

### **Ошибка №1:**

Она же самая главная.

Искать помощников и подсказчиков, не вникая в дело лично. Дело не в том, что в автозвуке нет толковых людей. Есть и много. Некоторые из них (единицы) искренне захотят вам помочь. Проблема в том, что вы, толком не понимая, что спрашиваете, не сможете, ни оценить толковость совета, ни оценить компетентность советчика в данном вопросе, ни применить, даже самый толковый совет на практике.

### **Невозможно получить толковый совет в вопросе, который вы сами толком не понимаете.**

В любом вопросе, нужно, сперва поспрашивать яндекс, почитать все обстоятельства вашего вопроса, понять, что к чему хотя бы в общих чертах. Уже на этом этапе вы, возможно, найдете необходимую вам информацию. С вопросами же типа: "посоветуйте мне 2х канальный манаблок на буфак мистори 4 киловатта, чтоб долбил чотка и басы выдавал" вас просто никто в серьез не воспримет.

90% новичков, задающих автозвуковые вопросы, искренне надеются обмануть судьбу. Спросить чтонибудь, получить подробнейший, правильный и толковый ответ, строго последовать ему, не вникая и в итоге получить нужный, отличный звук. Увы, так не получится. Не получится, даже если вы очень хотите в это верить, или даже железобетонно уверены в успехе такого действия. Даже, если вы будете спорить захлеб с каждым, кто вам попытается донести бесполезность таких вопросов, сути это ровным счетом никак не поменяет.

Опять же 90% ответов, который вы получите на свой бестолковый вопрос, будут такими же бестолковыми, причем ответят вам, точно такие же новички, как вы, которые точно также не разбираются в автозвуке, но очень хотят, когонибудь поучить. Сейчас, в интернете и в жизни, просто эпидемия таких

подсказчиков и из-за обилия их ответов, вы не сможете разглядеть те единицы толковых советов, которые вам дадут разбирающиеся люди. Ситуацию усугубит еще и то, что их ответы вам не понравятся, и вы даже не рассмотрите их всерьез, а поймете их толковость, только тогда, когда купите барахла по совету таких же новичков, поставите все это криво по тем же советам, спалите что-то обязательно, потом разберете и начнете делать заново спустя кучу потраченного времени, денег и сил. Кстати, именно по этому, действительно толковые специалисты предпочитают не тратить время на помощь новичкам, а молча делают крутой звук у себя в гаражах. Увы, но именно такой путь «быстрых вопросов» выбирает большинство новичков. Так вроде проще и быстрее. К сожалению, это пустая трата времени.

**Если ваша цель построить толковый звук, то вам либо придется вникать во все самим, либо отдать денег в хорошей установочной студии, чтобы за вас это сделали специалисты. Другие варианты неизбежно приведут к колхозному звуку и колоссальным затратам.**

## **Ошибка №2**

Искать в интернете, на сайтах магазинов, отзывы о товаре. Тут, все еще печальнее, чем в предыдущем пункте. Помимо вышеописанного хлама, туда еще и вкидываются отзывы, которые пишут сами продавцы магазинов. Во многих маркетах бытовой техники существует не официальная обязательная оставлять комменты и отзывы на не ходовой товар. Такие отзывы, на первый взгляд, кажутся грамотными и обоснованными, но, на самом деле, содержат только общую чепуху, склоняющую вас к покупке нужного им товара. Найти правды, не обладая достаточным уровнем знаний, в таком раскладе практически не реально.

**На один и тот же ЛЮБОЙ товар в интернете можно найти в кучу как положительных, так и отрицательных отзывов, которые зачастую еще и перемежаются друг с другом.**

В итоге, такая инфа, только еще больше вас запутает. Максимум, что можно почерпнуть из отзывов в интернет магазинах это статистику схожих поломок в пределах интересующей модели. Если, скажем, усилитель имеет с завода плохо рассчитанное охлаждение и валится в защиту, то это неизбежно отразят отзывы на разных инет магазинах независимо друг от друга. Таким образом, если слишком часто упоминается о какой либо проблеме железки, лучше воздержаться от покупки.

**ЛЮБАЯ информация требует вдумчивого изучения, а также анализа ее достоверности и компетентности. Всегда думайте и не копируйте бездумно чужую чепуху.**

### **Ошибка №3**

Просить в интернете подобрать "связки" усилителей-сабвуферов, магнитол- усилителей, усилителей-акустики и т.д. Это вообще, наверное, самый распространенный миф новичков в интернете о том, что существуют некие «работающие» и « не работающие» связки.

#### **НИКАКИХ беспроегранных связок не существует!**

Не бывает «подходящей» друг другу и «не подходящей» аппаратуры. Бывают всего лишь некоторые объективные ограничения. Например, сабовым моноблоком нет смысла качать пищалки или на усилитель с допустимым минимумом в 4 ом вешать 2х омный динамик. Если же такого рода ограничений нет, то технически ЛЮБОЙ динамик при грамотном подходе будет работать с ЛЮБЫМ усилителем.

Остальное вопрос того, что вы хотите добиться от них, и что нужно вашим ушам. Именно это и определит подбор аппаратуры. Если вы четко продумали и сформировали для себя требования к аппаратуре, изучили нюансы выбора, знаете, чем отличается аппаратура друг от друга, а также разобрались, как ее грамотно установить и настроить, то ваши предпочтительные связки, варианты аппаратуры и диапазоны поисков и так для вас будут ясны и вполне очевидны. Вы будете точно знать, что купить и как поставить. А если таких знаний у вас еще нет, то выбирать из предложенных вариантов не будет смысла. Получится в итоге ровно тот же тычок пальцем в небо, как если бы вы без расспросов пришли в магазин сами.

**Ни один советчик связок, не сможет предсказать, как запоет та или иная связка в вашей системе, в вашем ящике, в вашем авто и для ваших ушей!**

А стало быть, его совет не имеет никакого смысла. Единственное, что можно почерпнуть в этих темах - это списки достойных одноклассников среди железа для рассмотрения кандидатов. Всегда, в пределах одного ценового сегмента существует аппаратура, которая удалась производителю чуть лучше, чем конкурентам. Такие железки, легко отследить по разделам «инсталляции» на автозвуковых форумах. Более удачные модели, опытный народ предпочитает больше всего. Кроме того, именно в таких разделах можно расспросить о той или иной аппаратуре непосредственно владельца, а попутно почитав тему с описанием его системы и оценив степень его компетентности.

**Информация может быть полезна, только если вы ее анализируете. Формируйте свое, уникальное мнение, а не копируйте чужие ошибки.**

## **Ошибка №4**

Постить в интернете вопрос "посоветуйте аппаратуру в таком-то бюджете". Во-первых, как я уже говорил, вы должны изначально определиться с целью, требованиями, направлением и составом системы. Если уж и задавать такой вопрос, то лучше делать это как можно подробнее. "Есть такая-то сумма, нужна такая-то система в таком составе, поставлю ее так-то и так-то, хочу получить то-то ". А в самом идеальном случае, требуется изучить, что из моделей доступно вам к покупке и запостить вдобавок ко всему списки моделей, попадающих в ваш бюджет и которые вы можете приобрести. Но, опять же, ответы постоянно придется анализировать, как в случае с ошибкой №2, иначе все сведется к банальному и повальному перечислению того, что установлено в машине у каждого советчика, либо перечисление всевозможной аппаратуры о которой советчики только читали в интернете.

Когда вам кто-то советует какую либо аппаратуру, всегда поинтересуйтесь, почему человек ее советует, был ли он владельцем данной модели? Что конкретно понравилось и почему. Зачастую советчики даже не видели ни разу железку, которую советуют. Просто начитались в интернете таких же бестолковых советов и теперь дают их сами.

**Если человек не эксплуатировал советуемую аппаратуру, то полезность его отзыва и совета стремится к нулю! Ценным может быть только совет владельца и то, только в случае если он точно знал, как эксплуатировать данную модель грамотно!**

Все остальное это не более чем пересказ слухов и мифов.

Особо опасны отзывы новичков, которые накупили аппаратуры, по интернет советам либо наугад, соответственно ошиблись с выбором или того хуже спалили кривыми руками. Потом, эти люди бродят по Интернету, и в каждом обсуждении этой аппаратуры рассказывают о том, какое это плохое и ненадежное барахло.

**НЕ БЫВАЕТ плохой аппаратуры! Бывают лишь разные требования к ней и кривые руки.**

Если вы купили аппаратуру, и по каким либо причинам считаете ее плохой, значит, вы просто необдуманно отнеслись к выбору и в результате купили аппаратуру не соответствующую вашим требованиям. При этом аппаратура плохой не становится. Любая аппаратура, в случае грамотного подхода будет работать. Другой вопрос как она будет это делать и понравиться ли ее работа вам. А вот эти моменты уже зависят целиком от вас и железки тут не при чем. Но тут опять же вступает в игру наш менталитет и люди начинают ругать аппаратуру. Обозвать железку барахлом гораздо легче, чем признать, что сам лохонулся с выбором. )))

## Ошибка №5

Спрашивать в интернете отзывы и мнение о железе, которое вы **УЖЕ** купили.

Тут вообще обсуждать нечего. Нет никакого смысла спрашивать, обижаться, возражать, объяснять каждому, что вас и так все устраивает и что на соревнования вам не ездить, в случае, если ваши покупки обругают. От отзывов аппаратура лучше не запоет. А в случае если купили хлам, то продавать вы его тут же не кинетесь. Вы просто будете сидеть, и скандалить с каждым, кто посмеет высказаться негативно о ваших покупках. Не перспективно это, хотя и очень распространено.

## Ошибка №6

Вопросы типа:

*«..посоветуйте мне акустику, слушаю в основном клуб и дабстеп..»*

*«..посоветуйте мне динамики. Мне нужно качество, но и чтоб громко долбили..»*

*«..посоветуйте мне саб и усилитель, хочу мягкий глубокий бас..»*

*«..какой мне короб запилить для моего саба? Хочу, чтоб качественный был бас, глубокий, но чтоб и давил..»*

**НЕ БЫВАЕТ** акустики под «что то» это миф придуман новичками и активно распространяется в сети.

Вся акустика поет по-своему и по-разному. А 80% звука, который получится в итоге, будет зависеть и вовсе не от аппаратуры, а от грамотности подбора, грамотности установки и грамотности настройки аппаратуры. Кроме того, восприятие музыки у всех людей разное. Одному человеку понравится один жанр на данной акустике, другому другой. Третий скажет: вообще не поет система и построит свое, которое понравится ему, но не понравится первым двум.

**Уши у всех разные, и уже только один этот факт, лишает смысла подобные расспросы!**

Понятия «громкость» и «качество», совершенно противоположные и не имеющие точек пересечения. Можно построить систему и не громкую и плохо поющую, но громкую и качественную нельзя, в полном смысле этих слов.

Другой вопрос, что у многих понятие качества ограничивается критерием «хрипят-не хрипят динамики», кому-то достаточно для понятия «качество» вменяемого тонального баланса системы, но к общепринятому понятию качественного звука это не имеет никакого отношения, поэтому сперва разберитесь, что все-таки вам нужно и как это объяснить на словах правильно.

Вообще, в такие понятия как «качество», «громкость», «бас», «низ», «мягкий бас», «глубокий бас», каждый человек вкладывает свой субъективный, порой понятный только ему одному смысл. При этом, человек не берет в расчет, что смысл этих понятий для другого человека, может сильно отличаться от его собственного. Это приводит к неизбежным спорам и скандалам в интернете и в жизни.

**Оперируя субъективными понятиями и оценками, нужно максимально подробно уточнять и пояснять, что вы имеете в виду, на каких то объективных примерах.**

Иначе, вас, скорее всего, просто не поймут и насоветуют, то, что укладывается в их собственные понятия этих слов. В итоге вы получите совсем не то, что хотели. Кроме того, даже если ваши понятия, желания и предпочтения в звуке полностью совпадают с предпочтениями советчика, это не может вам гарантировать пользу совета.

**Одна и та же аппаратура в разных авто, в разных системах, с разными настройками и для разных ушей будет играть по-разному!!**

Если у человека играет ящик так, как вам нужно, это вовсе не значит, что у вас, в вашей машине, салоне и системе он запоет точно также.

**Оценить ЛЮБУЮ аппаратуру можно только личной прослушкой и только так! Ни один обзор, ни один тест, ни один отзыв, ни один совет не смогут вам рассказать, как запоет та или иная железка в вашем авто, в вашей системе, с вашими настройками, для ваших ушей!**

### **Ошибка №7**

Сравнивать какая фирма лучше или выбирать всю аппаратуру одной «крутой» фирмы. Создавать «монобренд».

**Не бывает крутых и не крутых фирм! Бывают разные требования к звуку.**

**Нет фирм, у которых все крутое и фирм, у которых все хлам. У каждой фирмы, не зависимо от бюджета и крутости, есть отличные вещи, а есть барахло.**

**НЕЛЬЗЯ** оценивать и грести под одну гребенку всю продукцию фирмы по одной-двум моделям. Особенно если вы, к тому же, не обладаете достаточными знаниями для объективной оценки.

Не стоит советовать и нахваливать на каждом углу аппаратуру, только потому, что она установлена у вас, и вы ее используете. Возможно, вы просто еще не слышали хорошей аппаратуры, а ваш совет подтолкнет человека к покупке такого же хлама, как и у вас.

Вообще, суждения и оценки из серии «как вам фирма?» это чуть ли не основной источник заблуждений новичков.

Если вам понравилась или не понравилась, какая-то железка, то это **ВООБЩЕ** не значит, что вся фирма выпускает хлам или мегажелезки. Вы можете что-то утверждать только о той модели, которую используете, и даже в этом случае ваше мнение будет сугубо субъективно и не слишком полезно другим.

Сейчас рынок аппаратуры таков, что железки бюджетных линеек многих фирм внутри практически повторяют друг друга и отличаются только шильдиками, копусами и ценами. А то и вовсе, только шильдиками.



Еще одна частая ошибка, когда начинают спрашивать, сравнивать, или того хуже, спорить какая фирма лучше, сравнивая фирмы разного класса. Чтобы это делать, нужно хорошо разбираться в модельных рядах обеих фирм и точно знать, что с чем сравнивать. Далеко не всегда сравнение будет в пользу именитого бренда. Как правило, начальные линейки крутой фирмы гораздо хуже высших линеек бюджетных фирм. Цена при этом у обоих претендентов будет очень близка.

Отдельно стоит поговорить о правилах общения на интернет форумах.

На первый взгляд, фраза кажется абсурдной. В самом деле, какие там могут быть правила? Пришел-спросил! И это отчасти верно. Но, если соблюдать определенные правила, то пользу от вашего интернет общения на форумах и его эффективность можно увеличить в разы. Равно как в разы ускорить поиск, получение инфы и даже улучшить ее качество.

ПЕРЕД тем, как спросить вникните в суть того, о чем спрашиваете. Вы должны иметь, хотя бы общие представления о сути своего вопроса. Очень часто «логичный», по мнению новичков, вопрос, на самом деле является бестолковым набором слов и терминов, которых они поверхностно нахватились. Такой вопрос не имеет ответа в принципе! Соответственно, ничего кроме чепухи в ответ вы не получите.

Задавая вопрос, опишите его как можно подробно и обстоятельно. Не пишите в заголовке темы «HELP SOS СРОЧНО НУЖНА ПОМОЩЬ!!» Толковые люди, стараются избегать темы с такими названиями, из личного опыта зная, что вопрос там скрывается бестолковый и бессмысленный.

Название темы должно лаконично и точно отражать содержимое вопроса. Такой заголовок соберет в теме именно тех людей, которые имели опыт по сути дела.

Если вы решили, несмотря на бессмысленность затеи, все же попросить помощи по выбору компонентов системы, не пишите: «Что мне выбрать в таком то бюджете, сам я не шарю». Разберитесь сперва, что вам нужно, определитесь, где собираетесь покупать аппаратуру. Изучите ассортимент доступных магазинов. Выпишите модели, которые, по вашему мнению, подходят в ваш бюджет и под ваши требования и только потом спрашивайте, к примеру, вот в таком виде:

*« Всем привет! Хочу установить бюджетную систему в свое авто, модель такая-то. Бюджетом располагаю таким-то. Там, где я собираюсь закупаться есть следующие модели:*

- 1
- 2
- 3
- 4

*Оформление предполагается такое-то. Устанавливать планирую так-то и так-то. Подскажите, на какую из моделей лучше обратить внимание из предложенных?..»*

**Помните! НИКОМУ в интернете ваши проблемы НЕ ИНТЕРЕСНЫ! НИКТО из вас клещами информацию не будет, равно, как и играть в гадалки. Ваши проблемы это ваши проблемы, и если вы хотите, чтоб вам помогли, приложите для этого максимум усилий.**

При интернет-консультациях или вопросах в интернете, избегайте специальных терминов и формулировок, значение которых, вы еще пока не до конца понимаете, либо не понимаете вовсе. В стремлении показаться умнее, вы сделаете только хуже. Возможно, применяемые вами термины не полностью отражают, либо полностью не отражают ваши мысли. В итоге вы и сами запутаетесь, и людей запутаете.

Если вы показали свою работу в интернете, будьте готовы к критике! 90% новичков выкладывающих что-то свое в интернете, железобетонно уверены в шикарности своей работы. Соответственно, любая критика, даже самая конструктивная, вызывает вселенскую обиду и как следствие скандал и заверения: «Меня и так все устраивает!!». Никогда не спешите с обидами. Помните, людям по большому счету, плевать, что вы там у себя в авто построили. По этому, если и пишут, то не из зависти или злости, а просто потому, что так и есть. Перед тем как возражать на критику, почитайте, о чем писал критик, изучите вопрос. Возможно, он 100% прав, а его совет поможет вам сделать вашу систему лучше.

### **Золотое правило интернет выбора: Меньше говори больше думай и читай.**

Далее продолжим изучать типичные ошибки новичков. Рассмотрим ошибки, при поиске информации.

#### **Ошибка №8**

Советоваться с местными "спецами" в соседнем гараже.



Тут тоже не нужно быть гигантом мысли, чтоб понять бессмысленность затеи. 99% местных "гаражных" спецов НИЧЕМ не отличаются от вас по уровню знаний. Разница между ними и вами лишь в том, что они где-то что-то слышали, где-то что-то видели, при этом, абсолютно не понимая что видели, слышали и для чего люди это делали.

Но им это не мешает криво напихать бессмысленную кучу разношерстной аппаратуры в машину. Соответственно, абсолютно ничего толкового они вам посоветовать не смогут. Зато окатят вас, на снисходительном тоне, шквалом бессмысленного набора спецтерминов. На первый взгляд, вроде разбирается человек, а как вслушаешься, такую чепуху несет. Первый признак такого

"спеца": он огульно, даже не глядя, обругает все, что вы купите, купили или собираетесь купить, в случае, если этого нет в его "колхозе". Я думаю не нужно описывать ценность советов такого человека и объяснять, что прислушиваться к ним не стоит?

Бывают еще ситуации, когда идут, скажем, к автозвуковым спортсменам с просьбой подобрать бюджетную систему. Несмотря на огромный опыт и выдающиеся результаты человека, бывает так, что он попросту никогда бюджетного повседневно то и не строил. Ну не нужно ему это было и все тут. Стало быть, ни рынка этого, ни компонентов он не знает и в искреннем порыве помочь он введет вас в еще большее заблуждение. Если и советоваться, то со спецами в схожей с вашим вопросом области. А так это все равно, что подбирать компьютер со слесарем высоковольтником. Кроме того, иногда бывает так, что человек имеет и победы и кубки, но при этом очень слабо разбирается в автозвуке. Человек, просто отогнал авто к спецам, либо купил уже заряженную машину. Его участие в процессе соревнований сводится к: «Приехал, победил, уехал».

Немного другая ситуация если вы обратились за советом в установочную студию.



Во-первых, нужно точно знать, к кому обращаться в студии. Очень часто, действительно что-то толковое подсказать во всей студии могут только хозяин и бригадиры. Остальные просто ставят то, что им поручили, не вникая в детали процесса. Обычных работников просто натаскивают на качественное проведение однотипных работ и не более того.

То есть бывает, что человек знает, допустим, как толково оформить мидбас в двери, но не заморачивается, чем динамики отличаются и что нужно именно вам. Или, скажем, если ваш знакомый занимается обтяжкой коробков в хорошей студии, то это не гарантирует что он специалист в автозвуке. С таким же успехом можно обсуждать устройство адронного коллайдера с уборщицей лаборатории. Во-вторых, часто студии занимаются продажей железа, и они логично посоветуют вам что-то из своего ассортимента. В принципе, в этом ничего плохого нет, но не спешите с покупкой. Перепишите рекомендуемые модели, и дома спокойно почитайте о них, сравните, проанализируйте. Возможно, в вашем случае предложенные модели будут не лучшим вариантом. Но это опять же есть смысл делать, если вы достаточно уже разобрались в автозвуке, чтобы адекватно сравнить аппаратуру. Одолевать установщиков тупейшими доводами мол «Вася, чемпион всяя Руси по автозвуку из соседнего гаража сказал, что ваш совет фигня и что мистерии

будет также долбить» совершенно бессмысленно, по причинам, о которых мы говорили выше.

Вообще, в отношении студий могу дать простой совет:

**Если вы уж обратились в студию и не хотите не во что вникать, то доверьте полностью подбор, установку и настройку профессионалам.**

Пускай они сами под ваш бюджет подбирают всю аппаратуру. Полностью и самостоятельно. Пусть даже из своего ассортимента. Они, по крайней мере, сделают это гораздо лучше и грамотнее вас. Если вы начнете параллельно «консультироваться» в интернете и у «гаражных спецов», а после выносить спецам в студии мозг комментариями: "а там вот советуют такой то усь а вы почему ставите этот? тот же лучше!" и т.д. только будете делать хуже.

**Если уж доверили дело специалистам, то не мешайте!!!**

Ну и еще, перед поездкой в студию не помешает разобраться что это за студия, изучить ее историю, познакомиться с сотрудниками, результатами и т.д. Сейчас, «студии автозвука» стали плодиться как грибы. Люди, еще вчера не умеющие писать правильно слово «сабвуфер» и пилящие 8 блинов в полку, сегодня приезжают в гараж и объявляют себя **СТУДИЕЙ**, придумывают себе громкое название и заявляют, что изготавливают инсталлы **ЛЮБОЙ** сложности! Разумеется это чепуха. Толковая студия автозвука с профессионалами на борту, никогда не заявит о исполнении работы **ЛЮБОЙ** сложности, потому, что прекрасно представляют, в отличие от гаражных колхозников, какая бывает сложность в инсталлах.

**Изготовить инсталл ЛЮБОЙ сложности могут единицы студий автозвука по стране. Я думаю их вполне можно пересчитать по пальцам рук.**

Разумеется, это не говорит о том, что все парни, работающие в гараже в частном порядке поголовные рукозяды. Нет, конечно! Есть очень много людей, способных в гараже в частном порядке выбрать, установить и настроить очень не плохую систему, за вменяемые деньги. Поэтому независимо к кому вы решили обратиться, к частнику или в профессиональную студию, крайне желательно посмотреть результаты их работ у других людей. Оценить аккуратность и качество работы, узнать мнение независимых клиентов, и только потом принимать решение.

Единственное, на что не стоит ориентироваться, так это на инсталлы в машинах работников студии, на рекламные фото сайтов студий и на их демокары. Все эти вещи, безусловно, отразят то, что могут сделать сотрудники данной студии, их уровень и тд. Но, это никак не гарантирует, что они также сделают и вам.

Бывает так, что разница в качестве установки между демкой и обычной машиной заказчика просто огромна. Если же разницы нет, то значит перед вами действительно профессионалы.

Да и еще! Готовьте побольше денег. Профессионалы дешево не работают.

### **Искать где дешевле установка самый короткий путь к "гаражным спецам" и к колхозному звуку.**

#### **Ошибка №9**

Идти подбирать аппаратуру в магазинах бытовой техники. Как бы не казался логичным этот шаг, он ведет в пропасть!

Проблема в заблуждении, давно укрепившимся в нашем сознании. Заблуждении о том, что продавцы в магазинах специалисты в той сфере товаров, который продают. В магазинах никто никогда сроду не задавался целью сделать из продавцов специалистов по продаваемому товару. Задача у продавца только одна: ПРОДАВАТЬ! Задача хорошего продавца продавать как можно больше и самое не ходовое в первую очередь, умело пользуясь психологическими уловками, и играя на недостатке знаний покупателя в каких либо вопросах. Стиль таких продавцов очень схож со стилем изложения гаражных спецов. Снисходительный тон и обилие специальных терминов, сдобренных безапелляционными заявлениями. Если разбираться в вопросе и послушать что несут продавцы, то, порой, аж глаза на лоб лезут от той ахинеи, что они несут порой. Вот немного цитат из личного опыта общения с продавцами автозвуковых магазинов:  
(стилистика сохранена)

*"Динамики вообще не имеют своей мощности! Они будут играть на столько, насколько выдаст усилитель. А то, что написано это просто рекомендация."*

*"Молодой человек! ЛЮБОЙ усилитель, это и есть моноблок потому что он собран в моно корпусе! Зачем приходит покупать то, в чем не разбираетесь?"*

*"АВ класс усилителя, говорит о том что это высококачественный усилитель с высшей классностью звука, и к тому как он работает внутри класс не имеет никакого отношения!"*

*"Этот усилитель выдаст не полтора киловатта, а 1500ватт. Но только если поставит басовой накопитель на полторы фарады исходя из 1 фарады на 1000ватт. А предохранители тут не причем. Этот предохранитель на 20 ампер нужен чтоб усилитель не сгорел без накопителя."*

Продолжать можно еще долго, но суть, думаю, вы уловили.

В общем, такие навыки позволяют хорошим продавцам грамотно впарить не ходовой и неконкурентный товар безграмотному покупателю, на котором продавец заработает максимум бонусов. Как мне сказал один знакомый продавец:

*"Нам не ставят целью знать досконально товар. Нас учат создавать покупателю уют и располагать людей к покупке".*



Такая позиция руководства, плодит армию разговорчивых бестолковых консультантов, которые извергаются перлами и маразмами как из рога изобилия. Особо умиляет, когда продавец заявляет:

*«Это хреновые динамики, возми вот эти!»!*

Самый яркий пример впаривания не ходового товара. Это с каких пор продавцы, начали сознаваться прямо, что торгуют барахлом? Цель такого заявления просто склонить вас к покупке с мыслями: «ну раз продавец сказал что это лучше...».

Безусловно, попадаются в магазинах действительно интересующиеся автозвуком продавцы, и даже продавцы-спортсмены. Пользы от таких людей гораздо больше, чем от обычных консультантов, но, опять же, у любого продавца к вам финансовый интерес и его зарплата прямо зависит от того, чего и сколько он вам продаст. Кроме того, как говорилось выше, даже спортсмены не могут знать все и вся, включая то, что вам нужно. Даже самый опытный продавец, большинство своего товара не ставил, не слушал и не оценивал. Зачастую сделать это просто невозможно.

**Мнения и рекомендации продавцов во многом формируются за счет мнения и отзывов покупателей, а также на статистике продаж.**

Инфа полезная, но не определяющая. При самостоятельной покупке аппаратуры в магазине, самый толковый совет, который можно дать:

**Направляясь в магазин, вы должны знать точно фирму и модель аппаратуры, за которой вы идете. В магазине просто ткните в нужный аппарат пальцем, категорически не вступая в навязываемую дискуссию продавцом.**

Самое главное, не поленитесь заставить продавца проверить товар на месте, в вашем присутствии. И обязательно проконтролируйте, чтобы вам упаковали именно ту железку, которую только что проверяли.

Иногда продавцы крупных магазинов бытовой техники, по собственной криворукости палят аппаратуру. Самый простой для них способ избавиться от ответственности и возмещения ущерба, подменив товар при продаже или продать без проверки. После такого маневра, когда вы дома обнаружите неисправность, доказать, что вы не верблюд и что это не вы спалили аппаратуру будет крайне сложно, долго и проблематично.

Все мы люди, и лично я продавцов не сужу за это, но при этом предпочитаю, чтоб такие маневры совершались не на моих покупках.

**Проверять работоспособность аппаратуры при покупке, нужно ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Даже если продавец будет ссылаться на двухнедельную гарантию возврата, занятость персонала т.д. Лучше вовсе отказаться от покупки, в случае отказа от проверки. Это гарантированно уберезет вас от неприятных «качелей». Заодно, проверите в магазине достоинства и недостатки модели лично. Например, при покупке магнитолы, можно лично оценить нюансы меню, угол обзора дисплея, удобство навигации, люфты панели, качество сборки, сохранность пломб и т.д. Рекомендую также, притащить с собой дисочек и флешку для оценки скорости и стабильности чтения с ваших устройств.

**А спокойнее всего будет если взять с собой в магазин опытного и толкового в автозвуке человека.**

### **Ошибка №10**

Слушать аппаратуру в магазине на стенде.



Это не то чтобы даже ошибка. Отслушивать можно и нужно, просто очень важно реально оценивать степень информативности данной отслушки.

Это все равно, что оценивать ходовые характеристики внедорожника в помещении автосалона.

**НИКОГДА** аппаратура, находясь на стенде, не заиграет, так как будучи грамотно установленной в вашем авто!

Что-то подробно отслушивать и сравнивать разные модели на стендах, по сути, малополезно. Зато, на стенде, вполне можно оценить качество сборки аппаратуры, а также удобство в навигации магнитол, качество отображения экрана и т.д.

Если подвести итог, то совет при поиске и выборе аппаратуры такой:

**Искать информацию о присмотренном железе в интернете однозначно стоит! Но начинать это дело нужно со скачивания и изучения инструкции на интересующий аппарат. Это даст общие представления того, с чем вы имеете дело. Благо, в интернете можно найти любой мануал, на любое устройство. Потом можно поспрашивать Интернет, в плане описаний, отзывов и т.д. Как правило, за час-два чтения информации, становится понятно в общих чертах, что это за аппаратура. Слабые и сильные ее стороны. Также, можно сориентироваться в цене и местах продажи. Можно связаться с тех. поддержкой интернет магазинов, реализующих данный товар и попытаться выяснить детали у них. Также, обязательно поспрашивать у знакомых. Возможно, они сталкивались с интересующим вас железом или, что еще лучше, имеют его в наличии и могут вам продемонстрировать в живую плюсы и минусы.**

**И обязательно нужно все анализировать! проверять инфу в инете, и не брать на веру, не вдумываясь, каждую глупость.**

## Ошибка №11

«Не хочу покупать Б.У. аппаратуру, там сплошное кидалово и убитые железки»

На данный момент, существует обширный рынок Б/У аппаратуры, который поможет вам сэкономить внушительную сумму денег, стоит лишь разобраться в нем и усвоить некоторые правила. Остановимся подробнее всего на выборе Б/У акустики, потому как это механически работающая деталь системы, и проблем тут может встретиться больше всего. Из-за этого же и диагностировать поломки в акустике гораздо проще, чем в электронных компонентах системы. Практически все динамики работают по одному принципу и устроены схоже, стало быть, и болеют вполне похожими болячками. Итак, вы нашли нужную б/у акустику с отличной ценой и дело за осмотром.



### Внешний осмотр.

Поговорите с хозяином динамика. В принципе, не важно, что спрашивать у него, не важно как, важно, что он отвечает. Важна общая компетентность его ответов. Например: Какая реальная мощность саба? Подводящие вшиты? Подвес из ППУ? Ответы на эти вопросы вы заранее можете глянуть в интернете и по ним вы определите, понимает ли в автозвуке человек или нет. Самый главный вопрос: Сам ли он ставил саб или акустику в машину или нет! Если человек не понимает в автозвуке, но ставил аппаратуру в машину, то сами понимаете, это первый звоночек. Кривые руки здоровья железу не добавляют.

Оцените внешне (можно по фото) состояние динамиков. Если они во вмятинах, царапинах, пыли и грязи, то внутри, скорее всего, состояние такое же, то есть хлам. Если человек не следит за внешним состоянием аппаратуры, то за внутренним тем более.

## **Диффузор.**

Проверяйте диффузор на предмет трещин, латок, вмятин, складок. Маленькая, но грамотно заклеенная дырка в диффузоре, никак не повлияет на звук, но зато, это хороший повод подвинуть продавца в цене. Сильные же дырки вмятины и особенно заломы, это признак убитого динамика. Даже если он сейчас работает, то запросто может умереть у вас после покупки.

## **Подвес.**

Смотрим тщательно подвес с ОБОИХ сторон, на предмет залома, трещин, порывов, латок и т.д. В принципе, не значительно порванный, но толково склеенный на латку подвес, будет работать, но это уже повод для серьезной скидки.

Да и потом, при использовании динамика, выводить его на предельные мощности уже не желательно. Тут решайте сами брать или нет. Еще, проверьте наличие лишних остатков кустарного клея и т.д. около подвеса, а также качество его проклейки. По этим моментам можно определить ремонтировался динамик или нет, а также качество и профессионализм ремонта.



## **Центрирующая шайба.**

Смотрим остатки лишнего клея, проверяем ее внимательно на предмет трещин, прижимая чуть пальцем. Тщательно проверяем место проклейки шайбы к диффузору. Есть трещины, латки и т.д. не берем. Поврежденная шайба, запросто затрет катушку.

## **Подводящие провода.**

Смотрим степень их изношенности, надежность крепления, гибкость, надежность пайки к клеммам. Замена подводящих, если проблема только в них, стоит не дорого, но позволит значительно сбросить цену. Впрочем это, опять же, риск. Так что, думайте сами.

### **Корзина динамика.**

Проверяем на наличие деформаций, повреждений, ударов, трещин и т.д. Косяки корзины очень опасны. Саб с треснутой корзиной лучше не брать.

### **Магнит.**

**ВНИМАТЕЛЬНО** осматриваем магнит на предмет больших трещин, сколов и т.д. Если магнит имеет кольцевую трещину, то магнит потерял эффективность ощутимо. Такой саб нуждается в ремонте и фиксации частей. Он работать будет, но уже далеко не так как целый.

### **Катушка динамика.**



Корзины динамиков, часто имеют вентиляционные отверстия, через которые видно катушку. Пытаемся ее рассмотреть. Если витки лежат ровно, а обмотка правильного цвета (цветом обмотки конкретного саба можно поинтересоваться в интернете заранее),

то динамик не насиловался. Если она черная или темная а из отверстий пахнет гарью, то лучше от покупки отказаться.

На этом внешний осмотр закончен. Если вы покупаете саб в ящике, то вынуть его оттуда крайне желательно. Иначе купите кота в мешке. Очень часто убитые сабы продают "с коробком в подарок".

Теперь, щупаем динамик.

Нажимаем на колпак диффузора, ближе к центру, аккуратно просаживая диффузор, и слушаем, не слышен ли притир, хруст или щелчки. Ремонт затирающей катушки выйдет в копейчку, а эксплуатировать такой динамик нельзя.

Берем с собой мультиметр, способный измерять сопротивление. Интересуемся у хозяина сопротивлением обмоток динамика и измеряем. У вас должно получиться либо столько, сколько нужно, либо чуть-чуть меньше. Если прибор покажет короткое замыкание, обрыв, либо значительные отклонения от заявки, значит, динамик мертвый и требует серьезного ремонта.

Рекомендую соорудить не хитрый прибор для проверки динамиков. Батарейка 1.5-3в и 2 проводка с зажимами типа «крокодил». Накладываем «крокодилы» на клеммы динамика. При этом динамик выйдет либо чуть вперед, либо назад. Если назад, то меняем полярность чтоб вышел вперед, надавливаем слегка на колпак и слушаем. Если в динамике повреждена катушка либо подводящие, то динамик будет издавать треск и "шебуршание". Если с динамиком все в порядке, то перемещаться он будет бесшумно.

Слушаем динамики на музыке. Ищем признаки, хрипа, треска, бубнения, брэнчания и т.д. Делаем скидку на грамотность системы хозяина. Возможно, он просто не смог настроить акустику по уму. Опять же, повод поторговаться. Даже если акустика живая и здоровая.

Ну и два самых главных совета по выбору Б.У. аппаратуры:

**Не стесняйтесь торговаться! Это отличный способ сэкономить денег!**

**Если вас смущает что-то в аппаратуре: НЕ БЕРИТЕ ЕЕ!**

Есть такой синдром у новичков. Синдром срочной покупки, когда кажется что если не этот динамик, то никакой вообще и это последний шанс в жизни, ради которого можно рискнуть и закрыть глаза на все! Такие мысли это хлеб лохотронщиков и кидал. Хорошую железку вы всегда найдете это вопрос желаяния и терпения.

**Хорошая железка та, что работает в вашей машине, а не лежит мертвая в гараже!**

По поводу выбора магнитол, усилителей и т.д. скажу, что там уже сложная электроника и проверить ее дотошно на месте сложнее, хотя смело можете частично пользоваться инструкцией выше при выборе, почитав и переварив ее. Об электронике, например, опять же красноречиво говорит ее внешний вид. Проверяйте все на месте, подключайте, щелкайте, крутите все что можно и нельзя. Главное это делать максимально аккуратно и не спешно.

**По статистике, 15% аппаратуры новичков умирает при проверке, и первом подключении.**

Перед тем как проверять аппаратуру, нужно избежать любой возможности короткого замыкания любых проводов. Особо это важно при проверке Б/У магнитол, из которых торчит веник зачищенных и растрепанных проводов. Не поленитесь и изолируйте изолентой **ВСЕ** не нужные для проверки

провода, и все скрутки, которые вы сделали. Даже если вы "уложили все отдельно" и "я сто раз так делал и норм". Всегда есть место случаю, и всегда есть риск, что что-то упадет или соскользнет. В итоге, вместо обновления, вы мгновенно получите дымящийся металлолом. Как показывает практика, такие случаи вовсе не параноидальная фантастика. Только на моей памяти у людей погибло несколько магнитол, усилителей и сабвуфферов, при данных обстоятельствах. Просто что-то соскочило или оторвалось при проверке.

Отсюда, кстати и второй момент. Если для проверки нужно сделать скрутку, то сделайте ее вдумчиво и крепко. Лучше потом потратьте лишнее время, раскручивая ее. Самое главное, чтобы скрутка не развалилась, когда все будет под напряжением.

**Проверяй правильность подключения и полярность питания трижды!**

Даже если вы уже все проверили и все в порядке, непосредственно перед подключением, проверьте все еще раз. Очень часто, как раз при последней проверке выявляется косяк подключения, который мог убить железку буквально через мгновение.

Ну и еще совет: для проверки аппаратуры выберите ровное просторное место с удобным доступом для вас. Не проверяйте железки, согнувшись, зависая в багажнике и перебирая змеиный клубок колхозного инсталла. Не проверяйте аппаратуру на верстаке, заваленном хламом. Бывали случаи повреждения аппаратуры съехавшей или упавшей в неподходящий момент железкой, выпавшей с горы барахла.

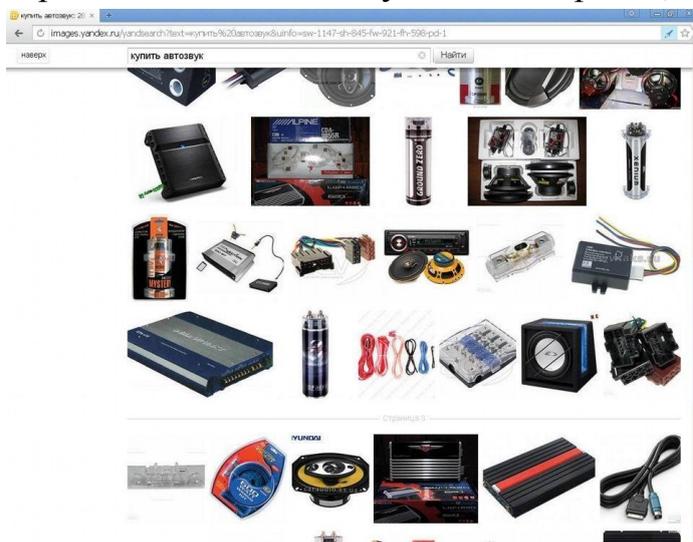
**Не пренебрегайте этими простыми и не хитрыми правилами. Они гарантированно сэкономят вам кучу времени, денег и нервов.**

Ну и никогда не забывайте самое главное правило:

**Лучше проверите - больше гарантий!**

## Ошибка №12

« Принципиально не покупаю в интернете, это очень рискованно»



Отчасти это верно. Покупка в интернете это риск.

Только вот риск точно также, как и покупка в магазине, покупка с рук, покупка у знакомых и т.д. и т.п.

**Любая покупка, где бы то ни было, любой вещи, это потенциальный риск нажить разного рода проблемы!**

Заблуждение тут только в том, что интернет покупка это более рискованный процесс, чем покупка, скажем, лично. Глупости это, а почему я объясню ниже.

**Любая бездумная покупка это риск!**

Если вы внимательно отнесетесь к вопросу, то покупка в интернете, не рисковее покупки булки хлеба. Думать и анализировать нужно всегда и везде. Без этого никак.

Давайте рассмотрим пару заблуждений, касающихся Интернета.

**«Интернет магазины все сплошь кидалы»**

90% людей, кинутых в интернете, просто повелись на бесплатный сыр в мышеловке, на редкий товар по бросовой цене, на заверение продавца, что покупателей океан и если сейчас не купишь то все! Упустишь товар. И т.д. и т.п. Лохотронов много, но, как правило, все вполне просто, банально и вычисляемо. Опять же достаточно просто думать головой, анализировать и не спешить с покупкой.

Если вы думаете, что гораздо надежнее купить в ближайшем магазине и не забивать себе голову всякими интернет покупками, то вы темный человек с ограниченным кругозором и говорить с вами не о чем! :D В эпоху безграничного интернета, не пользоваться его благами также глупо, как хотить в кусты с лапухом, имея в квартире теплый туалет со всеми удобствами. :D:D

Такого рода заявления можно рассматривать, лишь как подпись человека под собственной несостоятельностью. Если вы так думаете, то ваша звуковая система обреченно застрянет на уровне пацаномобилей, заряженных буфаками в местном магазине бытовой техники и не более того. Соответственно, ваш опыт и знания в автозвуке застрянут там же.

**Покупать в интернете можно и нужно.**

Новое и б/у. И тут возникает несколько вопросов, где покупать, что покупать, как доставлять, как перечислять и как себя обезопасить. Вариантов собственно не так уж и много. Давайте по порядку.

### **Интернет магазины.**

Существует достаточно много интернет магазинов, работающих давно и продуктивно. Сайты таких магазинов, отлично оформлены. Об этих магазинах можно найти много отзывов в интернете, пользуясь поисковиками. На страничке магазина, без проблем можно найти регистрационные данные владельца, юридический адрес и прочее. Эти магазины, имеют на сайте внушительный каталог, очень подробные инструкции по заказу товара, способам оплаты, регистрацию, а также службу поддержки. Оплата в таких интернет магазинах, как правило, осуществляется счетом в сбербанке или кредитной картой. Вам присылают заполненный счет, вы его распечатываете, оплачиваете в банке и ждете посылку, либо просто совершаете электронный платеж. Разумеется, это не единственные варианты. Вариантов расчетов, интернет магазинами предлагается достаточно много.

Если магазин достаточно известен, на странице есть вся информация, сайт имеет свой домен, служба поддержки доступна и свободно консультирует вас по поводу интересующего вас товара, и на весь товар указаны цены, то в принципе с таким магазином можно вполне иметь дело.

Если же магазин не имеет своего домена, на странице мало информации, на товары, цена не указана или указана значительно ниже адекватной, служба поддержки недоступна, на магазин нет отзывов в интернете или их мало, то стоит обойти такой магазин стороной. Также, не стоит связываться с магазинами форма оплаты в которых не оставляет вам никаких данных. Например, перечисление только через киви кошелек или яндекс деньги.

Совет:

Не ленитесь поискать информацию о магазине. Не стесняйтесь связываться со службой поддержки. Уточняйте нюансы товара, формы оплаты и сроки доставки, а также изучите гарантийные обязательства как на сайте, так в ходе консультации со службой поддержки магазина.

### **Покупка у официальных дилеров.**

Сейчас, в интернете отлично развиты дилерские сети различных фирм. Есть человек, официальный представитель фирмы в России. Он набирает дилерскую сеть по регионам. В итоге, в каждом регионе появляется один или несколько представителей, продающие модельный ряд этой фирмы, или нескольких фирм сразу. Такие дилеры, продают товар, имеющийся в наличии. Но также работают и с товаром на заказ. Координаты дилеров вашего региона легко найти на автозвуковых форумах и на сайте производителя. Как правило, это люди, давно работающие в сфере автозвука, многие их знают и многие у них приобретают аппаратуру. Дилеры, обычно работают по предоплате.

В принципе, этих людей знают очень многие, они опытные, ответственные продавцы которым важна их репутация. В принципе, при покупке у дилеров риск минимален.

#### **Плюсы покупок у дилеров:**

У них очень часто бывают скидки, недостижимые для обычных магазинов и интернет площадок, рекламные акции, распродажи, оптовые скидки, скидки по предзаказу и т.д. Да и потом, это обычные люди. По цене с ними всегда можно в разумных пределах договориться. Кроме того, официальные дилеры, обычно предоставляют гарантию на свою продукцию. Кстати, цена у дилеров, зачастую немного ниже, чем в интернет магазинах.

Советов тут в принципе особых нет. Диллеры охотно идут на контакт. Это их бизнес. Достаточно будет просто расспросить его покупателей, надежен ли продавец.

#### **Покупка б/у аппаратуры на интернет форумах.**

Базахолки интернет форумов позволяют приобрести достаточно дорогие железки в отличном состоянии, по более чем, приятным ценам. Но тут уже стоит учитывать несколько моментов, и принять правила торговли. Продажа товара на форумах осуществляется также по 100% предоплате. Обычно переводом на банковские карты. Это автоматически ставит покупателя в более рискованное положение, чем продавца. Чтобы компенсировать риск, на форумах введена система торговых рейтингов.

После каждой сделки участники оставляют отзыв друг о друге с указанием ссылки на сделку. Отзывы могут быть, как позитивные, так и негативные. Предпочтительнее купить товар у человека с высоким рейтингом. Также, для продавца обязательны реальные фотографии товара в хорошем качестве на фоне записки с ником, датой, наименованием товара и ценой. Эта записка является подтверждением наличия товара у продавца. Люди, продающие что-то на форумах, вполне понимают ваши риски и если продавец добросовестный, то всегда пойдет с вами на контакт.

#### **Внимательно изучите фотографии, при необходимости попросите более подробные фото или фото на фоне записки с текущей датой.**

Изучите, по торговому рейтингу, предыдущие сделки продавца. Можно связаться личными сообщениями, с предыдущими покупателями, и расспросить, как все прошло. Продавец, как правило, дает объявление сразу на нескольких форумах. Можно поискать его объявления, оценить там его рейтинги, сравнить фото, данные и цены. Также, желательно просить дополнительные фото не там же на форуме, а, например, попросить скинуть фото вконтакте или на почту. На этих ресурсах у человека также будут его личные данные, которые можно сравнить, оценить и проанализировать.

Всегда проверьте дату регистрации продавца. Должны насторожить совпадающие дата регистрации и дата подачи объявления или их близость. Бывает, конечно, что человеку просто нужно продать товар и для этого он зарегистрировался. В этом случае подумайте над дополнительными гарантиями сделки. Вполне можно обменяться телефонами и по телефону узнать интересующие нюансы.

**ОБЯЗАТЕЛЬНО уточните, является ли продавец владельцем товара или продает аппаратуру другого человека по его просьбе. Посредников лучше избегать. Потом, если что-то не устроит, найти крайних будет гораздо сложнее.**

Не стесняйтесь быть назойливыми, но без фанатизма. Объясните продавцу, что вы реальный покупатель и вам просто нужны подтверждения. На крайний случай, попробуйте создать тему в разделах общения на этом форуме. Мол, так и так, хочу купить такую то железку у такого то человека, подскажите надежный ли он и т.д. Для добросовестного продавца такая тема будет только лишней рекламой, да и вам даст достаточно инфы о человеке.

Если у продавца нет рейтингов, то вполне можно попросить местных завсегдатаев форума, живущих с продавцом в одном городе, подъехать проверить аппаратуру. Такое иногда практикуется. На форумах народ отзывчивый и, как правило, помогает в таких вещах либо вовсе бесплатно, либо за символическую плату. На форумах за постояльцев может поручиться большое количество народа.

Опасаться на барахолках стоит нервных, нетерпеливых продавцов. Продавцов затягивающих с дополнительной информацией или отмахивающихся от ваших расспросов. Даже если он и реально продает эту аппаратуру, пускай учится разговаривать с людьми и рисковать с покупкой у такого человека не стоит.

Ну и самый важный совет:

**Обговаривайте с продавцом все детали и нюансы ДО совершения сделки. Уточняйте состояние товара, его работоспособность, в каких условиях товар работал, сроки отправки и т.д. и т.п.**

Чем подробнее вы все узнаете, тем меньше будет риск. Претензии после осуществления сделки уже мало кто обсуждает. Но и перегибать палку не стоит. Нужно четко понимать, что вы покупаете б/у товар и сетовать на царапинку под шурупом крепления это глупо.

Почти все продавцы на барахолках, готовы поторговаться в разумных пределах, осуществить отправку за свой счет и т.д., по договоренности. Также, можно бесплатно забронировать товар за собой на пару дней и продавец не продаст его, хотя других покупателей будет иметь в виду, на случай если откажетесь вы. На интернет барахолках, народ ценит свою репутацию и там все болеют общим делом. Цели кого-то обмануть, как правило, нет. В 90% случаев аппаратура продается с целью апгрейда системы, а не потому, что нынешняя аппаратура убита. Большинство же недоразумений, как правило, возникает из-за неоговоренных деталей.

**Будьте внимательны, осторожны, общительны и вы успешно разживетесь отличной аппаратурой за те деньги, за которые у себя дома купили бы барахло.**

Последний совет по форумам:

**Покупайте аппаратуру на профильных форумах. То есть автозвук покупайте на автозвуковых форумах, а не на форумах скажем любителей фиалок :D**

**Сайты объявлений.**

Речь идет о глобальных площадках по продаже б/у. Там происходит полнейший «полет творческой мысли», как в ассортименте, так и в ценообразовании. Лично я, если бы и стал что-то там покупать, то только при личной встрече, осмотре и проверке и только так. Зачастую, продавцы там понятия не имеют, что они продают и сколько это реально стоит. Также зачастую возникает ощущение, что хозяева слабо представляли, как правильно использовать купленную аппаратуру по этому наличие косяков и дефектов от криворукого использования там более чем вероятно. Безусловно, на авито можно купить толковые вещи, но лучше их осматривать лично и хорошо разбираться в покупаемых вещах. Опять же, если человек занимается автозвуком, то ему гораздо легче продать свои железки на барахолке своих форумов, чем по объявлению.

**Пара слов о доставке.**

Совет вам из личного горького опыта: не доверяйте ничего тяжелого, хрупкого и ценного почте России. Ею можно отправлять какие то легкие, незначительные, либо железобетонно упакованные вещи, не более того. Все остальное доверяйте транспортным компаниям. Они доставят груз более ответственно, бережно.

**Обязательно проверяйте целостность аппаратуры прямо на складе ТК или почты ДО подписания документов с отказом от претензий.**

Можно у продавца попросить фото упаковки товара и фото комплектации и потом сравнить фото и то, что вы увидите на складе. Также обязательно просите продавца сделать фото документов об отправке. С ними на руках общаться с транспортировщиками куда проще и продуктивнее. Уверю, это убережет вас от многих неприятностей.

**При покупке в интернете, ОБЯЗАТЕЛЬНО сохраняйте всю информацию о сделке, у себя в компьютере.**

Страничку с объявлением, личную переписку с продавцом, его координаты, почту, аську, фотки присланные им и т.д. Прямо заводите папку и кидайте туда все. Храните до тех пор, пока не получите товар и не убедитесь, что все в порядке. В случае, если вы все проверили и обсудили, понадобятся они вам врядли но тем не менее, перестраховаться стоит.

Ну и напоследок, небольшой совет из области психологии:

**По началу, не тратьте на интернет покупки, неподъемные для себя деньги. Начните с небольших покупок, освойтесь, обживитесь знакомыми на форумах, познакомьтесь с дилерами.**

Это позволит постоянно иметь контакт с надежными людьми, с которыми уже можно будет смело совершать более дорогие приобретения.

Итак, теперь вы знаете, типичные ошибки новичков и понимаете как их избежать. Тем не менее, содержимого второй главы, явно недостаточно, чтобы помочь вам в выборе и покупке. Самое время более детально разобраться в самой аппаратуре и изучить некоторые нюансы, детали и определиться, что покупать.

## Глава 3

# Что выбрать?

В самом начале этой главы, хотелось бы поговорить еще об одном заблуждении новичков. Речь пойдет о штатных аудиосистемах.



Первым автозвуком у многих, становится именно штатная аудиосистема. Из-за этого, именно штатки, обросли максимальным количеством мифов, глупостей и рассуждений, которыми охотно делятся новички. Масла в огонь значительно подлило наличие в дорогих иномарках «Брендовых» штатных аудиосистем.

Поскольку такие системы как раз нацелены поразить воображение неискушенных пока новичков, именно такие системы стали носителями большинства мифов о штатках. Сейчас попытаемся развеять самые распространенные из них.

«Штатная система моего авто сделана профессионалами, а значит, она играет точно и качественно!»

Чтобы рассуждать о результате работы профессионалов, нужно, сперва задуматься о том, какие цели ставились перед ними. Вот тут и заключается ошибка.

**При изготовлении штатных аудиосистем большинства авто, цели получить качественный звук, перед инженерами НЕ СТАВИТСЯ!**

При разработке конструкции авто, в первую очередь уделяется внимание экономии материалов, снижению себестоимости, упрощение конструкции в плане сборки, безопасности авто, надежности, удобства эксплуатации, дизайну и только потом самому звуку. Шаги по улучшению звука принимаются лишь тогда, когда это конструктивно доступно и не затратно.

Автомобили, как правило, рассчитываются на определенный диапазон потенциальных покупателей и далеко не все из них аудиофилы, да и даже аудиофилам крайне сложно угодить всем и сразу. По этому, штатная аудиосистема большинства авто, это, не более чем, дополнительная опция. Причем опция далеко не первой важности. Цель данной опции, просто присутствовать в авто и обеспечивать минимум потребностей большинства потенциальных покупателей данного сегмента. Безусловно, штатка будет

работать достаточно качественно и громко для максимального количества покупателей, но при этом, она будет очень далека от качественного звуковоспроизведения. И эти моменты нужно четко понимать.

*«Я заменил штатную магнитолу на новую и теперь у меня в машине отличный, качественный звук»*

Такие рассказы, очень часто можно встретить на просторах интернета. Данный миф, также плод мысли новичков, только начинающих разбираться в автозвуке. Проблема в том, что звуковая система это целый комплекс аппаратуры, соединительных проводов, акустики и ее оформления. Штатная аппаратура экономически весьма сбалансирована. Никто из производителей, скажем, не будет ставить средненькую магнитолу и крутые динамики. По этому, замена одного из элементов системы если и даст улучшение, то несоизмеримо малое относительно затрат. А то, что подразумевают пользователи под «улучшениями», зачастую является простым изменением тонального баланса. Вопросов нет, если человека устроил результат, то его затраты полностью оправданы, только вот с качественным звуком его результат не имеет ничего общего и это тоже нужно четко понимать.

**Чтобы РЕАЛЬНО улучшить звук штатной системы, придется ее значительно модернизировать. Как в плане компонентов, так и в плане их установки.**

*«Брендовые акустические системы автомобильей премиум класса являются самыми качественными звуковыми системами! Они разрабатывались и устанавливались фирмами с многолетней историей производства звуковых систем самого высокого уровня качества!»*



Миф очень правдоподобный и логичный, но вместе с тем, настолько же далекий от реальности, как и предыдущие. Загвоздка данного мифа в том, что при продвижении авто премиум класса, в дело вступают матерые маркетологи, точно понимающие желания, требования и интересы

своей целевой аудитории. Главная цель покупателей авто премиум класса:

подчеркнуть свой статус, достаток и обратить на себя внимание. Соответственно любое авто такого уровня выделяется отделкой, дизайном, фирмами комплектующих и т.д. Разумеется, аудиосистему не могли оставить без внимания. Тем более это отличный способ заработать.

Премиум авто снабжаются, а потом и агрессивно пиарятся аудиосистемами с громкими названиями брендов, чья история насчитывает не один десяток лет, а качество звука их продукции не может априори вызывать никаких сомнений.



На практике же, зачастую сама система, с брендом имеет очень мало общего. Бренд либо создает стороннее производство под своим шильдиком, или вовсе продает право указать их бренд, и далее не участвует в разработке звука для авто. Убедиться в этом вы можете сами.

Достаточно поковырять интернет в поисках фото штатной аппаратуры такого уровня, которые охотно демонстрируют установочные студии. Вот, к примеру:



Первое же фото, что попало в поисковике. На фото штатная акустика знаменитого бренда «Mark Levinson», которой комплектовался Lexus RX300. Как видите, данная акустика мало отличается от той, которую вы можете обозревать в вашей бюджетной иномарке.

А вот сабвуфер из Mercedes-Benz S-Class, W220



Можете сравнить его с динамиком вашего бюджетного саба ))).



А вот, пластмассовый саб 164 кузова мерса.

Разумеется, аппаратура премиум класса поет на порядок лучше, даже самой добротной штатки бюджетного авто, но и такой звук достаточно сложно назвать действительно качественным, в самом полном понимании этого слова. Ситуацию не спасает даже маниакальное стремление производителей, поразить потенциального покупателя количеством динамиков в авто. Многие слышали о существовании топовых аудиосистем с двухзначным количеством динамиков растыканных по всему салону. К сожалению, данный прием скорее усугубит ситуацию с качеством звука, создав кашу в салоне. Тем более, что размещение кучи акустики по салону определяется зачастую не требованиями этого самого звука, а особенностями конструкции авто и опять же экономией. Штатная аудиосистема премиум класса удовлетворит звуковые потребности 95% потенциальных потребителей, но самое удивительное, что потребность этих потребителей состоит даже не в звуке!

**Главная цель аудиосистемы премиум класса не столько создать качественный звук, сколько подчеркнуть статуси достаток владельца.**

И, надо отметить, с этой задачей она успешно справляется при помощи своей заоблачной цены. Можете сами поинтересоваться стоимостью такой опции. За эти суммы, иногда, можно собрать профессиональную систему соревновательного уровня, которая на голову разобьет в качестве звука такую штатку. Более того, иногда, брендовую штатку может переиграть грамотная система среднего уровня и бюджета, установленная прямыми руками в бюджетное авто. Но, владельцам премиум авто не нужно кого-то там переигрывать, с кем-то там соревноваться ит.д.. Им не нужно поражать всех эталонностью звука авто. Им нужен статус и производитель полностью обеспечивает эту потребность. По этому:

**Штатная аудиосистема премиум авто, по определению не может стоить дешево. Даже если она на самом деле дешевая.**

Вот такие вот дела. В этой ситуации, огромный плюс для вас в том, что вы можете в своем авто получить звук вполне сопоставимый со звуком крутых штаток, вложив при этом сравнительно небольшие суммы. Достаточно будет всего лишь приложить голову и руки к процессу.

Теперь, когда мы разобрались и с этим вопросом, можем смело переходить к изучению различий и деталей автозвуковой аппаратуры.

## **Автомобильные магнитолы.**

Выбор головного устройства, это первое, над чем стоит задуматься. Не стоит бежать покупать в спешке магнитолу исходя из размышлений: "на первое время хватит а там сменим" или "На что денег хватило".

На момент выбора и покупки ГУ, вы должны четко сформулировать и иметь в голове бюджет системы, ее схематичный состав (сколько каких динамиков и усилителей планируется ставить и по какой схеме они будут подключаться), а также направление и варианты дальнейшего планируемого развития системы. Это крайне необходимо для того, чтобы купленная магнитола, не только полностью соответствовала своим набором функций вашей системе, но и позволяла ее развить в будущем.

Мы уже говорили выше, что отправляться за покупкой самостоятельно стоит только после того, как вы четко определитесь с фирмой и моделью ГУ. Если вы просто зайдете и попросите подобрать магнитолу продавца, то с огромной вероятностью вы уйдете с бестолковой погремушкой и полной головой ярких цифр, антишоков, названий форматов и других слов, значение которых вам неизвестно.

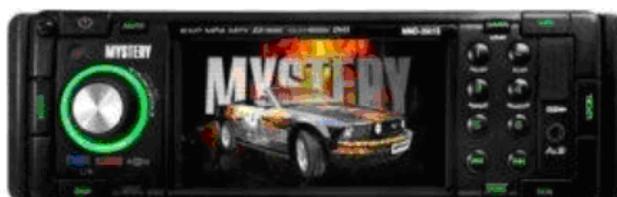
**Заранее, твердо определитесь с выбором, подберите модель, и только потом идите за покупкой.**

**Чтоб сравнить магнитолы, дома ОБЯЗАТЕЛЬНО скачайте и изучите инструкции по эксплуатации всех претендентов! Инструкции полностью описывают весь функционал и возможности магнитолы. По мануалам сравнить магнитолы проще простого.**

**Вообще, знакомство с ЛЮБОЙ аппаратурой ВСЕГДА начинайте с тщательного изучения инструкции к ней. Это крайне эффективно, хотя и не популярно среди новичков.**

Типичные магнитолы на нынешнем рынке можно условно поделить на несколько классов. Это немного упростит ориентирование в них.

**Китайские копеешные подделки и подделки.**



Крайне некачественный и ненадежный товар. Эти гу обладают дешевой, схемотехникой, низкого качества, плохим качеством сборки, и, как следствие, весьма ненадежны в работе и недолговечны. Кроме того, такие поделки, часто снабжаются шильдиками с названиями известных брендов. Если вы, присмотрели магнитолу с брендом на панели, но она у вас вызывает сомнения, обязательно проверьте на официальном сайте этого производителя, есть ли в модельном ряду бренда такой аппарат, или нет. Это уберезет вас от покупки подделки. Если вам кто-то говорит, что у него дешевая поделка работает долго и надежно, то он либо использует ее раз в год, либо еще не докопался до ее косяков, либо недавно приобрел, либо банально врет. А зачастую, все вместе. Многочисленная практика показывает, что **ВСЕ** поделки такого рода глючат! Каждая по-своему, все по-разному, кто сильнее, кто меньше, но глючат все. Глюки могут вылазить, как на программном уровне, так и на «железном». Перечислять глюки, которые мне встречались в них я могу очень долго. От очевидных до уникальных. К примеру, в одной магнитоле нельзя было включить радио пока в ней нету диска.

**Мое глубокое убеждение, относительно таких устройств, и категорический совет вам: Обходите их стороной.**

Даже, если у вас жигули 64года и 2 убитых блина в полке, а на ухо вам наступил медведь гризли четырьмя лапами сразу! Эти магнитолы ходят в среднем не больше года двух. Потом, так или иначе, гибнут. А в течение этого времени, вы насладитесь отвратительной сборкой и глюками в полной мере.

**Низкая цена и не высокие требования, вовсе не повод выкидывать, даже небольшие деньги, впустую!**

Взять такое ГУ можно, разве что, перед продажей авто, если воспитание вам не позволяет продавать машину без магнитолы.

Еще хочу предостеречь вас от любимого хода хитрых продавцов. Они умеют ловко отговаривают покупателей брать обычный недорогой мп3 ресивер начального уровня от бренда, мотивируя тем, что вот, мол, есть по этой же цене мегамультимедийный комбайн с экраном, двд, входом под камеру, понимающий формат мп4 и прочей лабудой.



Уверяю вас, купив это добро, радость кончится очень быстро утонув в море глюков и некачественной работы и железа и ПО. Перед тем как отдавать деньги за этот комбайн поинтересуйтесь ценами на аналогичные девайсы от брендов и задумайтесь над причинами такой разницы цен. Безусловно, на рынке куча примеров переплаты за шильдик, но в данном случае 100% работает пословица: «Скупой платит дважды».

## Бюджетные бренды и средний класс.



Наверное, самый популярный, интересный и покупаемый сегмент на нынешнем рынке. Цены его таковы, что практически любой человек, задавшийся целью поставить звук в авто, может позволить разжиться толковым, надежным, достаточно качественным аппаратом. Такие магнитолы, дают достаточно качественный, для подавляющего большинства бюджетных систем, звук, обладают удобной навигацией по меню, неплохим набором функций и достаточным количеством линейных выходов, а также вполне качественно собраны и весьма надежны.

Покупатели данного сегмента, зачастую уже имеют начальные знания в автозвуке, и активно читают автозвуковые форумы. Из-за этого, часто в интернете, новички разводят целые баталии по сравнению звука в той или иной модели данного сегмента.

Проблема в том, что в среднем бюджете, практически все магнитолы в пределах линейки имеют железо схожее качеством и классом со своими одноклассниками, как внутри линейки, так и среди аналогичных линеек конкурентов, соответственно, и звук у них весьма схожий и достаточно простой. Далеко не каждый из заявляющих, что слышат отличия в звуке, и что у той магнитолы бас глубже, а у этой верха прозрачнее, сможет отличить эти модели, если ему завязать глаза и толково настроить обе сравниваемые модели. Чтобы вообще ощутить какую-то разницу, нужно иметь систему с достаточным уровнем качества компонентов и соответствующим уровнем их установки и настройки. Имея два блина в картонной полке сзади, или 4 динамика в штатных дырках, вы никакой разницы не ощутите, даже при грамотной установке и настройке гу. Максимум, что можно получить в таком раскладе, это разные сорта плохого звука. Сравнить и оценивать их не имеет ни малейшего смысла.

Еще новички очень часто совершают ошибку, сравнивая не настроенные магнитолы. Просто воткнули одну, вытащили, воткнули другую. Сделали вывод. Любая магнитола, при первом включении, запускается с настройками «По умолчанию». Но у каждого производителя понятия о «настройках по умолчанию» свои.

*К примеру, в одной и той же системе, с пионером 4200 чтоб добиться тонального баланса приходилось ставить уровень сабовуферного выхода по уровню -3. На алпайне 9815 в этой же системе для аналогичного тонального баланса сабовый выход приходится выгонять в +12!*

Именно на таких нюансах и плодятся мифы о разнополющих бюджетных гу. Настроить магнитолы перед сравнением просто необходимо. Отсюда простой совет:

**Выбирайте гу в этой категории исходя из внешнего вида гу, экрана, набора необходимых вам функций и необходимого количества линейных выходов. Ну и еще, помешает почитать отзывы в интернете, о надежности работы данной модели и о нюансах управления ею.**

Это, пожалуй, самое важное и основное, чем отличаются магнитолы этого класса.

## 2DIN ГУ



Эти магнитолы, отличаются от предыдущих двойной высотой, и, как правило, наличием большого дисплея, а также, возможностями мультимедиа. (воспроизведение видео, фото, работа в качестве монитора и т.д.)

Данные устройства, могут обладать различным функционалом, выходами и возможностями. Но, в любом случае, вам придется значительно переплатить за такое ГУ, даже если функционал будет аналогичен модели 1DIN .

Немного особняком в этой категории стоят альтернативные штатным головные устройства. Многие авто, имеют на борту ГУ своего дизайна, формы и размера. Многие и вовсе, встроены в часть панели. Для желающих проапгрейтить аудиосистему, фирмы выпускают ГУ альтернативные штатным:



В таких устройствах, стоит начинка, либо обычных дешевых ГУ, либо это устройства на базе windows или android.

Гу на операционках, разумеется богаче

функционалом и начинкой. Там будет и навигатор, и Интернет и прочая шелуха. Соответственно, все это неизбежно скажется на цене. Звук, как правило, в таких устройствах особым качеством не отличается, но его за глаза хватит 90% пользователей.

## Процессорные ГУ.



Все большую популярность, среди любителей автозвука, приобретают, так называемые, «процессорные ГУ». Основной причиной этому служит богатый набор настроек звука, который значительно превосходит возможности предыдущего сегмента. Обусловлено это наличием в магнитоле DSP, звукового процессора или процессора звука. Именно он позволяет еще в магнитоле, выделить определенные диапазоны для каждой полосы системы и подключить систему в поканальном режиме, где на каждый динамик будет работать свой канал усилителя. Кроме того, процессор позволит вам адекватно свести все полосы вместе, подкорректировав, насколько это возможно, недостатки акустики салона и оформления динамиков.

Однако, самое главное и основное назначение процессора в системе- это организация «звуковой сцены» методом внесения задержек звука в каждую полосу персонально. Об этом свойстве процессоров, подробно остановимся чуть позже. На данном этапе самое главное усвоить следующий момент:

**Процессор НЕ СПОСОБЕН каким-либо образом улучшить качество звука. Он НЕ СПОСОБЕН из плохого звука сделать качественный. Он НЕ СПОСОБЕН исправить косяки звука добавив в него то, чего в нем не было изначально!**

Все это не более чем мифы новичков автозвука.

**Звуковой процессор создан с единственной целью:**

**Формировать звуковую сцену в вашем авто, используя метод внесения временных задержек в сигнал при поканальном усилении акустики. ВСЕ!**

Если описать в двух словах, что такое звуковая сцена, то это когда вам, при прослушивании музыки, кажется, что звук в машине доносится не из динамиков и не размазан по салону, а собирается прямо перед вами на лобовом стекле и за ним. При этом создается ощущение, что динамики не работают вовсе, а звук идет откуда-то перед вами. Если исполнитель ходит по сцене, то вы отчетливо это услышите, когда и куда он переместился. В итоге

создается иллюзия полного присутствия, скажем, на концерте исполнителя. Ощущения не 1в1 конечно, но максимально приближенные.

Чего-то исправлять, улучшать, либо делать качественнее процессор не умеет потому, что производитель от него этого никогда и не требовал!

Миф этот, зародился и окреп, когда новички начали поглядывать на схемы и составы систем спортсменов автозвука. Спортсмены, соревнующиеся в категориях «качество звука», широко применяют, как процессорные магнитолы, так и внешние процессоры, при постройке своих систем. Вот и решили, что раз нужно качество значит вся суть в процессоре и он обязательно нужен.

**Хорошо подобранная, установленная и настроенная беспроцессорная система по звуку НИЧЕМ не будет уступать аналогичной процессорной. Разница будет только в наличии звуковой сцены.**

**Улучшить звук можно только правильным подходом к автозвуку и только так.**

Процессоры тут не при чем. Лепить его в штатку, или в систему с кучей блинов нет ни малейшего смысла. Вы просто потратите зря деньги. Несмотря на это, в интернете полно вопросов новичков:

«Хочу поставить процессорное ГУ и сделать поканалку. Подскажите, как мне это сделать?».

И если такого человека спросить, что он хочет получить от этого маневра, внятно ответить он не сможет. Просто «Все так делают! Вон у спортсменов стоят процессоры! Они дураки по-твоему?».

Как-то так. В общем, процессорная магнитола, это серьезный и богатый набор инструментов настройки звука, который в умелых руках, в совокупности с остальной системой, позволит добиться высокого качества звучания, поможет быстро и просто настроить вашу сложную систему, поможет динамикам работать в самых комфортных для них диапазонах и громкостях.

Если резюмировать класс процессорных магнитол, то это замечательные, умные железки, требующие знаний и понимания как с ними работать. Без этого в лучшем случае вы получите ужасный звук, в худшем уьете аппаратуру.

Остается сказать, что спортсмены, соревнующиеся в категориях «Звуковое давление», тоже часто устанавливают в свои системы процессорные ГУ. Разумеется, для их систем никакие задержки и сцены не нужны. Зато гибкая настройка встроенных активных кроссоверов, позволяет удобно настраивать толково системы, с огромным количеством динамиков, не вставая с

водительского сидения. Это очень экономит их время и силы, которые всегда можно потратить на улучшение результата.

## Беспроцессорные аппараты высшего класса качества звука.

Хотелось бы затронуть их, хотя бы в общих чертах.



Обладателям таких девайсов, мои комментарии, да и книга, абсолютно не нужны. По этому, скажу лишь, что с помощью таких устройств, добиваются самого достоверного и бескомпромиссного качества звучания, путем минимизации искажений вносимых всякого рода активными элементами звукового тракта, типа процессора, активных кроссоверов и т.д. В таких системах, звуковая сцена строится с помощью направления динамиков, и переотражениями звука от них. Обладатели таких ГУ сторонятся любых форматов кроме сд аудио. Системы на таких устройствах, это высший пилотаж, и нам, простым смертным, остается только восхищаться спартанским завораживающим дизайном данных аппаратов. Ну, и их

многонулевыми ценниками!!

Отдельно, хотелось бы отметить, что производитель, как правило, старается ориентировать свои головные устройства. К примеру, если вам нужен именно звук и его качество, то, как правило, ими будут обладать аппараты, нацеленные именно на воспроизведения звука. Никакого моря форматов, днд и мультимедийности в них не будет. И точно также, сориентировав аппарат

на поддержку двд, мп4 и прочего добра, снабдив его экраном, производители, как правило, не озадачиваются высококачественным звуком. По этому, выбирая мультимедийный комбайн, не стоит ждать от него потрясающего звука. Петь он будет неплохо, но не более того.

Конечно, бывают магнитолы, совмещающие все вместе, но чтобы получить все и в одном, вам придется выложить серьезные деньги. Именно по этому, многие спортивные системы, категорий «качество звука» и «мультимедиа», имеют на борту сразу два головных устройства.

С магнитолами вопрос не сложный и достаточно понятный. Дальше будет сложнее.

### **Усилители.**

Перед тем, как определяться с усилителями, вы должны хорошо представлять, сколько и каких усилителей необходимо для вашей системы.

Самым главным параметром любого усилителя, производитель выставляет мощность. Скажу вам сразу, забегаая вперед, что это далеко не основной и даже не самый главный параметр. Выбран он маркетологами, просто как параметр, самый простой для понимания обывателем. Цель этого маневра, побудить обывателя к покупке. Соответственно, раз мощность стала рекламной величиной, то цифры указываемы производителем перестали иметь что либо общее с реальными возможностями аппаратуры и с пользой для нас. Из-за этого, сравнивать, либо подбирать аппаратуру по заявленным цифрам, взятым с потолка и написанным на корпусах, стало делом бестолковым.



**Итак, что же такое мощность? Что указано на аппаратуре, что является рекламой и какие именно цифры нам нужны?**

На данный момент, существует несколько методик измерения мощности аппаратуры и в частности усилителей звука. Вернее как...методика одна еще со школы. Измеряется напряжение и ток, отдаваемые усилителем на конкретную нагрузку, Цифры умножаются, и получается мощность. Нюанс в том, что в различных условиях эта цифра будет значительно меняться. Например, на мощность усилителя, определяющим образом будут влиять такие факторы как: Напряжение питания, сопротивление нагрузки, время, которое усилитель способен отдавать такую мощность и т.д. Кроме того, чем ближе усилитель подойдет к максимуму, на который он способен, тем сильнее он будет искажать звук. То есть, при измерении мощности, желательно еще и учитывать процент искажений, которые внесет усилитель на этой мощности. Масла в огонь добавляет еще и нестабильность ряда факторов, при работе в реальных условиях. Например, просадка напряжения питания при большом потреблении тока, не стабильность импеданса акустики и т.д. При работе в различных условиях, один и тот же усилитель может, к примеру, отдать только половину мощности и перегрузиться, а в других условиях, этот же усилитель, может отдать вдвое больше без всякого перегруза.

Все эти нюансы, делают цифры заявок, малопригодными для практического применения, при выборе аппаратуры. Разные фирмы могут прибегать к различным методикам измерений. В итоге, мы получаем цифры, в общем-то, справедливые каждая для своего усилителя, но между собой они несопоставимы. Даже если эти цифры, являются результатом измерений строго по стандарту. Те цифры, что берутся с потолка маркетологами, так и вовсе не несут никакой смысловой нагрузки.



**Даже самая честная заявка мощности на аппаратуру, не сможет сказать, какую мощность вы получите на практике, в отдельно взятой системе.**

**Тем более если цифра заявки взята с потолка.**

## **Оперировать, сравнивать, оценивать и определять «предпочтительность» аппаратуры, опираясь только на зявки бессмысленно!**

Заявленные характеристики, можно, всего лишь, учитывать в качестве одного из ориентиров, при выборе, и не более того. Тем не менее, ориентироваться на что-то, все же необходимо. Существует множество различных рекомендаций по выбору мощности аппаратуры. Многие из них, так или иначе, опираются на заявку производителя. О ее объективности, мы говорили выше. Ниже, я опишу метод, с помощью которого вы сможете, хотя бы в общих чертах оценить реальную мощность усилителя и иметь более или менее объективные цифры для сравнения. Разумеется, эти цифры не будут единственно верными. Строго говоря, единственно верных цифр вообще нет и быть не может, ввиду кучи влияющих на мощность факторов. Тем не менее, точку опоры в этом вопросе найти можно. Сперва, немного копнем вопрос, что подразумевает производитель под своими заявками. В тонкости методик измерений и в стандарты мы вникать не будем. В интернете есть все ГОСТы и стандарты. Рассмотрим это дело максимально просто и понятно.

### **Номинальная мощность,**

Это та мощность, при которой искажения звука акустики или усилителя не превышают определенных стандартом значений. При этой мощности, искажения, вносимые аппаратурой в сигнал минимальны и ухом практически не слышны. Звук, соответственно, до этой мощности, будет максимально достоверным. Поскольку, эта мощность ограничивается искажениями, а не возможностями блоков питания аппаратуры, то она, как правило относительно невысока. Скажем, для усилителя с максимальной мощностью в 100ватт, номинальная запросто может составлять 40-50 ватт. Именно по этому, производители предпочитают ее особо не афишировать, или значительно завышать. За редким исключением, в топовых моделях аппаратуры, которые комплектуются листком с индивидуальными замерами именно этого усилителя, который вы держите в руках. По большому счету, для обычного повседневного бюджетного инсталла, эта мощность не то чтобы не важна, она сложна для практического применения новичками в их первой системе.

**Номинальная мощность определяет ту грань, после которой ваша система перестает петь и начинает орать.**

### **Максимальная мощность.**

Это величина, на которой аппаратура способна проработать длительное время на музыкальном сигнале, без последствий для себя и без внесения существенных искажений в сигнал. (хрипов, дребезга, бубнения и т.д.).

Некоторые производители, именно эту мощность указывают в качестве номинальной, что не особо верно, но хотя бы близко к жизни.

**Максимальная мощность, по сути, определяет разумный предел мощности, на которой можно использовать усилитель. В пределах этой мощности, при грамотном подходе к инсталлу, усилитель не причинит вреда ни себе ни акустике.**

### **Пиковая мощность.**

Эта величина, определяет способность аппаратуры, кратковременно отдать или переварить указанную мощность, без существенного вреда для себя. Действие этой величины, очень коротко, порядка 1с. При этом, искажения, вносимые в сигнал, не учитываются, поскольку они просто чудовищны. Эта цифра, будет самая большая из трех, но в обычной системе, она абсолютно бесполезна, потому как достигается на музыкальном сигнале достаточно редко и действует кратковременно. Зато, именно эта цифра является основным критерием, при выборе усилителей спортсменами SPL. Там, аппаратура работает на замере практически постоянно в пиковой нагрузке. По этому, для аппаратуры SPL, пиковая мощность тщательно измеряется, проверяется и контролируется. Это очень важно, поскольку за пределами этой мощности произойдут необратимые повреждения аппаратуры. В бюджетных усилителях, пиковая мощность пишется с потолка, по этому и выглядит просто фантастической.

**В повседневной системе, пиковая мощность абсолютно не применима. В своей машине, в своей системе, вы никогда не получите такую цифру, даже если производитель ее реально измерил.**

К счастью, она нам особо и не нужна. Главная цель этой цифры, поразить воображение незамороченного покупателя, склонив тем самым его к покупке.

Теперь, попытаемся найти какую нибудь цифру, позволяющую хоть как то сравнить, оценить и сопоставить усилители. Ни для кого не секрет, что усилители питаются от силовой цепи бортсети авто. Также, ни для кого не секрет, что усилители снабжаются предохранителем, либо рядом предохранителей, соединенных параллельно. Иногда, производитель регламентирует установку внешнего преда определенного номинала, в случае, когда усь их конструктивно на борту не имеет.

Так вот, номинал этих предохранителей, либа сумма номиналов, определит величину тока, больше которой усилитель потребить не сможет, не спалив свои преды. То есть, мы имеем уже некоторую определенную цифру, от которой мы можем отталкиваться.

Второй отправной цифрой для нас, будет значение напряжения бортсети авто, которое регламентируется для усилителей. При измерении мощности усилителей, производитель, как правило, использует 14.5 вольт напряжения питания. Зная и эту цифру, мы уже сможем дальше развивать свой расчет. Для примера, возьмем двухканальный, усилитель kicx кар 27. Заявка производителя на него такая:

*Номинальная мощность, поканально на 2ом 2x175вт.*

*Номинальная мощность, поканально на 4 ом 2x125вт. Номинальная мощность, в мосту на 4 ом 350вт.*

*Максимальная мощность, поканально на 2ом 2x400вт. Максимальная мощность, в мосту 600вт.*

Усилитель оборудован предохранителями 2x25 ампер.

Попробуем прикинуть, сколько расчетно усилитель сможет отдать максимально и долговременно. Сумма его предохранителей составляет:

$25+25=50$ ампер.

Это тот длительный ток, при котором предохранители сгорят. Соответственно, в штатных, расчетных условиях работы, усилитель, даже отдав длительно весь свой максимум, не должен спалить предохранители. Для этого производитель на их номинал накидывает запас порядка 10% от максимального долговременного потребления. Таким образом, максимальное потребление тока усилителем будет около:

$50$ ампер  $-10\%= 45$ ампер.

Напряжение питания обычной исправной бортовой сети под нагрузкой, составляет 13.5вольт на заведенном авто. Теперь, мы можем примерно определить максимальную длительную мощность, потребляемую усилителем.

$45$ ампер  $\times 13,5$  вольт =  $607,5$ вт.

Каждый автоусилитель снабжен блоком питания, который преобразует входную мощность, увеличивая выходное напряжение. Этот маневр позволяет значительно увеличить мощность, отдаваемую усилителем.

КПД этого блока, разумеется, не идеально и в среднем равно 90%.

То есть, 10% потребленной мощности, блок питания превратит в тепло и прочие потери. Таким образом, на выходе блока питания, усилителю останется:

$607,5$  ватт  $-10\%=546,75$ вт.

Теперь, вспомним, как выше в книге, мы разговаривали о различных классах работы усилителя, которые, помимо прочего, значительно отличаются своим КПД. Данный усилитель является типичным представителем АВ класса. КПД таких усилителей составляет около 50-60%. Это значит, суммарная выходная мощность обоих каналов составит:

$$546.7\text{Вт} \cdot 40\% = 328\text{Вт}.$$

Примерно эту суммарную мощность, мы получим нагрузив оба канала, минимально допустимым импедансом нагрузки. Для данного усилителя, это 2 Ом. Либо, получим примерно эту мощность, подключив оба канала на общую нагрузку импедансом 4 Ом в мостовом режиме.

Таким образом, каждый канал в 2 ом отдаст:

$$328/2 = 164\text{Вт}$$

Максимальной долговременной мощности. При подключении 4х омной нагрузки, отдаваемая мощность усилителя падает в 2 раза и более. То есть на 4х омные динамики мы получим около:

$$164/2 = 82\text{ Вт}$$

Разумеется, усилитель способен отдать и больше, обрабатывая пики сигнала и кратковременно потреблением превышая номиналы предохранителей. Благо, предохранители на это рассчитаны и имеют свою инерцию срабатывания. Таким образом, даже эта цифра, не более чем примерный расчет. Тем не менее, такая прикидка зачастую будет куда объективнее заявки производителя. Полученная цифра поможет вам сравнить усилители, сопоставить их способности, и, хотя бы в общих чертах, разобраться, хватит ли вам его, или нет.

Более того, если у вас уже имеются усилители в авто, вы можете обычным мультиметром измерить напряжение просадок питания на клеммах усилителя, когда он работает на максимальной громкости, и по формулам выше рассчитать, сколько примерно может отдать ваш усилитель, в вашем авто. Аналогично, можете прикинуть, сколько мощности вы теряете, имея на борту слабенький генератор или просто заглушив авто. В этом случае, напряжение питания упадет в лучшем случае до 12 вольт со всеми вытекающими последствиями.

Возможно, многих полученные цифры разочаруют. Ведь цифры 300 и 600ватт, звучат куда внушительнее каких-то там 80ти. Все это результат агрессивного и целенаправленного маркетинга. Того самого, который оторвал параметр мощности от реальности, превратив его в рекламу.

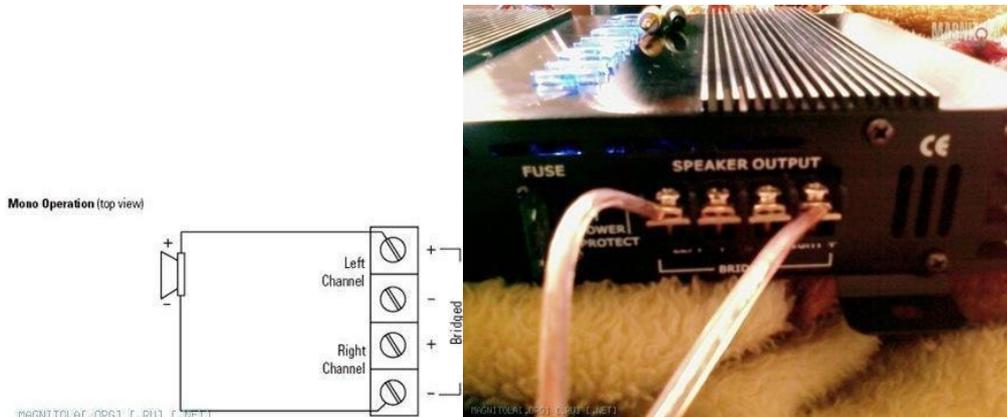
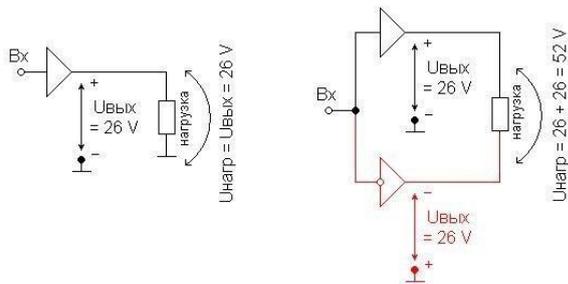
Но не все так плохо. Те, кто считает, что 80ватт долговременных это мало, можете произвести самостоятельные расчеты пропорций потребления мощности. Ведь динамик, на музыке, не все время потребляет максимум. Между ударами баса, работой остальных инструментов, всегда есть атаки и перерывы. Так вот, если усреднить все это дело, определить суммарное время пиков за трек, и время перерывов между звуками, где потребление значительно снижается, и вывести среднее потребление мощности за одну песню, то выяснится, что даже на тяжелых, насыщенных треках, например, фронт, даже достаточно громкий, потребляет в среднем порядка 15-40 вт всего)). Конечно, это не повод ограничиваться 15ти ваттными усилками. Все же пики прорабатывать нужно, нужно делать это быстро и достаточно мощно. По этому, максимальная долговременная мощность, на начальных этапах изучения автозвука, является самым удобным ориентиром при выборе усилителя.

### **Мостовое включение усилителя (усилителей).**

Мы уже касались, данной темы, но не разбирались подробно. Если говорить научным языком то, при мостовом режиме работы двух усилителей на вход одного из них подается прямой сигнал, а на второй сигнал переворачивается на 180 градусов. То есть становится зеркальным относительно первого. При этом, на выходе одного канала растет положительный потенциал, а на выходе второго точно такой же, но отрицательный.

Если сказать очень грубо, то выходы усилителей в мосту соединены последовательно, как можно было бы соединить батарейки. Сравнение конечно оочень грубое и приблизительное, но суть отражает.

Таким образом, динамик к усилителям подключен к крайним выходам каждого канала. Напряжение на динамик прилетает вдвое больше, чем, если бы он был подключен к одному из каналов усилителя. Соответственно и мощность значительно увеличивается.



Теоретически, если отдельно каналы усилителя давали по 10 вольт на выходе,

$$10\text{В}^2/4\text{ом} = 25\text{вт.}$$

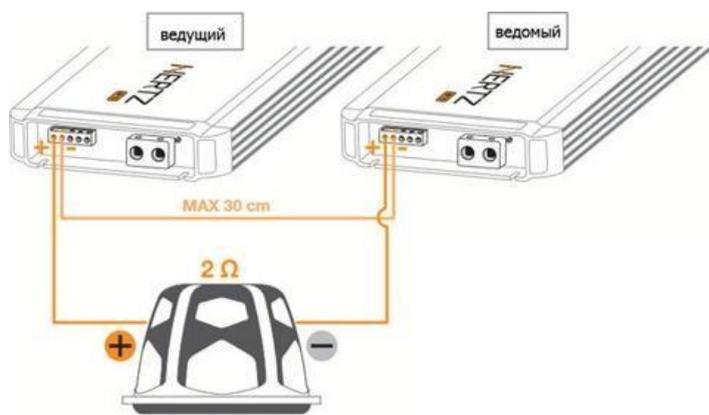
То в мосту отдадут 20в в сумме.

$$20\text{В}^2/4\text{ом} = 100\text{вт.}$$

На практике, конечно, такого прироста не будет. Все будет зависеть от конкретной схемотехники усилителя, условий его работы и способностей его блока питания. Тем не менее, прирост будет, и будет весьма ощутимым. Таким образом, чтобы получить мост нужно иметь 2 канала усилителя! Только 2 и никак иначе.

**Моноблок НЕЛЬЗЯ подключить в мост как бы вам этого не хотелось, ДАЖЕ если в нем 4 выхода под 2 динамика, а не 2 под один.**

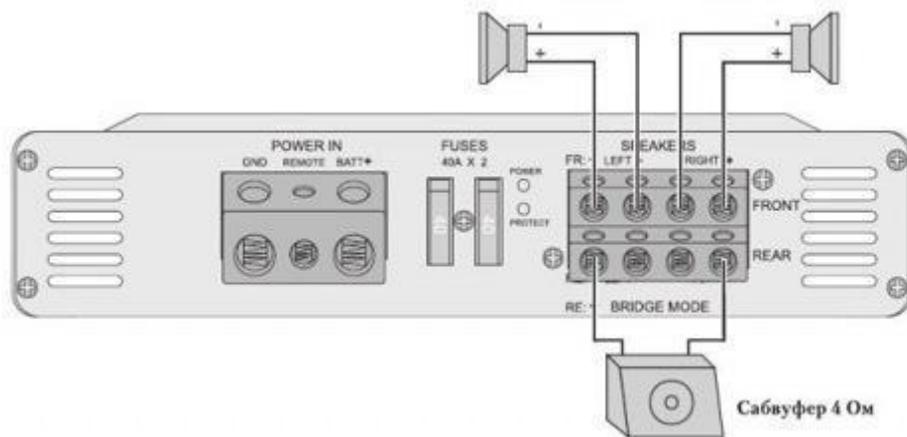
Чтобы это понимать, нужно просто знать, что слово МОНО в названии присутствует не зря. Если позволяет конструкция, можно подключить 2 одинаковых моноблока в мост, используя шину связи. В этом случае, принцип работы у них, будет точно такой же, как у двухканальника мостом, со всеми вытекающими.



Мостовое соединение, это не простое подключение динамика к определенным клеммам. Все гораздо сложнее, но, к счастью для нас, производители давно научили свои усилители, самостоятельно распознавать такое подключение и делать все необходимые коммутации

внутри автоматически. В старых усилителях были ручные переключатели режима работы уся.

Цифры мощности и допустимый импеданс для каждого типа подключения производитель заявляет в документации к своим усилителям. В них можно заметить закономерность. Если для поканального подключения, минимальный импеданс заявлен 2 ом, то для мостового подключения этих каналов минимальным будет заявлен импеданс в 4 ом. Если, в поканальном заявка по 1ому, то в мосту 2 и так далее. К чему это я все про омы? А к тому, что если вы включили усилители мостом и подключили, скажем, динамик сопротивлением 4ом то каналы, грубо говоря, поделят пополам сопротивление нагрузки, и каждое плечо моста будет работать в 2 ом. Собственно отсюда и прирост мощности. Опять же вывод очень приблизительный и грубый, но отражающий общую суть.



Как показывает практика, мостовая мощность усилителя на 4 ом близка к сумме мощностей каждого канала, которую они отдадут в 2 ом. Равно как мостом в 8ом будет близка к сумме каналов в 4 ом.

Но, повторяюсь, все будет зависеть от нюансов устройства усилителя и условий его работы. Например, если мощности питания хватает только чтобы отдать в нагрузку каждым каналом по 100вт на 2 ом, то мостом они никак не отдадут больше 200. Даже если усь умеет давать поканально по 200вт и мостом 600.

Касаемо качества звука, то мост, теоретически, всегда поет хуже каналов отдельно. На практике же, далеко не каждый специалист уловит эту разницу, и на начальных этапах изучения автозвука, волноваться о потере качества тут абсолютно не стоит.

По поводу усилителей, вроде, мы с вами разобрались. Остается любителям расчетов, предложить посчитать, какую мощность может отдать обычная магнитола, на которых написано обычно 4x50вт, учитывая, что блока питания в них нет, а напряжение питания усилителей ГУ ограничено бортсетью авто. Ну и еще, учитывая, что каждый канал магнитолы это уже мостовое соединение.) Такой вот ребус вам).

### **Акустика.**

Ранее, мы уже разбирались, какие динамики бывают и для чего нужны.

На данном этапе, вам уже нужно определиться, динамики какого типа и в каком количестве нужны именно вам, для вашей системы.

А пока, мы поговорим о мощности динамиков.

Самое главное, и самое очевидное отличие мощности динамиков от мощности усилителей в том, что усилитель является источником электроэнергии, а динамики ее потребителем. Соответственно, когда мы говорим о мощности динамиков, то мы говорим именно о том, сколько мощности потребит та или иная акустика и самый важный момент, который нужно усвоить уже сейчас:

**Мощность динамика и его громкость не имеют строгой зависимости, а иногда и вовсе имеют мало общего.**

Если динамик мощный, то это вовсе не значит, что он 100% будет громким. Точно также, если динамик громкий, это не значит, что он потребляет много мощности. Оценивать потенциальную громкость динамика, мощностью не перспективно. Громкость динамика будет определяться целым комплексом факторов, но об этом поговорим позже. Пока, остановимся именно на мощности. С показателем мощности акустики, все так же сложно, как и с мощностью усилителей. Показателей мощности у акустики целая куча. Одни ограничиваются процентом искажений, другие электрическими пределами прочности динамика, третьи тепловыми пределами, пятые механическими и т.д.

Усложняют ситуацию еще и огромное количество факторов, непосредственно влияющих на то, сколько мощности сможет переварить динамик. Тем не менее, все же, было бы очень неплохо иметь под рукой, хотя бы какие то ориентиры, для оценки и сравнения реальной мощности акустики. Давайте попытаемся и здесь разобраться.

### ***Электрический предел мощности динамиков.***

Именно на этот предел, как правило, ориентируются производители, делая заявки мощности для своей акустики. Расписывать подробно, как устроен динамик, я не буду. Это мы уже рассматривали, да и особой сложности разобраться в этом у желающих не возникнет. Если совсем вкратце, то катушка с проводом, под действием переменного тока разной частоты, двигается в магнитном зазоре постоянного магнита и смещает диффузор, висящий на своих подвесах, при этом, катушка с диффом жестко связана. Соответственно, способности катушки рассеивать тепло не безграничны и рано или поздно вся эта богодельня перегреется. Вот, способностями катушки переварить мощность не перегревшись, и будет ограничен электрический предел мощности динамиков. То есть:

**Электрическая, максимальная мощность динамика - это та мощность, которую длительно переварит его катушка, не сгорев и не размотавшись.**

### ***Тепловой предел мощности динамиков.***

Собственно, предел, вытекающий из первого, но тут еще включаются способности конструкции динамика и катушки отводить тепло. К примеру, если взять два динамика с одинаковыми катушками, но с разной эффективностью теплоотвода, то тот динамик, у которого с этим делом похуже, сгорит гораздо раньше и от меньшей мощности, чем динамик с эффективным охлаждением. Та же самая печаль будет, если одну катушку намотать на алюминиевый каркас, а второй на каркас из пленки. Учитывая эти нюансы, становится понятно, что катушка большего диаметра будет иметь гораздо большую мощность. Отчасти, из-за увеличенной площади теплоотвода, отчасти из-за большего сечения провода. Но, об этом мы еще поговорим.

**Чем больше диаметр катушки у динамика и эффективнее теплоотвод от катушки, тем больше мощности она сможет переварить.**

### ***Механический предел мощности динамиков.***

Два пункта выше, хорошо подсказывают, как сделать мощные, надежные динамики. Но, как и всегда в жизни, и здесь, не все так просто. Динамик, по своей сути, есть ни что иное, как преобразователь электрических колебаний в механические.

И если в катушку, мы сможем влить электрические колебания огромной амплитуды, то способности механически колебаться у диффузора, значительно ограничены его подвесами, их длиной и жесткостью. Даже имея кучу электрической мощности, мы запросто можем упереться в способности подвесов динамика и в попытке увеличить мощность, просто порвем их, оставшись с целой катушкой в мертвом динамике.

К счастью для нас, механические пределы динамика зависят далеко не только от подвесов и их свойств. Мы выше уже говорили, что все динамики нуждаются в определенном оформлении. Кому-то нужен фри эйр, кому-то закрытый ящик и т.д. В первую очередь, это относится к сабвуферным динамикам и мидбасам, хотя и серединки и даже пищалки требуют своего оформления.



Просто, пищалкам нужен такой мелкий «ящик», что его объем, легко умещается под корпусом пищалки. А бывает и не умещается. Больше скажу. Бывают даже пищалки, комплектующиеся сменными «Ящиками» разного объема!

**Акустическое оформление динамика, непосредственно влияет на его работу, и определяет ее только в нижнем рабочем диапазоне динамика, вблизи его собственной резонансной частоты.**

То есть если, скажем мидбас вытащить из ящика или двери, то он просто перестанет басить, при этом на средних частотах его звук поменяется мало. Там он будет больше зависеть от направления динамика относительно вас, чем от оформления.

**Собственная резонансная частота динамика ( $F_s$ ) это частота, ниже которой которой динамик начинает резко терять эффективность (громкость) и резко увеличивать амплитуду колебаний.**

Эта величина, вовсе не говорит о том, что если, она составляет 50герц, то динамик уже не споеет, скажем 45. Для того, чтобы он пел ниже и эффективно работал вблизи резонанса, необходим правильный подбор необходимого оформления. Нижняя частота, будет определяться оформлением, помещением, настройкой, ну и вашими допусками звуке. Теоретически можно динамик с резонансом 45 герц заставить играть и 20гц без всяких последствий. Весь вопрос, как он это будет делать, и на какой громкости.

**Механический предел мощности динамика будет зависеть от конструктивной особенности и материалов его подвесов, а также от акустического оформления динамика.**

Как мы говорили выше, производитель делает заявку на акустику, опираясь, в основном, на электрическую мощность динамиков. Во-первых там, как правило, получаются самые большие цифры, во-вторых, эти цифры будут зависеть только от конструкции динамика. Угадать в чем у вас будет петь динамик производитель не в состоянии, по этому, работает именно с электрической мощностью, даже несмотря на то, что в жизни, в нашем авто реальная мощность динамика окажется малопредсказуемой. И вот здесь самое время разобраться еще с одним параметром.

**Импеданс динамиков.**

Данную величину очень часто путают с сопротивлением динамиков, тем более, она тоже измеряется в омах. Разница, между этими величинами, все же, очень существенна. Сопротивление катушки (активное сопротивление) динамика это сопротивление постоянному току проводника катушки. Эту величину, легко можно измерить обычным мультиметром, подключив его к выходам динамика. Данную величину, производитель, как правило, не указывает, ввиду ее бесполезности для практического применения. Ведь мы имеем дело только с переменным током. Если на динамик попадает постоянный ток достаточной мощности, то, скорее всего, это станет последними секундами жизни динамика. Ну и признаком умершего усилителя. Так вот, катушка динамика работает с переменным током и, вследствие этого, перемещается в магнитном поле. Это создает в катушке дополнительное, реактивное сопротивление проводника. Углубляться в дебри не буду, важно то, что реактивное сопротивление складывается с активным, и в итоге, результирующая величина, может значительно увеличиваться.

Прирост реактивного сопротивления, будет зависеть от многих факторов, таких как, мощность магнита, скорость, амплитуда и частота перемещения катушки в зазоре, а так же, количество витков катушки, одновременно находящихся в магнитном зазоре. В результате импеданс, при работе динамика, может увеличиваться в несколько раз. Оно бы все ничего, но, как мы помним, мощность, отдаваемая усилителем, напрямую зависит от импеданса нагрузки. И увеличение импеданса вдвое, снизит выходную

мощность усилителя больше, чем вдвое. А самое обидное, что при этом усилитель перегрузится ровно на том же уровне громкости, хотя не будет отдавать даже половины мощности, на которую способен.

**Производитель указывает МИНИМАЛЬНЫЙ импеданс, возникающий при работе динамика.**

Именно минимальная величина импеданса, нам нужна для подбора усилителя. Если мы подключим к усилителю с минимально допустимой нагрузкой 4 ом, двухомный динамик, то усилитель перегрузится и сгорит. Более продвинутые производители вместе с динамиком, упаковывают график Z характеристики динамика. График зависимости величины импеданса динамика от воспроизводимой частоты. Этот график необходим при изготовлении пассивных кроссоверов.

**Оформление, в котором работает динамик, напрямую влияет, как на мощность, которую динамик сможет переварить, так и на мощность, которую сможет отдать усилитель.**

Реактивное сопротивление, не единственный фактор, способный увеличить импеданс динамика. Многие помнят со школьного курса физики, что металлы, при нагреве, увеличивают свое сопротивление. Если нагрев значителен, а длина проводника велика, то прирост может оказаться очень большим. Этот факт, весьма применим, к работе звуковой катушки динамиков. При активной работе динамика, катушка может прогреваться до 60-80 градусов, а в случае перегрузки и значительно превышать эту температуру. Давайте разберемся, что будет происходить при перегрузке.

Пока динамик и усилитель будет работать без перегрузок и на штатных мощностях, ничего страшного не произойдет. Нагрев и, следовательно, импеданс будут оставаться на допустимых уровнях. Но, если мы перегрузим усилитель, накрутив ручку громкости, он начнет перегревать катушку динамика. Активная составляющая импеданса начнет значительно расти, что повлечет снижение мощности усилителя и вместе с тем его еще больший перегруз.(да да, я не ошибся. Вот такой вот, нюанс работы усилителей). Слушатель еще и добавит масла в огонь, накрутив еще больше громкости, ведь он отчетливо услышит, что «чо та не качает музло!». Этот маневр повлечет еще больший перегрев, еще большее снижение мощности и еще больший перегруз. (И тут тоже я не ошибся. Даже сниженная мощность, будет жарить динамик, в случае, если усилитель перегружен. Об этом еще поговорим.). В итоге, пока система работает штатно, то никогда ничего не перегрузится и не сгорит.

**Динамик, при грамотном оформлении и подходе, свободно может выдержать долговременно даже небольшое превышение своей максимальной мощности, без всяких последствий. Безграмотный подход, повлечет смерть динамика, даже на мощностях значительно меньших, чем он расчетно может переварить.**

Именно на этом моменте, прокалываются очень многие новички, сперва убивая аппаратуру слабыми знаниями и бестолковым подходом, а потом в интернете рассказывая о том, какой у них мощный усилитель, что даже динамики не выдержали!

Все вышенаписанное, позволяет сделать еще один важный вывод, который мы уже обозначали в ошибках новичков:

**Не бывает никаких «подходящих» и «неподходящих» по мощности связок усилитель-динамика.**

Во-первых, отдаваемая усилителем и потребляемая динамиком мощность, будут зависеть от кучи факторов. Во-вторых, пропорции отдаваемой и подводимой мощностей будут полностью зависеть от того, что вы хотите получить от аппаратуры и какими методами собираетесь это делать.

**Правильное оформление динамика, это оформление, в котором динамик переварит максимум электрической мощности и при этом не превысит свои механические способности.**

Тем не менее, попытаемся, опираясь на какие-то объективные факторы, научиться ориентировочно прикидывать мощности акустики.

Единственным 100% объективным параметром динамика, который нам доступен при покупке, является диаметр катушки. Выше, мы говорили о том, что чем больше диаметр катушки, тем больше мощности она сможет переварить. Кроме того, катушка динамика, как раз и есть тот самый элемент, который в одиночку ее и переваривает. Чтобы было понятнее, сперва вспомним, от чего зависит сопротивление проводника.

**Сопротивление проводника зависит от материала металла, сечения проводника и его длины.**

Чем тоньше и длиннее будет проводник, тем сопротивление его будет ниже. Возьмем катушку два дюйма и катушку три дюйма диаметром. Допустим, обе катушки одинакового материала, сопротивления и одинаковой высоты намотки. Очевидно, что длина провода, намотанного на 2х дюймовую катушку, окажется значительно меньше, чем на 3х дюймовую. Соответственно, если бы мы использовали одинаковое сечение провода для

намотки, то сопротивление 3х дюймовой катушки оказалось бы значительно выше. Сохраняют сопротивление, на 3х дюймовых катушках, увеличивая сечение провода, А увеличенное сечение, в свою очередь, позволит переварить гораздо большую мощность, в то время как увеличенная площадь позволит эффективно ее рассеять. Разумеется, в жизни не все так радужно и у больших катушек есть большой минус-это КПД, но мощность у больших катушек это явный конек.

Значит, диаметр катушки, можно смело назначить примерным ориентиром мощности. Исходя из практики:

**Катушки, диаметром 1 дюйм, переваривают долговременно 20-30 Вт музыкальной мощности.**

**Катушки, диаметром 1.5 дюйма, переваривают долговременно 80- 100 Вт музыкальной мощности.**

**Катушки, диаметром 2 дюйма, переваривают долговременно 200 -250 Вт музыкальной мощности.**

**Катушки, диаметром 2.5 дюйма, переваривают долговременно 350-500 Вт музыкальной мощности.**

**Катушки, диаметром 3 дюйма, переваривают долговременно 800-1000 Вт музыкальной мощности.**

**Катушки, диаметром 4 дюйм, переваривают долговременно 1000-3000 Вт музыкальной мощности.**

Разумеется, это очень и очень приблизительный ориентир. Все будет зависеть, как от конструкции динамика, так и от условий его эксплуатации. Тем не менее, если вы видите динамик с заявкой 800 ватт и 2х дюймовой катушкой, то станет совершенно ясно, что такой мощностью там и не пахнет, а цифра не более, чем плод воображения маркетологов.

### **Пассивные кроссоверы.**

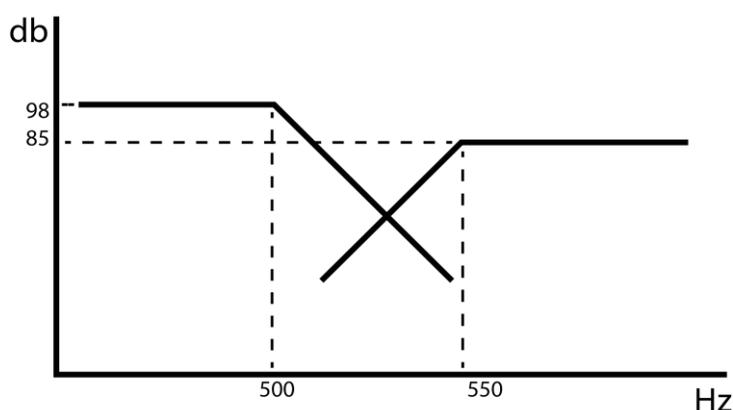
Мы уже говорили о том, что это такое, и говорили, что ими комплектуются наборы акустики. Но мы не говорили о том, что делать, если комплектных кроссоверов у вас нет, либо они вас не устраивают, а поканальное усиление и применение активных кроссоверов не планируется.

Когда вы определились с составом системы, уже будет ясно, сколько полос необходимо вам в пассивном кроссовере. Соответственно, будет ясно, на какой частоте необходимо будет делать срез на тот или иной динамик.

Пассивные кроссоверы разделяют на 3 вида по крутизне среза:

- 1 порядка - 6db на октаву;
- 2 порядка - 12db на октаву;
- 3 порядка - 18db на октаву.

Как правило, рекомендуется делать кроссоверы 2 порядка, но никто не запрещает пробовать и искать то, что понравится по звучанию именно вам. Рассмотрим, пример расчета кроссовера 2 порядка, для двухполосного кроссовера средних и низких частот.



Имеется два динамика, низкочастотный и среднечастотный, оба импедансом в 8 Ом. Предполагаемая частота среза 500 Гц сверху на мидях и 550 Гц снизу и 5 кГц сверху на среднечастотниках.

Отвечу сразу на вопрос, почему середины порезаны снизу не на 500 Гц как миды сверху, а на 550 Гц. На рисунке видно, что за счет 2 порядка среза, на спаде частот, происходит компенсация громкости. Вследствие этого, провала в этом диапазоне не будет.

На графике видно, что громкость низкочастотника 98 Дб, а среднечастотника 85 Дб. Это результат разной чувствительности динамиков. Этот момент тоже поправим пассивным кроссовером.

В интернете имеется множество калькуляторов, с помощью которых можно рассчитать компоненты для среза частот, вот небольшой список таких:

- Complete Car Audio Crossover Calculators - онлайн калькулятор;
- JBL SpeakerShop Crossover;
- Crossover Elements Calculator v0.6 (или сес v.06).

Любое из этих приложений можно найти на просторах интернета.

Используя первый вариант калькулятора, определим необходимые номиналы элементов, для наших кроссоверов.

### Second Order (12db/octave) Two-Way Crossover

<input checked="" type="radio"/> Linkwitz-Riley <input type="radio"/> Butterworth <input type="radio"/> Bessel	1
High Pass Impedance: 8 Ohms	2
Low Pass Impedance: 8 Ohms	3
Frequency 500 Hz	4

Calculate 2nd Order Crossover

C1 = 19.900000 $\mu$ F	5
L1 = 5.0928 mH	6
C2 = 19.900000 $\mu$ F	7
L2 = 5.0928 mH	8

Необходимые для калькулятора данные:

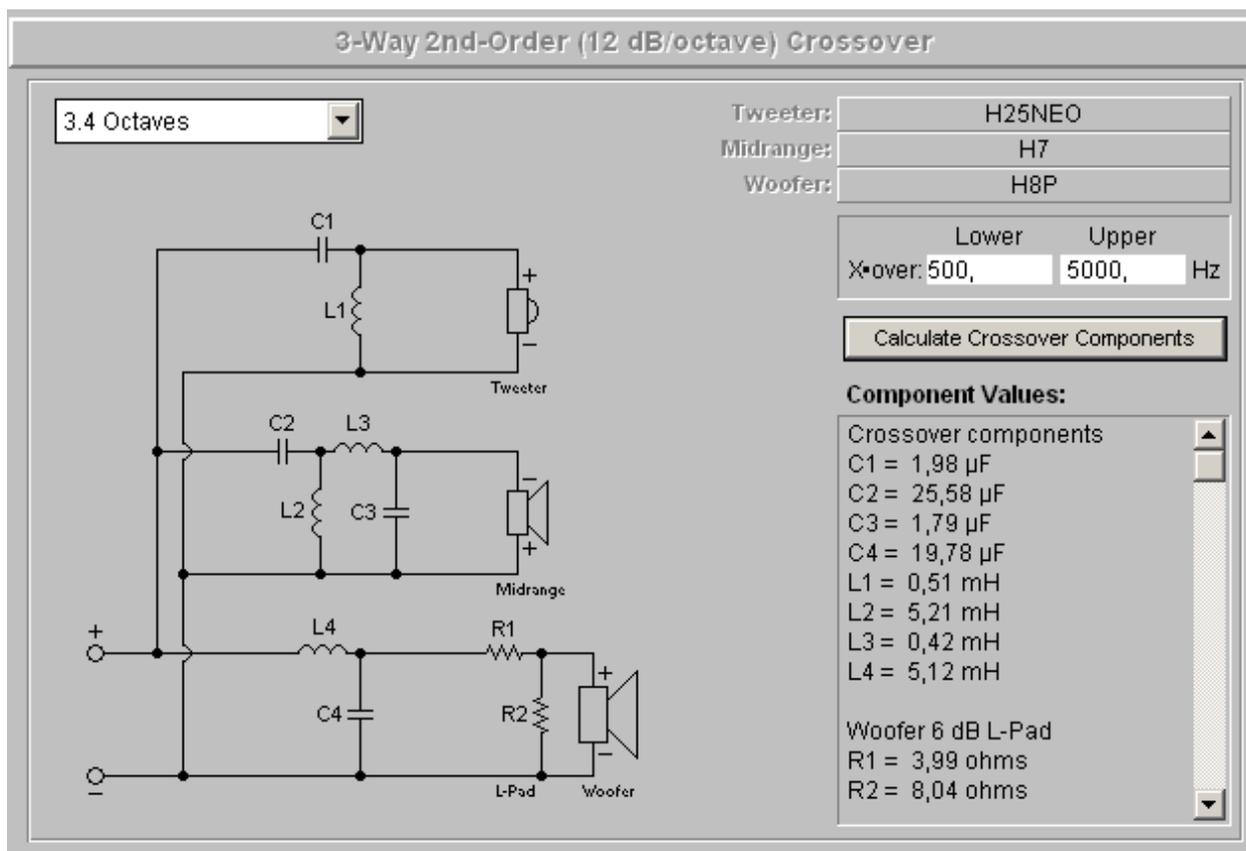
1. Выбор алгоритма расчета (не буду вдаваться в подробности, каждый из них имеет место быть, либо я ориентировался на значения подобранных компонентов);
2. Импеданс высокочастотного динамика;
3. Импеданс низкочастотного динамика;
4. частота среза;

Получаемые данные.

1. Конденсатор для среза низких частот;
2. Индуктивность катушки для среза низких частот;
3. Конденсатор для среза высоких частот;
4. Индуктивность катушки для среза высоких частот.

На основе этих параметров, уже можно искать необходимые компоненты. Аналогично производится расчет и в других подобных приложениях. В JBL SpeakerShop Crossover и СЕС v.06, помимо прочего, можно еще рассчитать аттенюацию снижения чувствительности для динамиков, играющих громче остальных.

В нашем примере, необходимо будет снизить чувствительность низкочастотному динамику. В результате расчетов JBL SpeakerShop выдаст примерно вот такой результат:



Так как нам необходим результат только для СЧ и НЧ, то на ВЧ просто не обращаем внимание. Усилители позволяют выбрать частоту среза ФВЧ для мидбаса, по этому реализовать такой срез в пасскроссе нет необходимости.

### Подбор необходимых компонентов

Из произведенных расчетов определен набор компонентов.

Для кроссовера на НЧ:

- конденсатор  $\sim 19,8 \mu\text{F}$
- катушка индуктивности  $\sim 5,1 \text{ мГн}$

Для кроссовера на СЧ:

- конденсатор  $\sim 25,6\text{мкФ}$
- катушка индуктивности  $\sim 5,2\text{мГн}$
- конденсатор  $\sim 1,8\text{мкФ}$
- катушка индуктивности  $\sim 420\text{мкГн}$

Конденсаторы лучше всего брать неполярные пленочные, либо электролитические неполярные. Если не получится найти необходимой ёмкости, можно соединять параллельно и последовательно конденсаторы разной ёмкости.



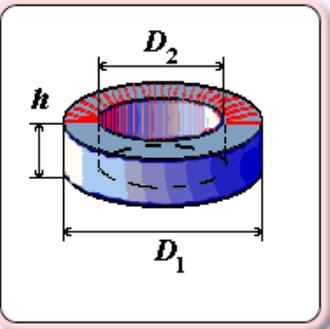
Например, в данном случае, было крайне сложно найти конденсатор на  $20\text{мкФ}$  или  $25\text{мкФ}$ , а если и есть, то их стоимость довольно высока. Но, не проблема найти конденсатор на  $4,7\text{мкФ}$ . Соединять следует параллельно ножка к ножке, примерно как на картинке.

Соединив параллельно 4 конденсатора по  $4,7\text{мкФ}$ , получим  $19,1\text{мкФ}$ , а 5 штук дадут  $23,8\text{мкФ}$ , что вполне достаточно, для нашего кроссовера. Если нет подходящей ёмкости, можно взять ближайший номинал, например для СЧ необходим конденсатор  $1,8\text{мкФ}$ , но подойдет и  $2\text{мкФ}$ . Номинал напряжения конденсатора, лучше выбирать не меньше  $100\text{V}$ .

## Катушка индуктивности

Для расчета катушки индуктивности, есть очень хорошее приложение: Coil32, есть как онлайн версия, так и оффлайн. Для катушки, можно использовать ферритовый сердечник, это сэкономит медный провод, катушка получится не столь тяжелой.

Пример расчета катушки индуктивностью=5,1мГн на ферритовом кольце, с помощью онлайн калькулятора Coil32:



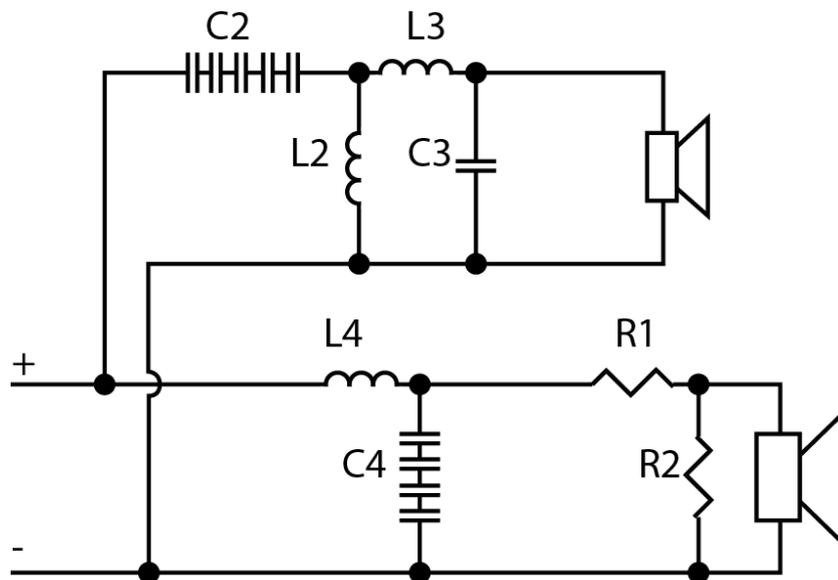
ВВЕСТИ ДАННЫЕ:

$L$	=	<input type="text" value="5100"/>	<input type="text" value="μГн"/>	- Требуемая индуктивность	1
$D_1$	=	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="мм"/>	- Наружный диаметр кольца	2
$D_2$	=	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="мм"/>	- Внутренний диаметр кольца	
$h$	=	<input type="text" value="11"/>	<input type="text" value="мм"/>	- Высота кольца	
$\mu$	=	<input type="text" value="1700"/>		- Магнитная проницаемость	3
$d_w$	=	<input type="text" value="1"/>		- Диаметр провода (мм)	4

РЕЗУЛЬТАТ:

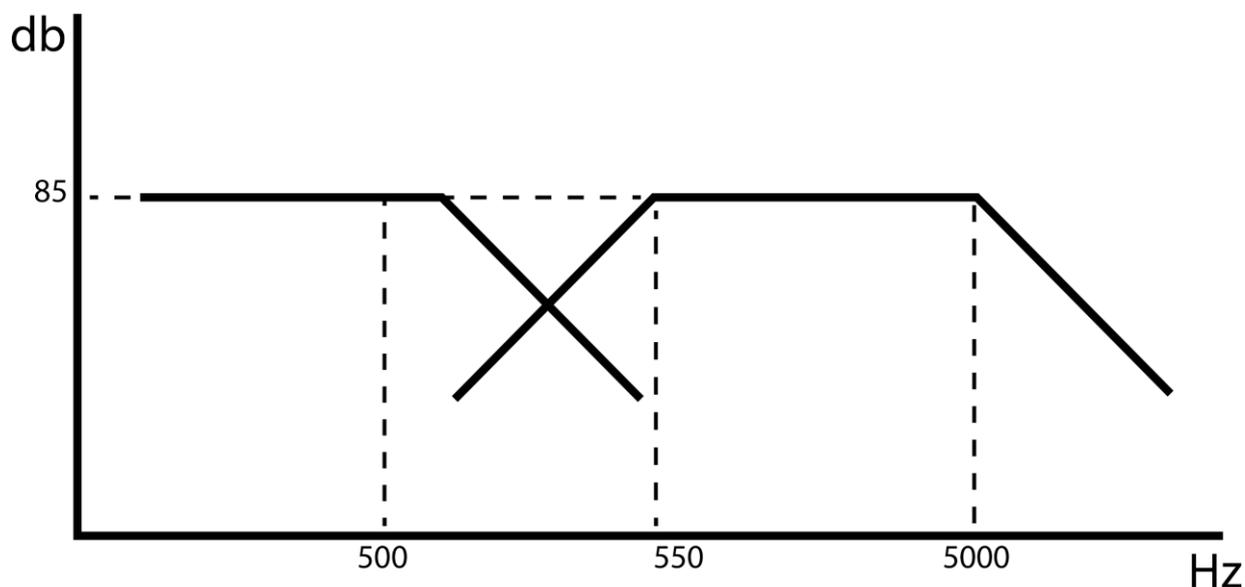
$n$	=	<input type="text" value="54.356"/>	- Число витков	5
$l_w$	=	<input type="text" value="2.111"/>	- *Длина провода (м)	6

1. Требуемая индуктивность указана в микроГенри, по этому  $5,1\text{мГн} = 5100\text{мкГн}$ .
  2. Параметры размеров можно измерить или узнать при покупке.
  3. Магнитную индуктивность можно узнать по материалу, из которого изготовлен сердечник (в моем случае это M2000NM и интернет сказал, что минимальная магнитная проницаемость = 1700).
  4. Диаметр провода лучше всего брать не меньше 0,5мм в диаметре (или не меньше сечения 0,2мм<sup>2</sup>).
  5. Необходимое количество витков, которое необходимо намотать на сердечник.
  6. Длина провода указана с запасом по 10мм на концы провода, т.е. 2,11м - это 1,9м будет намотано непосредственно на сердечник.
- Получившаяся схема, с учетом найденных доступных компонентов, выглядит примерно вот так:



1. C2 - 5 конденсаторов по 4,7мкФ на 250V;
2. C3 - конденсатор на 2мкФ;
3. C4 - 4 конденсатора по 4,7мкФ на 250V;
4. L2 - катушка индуктивностью 5,2мГн на ферритовом кольце;
5. L3 - катушка индуктивностью 420мкГн на ферритовом кольце;
6. L2 - катушка индуктивностью 5,1мГн на ферритовом кольце;
7. R1 - резистор на 40м
8. R2 - резистор на 80м

Данный кроссовер, позволит связке из двух динамиков, играть в диапазоне от 200Гц (данный срез будет произведен на активном кроссовере усилителя) до 5кГц с разрезом частот на 500Гц и уравнивает чувствительность динамиков на 85db.



Производить данные манипуляции с пассивными кроссоверами рекомендую тем людям, которые имеют некоторый опыт работы с радиотехникой, паяльником и т.д. Если же вы, только начали разбираться с этим делом, то рекомендую пока обойтись штатными кроссоверами акустики.

Впрочем, скорее всего ,обойтись без пассивных кроссоверов не удастся в случае, если вы строите свой первый эстрадный, громкий фронт. В нем, вам придется подбирать конденсаторы для рупорных твиттеров, и данный вопрос ставит многих новичков в тупик. Давайте разберемся и с этим.

Как мы уже знаем, кроссоверы (фильтры) нам нужны для того, чтобы отрезать лишние диапазоны частот звука от динамика, отдав ему необходимую для его нормальной работы полосу.

С сабами в этом плане страшного ничего нет. Даже если дать сабу всю полосу, то с ним ничего не случится. Зато когда мы говорим о пищалках любой конструкции, то для них кроссовер определит их жизнь, звук и долговечность.

### **Любой кроссовер не обрезает частоты резко.**

Если ваш фильтр высоких частот настроен, допустим, на 3килоггерца это не значит, что динамик резко замолчит ниже трех. Динамик будет петь и 2 и 1кгц и 500гц и даже 20! Весь вопрос в том, какой мощности сигнал придет к динамику на этих частотах, и насколько сильно и быстро будет падать уровень громкости за пределами настройки кроссовера.

Этот момент определяется порядком среза кроссовера. 1й, порядок (6дб/окт) 2й (12дб/окт) и т.д.

Что же означают эти дБ/окт? Ну с дБ вопросов не возникает. дБ-децибелы определяют уровень громкости (точнее уровень звукового давления, но суть не в этом) а окт. – это октава.

Если говорить простым языком, октава, это диапазон частот, располагающийся либо до вдвое большей частоты от текущей либо вдвое меньшей. Все равно, получилось муторное объяснение. :D:D

Приведу пример:

Допустим, у нас есть фильтр высоких частот 1го порядка на 1килоггерц (1000гц). Такой фильтр, пропускает к пищалке высокие частоты, и режет низы. Так вот, при работе фильтра первого порядка (6дб/окт), ниже 1килоггерца звук не пропадет, но громкость звука станет падать.

Если, допустим, у нас динамик пел с громкостью 100 децибелл на 1килоггерце, то ниже настройки фильтра на одну октаву ( $1000\text{гц}/2=500\text{гц}$ ) на 500герцах динамик будет петь на 6 децибел тише. А еще на октаву ниже ( $500/2=250\text{гц}$ ) уже на 12 децибелл тише, на 125гц на 18 дб тише и на 63гц на 24 дб тише и так далее. Если бы мы резали динамик на той же частоте, но 2м порядком (12дб/окт) то на 500гц мы бы потеряли 12дб, на 250гц 24 дб, на 125гц 36дб а на 63гц 48дб. Таким образом, можно просчитать любой порядок фильтра на разных частотах.

Пример, конечно, чрезвычайно упрощенный и грубый. Скорость и равномерность затухания, будут зависеть еще от кучи факторов, но, в принципе, пример нужную нам суть отражает.

Именно потому, что пищалка всегда будет петь и ниже частоты среза, крайне не рекомендуется делать срез вблизи их резонансной частоты ниже которой им работать становится крайне трудно. Это, в лучшем случае, снизит ее громкость в разы (вы просто не сможете навалить громкость на всю без искажений). В худшем пищалка умрет.

Следующий важный аспект этого дела, лишает львиной доли объективности таблицы подбора конденсаторов к пищалкам по импедансу, указанному на динамик:

*Срезы при 4 Ом:*

*12 кГц- 3.3 мкф*

*10 кГц- 4.0 мкф*

*9 кГц- 4.4 мкф*

*8 кГц- 5.0 мкф*

*6 кГц- 6.6 мкф*

*5 кГц 8.0 мкф*

*Срезы при 8 Ом:*

*12 кГц- 1.6 мкф*

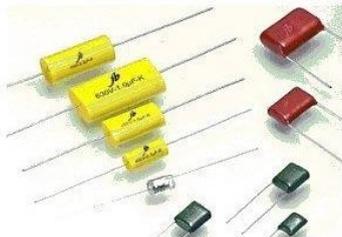
*10 кГц- 2.0 мкф*

*9 кГц- 2.2 мкф*

*8 кГц- 2.5 мкф*

*6 кГц- 3.3 мкф*

*5 кГц- 4.0 мкф*



Собственно говоря, таблички верные. Были бы... если б не один нюанс. Не бывает динамиков 4ом, или 2 ом, или 8 ом. И не было никогда.

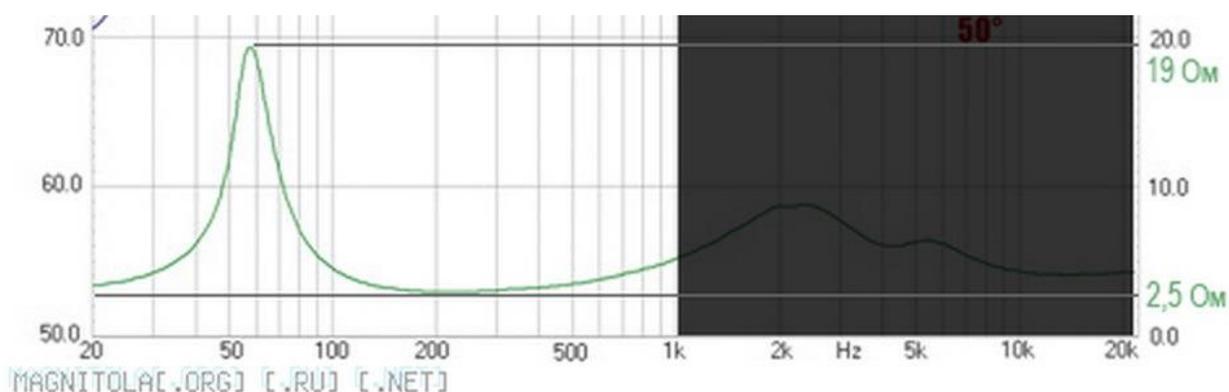
Мы уже говорили, что на динамиках указан минимальный импеданс, который может быть, при работе данного динамика. Возрастают он может, и значительно.

Импеданс динамика, в каждый момент времени, при воспроизведении звука, зависит от кучи факторов, начиная от конструкции самого динамика, заканчивая акустическим оформлением ( а ведь рупорная пищалка это пищалка в оформлении РУПОР) и частотой.

Вот последний фактор, нам особенно интересен, когда мы говорим о вч.

Если, допустим, взять две разные четырехомные пищалки и измерить их импеданс скажем на 5 килогерцах то запросто может получиться что у одной пищалки на этой частоте импеданс 5ом а у другой 7. Потом согласно таблице выше, пытаемся их порезать на 5 килогерц кондером на 8 микрофарад. В итоге у нас первая порежется на 4килогерца, а вторая с этим же кондером порежется уже на 3килогерцах! Соответственно, первая даст провал в АЧХ, а вторая начнет помаленьку подгорать.

Для примера, вот вам график зависимости импеданса системы от частоты (Z характеристика) для компонентной акустики:



Видно, как сильно скачет импеданс акустики, в зависимости от частоты. Отдельно, можно изучить область ВЧ, где 4х омный твиттер приращивает импеданс до 9Ом на 2.5КГц.

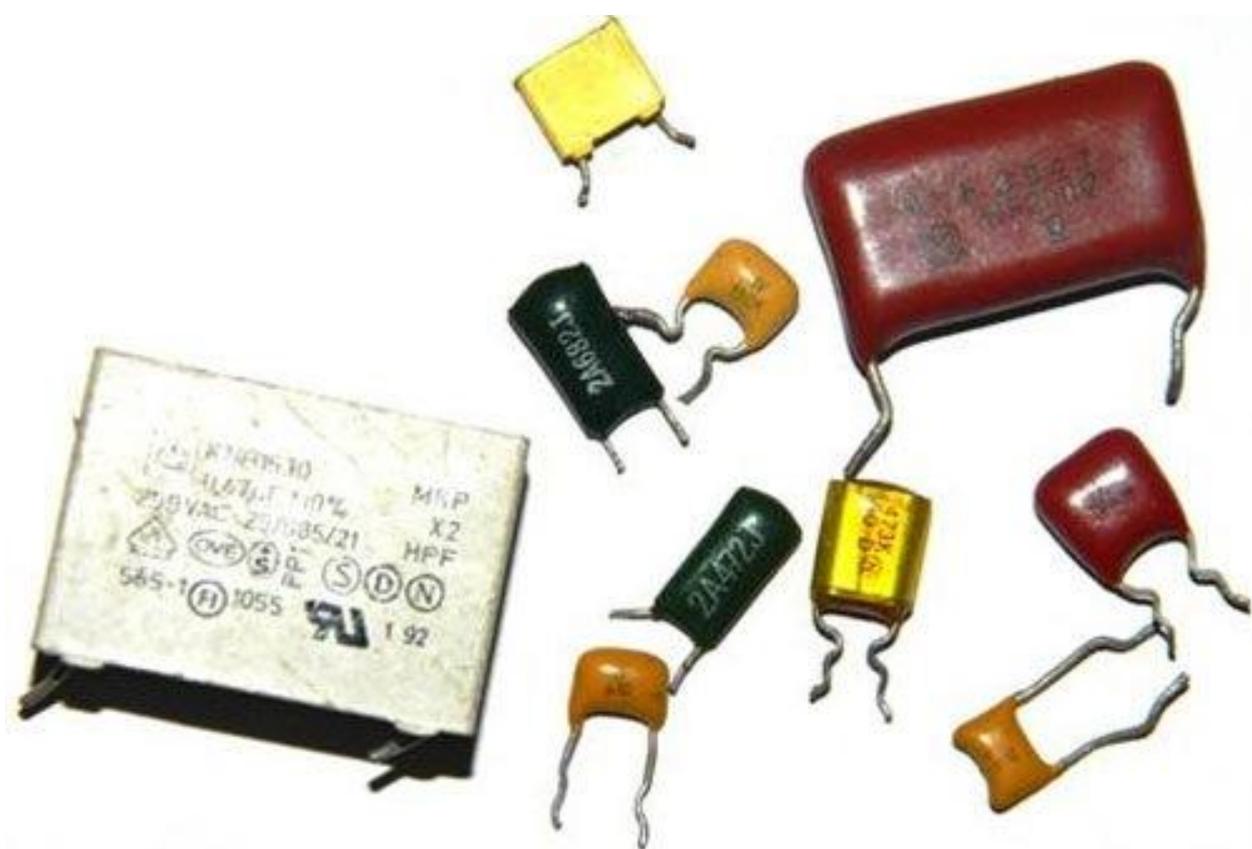
**Узнать реальную частоту среза конденсатором и точно осуществить его подбор, можно только имея на руках график зависимости импеданса от частоты для ваших динамиков либо сделать его самому в ваших условиях методом измерений.**

Другой вопрос нужно ли это делать? Да, по большому счету нет! Вполне достаточно, подойти с умом к изучению таблицы подбора конденсаторов, которую я давал выше. Нужно не бездумно следовать ее рекомендациям, а воспринять ее как ориентир.

Главный плюс работы с конденсаторами в их копеечной стоимости. Чтобы подобрать необходимый срез твиттера, нужно купить 4-5 пар конденсаторов, номиналом близким с обеих сторон к рекомендованному в таблице. И уже далее, произвести подбор.

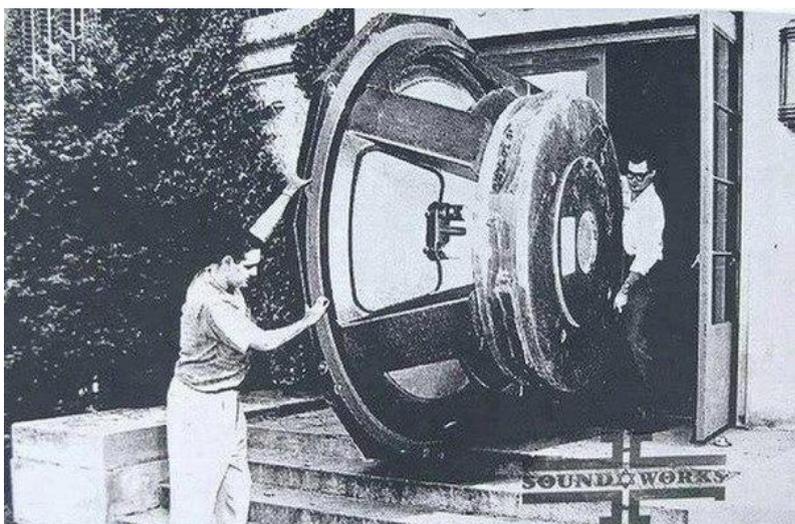
Чем больше емкость конденсатора, тем выше частота среза твиттера. Начинать стоит именно с самых емких конденсаторов, из приобретенных. Подключайте их поочередно к пищалке, затем запускайте систему, слушайте, отключайте, ставьте следующий кондер, снова слушайте и так далее, пока не подберете нужный звук.

Для работы с рупорными пищалками, также, как и для постройки сложных кроссоверов, подходят пленочные и электролитические, неполярные конденсаторы напряжением 63в и выше.



Многие продавцы автозвука, предлагают купить у них вместе с рупорными пищалками конденсаторы, «специально подобранные для звука этих пищалок». У некоторых продавцов, конденсаторы стоят также дешево, как в радиотоварах, а у некоторых цена кондера подрастает в разы за хитрость. Возможно, есть смысл приобрести все сразу, если вы не заморачиваетесь на таких мелочах. Остальным, очень рекомендую заглянуть в радиомагазины, сравнить цены, и, при необходимости, закупиться конденсаторами там. За те деньги, что вы у некоторых продавцов заплатите за пару кондеров, сможете набрать несколько пар в магазине.

## Оформление сабвуфера.



Мы уже знаем, что сабвуферы бывают фри эйр, которые рассчитаны для работы в полке и ящичные, рассчитанные на работу в ящиках.

Соответственно, сабвуферы обладают разными характеристиками и параметрами.

Параметры динамиков, называют еще ТС параметрами или параметрами Тилля-Смолла, по фамилиям двух выдающихся людей, предложивших систему измерения определенных параметров динамиков и алгоритмы ориентирования по ним, при выборе акустического оформления. Выбирая сабвуфер, гораздо проще сделать выбор, исключив из списка претендентов, которые попросту

не нужны вам. Переслушать все, просто не возможно.

В этой проблеме, вам помогут технические характеристики головок. Если разобраться в них, то можно исключить множество ненужных, конкретно в вашем случае, динамиков. Так что, предлагаю, сначала изучить матчасть. Она поможет понять, в какую сторону вам двигаться, и где именно искать претендентов на прослушку. Скажу сразу, дело это довольно муторное, но весьма полезное. Если не разберетесь в этих тонкостях, не расстраивайтесь. Всегда можно воспользоваться рекомендацией производителя по поводу оформления для вашего динамика. Рекомендации не столь точны, как расчет, тем не менее, результат будет вполне неплохим.

## Термины и сокращения.

Данные сокращения и термины, часто попадают вам в технических характеристиках акустики. Это группа параметров, при помощи которых, можно описать электрические и механические характеристики динамических головок громкоговорителей, работающих в компрессионной области, т.е. тогда, когда в диффузоре не возникают продольные колебания и его можно уподобить поршню.

$F_s$  (Гц) — частота собственного резонанса головки громкоговорителя в открытом пространстве. В этой точке ее импеданс максимален.

$F_c$  (Гц) — частота резонанса акустической системы для закрытого корпуса.

$F_b$  (Гц) — частота резонанса фазоинвертора.

$F_3$  (Гц) — частота, на которой отдача головки снижается на 3 dB.

$V_{as}$  (куб.м.) — эквивалентный объем. Это возбуждаемый головкой закрытый объем воздуха, имеющий гибкость, равную гибкости  $C_{ms}$  подвижной системы головки.

$D$  (м) — эффективный диаметр диффузора.

$S_d$  (кв.м.) — эффективная площадь диффузора (примерно 50-60% конструктивной площади).

$X_{max}$  (м) — максимальное смещение диффузора.

$V_d$  (куб.м.) — возбуждаемый объем (произведение  $S_d$  на  $X_{max}$ ).

$R_e$  (Ом) — сопротивление обмотки головки постоянному току.

$R_g$  (Ом) — выходное сопротивление усилителя с учетом влияния соединительных проводов и фильтров.

$Q_{ms}$  (безразмерная величина) — механическая добротность головки громкоговорителя на резонансной частоте ( $F_s$ ), учитывает механические потери.

$Q_{es}$  (безразмерная величина) — электрическая добротность головки громкоговорителя на резонансной частоте ( $F_s$ ), учитывает электрические потери.

$Q_{ts}$  (безразмерная величина) — полная добротность головки громкоговорителя на резонансной частоте ( $F_s$ ), учитывает все потери.

$Q_{ms}$  (безразмерная величина) — механическая добротность акустической системы на резонансной частоте ( $F_s$ ), учитывает механические потери.

$Q_{es}$  (безразмерная величина) — электрическая добротность акустической системы на резонансной частоте ( $F_s$ ), учитывает электрические потери.

$Q_{tc}$  (безразмерная величина) — полная добротность акустической системы на резонансной частоте ( $F_s$ ), учитывает все потери.

$Q_l$  (безразмерная величина) — добротность акустической системы на частоте ( $F_b$ ), учитывающая потери перетекания.

$Q_a$  (безразмерная величина) — добротность акустической системы на частоте ( $F_b$ ), учитывающая потери поглощения.

$Q_r$  (безразмерная величина) — добротность акустической системы на частоте ( $F_b$ ), учитывающая прочие потери.

$\eta_0$  (безразмерная величина) — относительная эффективность (К.П.Д.) системы.

$S_{ms}$  (м/Н) — гибкость подвижной системы головки громкоговорителя (смещение под воздействием механической нагрузки).

$M_{ms}$  (кг) — эффективная масса подвижной системы (включает массу диффузора и колеблющегося вместе с ним воздуха).

$R_{ms}$  (кг/с) — активное механическое сопротивление головки.

$B$  (Тл) — индукция в зазоре.

$l$  (м) — длина проводника звуковой катушки.

$B_l$  (м/Н) — коэффициент магнитной индукции.

$P_a$  — акустическая мощность.

$P_e$  — электрическая мощность.

$c=342$  м/с — скорость звука в воздухе в нормальных условиях.

$\rho = 1.18 \text{ кг/м}^3$  — плотность воздуха в нормальных условиях.

$L_e$  — индуктивность катушки.

$BL$  — значение плотности магнитного потока, умноженный на длину катушке.

$Spl$  — уровень звукового давления в дБ.

### **Теория**

А теперь давайте подробно разберемся во всем этом.

Сабвуферы, единственное звено автомобильной акустики, где без расчета добиться хорошей громкости, либо качества, достаточно сложно. В качестве исходных данных для расчета, выступают параметры динамика. Даже для самого приблизительного расчета характеристик низкочастотного громкоговорителя, требуется знать его электромеханические параметры, которых тьма. Это и резонансная частота, и масса подвижной системы, и индукция в зазоре магнитной системы и еще, по меньшей мере, два десятка показателей, понятных и не очень. Гилль и Смолл предложили вместо гор цифер, использовать универсальный, и довольно компактный набор характеристик, увековечивший, вполне заслуженно, их имена.

Минимальный набор характеристик, который необходим для расчета:

#### **Собственная резонансная частота динамика $F_s$ .**

Это частота резонанса динамика, без какого-либо акустического оформления. Динамик, жестко подвешивают в воздухе, на максимальном расстоянии от окружающих предметов. В таком положении, его резонанс будет зависеть только от его собственных характеристик. Массы подвижной системы и жесткости подвески. Бытует мнение, что чем ниже резонансная частота, тем лучше выйдет сабвуфер. Это верно только отчасти. Для некоторых конструкций слишком низкая частота резонанса, помеха. Низкой резонансной частотой считают 20 — 25 Гц. Ниже 20 Гц — редкость. Выше 40 Гц — считается высокой, для сабвуфера.

#### **Полная добротность $Q_{ts}$**

Добротность в данном случае - не качество изделия, а соотношение упругих и вязких сил, существующих в подвижной системе динамика, вблизи частоты резонанса. Подвижная система динамика, во много сродни подвеске автомобиля, где есть пружина и амортизатор. Пружина создает упругие силы, то есть накапливает и отдает энергию в процессе колебаний, а амортизатор, источник вязкого сопротивления, он ничего не накапливает, а поглощает энергию и рассеивает. То же самое происходит при колебаниях диффузора, и всего, что к нему прикреплено.

Высокое значение добротности, означает, что преобладают упругие силы. Это как автомобиль без амортизаторов. Достаточно наехать на камешек и колесо начнет прыгать, ничем не сдерживаемое. Прыгать на той самой резонансной частоте, которая присуща этой колебательной системе. Применительно к громкоговорителю, это означает выброс частотной характеристики на частоте резонанса, тем больший, чем выше полная добротность системы.

*Кстати, самая высокая добротность, измеряемая тысячами единиц, у колокола, который в силу своей формы, ни на какой частоте, кроме резонансной, звучать не желает.*

Популярный метод диагностики подвески машины покачиванием, есть не что иное, как оценка добротности подвески. Если к пружине добавить амортизатор, то накопленная при сжатии пружины энергия уже не вся вернется обратно, а частично будет рассеяна амортизатором. Это явление называется снижением добротности системы. Вернемся к динамике. Пружинами динамика являются подвесы диффузора. А амортизатор? Амортизаторов целых два, работающих совместно.

Полная добротность динамика, складывается из двух добротностей - механической и электрической. Механическая добротность, определяется, главным образом, выбором материала подвеса, причем, в основном материалом центрирующей шайбы, а не внешней губы, как многие полагают. Больших потерь здесь обычно не бывает, и вклад механической добротности в полную не превышает 10 — 15%.

Самый жесткий амортизатор, работающий в колебательной системе динамика, это ансамбль из звуковой катушки и магнита. Магнитная система динамика, по конструкции и принципу действия, очень схожа с электродвигателями. Соответственно, как и электродвигатели, мотор динамика может являться также и генератором электрического тока. Чем динамик и занимается вблизи частоты резонанса, когда скорость и амплитуда перемещения звуковой катушки максимальны.

Двигаясь в магнитном поле, катушка вырабатывает ток, а нагрузкой для такого генератора служит выходное сопротивление усилителя, то есть, практически ноль. Как и любому генератору, мотору динамика сложно двигаться, если сопротивление нагрузки минимально. В итоге, получается своеобразный электрический тормоз. Величина вырабатываемого тока при этом, тем больше, чем сильнее магнитное поле, в котором движется звуковая катушка, и чем выше скорость и амплитуда колебаний катушки в зазоре.

Получается, чем мощнее магнит динамика, тем ниже, при прочих равных, его добротность. Разумеется, добротность будет зависеть не только от магнита. Она будет зависеть от катушки, количества провода одновременно находящегося в зазоре и т.д. и т.п. Тем не менее, в качестве примерного

ориентира, вполне можно брать коэффициент полной добротности динамика. Низкой добротностью динамика считается величина меньше 0,3 — 0,35. Высокодобротными считаются динамики с  $Q_{ts}$  больше 0,5 — 0,6.

### **Эквивалентный объем $V_{as}$ .**

Большинство современных головок громкоговорителей, основано на принципе "акустического подвеса". Иногда, их называют "компрессионными", что, по сути, неправильно. Компрессионные головки, совсем другая история, связанная с применением динамиков в рупорах.

Концепция акустического подвеса, заключается в установке динамика в такой объем воздуха, упругость которого сопоставима с упругостью подвеса динамика. При этом, получается, что в добавок к уже имеющейся в подвесе «пружине», добавляется еще одна, внешняя. Эквивалентным, считают тот объем воздуха, который, по своей упругости, будет равен упругости подвесов динамика. Величина эквивалентного объема для каждого динамика, определяется жесткостью подвеса и диаметром динамика. Чем мягче подвес, тем больше будет величина воздушной подушки, присутствие которой будет ощутимо влиять на динамик.

### **Диаметр диффузора динамика. Да**

Похожая история происходит с изменением диаметра диффузора. Большой диффузор при одном и том же смещении будет сильнее сжимать воздух внутри ящика, тем самым, испытывая большую ответную силу упругости воздушного объема.

Именно это обстоятельство зачастую определяет выбор размера динамика, исходя из имеющегося объема для размещения его акустического оформления. Большие диффузоры создают предпосылки для высокой отдачи сабвуфера, но требуют и больших объемов оформления.

У эквивалентного объема интересные родственные связи с резонансной частотой, без осознания которых легко промахнуться. Резонансная частота определяется жесткостью подвеса и массой подвижной системы, а эквивалентный объем — диаметром диффузора и той же жесткостью.

В результате возможна следующая ситуация.

Предположим, имеется два динамика одинакового размера и с одинаковой частотой резонанса. Но только у одного из них это значение частоты получилось вследствие тяжелого диффузора и жесткой подвески, а у другого — наоборот, легкого диффузора на мягком подвесе. Эквивалентный объем у такой парочки при всей внешней схожести может различаться очень существенно, и при установке в один и тот же ящик звук будет абсолютно разным.

Зная, приведенные выше параметры, уже можно сделать вполне объективный подбор и расчет акустического оформления. В идеале, конечно, нужно знать все параметры, но и этого, в общем-то, хватит. Остальное, можно и нужно компенсировать практикой.

В ходе практического, многолетнего использования параметров ТС для расчета оформлений, было определено, что акустическая система будет обладать наиболее гладкой частотной характеристикой в области низких частот, при величине полной добротности, равной 0,7. При меньших значениях улучшаются импульсные характеристики, но спад эффективной работы динамика начинается довольно высоко и близко к резонансу акустической системы. При большой добротности системы, частотная характеристика приобретает подъем вблизи резонанса, а переходные характеристики несколько ухудшаются. Если вы ориентируетесь на классическую музыку, джаз или акустические жанры, оптимальным выбором будет несколько передемпфированная система с добротностью 0,5 — 0,7.

Для более энергичных жанров не повредит подчеркивание низов, которое достигается при добротности 0,8 — 0,9.

И, наконец, любители рэпа оттянутся по полной программе, если их система будет обладать добротностью, равной единице или даже выше. Значение 1,2 надо, пожалуй, признать предельным для любого жанра, претендующего на музыкальность.

Если вы планируете устанавливать динамик в оформление FREE AIR, в полку то есть, желательно выбирать динамик с высокой полной добротностью не меньше 0,7 и резонансной частотой не ниже 45 Гц.

Если же планируете установить динамик в закрытый ящик, объем которого сопоставим с его эквивалентным объемом, система приобретет характеристики, существенно отличающиеся от тех, с которыми в эту систему явился динамик. Прежде всего, при установке в закрытый объем возрастет резонансная частота. Жесткость-то увеличилась, а масса осталась прежней. Возрастет и добротность. Судите сами, приставив в помощь жесткости подвеса жесткость небольшого, то есть неподатливого воздушного объема, мы тем самым как бы поставили вторую «пружину», а «амортизатор» оставили старый. С уменьшением объема добротность системы и ее резонансная частота растут одинаково. Значит, если мы увидели динамик с добротностью, скажем, 0,25, а хотим иметь систему с добротностью, скажем, 0,75, то резонансная частота тоже увеличится втрое. А какая она там, у динамика? 35 Гц? Так значит, в правильном, с точки зрения формы частотной характеристики, объеме она окажется 105 Гц, а это, знаете ли, уже не сабвуфер. Значит — не подходит. Вот видите, и калькулятор не понадобился.

Смотрим другой. Резонансная частота 25 Гц, добротность 0,4. Получается система с добротностью 0,75 и частотой резонанса где-то около 47 Гц. Уже вполне достойно.

Получается, для того, чтобы вышло вменяемое акустическое оформление, параметры динамика мало того, что должны находиться в каком-то определенном коридоре значений, но еще и быть увязаны между собой.

Эту увязку опытные люди свели в показатель  $F_s/Q_{ts}$ . То есть отношение резонансной частоты динамика к общей добротности. Это отношение определит принадлежность динамика к определенному акустическому

оформлению.

Теперь, поговорим подробно о типовых акустических оформлениях, которые вы можете реализовать в своих авто.

### **Фри эйр оформление сабвуфера.**



Это весьма специфическое оформление, со своим интересным, специфическим звуком. Применяется оно, как правило, либо новичками, по незнанию всех сложностей оформления правильного фри эйр, либо серьезными специалистами, которые точно знают, что к чему. О технической части

данного оформления мы уже говорили и, в принципе, ясно, что особо тут рассчитывать нечего. Объем багажника, мы существенно изменить не сможем, по этому достаточно будет просто уделить внимание жесткости и герметичности полки. При выборе динамика, стоит отдать предпочтение динамикам с Qts 0.7 и выше.

### **Оформление Закрытый Ящик.**



Данное оформление выбирают, как правило, сторонники качественного звука. А также те, кто не хочет заморачиваться на сложных конструкциях. Громкостью оформление не отличается потому, что излучение тыльной части диффузора, полностью гасится внутри ящика. Вместе с тем, закрытый ящик обладает быстрым, подобранным, ровным

басом, во всем диапазоне низких частот. Помимо прочего, ЗЯ является самым компактным оформлением. При выборе динамика для закрытого ящика, следует придерживаться следующего правила:

**Для закрытого ящика хорошо подойдут динамики с полной добротностью 0.45-07 и величиной отношения  $F_s/Q_{ts} = 50$  или менее. Необходимый объем ящика при этом будет тем меньше, чем ниже  $F_s$  или чем меньше  $V_{as}$ .**

Определить оптимальный объем закрытого ящика для вашего динамика можно определить из следующей шпаргалки:

**К примеру, в мануале к динамику, указано, что  $V_{as} = 160$  л.**

**Если мы его поставим в ящик объемом равным  $V_{as}$ , то есть 160л, то резонанс и общая добротность возрастут в 1.4 раза**

**Если поставим в ящик объемом равным  $1/2 V_{as} = 80$ л, то резонанс и общая добротность возрастут в 1.7 раз.**

**Если возьмем объем равный  $1/3 V_{as} = 53$ л то резонанс и общая добротность возрастут в 2 раза.**

**Если ящик будет  $1/8$  от  $V_{as} = 20$ л, то резонанс и общая добротность возрастут в 3 раза.**

Узнав из даташита резонанс динамика и полную добротность, по шпаргалке выше можно будет прикинуть, какой объем даст оптимальную результирующую добротность 0.7 и останется ли резонанс системы в разумных пределах.

**Оформление закрытого ящика, потребует герметичную, глухую, жесткую и прочную конструкцию ящика. Эти требования необходимы ВСЕМ акустическим оформлениям сабвуферов!**

С оформлением Закрытый Ящик, связан еще один вопрос, который породил много споров и противоречий.

## **Наполнитель в закрытом ящике.**

Нужен ли он вообще? Какой нужен? Сколько? Как его располагать и т.д.

Тут сразу определим пару мифов:

- 1. Наполнитель в ЗЯ необходим обязательно для лучшего звука.*
- 2. Ящик изнутри обязательно нужно оклеить виброй или шумкой для того, чтобы звук был лучше.*
- 3. Наполнитель необходим для гашения "стоячих волн" и эха в ящике.*

Все это, не более чем заблуждения.

Наполнитель, безусловно, будет влиять на звук сабвуфера, но, совсем не обязательно его улучшать. Вибра в ящике, также, ненужна. Динамик, достаточно сильно сжимая и разжимая воздух в ящике, всегда пытается раздуть и втягивать стенки ящика, при этом, если стенки ящика тонкие, то они неизбежно войдут в резонанс с динамиком на своей частоте и ящик "начнет гудеть". Громкость гудения будет зависеть от амплитуды с которой саб шатает стенки (чем сильнее раздуваются стенки, тем саб играет тише и тем сильнее гудит ящик). Проще говоря, стенки будут сами выполнять роль диффузора. Важно понимать, что резонировать будет ЛЮБАЯ стенка ЛЮБОГО ящика. Но это не страшно. Сделав ящик из прочного, материала, мы максимально снизим амплитуду колебания стенок. А если материал, к тому же, будет глухим и толстым, то резонанс его стенок будет находиться далеко за пределами рабочего диапазона саба, и, стало быть, ящик никоим образом не испортит звук.



Так вот, многие, спилив сопливый ящик, наслушавшись его гудения, потом оклеивают его виброй изнутри и травят байки о волшебном ее действии. Маневр с виброй поправит ситуацию, но не спасет ее.

**Хороший, правильный ящик в оклейке виброизоляцией НЕ  
НУЖДАЕТСЯ!**

Правильный ящик всегда будет работать лучше, чем плохой, оклеенный виброй.

*...Хозяйкама на заметку: брусок дерева, протянутый по диагонали тонкой стенки, с любой стороны, или распорка от стенки до стенки, разобьют поверхности на резонирующие участки, частота которых отползет за диапазон работы саба. Эффект будет гораздо лучше, чем от маневров с шумкой...*

По поводу резонансов и стоячих волн, мы подробно поговорим, когда будем устанавливать мидбас в двери. К сабвуферам, все это применимо 100% и даже больше!

Систему сабвуфер-ящик, не стоит рассматривать как систему, с резонансами отражениями и т.д. Все это там, безусловно, есть, но влияние этих моментов в сабвуфере весьма незначительно. Гораздо более важно то, что сабвуфер работает как поршень, очень быстро и сильно сжимающий и разжимающий воздух внутри закрытого ящика. При этом, создаются колебания звуковой частоты как внутри ящика, так и снаружи. Все, что излучается наружу, мы слышим, а то, что вовнутрь гасится, затрачиваясь на внутренние трения материалов, на нагрев воздуха внутри, на вибрации стенок и т.д.

Возьмем для примера сабвуфер, работающий в закрытом ящике без наполнителя. Динамик, двигаясь внутрь, сжимает воздух внутри, при этом все больше растягивая свои подвесы и все сильнее опираясь на сжимаемый воздух внутри ящика. Потом двигается в другую сторону, опять же растягивая подвесы и борясь с разрежением воздуха в ящике, которое его пытается удержать.

При этом, уже играет не сам динамик, а вся система ящик-саб в целом. Звук уже будет зависеть не от параметров самого дина, а еще и от поведения воздуха внутри ящика. Сколько его там, как сильно он сожмется, как при этом будет удерживать динамик и т.д. То есть, грубо говоря, динамик в ящике начинает считать, что его подвесы и масса диффузора изменились.

Если мы сделаем закрытый ящик меньше оптимального, то воздух будет сжиматься, разжиматься гораздо сильнее, тем самым, влияя на ход диффузора слишком быстро и слишком сильно. Соответственно бас станет не глубоким и гудящим, но четким и быстрым. Ход динамика при прочих равных условиях уменьшится. Если сделаем слишком большой ящик, то влияние воздуха будет слишком мало и бас размажется, а динамик быстро превысит свой ход.

Теперь берем и набиваем наш ящик частично наполнителем.

В новых условиях, сабвуферу придется сжимать меньше воздуха, часть его вытеснит наполнитель, и помимо воздуха, еще сжимать и разжимать некий материал со своей упругостью, мягкостью, вязкостью и т.д. Различные материалы, при сжатии ведут себя по-разному. Поролон, например, относительно равномерно сопротивляется сжатию, как вначале, так и при сжатии наполовину. Синтепон и вата сначала вообще толком не сопротивляются, зато после уплотнения сопротивление резко возрастает.

В итоге условия работы динамика, при разном положении диффузора, будут отличаться, в зависимости от присутствия, количества и материала наполнителя, что неизбежно достаточно сильно скажется на характере звука сабвуфера.

Отсюда же можно сделать еще один логичный вывод: если ваш ящик прочен, глух и герметичен, то, по большому счету без разницы, где в нем располагается ваш наполнитель. Посередине, по стенкам ящика или лежит за сабом. Давление на наполнитель будет оказываться в любой точке внутри закрытого ящика. Главное, чтоб наполнитель, своим расположением, не препятствовал общению сабвуфера с остальным пространством оформления. В окна корзины, запикивать наполнитель, уж точно не лучшее решение.

Если говорить простым языком, наполнитель в ящике меняет «вязкость» воздуха внутри ящика. Ряд параметров ТС динамика, также меняются и динамик начинает «Считать», что масса его диффузора стала выше, подвесы немного изменили жесткость, а объем ящика стал немного больше.

Разумеется, чудес не бывает и от наполнителя ящик не станет больше. Более того, за такие маневры неизбежно придется заплатить снижением скорости атаки баса и сильным снижением чувствительности динамика. Причем, чем больше наполнителя будет в ящике, тем сильнее окажутся потери. Увлекаться наполнителем в ящике, однозначно не стоит. Если ваш ящик оказался мал, то его придется переделать, без вариантов.

Теперь поговорим о твердых наполнителях. Бруски дерева, пенопласт, кирпичи :D.



Твердый наполнитель, сабвуфер сжать не в состоянии.

Соответственно, твердым наполнителем, можно регулировать объем акустического оформления так, как нужно. Эффект будет полностью аналогичен, как если бы вы спилили ящик объемом меньше. При постройке своего первого ЗЯ, либо перед постройкой ЗЯ сложной формы, есть смысл спилить черновой ящик, заведомо большего объема, и

затем отслушать его, отнимая объем твердыми материалами. После подбора, вычислить результирующий объем, и по нему уже спроектировать чистовой ящик для вашего саба.

Упомянул твердые наполнители я не зря. Мягкий наполнитель вашего ящика, при сжатии на максимальных амплитудах смещения диффузора, будет стремиться эффектом к твердому наполнителю! Кроме того, можно собственноручно стягивать наполнитель изменяя тем самым его свойства ну и как следствие эффект от него.

С точки зрения теории осталось упомянуть еще один миф о наполнителе.

*При работе динамика воздух от сжатия резко нагревается и остывает, меняя свои свойства, а наполнитель в ящике якобы поглощая тепло, изменяет звук.*

Тут и пояснять особо нечего. Каждый может просто прикинуть нехитрыми формулами, сколько выделится тепла при сжатии воздуха в ящике диффузором, насколько повысится при этом его температура и главное, каким образом этот нагрев способен повлиять на свойства воздуха ну и на звук. На закуску можно посчитать, сколько тепла в ящик выделит катушка при работе саба, учитывая, что порядка 97% электрической энергии, при работе динамика, превращается в тепло и уходит на трение в подвесах, как сильно катушка сможет нагреть воздух в сабе и насколько эта температура будет выше, чем прогрев от сжатия. Ну и еще, можно прикинуть, как сильно может разогреться воздух внутри ящика в жару в запертой машине. Мифы есть мифы. Теоретически выкладки и практические замеры на эту тему вы можете найти в статьях интернета на аудиофорумах.



Если резюмировать вышеизложенное, то наполнитель, безусловно, будет влиять на звук сабвуфера. Но, как именно он повлияет в вашем случае, подскажет только практика. Поэкспериментировать с этим делом, при изготовлении закрытого ящика однозначно стоит.

### **Оформление ФазоИнвертор.**

Крайне популярное оформление среди любителей автосвука.



Отличается гораздо большей громкостью звука, чем у ЗЯ, но, как следствие, страдает качество звука. Впрочем, не настолько ощутимо, чтобы отпугивать ценителей ФИ. Прирост громкости ящиков с фазиками относительно ЗЯ, реализуется за счет того, что звук от тыльной стороны диффузора не гасится внутри ящика, а выходит из порта фазоинвертора, совершая

работу, складываясь в фазе с волной от внешней части диффа.

Происходит это не во всем диапазоне, а в узком диапазоне около резонанса порта. Звук от тыльной части диффа, на частоте резонанса фазоинвертора, выходит из порта с опозданием на пол волны.

В итоге, он становится идентичным по фазе тому звуку, который излучает передняя часть диффузора и складывается с ним, резко усиливая громкость звука. Соответственно, изменяя длину порта, мы можем изменять настройку, на которой ящик будет увеличивать отдачу. Изменяя сечение порта, можно в разумных пределах изменять отдачу фазоинвертора и, как следствие, уровень громкости сабвуфера, на частоте настройки. Объем самого ящика, будет влиять как на расчетные параметры порта, так и на работу динамика, ну и соответственно на звук.

То есть если сказать по-простому и сильно заглубить нюансы, то саб с фазоинвертором умеет играть громко в достаточно узком диапазоне частот и платит за это скоростью баса.

Фазоинверторы логично и правильно выбирают поклонники громкости. Это оформление хорошо поддается расчетам, не сложно в изготовлении и достаточно компактно, хотя уже и побольше ЗЯ.

**Для фазоинверторного оформления, хорошо подходят динамики с полной добротностью около 0,35, и отношение  $F_s/Q_{ts} = 90$  и более.**

Внешние признаки фазоинверторной породы: легкие диффузоры и мощные магниты.

Давайте немножко разберемся с разновидностями ФИ, методами их расчета и постройки.

### **Расчет фазоинверторного оформления.**

*Общие рекомендации.*

Если вы строите ящик первые, то не обязательно покупать сразу дорогую фанеру или мдф, можно начать из старого советского шифоньера (толщина обычно 15мм). Саморезы для сборки, стоит выбирать из расчета толщина материала + 2-3см, Стяжку стенок сабвуфера стоит выполнять через каждые 6-7см. Не более. При сборке ящика необходимо использовать жидкие гвозди, либо различные герметики по дереву. Это даст герметичность.

После сборки ящика, не торопитесь обтягивать его. Возможно, придется что-нибудь переделывать. Если планируется выступать на соревнованиях в категориях SPL, то придется использовать фанеру, либо МДФ плиты

толщиной 22мм и более. Переднюю стенку, где будет стоять динамик можно сделать двойной. Также, придется увеличить плотность крепежа стенок до 4-5см. Чем меньше ящик будет резонировать и вибрировать, тем лучше будет результат.

*Теория настройки портов.*

Порты фазоинверторов бывают щелевыми

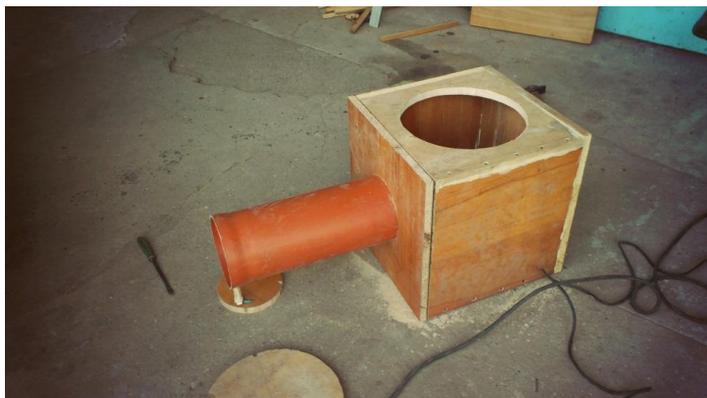


и круглыми



Принцип их работы абсолютно одинаков, хотя звук, все же, будет несколько отличаться, ввиду особенностей работы трубы.

Для правильной работы фазоинвертора, порту вовсе не обязательно находится внутри ящика.



Порт может быть полностью внутри, частично снаружи и внутри и полностью снаружи. Разница в расположениях порта относительно ящика, разумеется есть. Существует виртуальное удлинение порта, в случаях, когда начинается, либо заканчивается в стенке сабвуфера. То же происходит и с раскрывными

портами. Эти нюансы, учитывать многие программы расчета, но коренным образом, принцип расчета от этого меняться не будет. Зато, от расположения порта, будет зависеть чистый объем ящика сабвуфера, потому, что объем, который отнимет у ящика порт, придется учитывать.

Низкой настройкой порта считают 25 - 30 Гц. При такой настройке, уши особо не страдают. Бас с такой настройкой, глубокий и мягкий. Но про клубную музыку, электро и тем более попсу можно забыть.

Настройка 30-35Гц, как правило, является самой распространенной в повседневных системах. Это уже более «давящий» бас. В этой настройке уже негры, даб степ играют отлично, хотя и не так низко как в предыдущем варианте.

Самой универсальной настройкой порта, является 35-42Гц. Сабвуфер, с такой настройкой порта, спокойно сыграет негров, клубняк, электро и прочее. Разве что, кроме попсы. Бас будет уже более выраженный и точный.

«Спортивной» настройкой считают диапазон 45-60Гц. Фазоинвертора с такой настройкой, строят, в основном для соревнований в категориях SPL, в которых замер производится на простом синусоидальном сигнале. В этом случае на высокой настройке, гораздо проще добиться высокого результата. Музыка на таких настройках играет отвратительно. Бас будет гудящим и бубнящим.

При постройке своего первого ФИ, есть смысл попробовать свои силы именно с круглым портом фазоинвертора, применяя канализационные, пластиковые трубы необходимого диаметра. Если настройка не понравится, можно легко поменять, отрезать, нарастить трубу.

### *Расчет.*

Настройку порта, можно рассчитать различными программами, но в основном используют программу bass port, ввиду ее простоты.

Сразу нужно отметить, что на практике расчетный результат очень редко совпадает с реальным. Ни одна программа, не может учесть всех нюансов вашего авто и системы. Небольшие отклонения от расчета вполне допустимы. Скорректировать их можно экспериментируя непосредственно с коробком, используя треки из папки «СИНУСЫ» тестового диска.

Чтобы определить получившуюся настройку порта, достаточно включить синусы, близкие к расчетной настройке порта, на средней громкости, и оценить ход диффузора саба. На треке, попавшем в настройку, ход саба будет минимальным, относительно соседних частот.

Теперь, перейдем непосредственно к расчету.

Объем коробка ФИ рассчитывать самостоятельно не обязательно. Для любого сабвуфера, можно найти в интернете кучу рекомендаций по объему ФИ. Зная рекомендацию объема, можно оперативно прикинуть габариты ящика. Если измерить ящик в дециметрах (сантиметры/10) и по ним найти объем ящика, то получившаяся цифра будет его объемом в литрах.

Например, ящик размерами 50x50x50см имеет объем  $5 \times 5 \times 5 = 125$  литров.

Однако, стоит учитывать, что:

### **Рекомендация производителя это чистый объем.**

То есть цифра, не учитывающая объем вытесняемый портом и динамиком. Соответственно, придется определить объемы динамика, порта и изготовить ящик, учитывающий эти дополнения.

Как правило, рекомендации производителя по объему ящика ФИ, находятся в следующих пределах:

- для 10" от 30 до 45литров
- для 12" от 40 до 65 литров
- для 15" от 85 до 110 литров
- для 18" от 160 до 220 литров.

При этом в среднем, вытесняемый объем для динамиков составляет:

- для 10" 1.5-2 литра.
- для 12" 2-3 литра.
- для 15" 3-4.5 литров.
- для 18" 4.5-6 литров.

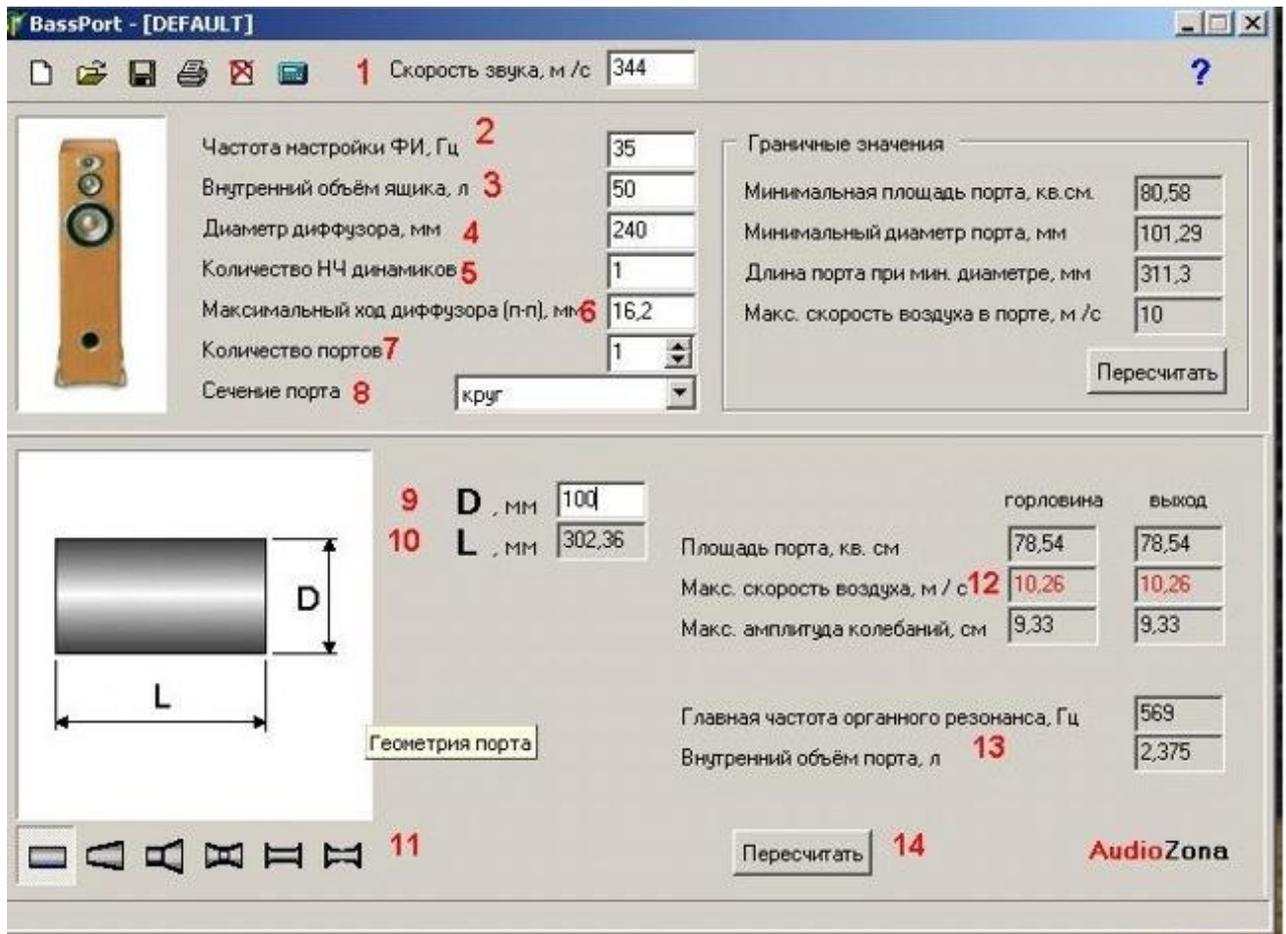
Цифры кажутся гораздо меньше, габаритов корзины динамика, но дело в том, что воздух между корзиной и диффузором, также является чистым объемом ящика, а саб вытесняет всего лишь объем равный объему самой рамы корзины, объему магнита и объему конуса диффузора, находящегося внутри ящика. Разумеется, в каждой конкретной конструкции сабвуфера, объем будет свой, но особая точность здесь не нужна. Вполне достаточно оперировать цифрами выше.

В случае, если в вашей системе, усилитель значительно слабее сабвуфера, то есть смысл увеличить объем на 10-20% от рекомендации. Если же вы делаете ящик для замера SPL, и ваш усилитель значительно превышает мощность усилителя, то ящик придется значительно уменьшать от рекомендации. Насколько именно, покажет только практика.

Если мы ставим несколько одинаковых динамиков в общем коробке, то в теории, если одному 12" сабу надо 50 литров объема, то паре нужно дать 100. Но, как показывает практика, при размещении двух таких сабов в общем объеме, лучше отнять порядка 10% от расчетного суммарного объема. Например, имеем 2 динамика 12". По рекомендации одному надо 50 литров. Делаем объем в пределах 80-90 литров. Теперь, можно приступать к расчету порта.

### **Круглый фазоинвертор.**

Для примера, возьмем в расчет 12ти дюймовый сабвуфер. Открываем программу JBL Speakershop.



1. Скорость звука — это значение задано программой(344 м/с) трогать его не нужно.
2. Частота настройки ФИ - это и есть та частота, на которую мы хотим настроить наш порт. Настроим его на 35Гц.
3. Внутренний объем ящика. Указываем чистый объем, с которым будет работать динамик.
4. Диаметр диффузора. Измеряем диаметр диффузора так, как показано на картинке:



То есть от центра до центра губы подвеса. Допустим, диаметр диффузора нашего примерного динамика 240мм.

5. Количество НЧ динамиков. Здесь указываем количество динамиков на корпус. В нашем случае 1.

6. Максимальный ход диффузора. Это параметр максимального хода диффузора на сторону. Его можно найти на сайте производителя динамика или в инструкции как  $X_{max}$ . Возьмем  $X_{max}=16.2\text{мм}$ .

**В платных и light версиях программы ставим значение  $X_{max}$ , которое указано в мануале на сторону. В beta версиях умножаем  $X_{max}$  на 2, поскольку эти программы требуют уже не ход на сторону, а полный ход от пика до пика.. В данном примере  $16,2*2=32,4\text{мм}$ .**

7. Количество портов. Здесь указываем количество портов, пока что ставим 1, но потом возможно будем менять если нам не будет подходить скорость воздуха или длина порта.

8. Сечение порта – круг (труба) или прямоугольник (щелевой).

Нажимаем кнопку «пересчитать» в правой верхней графе. Изучаем полученные здесь значения. Это минимальные расчетные значения порта для параметров динамика, которые мы ввели.

Теперь, спускаемся в нижнюю часть окна программы.

9. D-это диаметр порта (трубы). Мы можем его корректировать по своему усмотрению в миллиметрах. Если, допустим, вы запланировали порт на 100миллиметровой трубе, то вводим это значение в поле. И нажимаем кнопку «пересчитать» уже внизу программы.

10. L-это получившееся, расчетное значение длины трубы, которую рассчитала программа. Если вы делаете 2 порта, то расчетная длина является не общей для обоих портов, а отдельно для каждого порта.

С нашими данными, программа рассчитала длину порта равную 30,2 см.

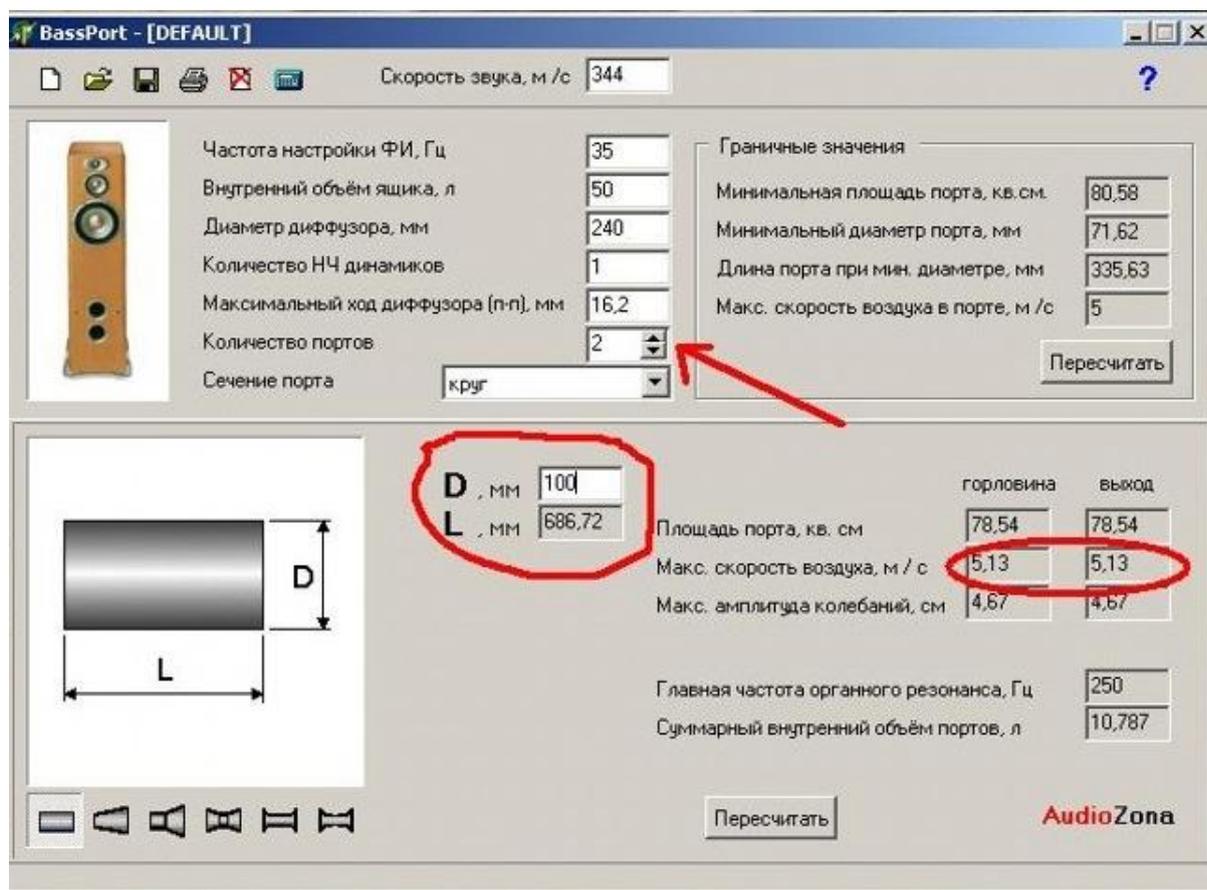
11. Поле, в котором можно выбрать необходимую форму порта.

12. Максимальная скорость воздуха порта. Ориентировочное значение, по которому необходимо подгонять параметры порта. Менять диаметр и количество. В нашем случае, скорость воздуха получилась 10,26 м/с и значение поля подсвечено красным. Это означает, что скорость слишком высока и порт будет шипеть и шуметь, при работе сабвуфера. Приемлимые значения окрашиваются в розовый, а оптимальные остаются черными.

**Уменьшить скорость воздуха можно увеличением площади порта.**

13. Объем порта. Это чистый объем воздуха, который вытеснит порт, находясь в коробке полностью, это нам пригодится при постройке корпуса, но не стоит забывать, что к вытесняемому объему порта, придется добавить толщину стенок, формирующих порт. Они также уменьшат объем.

Таким образом, стало ясно, что сечения нашего 100-миллиметрового порта явно недостаточно, для нормальной работы оформления. Меняем в пункте №7 количество портов на 2, нажимаем справа и затем внизу, кнопки «пересчитать».

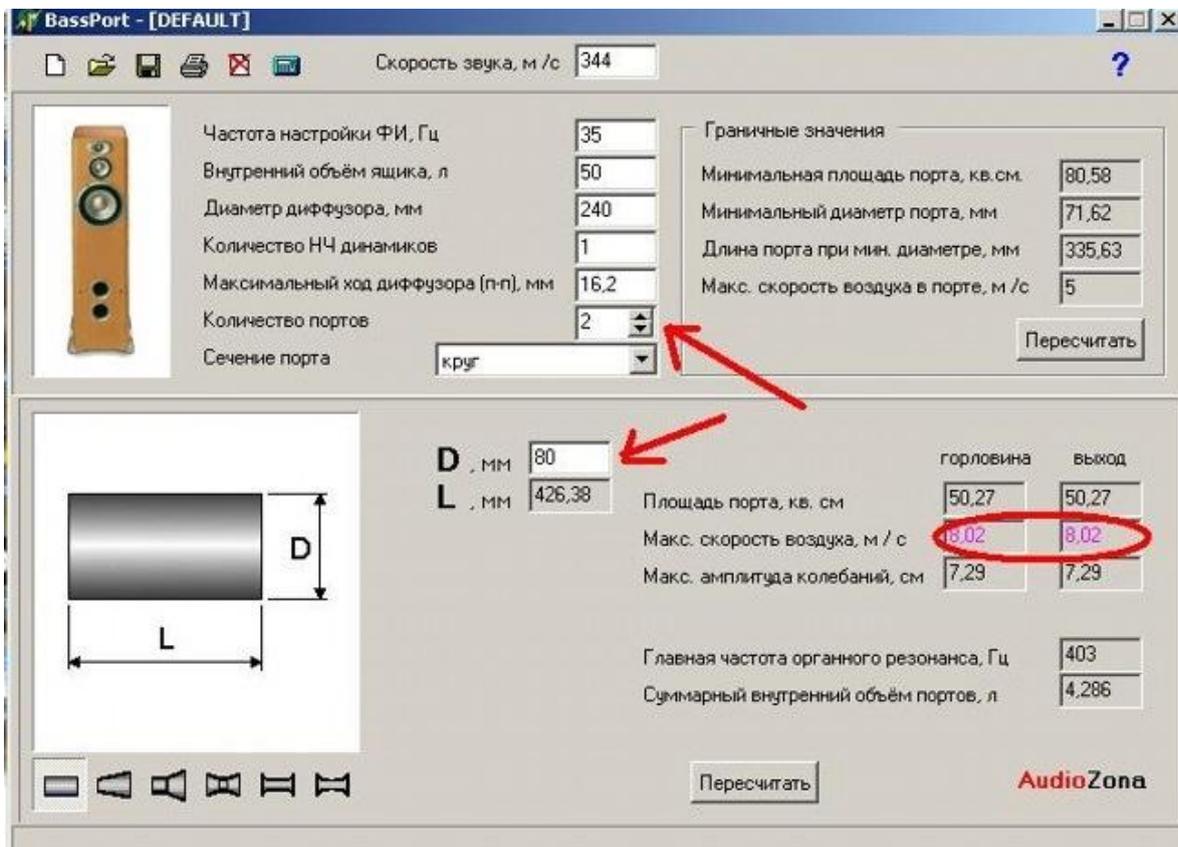


Теперь другое дело, Получившаяся скорость составляет 5,13м/с и значение окрашено черным. Значит, мы получили оптимальные сечение.

Далее, смотрим на получившуюся длину портов. В нашем случае, она составляет 68,6 см. Тут нужно глянуть на размеры ящика, влезут ли такие порты в ваш коробок или нет. При анализе, важно учитывать, что:

**Нельзя вход порта, размещать вплотную к стенке ящика. Расстояние от входа в порт, до стенки, должно быть не меньше диаметра порта!**

Если в расчете вас устраивает все, то можете смело идти рисовать и пилить. Если нет, то можно поиграться с портами меняя их диаметр и количество, подбирая приемлемый для вас вариант в плане исполнения. Допустим, нас не устраивает длина портов. Изменяем значение диаметра порта на 80мм. Количество оставляем 2 шт.



После пересчета, длина портов стала 42,6см, и скорость воздуха 8,02м/с. Значение уже шумновато, но еще допустимое.

Итого у нас получилось:

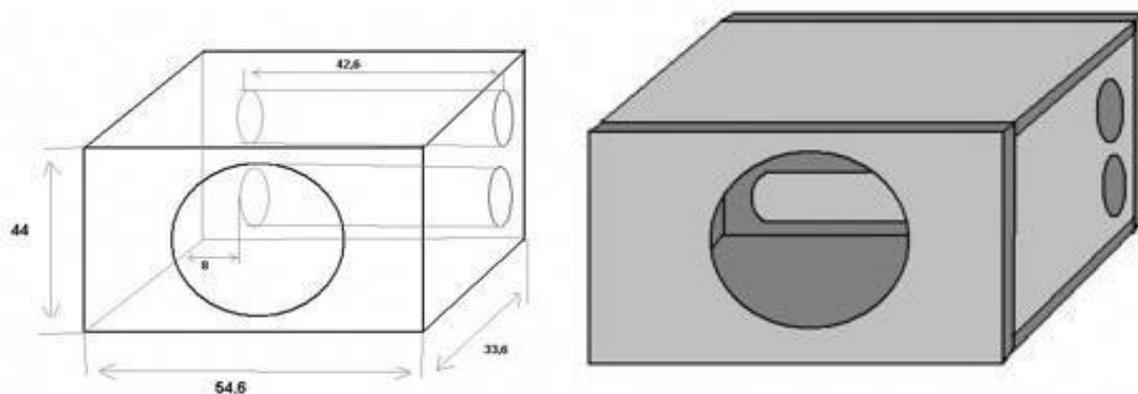
2 трубы диаметром 80мм длиной по 42,6 см каждая!

Объем портов 4,2литра. Тут программа указывает суммарный объем всех портов.

Если оставлять в нашем примере KICX PRO серии, то его корзина имеет оригинальную конструкцию, которая вытеснит порядка 5 литров объема, плюс 4.2 литра вытеснит порт. Стенки пластиковой трубы достаточно тонкие и можем ими пренебречь. Объем ящика выбран 50 литров чистыми. Соответственно, чтобы сохранить чистый объем чистым, нам необходим ящик объемом 59-60л.

Теперь, дело за малым. Определить размеры ящика. Опираясь на длину, ширину и глубину ящика, учитывая длину портов и запас для них, получаем примерно следующее:

Ширина ящика 54,6 см, высота 44 см, глубина 33,6 см. Если начертить эскиз, то получится примерно так:



На эскизах, разумеется, не единственно верный вариант реализации расчета. Размеры можете варьировать по своим обстоятельствам и усмотрению. Главное оставаться в расчетном объеме. Место выхода портов, также можно изменять по своему усмотрению. Главное, чтобы они выходили в то же пространство, в которое работает внешняя часть сабвуфера. От направления портов, звук будет меняться, но как именно, покажет только практика конкретно в вашем авто.

### **Щелевой фазоинвертор.**

Фазоинвертор со щелевым портом, более сложен в изготовлении. Изменить его настройку, также будет сложнее. Расчет щелевого фазоинвертора во многом схож, с расчетом круглого. Поэтому пункты с 1 по 7, вместе с нашим примером, берем из методики выше.

В левом нижнем углу программы, выбираем прямоугольное сечение порта. Изменится картинка формы порта, и появятся графы с размера порта.

W - Ширина порта в миллиметрах. Эту графу заполняем вручную. В нашем случае, возьмем длину в 50 мм.

H – Высота порта в миллиметрах. Заполняем ее также вручную. Возьмем для примера высоту в 400 мм.

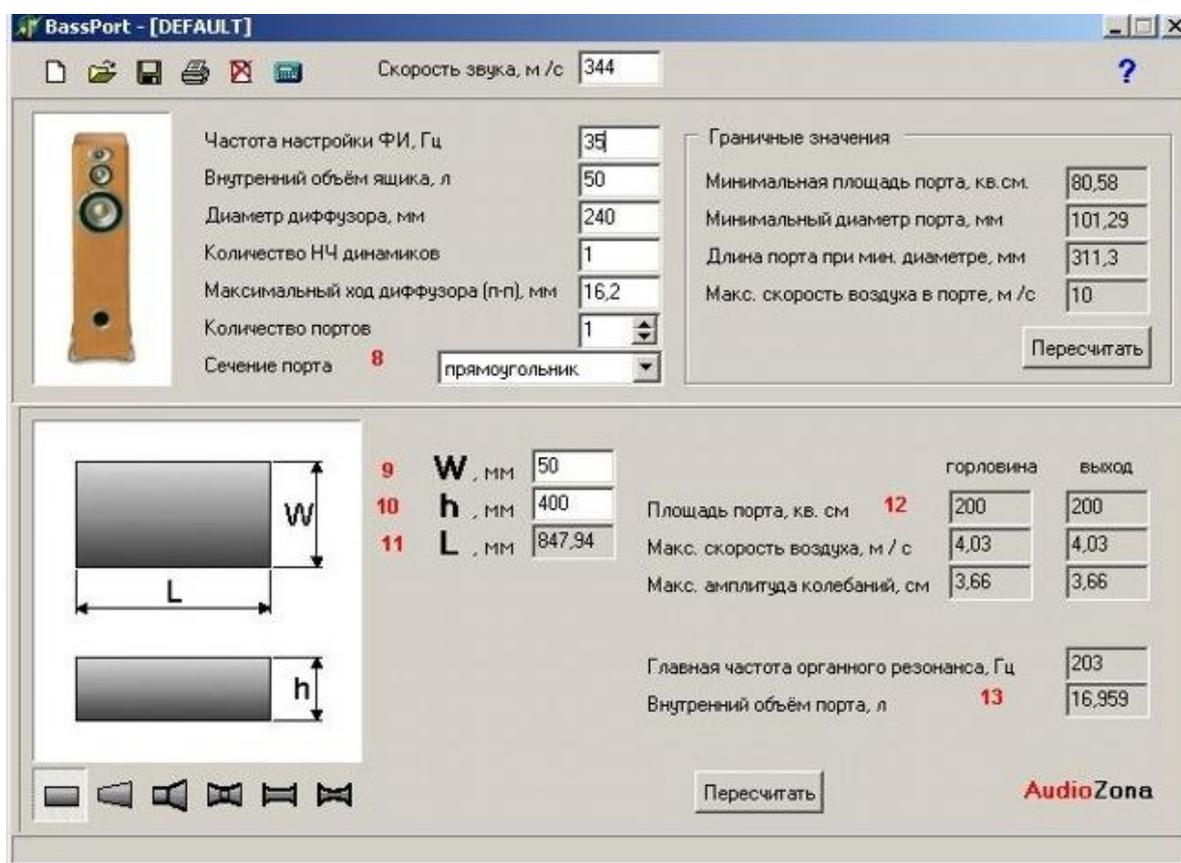
L- Длина порта. Ее нам рассчитает программа самостоятельно.

Площадь порта программа рассчитает произведением введенных вами значений в графах W и H.

Величину площади порта, от которой стоит отталкиваться, придется поискать либо в рекомендациях производителя, либо в интернете.

Далее, также как в прошлом расчете, будем корректировать площадь, опираясь на расчетную скорость воздуха порта. А потом уже окончательно корректировать после сборки и отслушки.

В нашем случае площадь составляет 200 см<sup>2</sup>



Расчетный порт у нас вышел следующих размеров:

**Ширина 5см**

**Высота 40см**

**Длина 84,7 см**

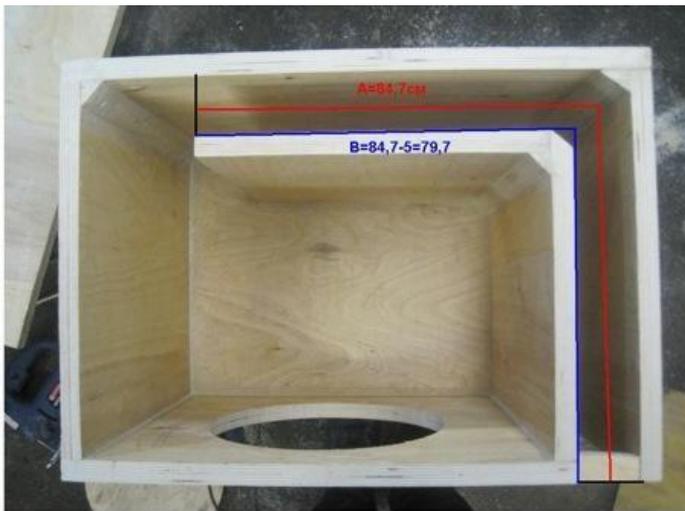
Вытесняемый объем порта составляет около 17 литров.

Скорость воздуха порта вполне допустима. Значит, можно считать «грязный» объем ящика.

50 литров «чистого» объема + 17 литров вытеснил порт + 5 литров вытеснил динамик + 2 литра необходимо накинуть на толщину стенок, формирующих порт. Итого: 74 литра.

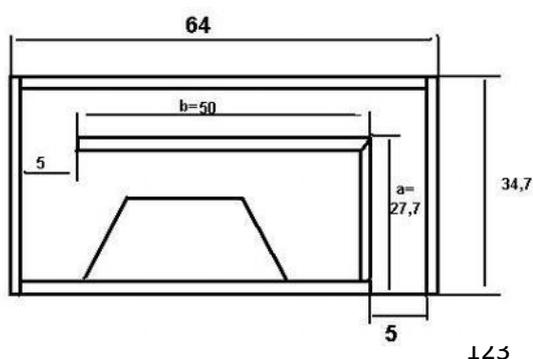
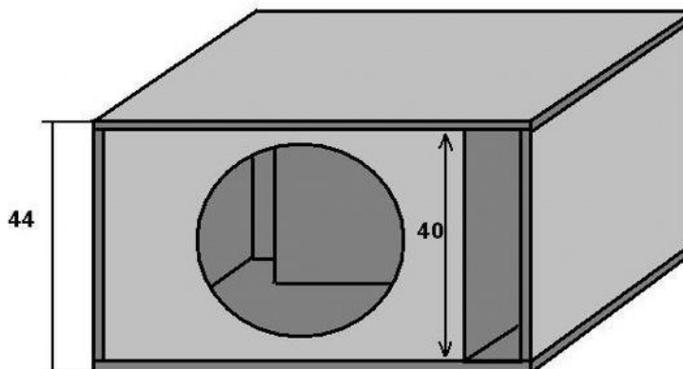
Можно прикинуть чертеж.

При изготовлении чертежа, уже придется обратить внимание на высоту порта. Если ограничить его высоту коробкой, то его стенки образуют 3 стенки порта, останется лишь добавить 4ю стенку нужной длины.



Если глубины ящика не хватит для полной длины порта, то можно сделать заворот порта на заднюю стенку.

рисуем эскиз ящика.

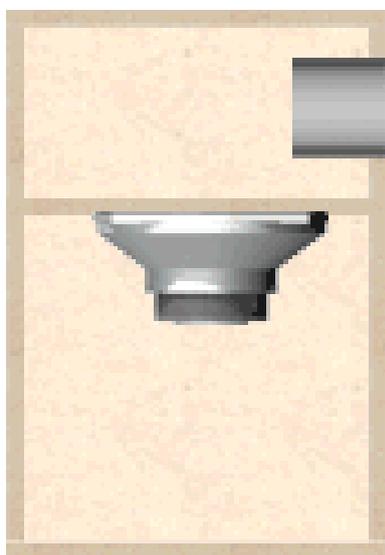


Выше, мы рассмотрели самые простые и самые распространенные типы фазоинверторов. Помимо них еще существуют порты с раскрытиями, сужениями, конусные, в виде песочных часов и т.д. и т.п. В плане реализации ФИ оформлений, вообще полет фантазии неисчерпаем!

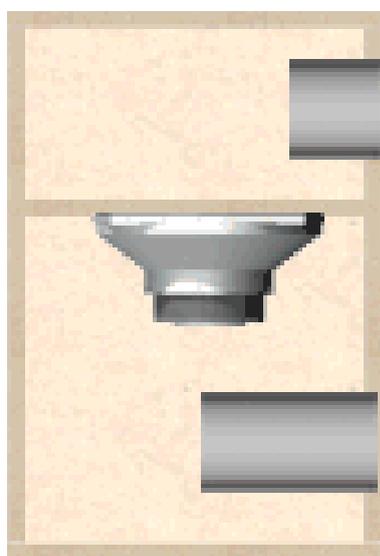
Разумеется, и форма порта и организация, будет непосредственно влиять на звук. Разные формы портов, имеют свои нюансы расчета и нюансы работы. При желании изготовить сложный ФИ, вы всегда сможете изучить детали самостоятельно.

### **Оформление БандПасс.**

Как мы уже говорили, данное оформление, обладает большой отдачей, но в очень узком диапазоне частот. Бандпассы делятся на 4го и 6го порядка. По сути бандпассы это гибриды:



Бандпасс 4го порядка, это гибрид ФИ с ЗЯ



Бандпасс 6го порядка, это гибрид ФИ с ФИ

Как видно из рисунков, в бандпассе, динамик находится внутри ящика. Соответственно, корпуса бандпассов достаточно громоздкие и весьма сложные в расчете.

Из-за этого, бандпассы не пользуются популярностью у автозвуков, занимающихся самостоятельным изготовлением оформлений. Зато, они крайне популярны у производителей бюджетного автозвука.



Такие сабвуферы, производитель, очень щедро снабжает всякого рода украшениями, окнами, лампочками, блестяшками, что придает товару очень презентабельный вид. К сожалению, все эти украшения, никак не могут поправить посредственный звук таких сабов.

При изготовлении заводских бандпассов, во главу угла ставится внешний вид и экономия на материалах. И только потом производитель заботится о звуке. А порой и вовсе не заботится. Если вы все же решились на изготовление бандпасса, то:

**Для бандпассов 4го порядка подойдут фазоинверторные динамики, а для БП 6го порядка, уже нужен будет динамик с показателем  $F_s/Q_{ts}$  равным 100 и выше.**

В интернете вы легко найдете всю необходимую информацию по расчетам и рекомендациям по изготовлению данного оформления.

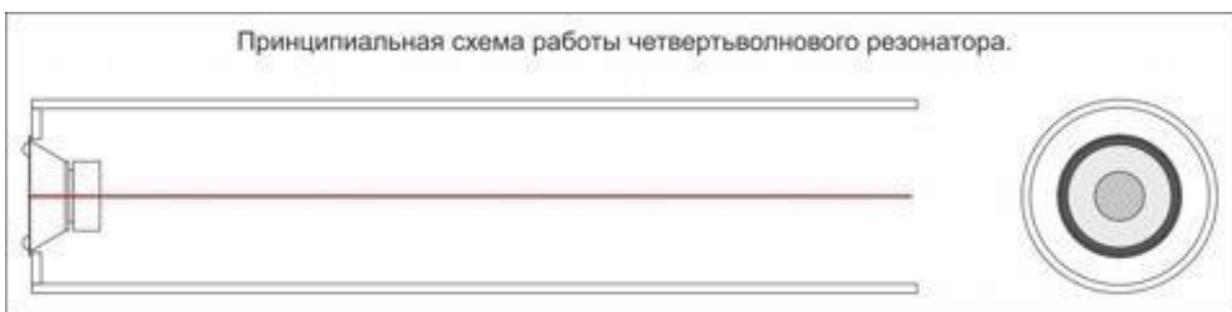
От себя, посоветую, воздержаться от бандпассов, если вы собираете свою первую систему. Без достаточного опыта и навыков, вы не сможете собрать правильный бандпасс. Разберитесь с основами и уже тогда беритесь за это оформление.

Если вы обладатель заводского ящика оформлением бандпасс, то, возможно, есть смысл задуматься над тем, чтобы вытащить из него динамик и сделать рассчитанный коробок другого оформления.

### **Оформление ЧетвертьВолновой резонатор или ЧВ.**

Весьма необычное, и достаточно популярное в последнее время оформление, среди новичков. Популярность оно завоевало, главным образом тем, что позволяет координально улучшить звук дешевого, бюджетного динамика с минимальными затратами. По этому, рассмотрим это оформление подробнее.

Главное отличие ЧВ от оформлений, описанных выше в том, что собственно объема ящика, как такового, у динамика нет вовсе. Динамик установлен сразу прямиком в тоннель.



Плюсы этого оформления:

*КПД такого оформления гораздо выше, чем у ФИ и закрытого ящика!*

*Оформление ЧВ снижает резонанс динамика. В ФИ, скажем, или в ЗЯ, да и в любом другом, компрессионном оформлении, резонанс динамика наоборот растет. Если совсем простыми словами, то в ЧВ динамик может спеть так низко, как не смог бы нигде.*

*Оформление ЧВ, имеет очень низкий спад ниже частоты настройки. К примеру, саб в ФИ ниже настройки резко теряет громкость с*

*крутизной в 24дб на октаву и практически ниже не поет. ЧВ имеет спад всего 6дб на октаву! Ниже чем закрытый ящик. Соответственно, нет никакой необходимости настраивать ЧВ низко. Да и не любит он этого.*

*Скорость баса в ЧВ, вполне сопоставима со скоростью баса в зя. То есть, бас получается вполне музыкальным и быстрым.*

*ЧВ можно рассчитать по упрощенному методу. Для этого потребуется знать только диаметр диффузора (от середины до середины подвеса) и его резонанс. Расчет осуществляется 2мя не хитрыми формулами. При этом, конечно, разные динамики в ЧВ запоют по-разному, но на размерах ЧВ это никак не скажется. Сделал ящик один раз и меняй динамики, слушай. Хотя, никто не мешает корректировать ящик под конкретный динамик, регулируя площадь и длину тоннеля.*

*Легкий, недорогой, чувствительный сабвуфер в ЧВ, вполне сможет работать от штатных усилителей магнитолы. Разумеется, машину он вам басом не разорвет, но баса даст гораздо больше, чем блины в полке, работающие от магнитолы.*

*ЧВ, не слишком требователен к прямолинейным рукам. Если где-то ошиблись на сантиметр-два, это катастрофически не отразится на результате, а кривой распил компенсируется обилием герметика. Тем более, ЧВ это не компрессионный вид оформления, то есть, в нем воздух так сильно не сжимается, как в зя или фи.*

Минусы оформления:

*ЧВ, достаточно сложен в изготовлении. Придется запастись терпением и включить воображение.*

*Ящик выходит очень большого размера.*

*Ход динамика в этом оформлении больше, чем в других оформлениях.*

*Это значит, что вы не сможете влить в динамик максимум мощности, а при большом перегрузе есть риск повредить динамик. Впрочем, до того как порвется динамик, он начнет отчаянно хрипеть и трещать. Перегруз динамика в чв слышно сразу.*

Давайте рассмотрим постройку сверхбюджетного ЧВ сабвуфера, которую сможет осуществить любой новичок у себя на балконе. Данной методикой можно пользоваться и в более серьезных решениях, но сосредоточимся именно на бюджете.

Для постройки сверхбюджетного саба ЧВ, в принципе, подойдут

практически любые низкочастотные динамики, начиная от мидбасов и заканчивая динамиками от музыкальных центров старых, комповых колонок, старых советских колонок и т.д.

Отдавать предпочтение, стоит динамикам с большим размером диффузора, подвеса и динамикам с более низкой резонансной частотой.

Если вы решили построить более серьезный сабвуфер в ЧВ, то вам поможет подобрать динамик вот эта табличка:

**Какой Сабвуфер подойдет для ЧВ**

*Средние значения полной добротности сабвуфера, Qts:*

Qts	6" - 8" - 0,4-0,5
	10" - 12" - 0,4
	15" - 18" - 0,3-0,4

*Рекомендованное значение собственного резонанса, Fs:*

Fs	6 - 8" - 40-60Гц
	10" - 12" - 25-35Гц
	15" - 18" - 20-30Гц

***vk.com/BassMarket***

При выборе количества и калибра динамиков, нужно учитывать, что с увеличением площади диффузоров, будет очень сильно увеличиваться итоговый размер ящика. Рекомендую, сперва прикинуть на бумаге, размеры будущего ящика.

Для работы сабвуфера от магнитолы, советую использовать пару динамиков диаметром 13-20см мощностью 20-25вт и импедансом 4ом. Подключены они будут к тыловым каналам магнитолы, вместо блинов.

Касаемо сборки ящика, тут действуют все те же три правила с прочностью, глухотой и герметичностью.

## Расчет оформления четвертьволнового резонатора.

Для примера, возьмем два маленьких 13ти сантиметровых динамика, с резонансом в 60гц.

1. Измеряем диаметр диффузора, точно так же, как измеряли при расчете ФИ. То есть, от середин подвесов. Получается 11.5см.

Площадь круга определяется по геометрической формуле  $\pi R^2$  (радиус в квадрате умноженный на число ПИ).

Если диаметр 11.5см то радиус 5.75см а площадь  $3.14 * 5.75^2 = 103.8 \text{ см}^2$

Поскольку динамиков у нас два то умножаем  $103.8 * 2 = 207.6 \text{ см}^2$ .

207.6см<sup>2</sup> это эффективная суммарная площадь двух наших динамиков. Оформление ЧВ начинает работать эффективно, если площадь сечения тоннеля больше, площади диффузоров в 1.2 раза и более. При этом, оптимальным считается увеличение сечения в 1.5 раза. Если увеличить площадь тоннеля сильнее, то динамик быстрее превысит ход, но отдача будет выше, если делать меньше то ход уменьшится, контроль возрастет, но вместе с тем порт потеряет эффективность.

2. Определяем площадь сечения тоннеля для наших динамиков.

$$207.6 \text{ см}^2 * 1.5 = 311.4 \text{ см}^2$$

Теперь мы можем подобрать высоту и ширину нашего порта. Подбирайте эти размеры в зависимости от того, как будете ставить динамики, чтобы они комфортно поместились в тоннеле, не уперевшись отверстием керна в стенку порта.

3. Допустим, ставим динамики в боковую стенку тоннеля, а глубина динамиков небольшая. Тогда просто берем квадрат сечением 17.7см.

$$17.7 \text{ см} * 17.7 \text{ см} = 313.29 \text{ см}^2$$

получается почти то что нам нужно (311.4см<sup>2</sup>).

Определимся с настройкой порта и соответственно с длиной тоннеля. Настраивать рекомендуется как можно ближе к резонансу динамики (Fs) Но для динамиков 16 и 13см, не стоит настраивать чв выше 50-55гц., иначе толк от него пропадает. Если у вашего динамика резонанс выше 60гц, то есть смысл выбрать другого претендента для ЧВ.

4. Настроим тоннель для наших динамиков, допустим, на 50гц. Длина порта определяется формулой:

$$L = (343/F_{настройки})/4$$

где:

L Расчетная длина тоннеля.

343м/с скорость звука при комнатной температуре.

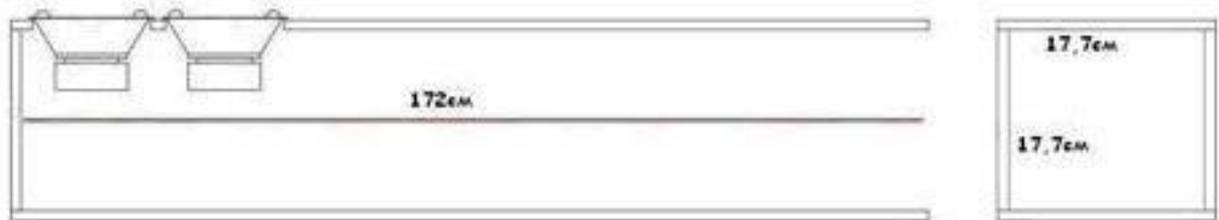
F настройки – Частота, настройки тоннеля, которую мы выбрали.

4 – коэффициент, позволяющий получить длину четверти звуковой волны на частоте настройки.

В нашем случае длина тоннеля составит:

$$(343/50)/4=1.72\text{метра.}$$

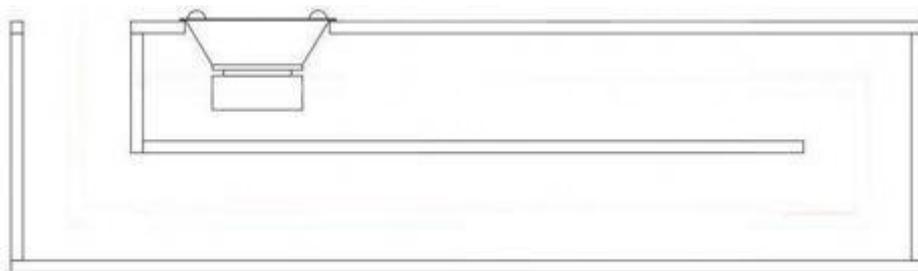
5. Набросаем эскиз ящика и размеры.



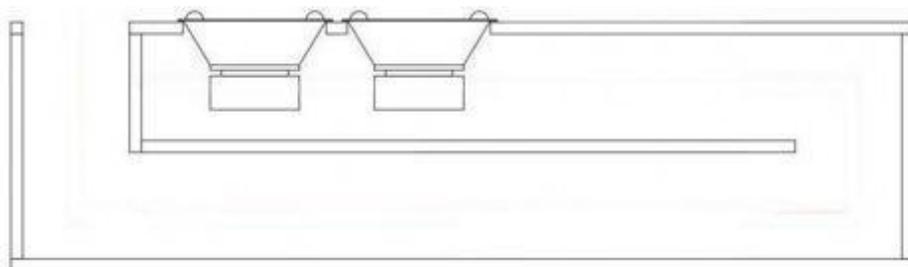
На первый взгляд, конечно, получилось безумная конструкция, но кто мешает свернуть порт, втрое или, скажем, вчетверо?



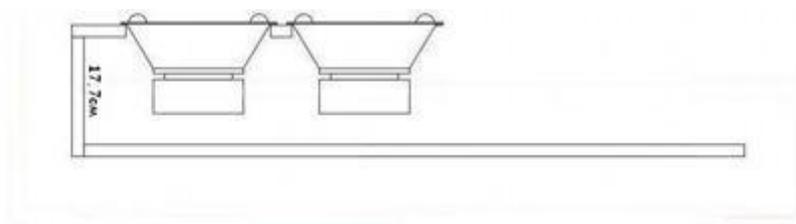
6. Для примера, выберем следующий вариант свернутого ЧВ:



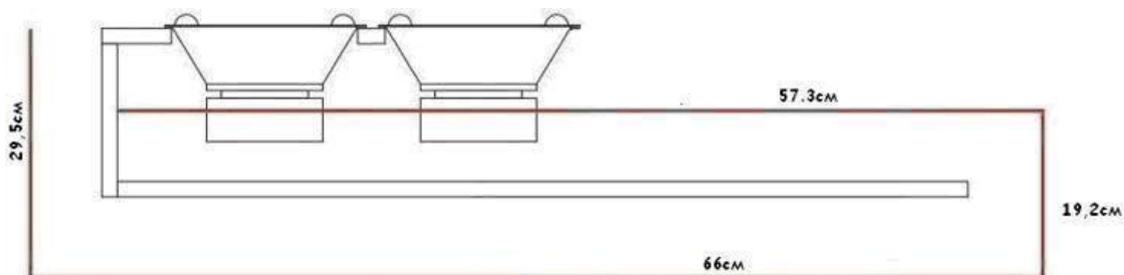
В нашем случае он будет выглядеть так:



7. Берем бумагу, карандаш, рисуем динамики и 2 стенки в масштабе, чтоб учесть их толщину:

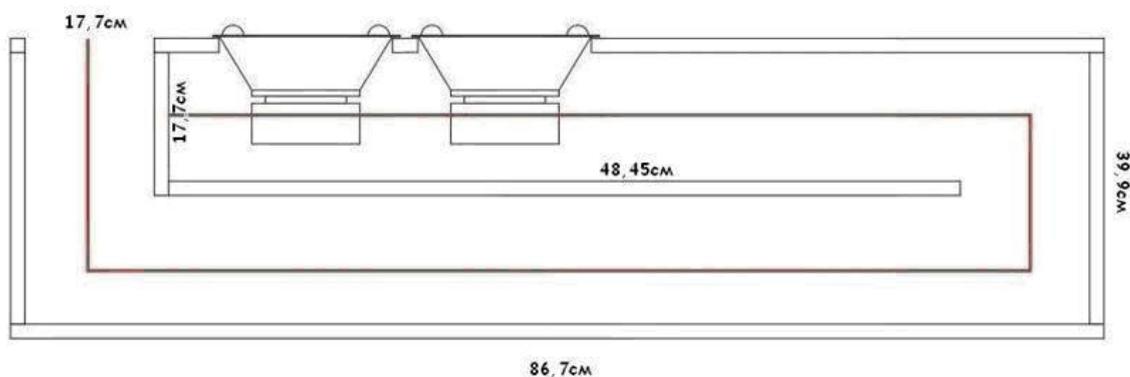


Также рисуем ориентировочную полоску, по которой будет видно длину нашего тоннеля ну и которая и определит размеры короба.



$$57,3+19,2+66+29,5=172\text{cm}$$

Убедившись, что полоска выйдет нужной нам длины, дорисовываем оставшиеся стенки и становятся понятны окончательные габариты будущего ящика.

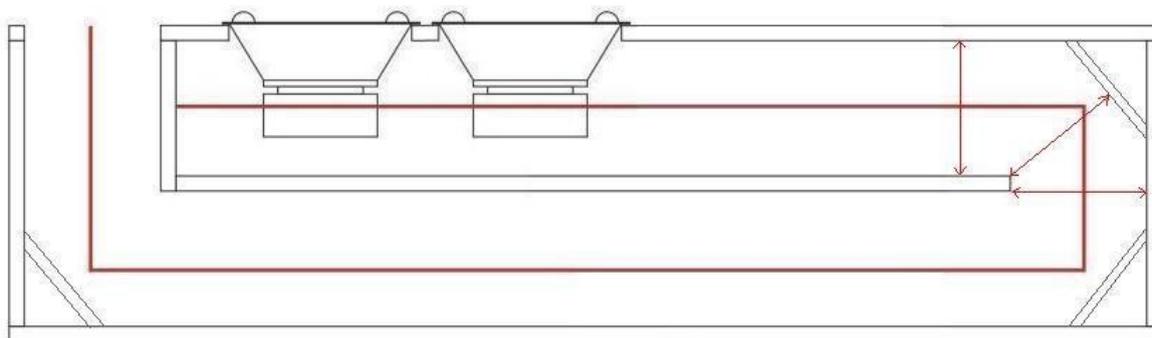


Если не устроят размеры или габариты, то можно попробовать сделать еще один изгиб или вообще использовать другой вариант сворачивания. Тут уже чисто ваше творчество и фантазия. Но стоит учитывать что, чем меньше сгибов тоннеля, тем ЧВ эффективнее.

Ну теперь дальше только пилить и собирать все. Стоит еще учитывать способы повышения эффективности ЧВ.

Чем ровнее стенки тоннеля и герметичнее стыки, тем ЧВ эффективнее. Также, чем округлее повороты тоннеля, тем эффективность выше.

Кроме того, важно сохранять сечение тоннеля постоянным даже на поворотах потому как от угла до угла на повороте сечение будет увеличиваться. Тут тоже пригодится ваша фантазия.



Можно нарезать канализационных труб полукругом, к примеру, и вклеить, а можно просто напилить уголков из того же дсп такого размера, чтобы на углах было тоже расстояние, что и на прямых участках.

Вот собственно и все. Как вы видите, спилить бюджетный сабвуфер и заставить его работать не так уж и сложно. Даже два блина из полки, будучи установленными, в такой ящик, дадут гораздо больше баса, чем находясь в

полке. Мало того, это будет именно тот бас, который должен давать сабвуфер, а не примитивная долбежка блинов, которую пацаны с райончиков имеют в виду, когда рассказывают басни о том, «как чотка их блины выдают басы».

Разумеется, существуют более точные и мощные программы для расчета четвертьволновых резонаторов. Выше я лишь привел простой, приблизительный метод, которого впрочем, хватит в большинстве случаев.

Помимо рассмотренных вариантов, существует великое множество более экзотических оформлений и их сочетаний.

- *Сужающиеся и расширяющиеся чв.*
- *Нагруженные чв.*
- *Рупоры*
- *Задненагруженные рупоры*
- *Передненагруженные рупоры.*
- *Пассивные излучатели*
- *Всякого рода и вида гибридные ящики. И т.д. и т.п.*



Многие, предпочитают, используя различные акустические оформления, устанавливать сабвуферы магнитом наружу.

Иногда, это делается с эстетической целью, а иногда это необходимость. Бывает так, что форма ящика, просто не позволяет сабвуферу поместиться внутри.

**Установка сабвуфера магнитом наружу, не дает никаких преимуществ, для звука.**

Зато, такой установкой сабвуфера, можно значительно улучшить охлаждение его катушки. Если вы установили свой саб горшком вверх, необходимо учитывать, что он больше не занимает объем акустического оформления и будет необходимо, либо искусственно уменьшить объем, либо учесть это при сборке оформления.

В общем, существует великое множество методик, алгоритмов и программ для расчета оформлений. Существует море вариантов реализации оформлений и данные примеры далеко не образец. Приведены они лишь для того, чтобы дать ориентир и вектор для дальнейших действий.

Все оформления имеют свои нюансы, плюсы и минусы, методики расчета и настройки, особенности изготовления и требования к динамикам.

Выбирать оформление для себя, стоит только после прослушки всех кандидатов. Только личная прослушка, подскажет вам, что нравится вашим ушам, и как этого добиться.

При этом, стоит помнить самое главное:

**Ни один расчет, ни одна рекомендация, ни один график и ни одна теория, не смогут вам рассказать или показать, как ваш динамик запоет в вашей машине, в вашей системе, с вашими настройками и для ваших ушей.**

**Любой расчет, любая программа, любая рекомендация, опирается, всего лишь, на десяток параметров, усредняет сотни и игнорирует тысячи.**

**Полностью просчитать поведение саба в теории возможно. Но на практике чрезвычайно сложно, да и не нужно.**

**Чтобы анализировать результаты расчетов программ и опираться на них, обязательно нужно, сперва разобраться, что за параметры вы туда вводите и что программа вам дает в качестве результата, как она проводит расчет и т.д. Почти всегда, при постройке расчетного ящика, его приходится корректировать.**

К счастью, законы физики в авто играют нам на руку, когда дело касается сабвуфера. Дело в том, что получить в авто мощный, низкий, глубокий бас гораздо проще, чем дома. Думаю, многие замечали этот нюанс у себя в авто.

Как и любой другой ящик, помещение, в котором работает сабвуфер, имеет свою резонансную частоту. Когда сабвуфер работает в большом помещении, то ниже частоты резонанса комнаты, ее пространство начнет давить громкость баса с крутизной 12дб на октаву. То есть если резонанс комнаты 60гц, то сабвуфер, работающий в этой комнате, к 30 герцам потеряет громкость вдвое.

Именно поэтому ФИ оформление, изначально применялась в домашней акустике. В него устанавливались низкочастотные сабвуферы, с очень низкой частотой резонанса, и фазоинвертором поддерживали сабвуфер в самом низу. Там, где его душит комната.

В автомобиле же, сильно ограниченное пространство, работает с точностью да наоборот. Ниже частоты собственного резонанса, салон начинает УСИЛИВАТЬ бас с крутизной 12дб на октаву. То есть, с крутизной спада типичного саба в закрытом ящике. Данный факт, позволяет производителям автосабвуфера, изготавливать мощные, выносливые сабы с очень высокими, по домашним меркам, резонансами. При этом, сабвуфер с резонансом в 40гц, будучи установленным в ЗЯ, в котором резонанс еще и повысится, спокойно сможет достать и до 20 герц в разумных пределах громкости. Этот момент, значительно облегчает автомобильным звукарям, работу с сабвуферным звеном. Тем более резонансы типичных салонов легковушек, находятся в диапазонах 45-60гц. Как раз там, где саб нуждается в помощи и поддержке. По оформлению сабвуферов, остается посоветовать следующее.

**Очень рекомендую вам при первой постройке ящика, собрать его в черновом варианте из старых шкафов, сделать его чуть больше размером и послушать в своей системе, изменяя объемы и настройки.**

### **Провода.**

Тут все немного проще, чем кажется. Во-первых, сразу предупрежу, обходите стороной ЛЮБЫЕ дешевые готовые комплекты проводов для подключения усилителей. Беда в том, что есть такое технологическое решение, обмедненный алюминий. Алюминиевый провод с медным покрытием. Практически все, бюджетные комплекты подключения усилителей, состоят из таких проводов. Их легко отличить по белесому срезу и легко отламывающимся жилкам.

В принципе, такой провод будет работать, но его характеристики существенно хуже, чем у медного аналогичного сечения. При этом комплекты проводов сечением и без того не блещут. Провод из омедненного алюминия даст более глубокие просадки напряжения на пиках потребления аудиосистемы, будет активно окисляться и в целом, не будет работать так, как должен, а значит, не будет работать вообще. Очень советую вам использовать провода, содержащие чистую медь. Как силовые, так и акустические и межблочные.

Еще один момент, о котором стоит поговорить сразу, это о маркетинговой уловке под названием «Бескислородная медь».

Практически все производители, выпускающие провода для автозвука, так или иначе, манипулируют этим термином, выдавая его за неоспоримое преимущество своей продукции. Особо продвинутые маркетологи активно жонглируют цифрами чистоты меди, содержащими кучу девяток после запятой.

Сравнение типов меди (0,3 мм диаметр):			
	TPC	OFC	OCC
Чистота	>99,9%	>99,99%	>99,999%
Плотность	8,75	8,926	8,938
Примеси газов O2	200~500 ppm	<10 ppm	<5 ppm
Примеси газов H2	<0,5 ppm	<0,5 ppm	<0,35 ppm
Размер кристалла	0,007 м	0,02 м	125,00 м
Кристаллов на 1 метр	150	50	0,008

При этом, извергаются заумными текстами на вроде такого:

*«...Метод непрерывного литья и экструзии при повторном нагреве, когда расплавленная медь вытесняется, очищаясь от примесей, позволяет очень медленно и постепенно создать зерно с единой структурой. На самом деле, **невозможно** получить медь с чистотой 100%, всегда будут кристаллы примесей, создающие разрыв в зерне. Но при чистоте слитка 99,9997% количество кристаллов примесей все же позволяет создать очень качественный аудио кабель. При этом кристалл OCC меди диаметром до 0,3 мм достигает в длину 125 метров!*

*Преимущества очевидны: при почти полном отсутствии разрывов кристалла проводника аудио сигнал доставляется беспрепятственно...»*

Разумеется, обычный обыватель, далекий от тонкостей физики, химии и электротехники, глубоко проникается уважением, к такого рода заявлениям, и склоняется к покупке того, что ему пытаются продать писатель. Если не вдаваться в подробности вышеперечисленных наук, то действительно в меди всегда существуют примеси и кислород. Действительно, медь бывает разной степени очистки. Только вот, во-первых, даже если медь дотошно очистили, она имеет свойство достаточно быстро забирать из воздуха большую часть кислорода, который из нее удалили. И во-вторых, даже если влияние степени очистки на сигнал и, как следствие, на звук есть (а оно бесспорно есть), остается очень большой вопрос, насколько сильно это влияние, и сможет ли эти изменения уловить конкретно ваше ухо, в вашей системе и на вашем звуковом материале. Эти вопросы, мы обсудим чуть позже, а пока, могу заявить вполне достоверно, что на данном этапе постройки своей первой системы, при грамотном подборе сечений проводов, вы не услышите никакой разницы между обычным медным проводом из магазинов электротоваров и самым крутым бескислородным.

Поэтому очень советую на данном этапе не лезть в аудиофилию. Пока стоит уделить внимание более простым и эффективным методам улучшения звука.

### ***Силовые провода:***

В Интернете ведется очень много споров, стоит ли применять дорогие брендовые кабели и провода, либо просто брать и ставить силовые провода из

магазина электротоваров. Это такой вопрос, который должен решать каждый сам исходя из своего бюджета. От себя могу лишь сказать:

**Если у вас недостаточно средств, для покупки дорогого бренда, то обычный электрокабель будет работать НИЧУТЬ не хуже чем бренд как в качестве силового провода, так и в качестве акустического. Разумеется, при условии грамотного подхода к выбору, укладке и подключению проводов.**

**Вместе с тем, брендовый провод ВСЕГДА имеет ряд неоспоримых преимуществ в удобстве монтажа, надежности изоляции и защите от окисления, перед проводами из магазинов электротоваров.**

Поэтому если деньги позволяют, то не стоит жадничать и идти на компромиссы. Есть деньги - берите бренды. В конце концов, от проводов зависит жизнь аппаратуры и пожарная безопасность вашего авто.

Единственный нюанс, который придется учесть при покупке отечественных проводов, это значительное отклонение от заявленного сечения, у различных фирм, производителей кабелей.

Самый простой способ проверить соответствие сечения кабеля, это взять наконечник, нужного вам калибра и примерять на кабель. Если кабель соответствует заявке, то наконечник насадится с трудом. Если же наконечник будет болтаться, то кабель лучше не покупать.



Сечение силового кабеля аудиосистемы выбирается по следующей таблице:

Таблица сечения провода								
Сечение провода в Га (калибрах)	Диаметр провода в мм.			Сечение провода в мм.2				
0	8.25			53.4				
1	7.35			42.4				
2	6.54			33.6				
4	5.19			21.2				
8	3.26			8.35				
10	2.59			5.27				
12	2.05			3.31				
14	1.63			2.08				
16	1.29			1.31				
18	1.024			0.823				
20	0.812			0.519				
22	0.644			0.325				

Таблица подбора сечения и длины кабеля								
300-225A	1/0 Ga	1/0 Ga	1/0 Ga	1/0 Ga	1/0 Ga	1/0 Ga	1/0 Ga	1/0 Ga
225-150A	2 Ga	1/0 Ga						
150-125A	2 Ga	2 Ga	2 Ga	2 Ga	1/0 Ga	1/0 Ga	1/0 Ga	1/0 Ga
125-105A	4 Ga	4 Ga	4 Ga	2 Ga	2 Ga	2 Ga	1/0 Ga	1/0 Ga
105-85A	4 Ga	4 Ga	4 Ga	2 Ga				
85-65A	4 Ga	4 Ga	4 Ga	4 Ga	2 Ga	2 Ga	2 Ga	2 Ga
65-50A	8 Ga	8 Ga	4 Ga	2 Ga				
50-35A	8 Ga	8 Ga	8 Ga	4 Ga				
35-20A	8 Ga	8 Ga	8 Ga	8 Ga	8 Ga	4 Ga	4 Ga	4 Ga
20-0A	10 Ga	10 Ga	8 Ga	8 Ga	8 Ga	8 Ga	8 Ga	8 Ga
	0-1.2m	1.2-2.1m	2.1-3.0m	3.0-4.0m	4.0-4.9m	4.9-5.8m	5.8-6.7m	6.7-8.5m

Измеряем длину предполагаемой трассировки силового провода в метрах. Определяем предельное потребление всей аудиосистемы:

**Сумма номиналов всех предохранителей всех усилителей – 10%**

И подбираем минимальное необходимое сечение кабеля, используя свои данные. Меньше полученного сечения устанавливать не нужно. Больше можно, но в разумных пределах. Нет никакого смысла ложить, скажем, усилителю с предохранителем в 30 ампер провод в 50 квадратов)).

#### **Акустические провода:**

С акустическими проводами, в плане того, какие лучше, ровно та же ситуация, что и с силовыми. С той лишь разницей, что особое внимание стоит уделить гибкости проводов и их устойчивости к постоянным изгибам. Акустические провода помимо прочего, пойдут еще и в двери, что обречет их на постоянный изгиб-распрямление. Провода должны хорошо переносить такие нагрузки, даже при отрицательных температурах. Сечение акустических проводов, можно определить по таблице ниже:

Мощность DIN, Вт	Длина провода, м									
	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20
20	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	1,7	2,1	2,9
35	0,5	0,8	1	1,3	1,5	2	2,5	3	3,8	5
50	0,7	1,1	1,4	1,8	2,1	2,9	3,6	4,3	5,4	7,1
100	1,5	2,3	3	3,8	4,5	6	7,5	9	11,3	15
150	2,1	3,2	4,3	5,4	6,4	8,6	10,7	12,9	16,1	21,4

Автор данной таблицы подразумевает, что мощность измеренна по стандарту DIN и приводит таблицу соответствия мощностей различных стандартов:

Соответствие мощностей, Вт			
Номинальная (СССР)	DIN	RMS	PMPO
8	20	25	200-400
14	35	42	350-700
20	50	60	500-1000
40	100	122	1000-2000
60	150	182	1500-3000

Таким образом, скажем, для мощности в 60вт и длины провода в 5 метров достаточно будет сечения в 2 квадрата. Но, поскольку производители проводов тоже имеют стандарты калибров проводов, выбираете сечение ближайшее сверху к выбранному. То есть для нашего примера выберем провод сечением 2х2.5мм<sup>2</sup>. В принципе, как в случае с силовыми проводами, сечением дело испортить невозможно, и если вы положите не 2.5, а 4 квадрата то хуже точно не станет. Главное здесь не заниматься маразмом, как это делают иногда домашние аудиофилы.



### *Межблочные провода:*

К межблочным проводам, есть еще ряд требований, кроме чистоты меди и достаточности сечения. Крайне **важно** надежное экранирование межблока, надежность изоляции, надежность штекеров и т.д. Чем качественнее выполнен межблоки, тем меньше помех они наловят и тем качественнее будет звук. Также, очень важна конструкция провода и материал изоляции. От этого тоже сильно зависит звук вашей будущей системы. Я бы посоветовал для установки в вашу первую систему использовать бюджетные линейки межблочников брендовых фирм.



Стоит избегать самые дешевые межблоки. Сделаны они красиво, но внутри жилки размером с волосину и все тот же омедненный алюминий, еще и кое-как экранированный. Шумы, помехи и наводки неуместны даже в самой бюджетной системе.

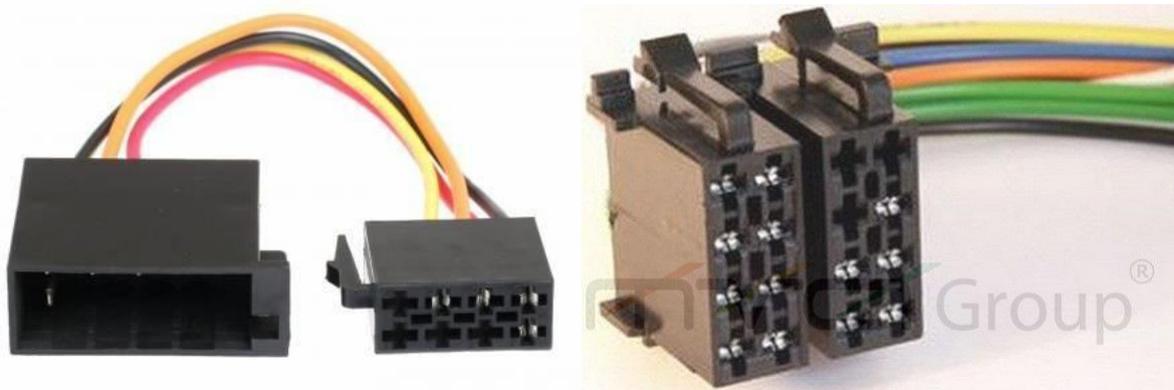
Теперь, вы имеете достаточно пищи для размышлений, чтобы определиться не только с составом, форматом и направлением системы, но и определиться с моделями аппаратуры. И тут всплывают еще одни мелкие, но от этого не менее важные нюансы! А именно: Что нам еще нужно купить помимо самой аппаратуры и проводов к ней?

### **Дополнительное оборудование и материалы.**

Проблема многих новичков в том, что собравшись, скажем, покупать сабовое звено они ищут на свою сумму именно усилитель и саб. И только когда уже приобрели, задумываются о том, что к ним еще нужно оказывается, купить силовые провода, дистрибьюторы, держатели предохранителей, межблоки, акустические провода и т.д. и т.п. (не говоря уже о знаниях как это добро собственно ставить :D). А значит, давайте подумаем о вещах, необходимых для безопасной, грамотной и удобной установки аппаратуры. Принцип "скрутил-замотал-прилепил" нам не интересен и если вы сторонник такого принципа установки, то можете дальше не читать.

### **Для головного устройства:**

Перед покупкой головного устройства, следует задуматься о схеме и нюансах ее подключения. В стандартном раскладе, для грамотного и удобного подключения к штатной бортсети авто, в случае, если авто имеет аудиоподготовку, придется докупить ответный ISO разъем ( чтоб не резать провода магнитолы).



Если магнитола б/у то ISO разъем уже может быть откушен. Тогда придется закупиться клеммами мама-папа а лучше сразу фишками для удобства коммутации. Сделать это можно в любом автомагазине.



Хотя лично я советую все же восстановить ISO разъем и организовать соединение на нем. Тогда в случае замены магнитолы вся работа сведется к "вынул-воткнул" вне зависимости от модели аппарата.

Также, стоит задуматься о силовых проводах для ГУ, и о держателе предохранителя, в месте врезки магнитолы в бортсеть или около аккумулятора, в зависимости от того, какую схему подключения вы выбрали.

Если магнитола будет работать на усилители, то перед ее покупкой стоит изучить посадочное гнездо магнитолы в авто. Иногда, сразу за магнитолой располагается, какой ни будь, агрегат авто (в ВАЗ 10го семейства, например, там расположена печка.). В этом случае, если гнезда линейных выходов выбранного г/у расположены не на косе, а прям в корпусе, то есть риск, что вы упруте межблоками, и не сможете установить магнитолу в нужном положении. Тут спасают угловые RCA переходники. Они бывают разной высоты, и помогут увести в стороны ваши штекера линеек. Либо можно выбрать межблоки с короткими штекерами. Такие тоже бывают.

Если у вас иномарка, то многие г/у имеют фирменные интерфейсы для подключения магнитолы к штатным подрулевым клавишам управления мультимедиа. Если вам это нужно, то лучше это делать при установке магнитолы, и тогда придется узнать заранее, как это делается. Ну, и при необходимости, выделить бюджет на покупку необходимых адаптеров, переходников и т.д.

Также, стоит задуматься о покупке высокоуровневых преобразователей, в случае, когда штатная магнитола не имеет линейных выходов, но планируется установка усилителей. Преобразователи помогут преобразовать линейные выходы с выходов на акустику в штатном ГУ.



В идеале, стоит отдать предпочтение преобразователю, осуществляющему помимо основной функции, управление REM проводом усилителей. Это значительно упростит работу по подключению усилителей.

При необходимости рассчитывайте бюджет и на покупку радио и тв антенны. Тут собственно все. Эти все вещи стоит обдумать заранее, определиться чего и сколько нужно, а главное изучить цены и включить их в свой бюджет.

### **Для акустики:**

Акустика, как правило, комплектуется всем необходимым для установки, но, опять же, как правило, эта комплектация в плане качества далека от идеала. Не стоит использовать комплектную проводку акустики, потому как ее наличие в комплекте, является из разряда "просто чтоб была". Именно на ней производитель, экономит максимально, вследствие чего, комплектная проводка акустики, зачастую не в состоянии полностью раскрыть звуковой потенциал динамиков, являясь «узким» местом тракта. По этому, метраж, марку и сечение провода необходимо определить заранее, а также закупить клеммы "мамы" и термоусадку, чтоб можно было организовать толковое, изолированное, разъемное соединение акустики.

## **Не стоит срезать и прикручивать соплями, клеммы с комплектной проводки динамиков. Зачем убирать одни сопля, чтобы вешать другие?**

Помимо проводов и разъемов, возможно, придется покупать подиумы или проставочные кольца. Также советую использовать каленые саморезы, вместо комплектных, а еще лучше болты с гайками. Есть риск слизать нежные комплектные шурупы, при затягивании, или вовсе проткнуть динамик соскочившей отверткой. Остается сказать по поводу акустики, что перед покупкой стоит задуматься сначала о шумоизоляции дверей. На мой взгляд, совершенно нет смысла торопиться и лепить акустику абы как, в не подготовленные двери. Но к этому вопросу, мы вернемся позже.

### **Для усилителей:**

Данная аппаратура, уже требует более серьезный и основательный подход к планированию мелочей. Тут уже придется просчитать и учесть стоимость силовых, проводов, клемм, держателя предохранителя, если усилителей несколько, то стоимость дистрибьюторов питания и предохранителей после них, а также стоимость необходимых межблочных кабелей и проводов на акустику. Тут, вы можете значительно облегчить себе жизнь, предварительно сделав замер длины всех предполагаемых трасс проводов в вашем авто, и потом набросать схему подключения аппаратуры на листке бумаги. Так считать и прикидывать гораздо точнее и нагляднее, чем приблизительно в уме. В случае апгрейда усилителем системы, в которой акустика работала от ГУ, придется поменять акустические провода на большее сечение.

В этом случае, меняют полностью весь провод, а не вешают скрутки на существующий, тонкий провод. Отдельно следует учесть бюджет затрат на защиту силового провода (гофры, змеиная кожа и т.д., а также бюджет на всякого рода крепеж провода, хомуты и т.д.).

В отличие от предыдущих рассматриваемых компонентов системы, при установке усилителя, на его обвязку уходит серьезная сумма, и в бюджетных вариантах стоимость обвязки может составлять сумму, сопоставимую со стоимостью самого усилителя, и это также стоит учитывать при расчете своего бюджета.

### **Для сабвуферов:**

Для подключения готового корпусного пассивного сабвуфера, докупать особо ничего не приходится. Нужно купить акустические провода от саба до усилителя, ну и посмотреть, как и чем его закрепить в багажнике.



В случае, если вас не устроил унылый звук заводского оформления вашего саба, или вы купили отдельно динамик, без оформления, придется приготовить деньги на фанеру, клей, карпет, клеммники и т.д. и т.п. Цена этого набора будет целиком зависеть от выбранного вами дизайна, способа изготовления короба, варианта акустического оформления и фантазии.

В бюджетном варианте сабвуфера, эти затраты могут получиться сопоставимыми со стоимостью саба и даже значительно превысить ее, даже если вы не планируете строить в багажнике памятник своей креативности. То же самое касается оформления саба во фри эйр. Там придется ощутимо потратиться на изготовление толковой акустической полки. А хорошая полка по затратам вполне сопоставима с хорошим ящиком. Тут могу дать только тот же совет, что и выше:

**Оценивайте все затраты до того как планируете бюджет и выбираете саб, чтоб потом не пришлось хвататься за голову, жаловаться на жизнь и покупать дешевый хлам.**

Касаясь активных сабов, тут тоже проблема, что и с акустикой: комплектные провода. Стоит купить более толковые силовые провода. Это даст хоть небольшую, но прибавку, к и без того скромному качеству таких сабов.

### **Предохранители.**

Предохранители служат, для предотвращения возгорания электрооборудования и электропроводки, в случае неисправности в цепи. Многие новички неверно истолковывают назначение предохранителей.

**Предохранители НЕ СПОСОБНЫ уберечь вашу аппаратуру от выхода из строя!**

Они никогда этого не умели и для этого не предназначались.

**Цель предохранителей, защитить от перегрузки проводку и силовую цепь аппаратуры, методом разрыва цепи.**

То есть:

**Предохранитель сгорает, только ПОСЛЕ того как уже что-то сгорело или возникла причина перегрузки цепи.**

Соответственно:

**Попытка заменить предохранитель, без выяснения причин, в надежде «вдруг заработает», неизбежно повлечет УСУГУБЛЕНИЕ ситуации.**

Нужно обязательно разобраться с причиной срабатывания предов, найти ее, устранить, проверить всю цепь и только потом заменять предохранители и снова все запускать.

Максимальный номинал предохранителя выбирается относительно сечения силового кабеля, согласно следующей таблице:

<b>Площадь сечения, мм<sup>2</sup></b>	<b>Калибр кабеля по AWG</b>	<b>Макс. номинал предохранителя, А</b>
0,5	20	5
0,75	18	7,5
1	17	10
1,5	15	15
2,5	13	25
4	11	30
6	9	40
8	8	50
10	7	60
16	5	80
20	4	100
25	3	125
30	2	150
50	0	200
70	000	250
95	0000	300

Стоит отметить, что:

**Данная таблица, определяет МАКСИМАЛЬНЫЙ номинал предохранителя, допустимый для данного сечения.**

Ставить предохранители меньшего номинала, никто не запрещает. По этому, если вы, допустим, положили на нагрузку в 100 ампер провод в 50 квадратов, то ставить 200ампер нет смысла. Достаточно поставить 100.

**Чем ближе номинал предохранителя к максимальному штатному потреблению, тем быстрее он сгорит, в случае внештатной ситуации.**



Данный нюанс оброс в интернете мифом о потерях напряжения на предохранителе. Вызвано это принципом работы предохранителя и его визуальной конструкции.

Многие новички задают себе вопрос:

*Зачем ложить толстый провод, когда в предохранителе тонкая волосинка все испортит?*

С реальностью, такие суждения не имеют ничего общего, по причинам, которые мы уже неоднократно рассматривали. Сопротивление проводника зависит от материала, сечения и длины. Стало быть, если сопоставлять сечения провода и предохранителя, то делать это нужно, сопоставляя, также, и их длину. За счет очень малой длины, жила предохранителя, своими пропускными способностями вполне сопоставима с вашим проводом. Впрочем, сопротивление предохранителя будет всегда выше сопротивления вашего провода, иначе пред просто не сгорит, а сгорит провод. Несмотря на это:

**Даже общие, результирующие потери, во всех предохранителях вашей системы и во всех проводах суммарно, в случае грамотного подбора, будут пренебрежительно малы и абсолютно не ощутимы для работы вашей системы.**

Обычный плохой контакт в системе, даст в разы больше потерь, чем предохранители в сумме. И вместе с тем, значение пожаробезопасности в авто трудно переоценить:

**При постройке любой электроцепи в авто, нужно всегда помнить, что автомобиль, в среднем, горит 6 минут и ваша экономия и лень, может стать вам очень и очень дорого.**

Принебрегать предохранителями, мотивировать себя «у всех все нормально же» и надеяться на чудо, крайне глупо. Машину вы не потушите, а жалеть будет уже поздно.

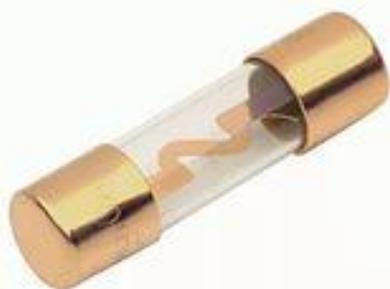
**В системе, в которой, установлены несколько усилителей, но к каждому идет то же сечение, что и у основного провода, дополнительные предохранители устанавливать нет необходимости. В ней подбор предохранителя осуществляется относительно суммы потребителей и сечения одного основного провода питания системы, идущего от аккумулятора.**

**В системе, где основной провод разветвляется на несколько усилителей, проводами меньшего сечения, необходимо устанавливать предохранители на КАЖДЫЙ провод меньшего сечения в месте изменения сечения.**

**В этом случае, номинал каждого предохранителя, выбирается, относительно мощности своего потребителя и сечения провода идущего к нему от основного провода питания.**

К примеру, Если у вас основной провод питания идет сечением 50 квадратов, а в багажнике делится на 35 и 25 квадрата, то основным можно ставить пред максимальным номиналом 20ампер. В багажнике же, в месте смены сечения, на 35квдратов нужно будет поставить предохранитель не более 150ампер, а на 25 квадратов не более 100ампер.Если в системе еще запитаны, скажем, кулеры, или система задержки запуска, то на эти цепи, также придется установить отдельный предохранитель, аналогично выбранным номиналом.Только в этом случае система будет безопасной и надежной.Помимо номинала, предохранители отличаются типоразмерами.

## AGU



Самые простые и обычные предохранители-колбы.



И их держатели.

Самый распространенный и бюджетный вариант предохранителей. Продаются, как правило, в ассортименте бюджетных фирм, как отдельно, так и в составе наборов для подключения аппаратуры.

Сама по себе вполне неплохая конструкция. Репутацию этих предохранителей портит лишь очень низкая надежность, обусловленная дешевизной. В дешевых наборах, держатели таких предохранителей сделаны весьма не качественно и не надежно. Зажимы для проводов хлипкие, пластик слабый, а сам материал контактов склонен к активному окислению. В итоге, очень часто, в таких держателях контакт ухудшается, что приводит к нагреву и, как следствие, к такому результату:



Чтобы такого не происходило, необходимо периодически проверять надежность контакта, как на проводах, так и на самом предохранителе. Ну и еще один нюанс: При замене предохранителя в таком держателе, придется смещать части держателя по проводам, и отводить зажимы в сторону. Для этого маневра

необходимо оставить достаточно места вокруг держателя. А еще лучше, воздержаться от использования дешевых держателей и предохранителей.

### **miniANL**

И их держатели:



Пожалуй, самый практичный вариант, для обычных, повседневных систем. Весьма компактный и вполне надежный способ защитить вашу систему. Предохранители здесь крепятся винтами, что полностью решает вопрос с надежностью контактов. Конструкция большинства держателей предохранителей данного типа, позволит вам заменить предохранитель, не трогая провода, что значительно облегчит процесс. Отличное решение для бюджетных систем.

## ANL

И их держатели:



Данный тип, внешне весьма схож с miniANL (что не удивительно), но гораздо крупнее них. Такие предохранители, применяются в мощных аудиоис системах, с большими токами потребления. Отличаются прочной, основательной конструкцией и большими номиналами срабатывания.

Держатели таких предохранителей, также зажимают клеммы предохранителя винтами и, как правило, так же позволяют заменять предохранитель, не затрагивая проводку.

Фотографии держателей каждого типа предохранителей, приведены просто для примера. Форм, вариантов исполнений и размеров держателей, существует великое множество. Вы сможете подобрать подходящий держатель, практически для любых ваших условий установки. Отдельно стоит заострить внимание на том, что каждый тип предохранителей, имеет свой диапазон номиналов, равно как и держатели каждого типа, способны принимать в свои порты провода разного диапазона сечений. При выборе типа предохранителя, заранее стоит посмотреть, есть ли среди них нужный вам номинал, и смогут ли терминалы его держателя поместить сечение вашего основного провода питания.

## Автоматические предохранители.



Устройства, автоматически разрывающие цепь питания, при длительном превышении заданного тока в цепи. Штуки, на первый взгляд удобные и практичные, относительно обычных предохранителей. Вместе с тем, широкая практика автолюбителей показала, что очень часто бюджетные модели автоматов, отказывали при коротком замыкании цепи. Происходили различные поломки автоматов и т.д. Что зарекомендовало, данные устройства как малонадежные. Безусловно, на рынке есть достаточно надежных моделей автоматов, которые будут исправно работать, но безопасность это дело любящее простоту и не любящее риски.

Решать устанавливать автоматы в своей системе или нет, решать вам. Но если все же решитесь, то при покупке, не стремитесь к дешевизне.

## Распределители питания.(дистрибьюторы питания)



Разделяются на дистрибьюторы плюсового провода:

И минусового:



Как видно на фото, отличаются они тем, что в плюсовом дистрибьюторе установлены предохранители, предназначенные для защиты разветвленных проводов, в случае смены сечений. Распределители питания отличаются, формой, размером и вариантами расположения выводов, а также их количеством. До покупки распределителей, вам придется определиться с количеством аппаратуры,

чтобы знать, сколько выходов, должны иметь важи дистрибьюторы. А также сечения всех

проводов питания. При этом минусовой распределитель вполне можно использовать в качестве распределителя плюса, в случае, если сечение провода не изменяется при разветвлении.

При выборе дистрибьюторов, очень важно обращать внимание на надежность контактов в терминалах, на общую надежность конструкции и т.д.

Если же, у вас бюджет не располагает средствами на дистрибьюторы, а сечение не меняется, то вполне допустимо обжать провод в наконечники и стянуть провода хорошим болтом, обязательно заизолировав после. Эстетика от этого, безусловно, пострадает, но надежность и безопасность такого соединения ничем не уступит соединению в дистрибьюторе.

**Не имеет никакого значения, чем вы разветвили основной силовой провод. Важна лишь прочность, достаточность, надежность и безопасность контакта.**

### **Аккумуляторные клеммы.**



..которые почему-то многие называют акустическими или автозвуковыми. Нынешний рынок предлагает огромное количество аккумуляторных клемм, созданных специально, для установки автозвука в авто. Такие клеммы гораздо эстетичнее заводских, но самое главное, позволяют принимать провода питания большого сечения.

Клеммы, как правило, имеют несколько терминалов различного сечения, в которые вы сможете зажать как провода питания бортсети авто, так и провод питания вашей системы.

Идея данных клемм вполне работоспособна, но имеет два минуса.

- 1) цена
- 2) крайняя ненадежность бюджетных моделей.

Причины ненадежности те же, что и в бюджетных держателях AGU предов. Крайняя экономия, плохой контакт и склонность к окислению.

По этому:

**Если вы решите устанавливать клеммы, то не пожалейте денег на хороший брендовый продукт.**

Если же финансы не позволяют приобрести такой товар, то можно включить фантазию и ограничиться бюджетными вариантами:



Такие клеммы, легко найти в ближайшем автомагазине. Останется, только проверить их прочность и надежность, благо цена им, как правило, копейки. В эстетике вы, опять же, потеряете, зато надежность контакта окажется ничуть не хуже, чем в брендовом продукте. Необходимо будет, обильно смазать клеммы после установки и затяжки, чтобы защитить их от окисления и все.

Помимо всех вышеизложенных статей расходов, есть смысл оценить собственные силы в плане настройки системы. Даже не сложная, установленная вашими руками система нуждается в толковой настройке. Если вы не уверены в собственных силах (хотя о чем это я! :D:D) советую задуматься и заложить в свой бюджет, визит в установочную студию к настройщику.

**Иногда лучше заплатить спецу, чем потом платить за ремонт железа, сломанного от кривой настройки.**

На первый взгляд, все это кажется глупой констатацией очевиднейших фактов, и в этом я полностью с вами согласен. Однако же, очень многие новички с горящими глазами и деньгами в руках, мчат закупаться аппаратурой на все деньги, и только потом соображают, что вообще-то провода еще нужны и клеммы и предохранители ... но аппаратура уже лежит в багажнике и счастье кажется таким близким. Эти факты и заставляют новичков навешать кучу соплей из старых, уставших, потрескавшихся проводов или вовсе из тех, что найдутся в сарае или гараже в надежде запилить побыстрее звук и наконец то выкатить "на район к посонам в качающей тачке". В результате потом форумы пестрят ежедневными однотипными темами:

"фонит генератор в колонках"

"сгорел саб. что делать?"

"отключается усилитель. Помогите разобраться".

И всего этого можно было бы избежать, просто заранее подумав над нюансами, чтоб потом не было стыдно "на райончике" за хрипящие динамики или дымящийся саб ))

В заключении главы, посвященной покупке аппаратуры, не могу не упомянуть об очень модном среди новичков аксессуаре: Конденсаторе (он же накопитель, он же ионистор и т.д.). Ну, раз он такой модный давайте поговорим и о нем! Выбирать мы его не будем, просто поразмыслим нужен ли он?

### Конденсатор:



О необходимости накопителя в цепи питания, о его пользе, вреде и т.д. в интернете ведется масса споров. К сожалению, споры эти в большинстве своем бесполезны ввиду того, что, как правило, спорщики слабо себе представляют, как работает система питания в авто, да и вообще слабо понимают, о чем спорят.

Самое первое, что необходимо сделать, при изучении данного вопроса, это отбросить подальше познания из любых рекламных статей, отчаянно нахваливающих эти

банки с цифрами.

**Самая большая глупость этих статей, это всякого рода рекомендации пропорций емкости и мощности. Например, 1.5 фарад на 1 киловатт.**

Откуда взялись такие рекомендации, остается загадкой. Впрочем, маркетологи также далеки от физики, как физики от маркетинга. Наша главная задача состоит в том, чтобы разобраться, как работает бортсеть авто, как с ней работает наша усилительная аппаратура и как влияет на все это конденсатор. Здесь определим ряд, пожалуй, самых важных моментов:

**Конденсатор, является пассивным элементом (потребителем) в цепи. Конденсатор не способен ГЕНЕРИРОВАТЬ электроэнергию! Он способен ее НАКАПЛИВАТЬ и потом очень быстро отдавать. При этом частично ПОТРЕБЛЯЯ ее на собственные утечки и потери.**

Вследствие этого, конденсатор не способен продлить время работы вашего аккумулятора на раскатке музыки.

**Конденсатор служит для накопления энергии и последующей отдачи этой энергии потребителю. При этом, обладая крайне низким внутренним сопротивлением, он отдает энергию потребителю очень быстро и накапливает соответственно тоже быстро.**

Несмотря, на кажущуюся схожесть описания, конденсатор работает совсем не как аккумулятор. При разрядке конденсатора, пик отдачи энергии приходится на первое мгновение потребления, после этого заряд начнет резко падать, скорость его отдачи падает вместе с зарядом.

Теперь давайте научимся отличать ИОНИСТОР от КОНДЕНСАТОРА.



О том, что это такое и чем они отличаются, вы можете почитать подробно в интернете. Если не углубляться в дебри теории то:

## **90 процентов «конденсаторов» в багажниках новичков, на самом деле не конденсаторы, а ионисторы!**

Основные отличия в работе между ионистором и конденсатором в том, что ионистор имеет гораздо большие внутренние потери и гораздо меньшую скорость разряда. Ну и тем, что стоит в десятки раз дешевле, чем конденсаторы той же емкости.

Давайте немного углубимся в теорию и, произведя не хитрые расчеты, прикинем, на что в теории способен конденсатор емкостью 1 фарад в цепи питания:

*Из школьного курса физики 1 ампер X 1 сек = 1 кулон, 1 ампер X 1 вольт = 1 ватт, 1 ампер X 1 ом = 1 вольт, 1 фарада X 1 вольт = 1 кулон.*

Таким образом, теоретически учитывая, что конденсатор работает в условиях просаженой бортсети авто, напряжение которой составляет 12 вольт, получаем:

$$12 \text{ вольт} \times 1 \text{ фарад} = 12 \text{ кулон.}$$

Берем усилитель, потребляющий 500 ватт питания при 12 вольтах напряжения сети. Потребляемый им ток составит:

$$500 \text{ вт} / 12 \text{ вольт} = 41.6 \text{ Ампер}$$

То есть, за 1 секунду, усилитель отдав 500 ватт, потребит 41 кулон энергии. Соответственно, нашего конденсатора в 1 фараду, полностью заряженного хватит на:

$$12 \text{ кулон} \setminus 41 \text{ кулон/сек.} = \mathbf{0,29 \text{ секунд.}}$$

Это время, за которое конденсатор разрядится полностью, в случае, если питание пропадет полностью. Понятное дело, что оно никуда не пропадет, но этот факт особо ситуацию не спасает. Проблема состоит в том, что:

**При работе нескольких источников питания бортсети авто, реальным источником будет тот, напряжение которого максимально. Остальные источники станут потребителями.**

Именно на этом принципе и основана система зарядки аккумулятора авто. Когда машина заглушена, все потребители питаются от аккумулятора, поскольку он является источником с самым большим напряжением (да и единственным в общем, то). Как только мы заводим машину, генератор начинает вырабатывать электроэнергию напряжением 13.8-14.5 вольт. Соответственно, в этот момент все потребители авто, начинают питаться от

генератора, включая и сам аккумулятор. В этом случае, он становится точно таким же потребителем и потребляет свой ток заряда с генератора.

При работающем двигателе, аккумулятор может стать источником только в том случае, если генератор не справится с потребителями и его напряжение просядет ниже напряжения аккумулятора. В этом случае потребление снова ляжет на плечи аккумулятора и он, обладая, как правило, гораздо более серьезными способностями в отдаче тока, постарается не допустить дальнейшей просадки, хотя и перестанет при этом заряжаться. Именно поэтому в машине, в которой существуют проблемы с генератором, аккумулятор становится вечной проблемой и даже расходником. Чтобы аккумулятор отдал энергию, он должен ее получить. На практике, еще очень сильно влияет сопротивление проводов и если быть уж совсем точным то питающим будет тот источник, чье напряжение выше именно около потребителя. Но это уже дебри. )

Данный принцип работы, в какой-то мере относится и к конденсатору. В случае, когда его напряжение стало самым большим в цепи, именно он становится активным элементом и источником питания.

Дело в том, что для автозвуковой аппаратуры важны не только напряжения питания источника и его токовые возможности. Очень важно еще и время, за которое источник сможет выйти на необходимую отдачу тока. Генератор, допустим, при наличии достаточной скорости вращения, способен отдать свой максимум практически сразу и при работе с ним, на скорость отдачи, больше будут влиять провода. Но цель каждого новичка, устанавливающего ионистор, победить просадки напряжения и помочь системе питания авто. В такой бортовой сети, генератор, по каким то причинам не справляется с нашей системой и напряжения просаживается, переключая нагрузку на аккумулятор. И вот тут как раз разговор о скорости отдачи тока очень актуален. Даже обычный кислотный аккумулятор имеет пусковые токи в сотни ампер и он реально их отдает, например, проворачивая стартер зимой. Проблема в том, что аккумулятор устроен так, что при попытке резко увеличить потребление тока, он, в отличие от генератора, не сможет отдать мгновенно большой ток. Он отдает его достаточно быстро, для любых целей штатной бортовой сети, и вполне достаточно, скажем для целей усилителя автомагнитолы, по этому этот момент в статьях по аккумуляторам, практически не упоминается за ненадобностью.

Мы же имеем дело с аппаратурой, для работы которой, этот параметр чрезвычайно важен. Чтобы точно, правильно и достоверно обработать удар баса, усилителю необходимо потребить достаточно мощности, а главное сделать это вовремя. В противном случае, он не справится с сигналом, ограничит его амплитуду, сгладит фронт и вообще исказит. Этот эффект вы сами можете услышать у многих колхозных автозвукеров. Их сабвуферы вместо четкого баса, бубнят, гудят, ухают, а при сильной нехватке питания так и вовсе похрипывают на ударах. Это все результат того, что питание пришло в усилитель либо в недостаточном количестве, либо недостаточно

быстро. А скорее всего, и то и то.

Ситуацию в таких раскладах, как правило, еще и усугубляют провода плохого качества и недостаточного сечения. С ними тоже есть затык, который мы уже упоминали ранее. Помимо того, что провода обладают сопротивлением постоянному току, которое, как мы помним, зависит от материала провода, его сечения и длины, возникает еще одна неприятность. При работе с переменным током, в проводнике возникает еще и реактивное сопротивление, которое плюсуется к активному. Тут многие возразят, что бортсеть авто - это сеть с постоянным током и будут абсолютно правы. Только вот, когда мы попытаемся на ударе баса потребить очень быстро и много мощности из источника, то в этот момент ток в проводнике станет переменным. Точнее переменной в нем станет величина силы тока, которая от единиц ампер, резко возрастет до многих десятков ампер. Провод этому делу попытается, во что бы то ни стало, воспрепятствовать.

**Чем длиннее и тоньше кабель, а также, чем выше амплитуда импульса и его скорость нарастания, тем сильнее вырастет на пике реактивное сопротивление.**

Именно поэтому таблицы подбора кабелей для автозвука регламентируют такие конские сечения, вызывающие острую критику, усмешки и снисходительность у бывалых автоэлектриков. Дам вам хороший совет:

**Не консультируйтесь по поводу питания автозвука у автоэлектриков. Даже если их опыт составляет десятки лет. Особенно если он составляет десятки лет!**

Дело в том, что автоэлектрики, обслуживая штатную бортсеть авто, практически не сталкиваются с потребителями такого рода как автоусилители. Соответственно опыта работы и знаний тонкостей их установки не имеют. Зато имеют железобетонно завышенную самооценку и кучу поверхностных доводов. Автоэлектриков, понимающих коренные отличия потребления, скажем стартера и усилителя крайне мало, по этому их главный довод:

«Вот на стартер идет 10квдратов и все нормально, а ты на музыку ложишь 50!»

Их ошибка как раз и состоит в том, что на стартер и прочую технику авто, ввиду того, что обеспечивать и точно прорабатывать импульсы не требуется, сечение провода выбирается исходя из предельных допусков тока по перегреву кабеля. То есть, достаточно, чтобы провод, ощутимо не грелся при работе, и все. Если подбирать по этому принципу провода питания усилителей, то они, разумеется, не сгорят и не перегреются. Они просто не смогут обеспечить тот самый пик с нужной скоростью и нужной амплитудой.

На самых громких ударах баса аккумулятор не сможет успеть отдать достаточно мощности, а провод еще и усугубит ситуацию. Именно поэтому провода на автозвук выбираются такого сечения, чтобы даже при обработке сильного пика их результирующее сопротивление осталось не существенным. Отсюда и такие большие сечения.

Так вот, теоретически, если мы установим, конденсатор непосредственно около усилителя, то в момент между ударами, он зарядится напряжением питания, и будет ждать своего часа. Как только усилителю начнет обрабатывать пик и аккумулятор с проводами не справится, напряжение конденсатора окажется выше и он мгновенно отдаст большой ток усилителю. Благо, еще и провода от него до усилителя короткие, а значит и сопротивления их мизер. После удара питание восстановится, он снова зарядится и, казалось бы, все отлично. На практике же все совсем не так безоблачно. Во-первых, как мы считали выше, полная разрядка среднестатистического конденсатора на пике нагрузки даже бюджетной системы произойдет за 0.3 секунды. Но усилители не могут работать с напряжением ниже 9 вольт. Соответственно разряд конденсатора с 12ти вольт до 9 произойдет куда быстрее полного разряда и куда быстрее, чем усилитель успеет проработать хороший пик мощности. После разряда конденсатор станет пассивным элементом цепи пока питание не восстановится. Но, как только напряжение питания после просада начнет восстанавливаться, конденсатор тут же попытается зарядиться. Причем попытается сделать это также быстро, как и разряжался, отняв мощность у усилителя. Масла в огонь подливает еще и тот факт, что конденсатор в цепи питания авто, оказывается соединен параллельно не только с усилителем, но и со всеми потребителями борсети авто. Они точно также, как и усилитель, по мере возможностей будут пытаться работать от него. Сопротивление их проводов, конечно будет выше, а потребление ниже, тем не менее, от аккумулятора будут подпитываться даже фары.)

На практике, установка конденсатора в систему с проблемным питанием, никак не решает проблемы и не помогает потребителям. Конденсатор просто корректирует режим работы источников и потребителей, сглаживая самые пики провалов питания, и пики его восстановления.

В итоге, просадка станет не такой сильной, зато постоянной. Это повлияет на сеть. Фары перестанут так сильно моргать под музыку. Они просто притухнут и все. На звуке это также, возможно не отразится. Но улучшением это влияние назвать нельзя. Просто будет другой вариант колхозного звука.

**Для нормальной работы борсети авто в общем, и автозвуковой аппаратуры в частности, необходимо, чтобы система питания авто была достаточна и работала исправно.**

Давайте рассмотрим установку конденсатора в такую систему, где система питания работает исправно. В такой системе, даже под автозвуковой

нагрузкой, напряжение будет падать незначительно. В пределах 0.5-1вольт. В такой системе накопитель будет большую часть времени висеть без дела, лишь сглаживая небольшие перепады.

До недавнего времени, в такие системы, было куда эффективнее устанавливать именно конденсаторы. Они обеспечивали достаточный ток мощным аудиосистемам с большим током потребления. Для таких систем задумчивость кислотных аккумуляторов была критична, а конденсатор достаточной емкости вполне справлялся со своими обязанностями. Но появившиеся на рынке аккумуляторы с технологией AGM полностью решили данную проблему. Конструктивные особенности данных аккумуляторов, позволяют значительно повысить эффективность работы. Пусковые токи таких аккумуляторов в разы превышают способности кислотных, при схожих емкостях, а скорость отдачи тока их настолько велика, что иногда превосходит способности ионисторов и наступает на пятки конденсаторам. Кроме того, скорость заряда AGM аккумулятора, значительно превосходит кислотные. Даже, если ваш генератор не справляется с потреблением системы и аккумулятор подсел, то достаточно на короткое время будет выключить музыку и аккумулятор оперативно восстановит заряд. Эти аккумуляторы стремительно вытеснили как ионисторы, так и конденсаторы из любительских систем. Конденсаторы остались у самых дотошных профессиональных спортсменов, стремящихся к бескомпромиссному звуку. Ионисторы остались у тех, кто собирал, покупал и устанавливал системы, понятия не имея как это делать верно.

**В обычной автозвуковой системе, с исправной и достаточной системой питания, устанавливать какие либо накопители не имеет смысла!**

Но если у вас ионистор уже есть, то он может помочь уставшему аккумулятору заводить машину в мороз. Стартер потребляет максимальный ток только в момент срыва. Когда питание уже подано, но стартер еще не вращается.

В этот момент, ток цепи, близок к току короткого замыкания. Как только стартер тронулся с места, ток стремительно падает. Уставший аккумулятор, зачастую в мороз не способен отдать достаточный пик тока для срыва стартера. Тут ионистор вполне поможет обеспечить пик, а дальше аккумулятор справится и сам. Ну и избавиться от моргающих фар он тоже поможет. Хотя:

**Нужно не залечивать болячки питания, а устранять их причины.**

Остается упомянуть, что в любом усилителе внутри установлены банки конденсаторов, и по входу питания, и, что более важно, на выходах блоков питания, где напряжение гораздо выше, а конденсаторы требуются гораздо меньшей емкости. Вот эти банки конденсаторов в усилителях, призваны

справляться и успешно справляются со всеми недочетами исправной сети. Вполне фильтруют помехи и усредняют пики. Помощники им абсолютно не нужны, а если вам уж очень хочется проапгрейдить конденсаторами питание, то лучше отдать усилитель на доработку спецам, которые добавят емкости конденсаторам в блоке питания усилка.

## Как выглядит конденсатор или же как говорят особенные люди "Накопитель баса"



Решать покупать накопители или нет, безусловно, придется только вам. Практика же показывает, что организация грамотного питания гораздо эффективнее сказывается на звуке и если у вас есть лишние деньги, то лучше вложить их в питание, а не в ионисторы.

Теперь, когда мы разобрались со всеми нюансами и составили список, что купить и где самое время... покупать мультиметр!!



# Глава 4

## Как подготовить авто?

### Теория.

Именно мультиметр, поможет вам как в установке самой системы, так и в подготовке, проверке бортсети авто.

Не нужно быть специалистом, чтобы понимать, что аппаратура, отдавая сотни ватт мощности, не берет ее из воздуха. Кроме того, КПД аппаратуры далеко не 100%, а значит, аппаратуре нужно питание, еще и не абы какое, а столько, сколько нужно и тогда, когда это ей нужно.

Мы уже говорили о том, что усилители рассчитаны на работу с напряжением 14.4- 14.5 вольт. Именно на этом напряжении и измеряются мощностные заявки производителя. Это максимальное напряжение, при котором усилитель работает в штатном режиме и при котором способен отдать свой максимум. Вопрос же состоит в том, есть ли столько в вашей сети, и, если есть, то сможет ли она обеспечить достаточный ток, не теряя данного напряжения?

Вот для этого вам нужен мультиметр и немного терпения, чтобы изучить теорию ниже.

Вся борт сеть машины питается от аккумулятора, а при заведенной машине от генератора, это стоит четко понимать, что на заведенной машине основная нагрузка идет именно на генератор! который кроме работы с потребителями еще и подзаряжает аккумулятор.

Напряжение здорового питания в авто 12-12.4в. на заглушенной машине. 13.8-14.5в. на заведенной. Вот эти 2 вольта очень важны. Они позволяют генератору брать на себя основную нагрузку и подзаряжать аккумулятор.

Если генератор слаб или неисправен, то чем сильнее будет падать его напряжение под нагрузкой, тем активнее нагрузка будет жрать аккумулятор, разряжая его и тем слабее он будет заряжаться от генератора.

В автомобиле двигатель и кузов, слабо связаны между собой электрически. При этом, генератор имеет общий минус с двигателем, а аккумулятор и борт сеть с кузовом авто. Для соединения масс двигателя и кузова, предусмотрен специальный проводок который вполне обеспечивает потребности бортсети но со звуком он уже не справится!

Мощность, которую способен отдать генератор, полностью зависит от

скорости его вращения. Если скорость вращения генератора недостаточна для максимальной отдачи, скажем на холостом ходу двигателя, то генератор отдаст гораздо меньше от заявки. На максимум генератор выходит, как правило, на 1500-2000 и более оборотов бензинового двигателя.

Самый важный параметр аккумулятора это емкость. Измеряется в Ампер\*часах. То есть, аккумулятор 60АЧ способен отдавать 60ампер в течение часа или 1 ампер в течение 60ти часов.

Генераторы характеризуются максимальным отдаваемым током и количеством оборотов, при которых он сможет отдать свой максимум. Ток измеряется в амперах и его нельзя, ни сравнить, ни сопоставить с емкостью аккумулятора.

**Это АБСОЛЮТНО разные, несопоставимые величины!!**

Даже самая бюджетная акустическая система, вполне может конкурировать в потреблении со всей бортсетью авто в сумме. По этому не стоит думать: «у меня 4 дохлых блина, буфак мистери, и это все меня не касается».

С теорией и основными нюансами определились. Теперь вы понимаете, как важны и чего стоят те 2-3 вольта разницы в напряжении между аккумулятором и генератором.

В главе по выбору аппаратуры, мы делали приблизительный расчет мощности. Используя те формулы, вы можете взять свой усилитель, и прикинуть насколько упадет мощность, отдаваемая вашим усилителем, как только вы заглушите авто.

Например, усилитель, который отдавал при 14.5 вольтах питания 115вт на канал, при 12ти вольтах отдаст не больше 90вт на канал. То есть, просто заглушив авто, даже с исправным питанием, мы потеряем в этом усилителе 25вт из 115. А если просадка питания будет до 10вольт то в усилителе останется всего около 80вт, в лучшем случае. Усилитель при этом, потеряет 30% своей мощности. На практике же, потерь может оказаться гораздо больше и вполне возможно, что мощности останется только половина.

**Хорошее питание крайне важно для систем ЛЮБОГО уровня сложности!**

Теперь, можем прикинуть, на что примерно способна система питания вашего авто. Отталкиваться будем от максимальных значений и правильных условий эксплуатации аппаратуры.

К примеру, мы имеем авто с генератором 80А. Реальное значение напряжения обычной бортсети под нагрузкой, составляет, как правило, около 14 вольт.

$$80\text{а} * 14\text{в} = 1120 \text{ ватт.}$$

Если мы отключим все потребители авто и оставим только звук в теоретических, идеальных условиях, то применив в системе усилители АВ класса, без просадок сможем в максимумах получить не более 604 ватта суммарной мощности всех каналов усиления. Больше мощности просто взять негде! Дальше напряжение просядет до аккумулятора. На практике, в авто работает система управления двигателем, бортовые потребители и т.д. Все это потребляет энергию и никуда от этого не деться. Даже если брать по минимуму. Ходовые огни, мозги и зажигание движка, видеорегистратор, приборка. Только эти потребители схавают порядка 25-30 ампер в сумме.

Таким образом в генераторе на систему нам останется 50ампер, а на выходе усилителей АВ класса суммарно около 370вт, при условии, что генератор будет работать на достаточных оборотах. На холостом же ходу, еще и генератор потеряет свою эффективность и мощности нам на выходе останется ватт 200 при работе без просадок. Если мы будем брать больше этих значений с борт сети, то нагрузка ляжет на аккумулятор, который способен отдавать достаточно длительно довольно большой ток. Он вполне справится с этой задачей, в случае если просадки будут достаточно короткими, а между ними будет достаточно времени, чтобы он мог взять заряд с генератора. На этот случай производитель и допускает работу аппаратуры вплоть до 10 вольт. То есть пересев на аккумулятор, аппаратура продолжит работать вполне комфортно, пусть и растеряв часть мощности. Там еще и в пиках, усилителям помогут, встроенные банки конденсаторов в блоках питания усей. Используя эти расчеты и сопоставив потребления предполагаемых усилителей, мы можем приблизительно оценить справится ли штатное питание авто с нашим автозвуком и насколько успешно оно это будет делать.

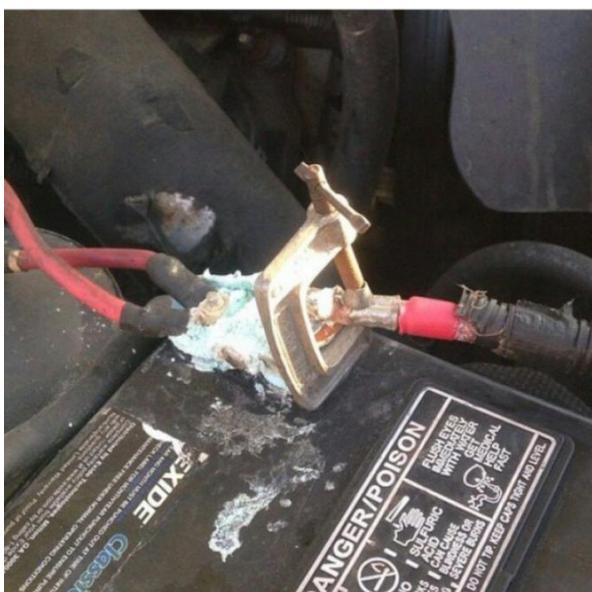
**Чем ближе максимальное потребления усей к способностям генератора, тем лучше, дольше, безболезненнее для сети и эффективнее будет работать ваша система.**

Соответственно, чем сильнее вы превысите способности генератора, тем больше нагрузки упадет на аккумулятор, и тем меньше громкости и времени работы вашей системы вы получите. Ну и тем чаще вам придется заряжать аккумулятор.

**Система сможет отдать все, на что способна, ТОЛЬКО если ее напряжение питания не падает ниже 14 вольт. То есть если питание системы ПОЛНОСТЬЮ обеспечивает генератор.**

Но, если не гнаться за перфекционизмом, а просто эксплуатировать систему то, учитывая, что даже обычный кислотный аккумулятор, может отдавать достаточно серьезный ток, на первых этапах развития системы, когда мощности не запредельны, а конструкции не заоблачны, для организации питания вполне можно ограничиться дотошной ревизией родного питания авто. Когда ваш аккумулятор будет свеж и исправен, а силовая система питания будет работать исправно, вы сможете вполне комфортно эксплуатировать систему, потребление которой даже значительно превышает способности вашего генератора. Достаточно будет всего лишь подобрать приемлимый цикла заряда разряда. Делая музыку тише, давать достаточно времени аккумулятору, чтобы он успевал зарядиться и восполнить затраты.

### **Ставить аудиосистему в авто с неисправным питанием БЕССМЫСЛЕННО!**



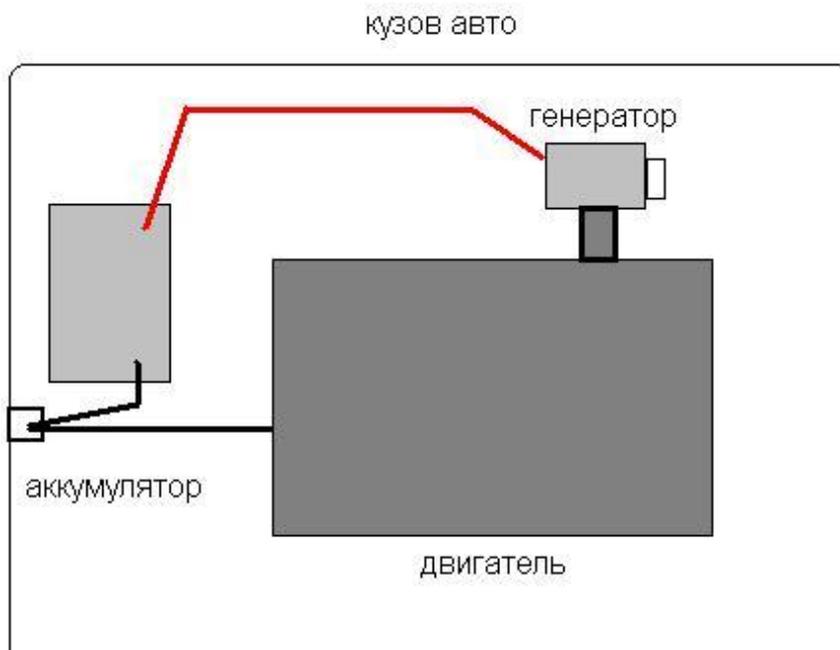
Даже если очень хочется думать иначе и если бортсеть до установки «нормально» обеспечивала горсть лампочек и вентилятор печки.

**Начинать инсталл ЛЮБОЙ сложности обязательно нужно с проверки, оценки и ревизии силовой бортсети авто.**

Попутно, в ходе этих работ станет ясно, нуждаются ли генератор или (и) аккумулятор в замене. Если нуждаются то на какие именно и .тд. Собственно с этого и начнем.

#### **Проверка системы питания бортсети авто.**

Ранее, мы уже выяснили, из чего состоит система питания авто и как она работает. Нам остается только проверить ее и устранить возможные неисправности.



### ***Ревизия аккумулятора.***

Тут все стандартно и типично. Необходимо вынуть аккумулятор, проверить его плотность, зарядить, при необходимости, проверить его работоспособность нагрузочной вилкой. В общем, сделать обычное обслуживание аккумуляторной батареи. Если, в результате обслуживания, выяснилось, что батарея еще жива, но уже «подустала», есть смысл продать ее по сходной цене и купить новую. В машине вы поселите серьезного потребителя, который серьезно нагрузит аккумулятор. Соответственно риск однажды не завести авто резко возрастет, если вы оставите хромой аккумулятор под капотом.

### ***Ревизия генератора.***

Более сложное устройство, но его ревизия, также, вполне укладывается в стандартные работы по техническому обслуживанию генератора. Его снимают, проверяют щеточный узел, контактные дорожки, диодный мост, подшипники, пайку обмоток статора на предмет трещин и т.д. Протягиваются все болты и гайки. Корпус генератора и особенно его вентиляционные окна, тщательно очищаются от пыли и грязи. При работе, генератор может достаточно сильно нагреваться, а если провод сильно греется, то мы уже знаем, что происходит. По этому, генератор должен эффективно отводить от своего корпуса тепло. Также, необходимо проверить ремень. Усилитель, потребляя импульсы тока с генератора, будет достаточно резко и сильно его притормаживать, поскольку генератор, это ни что иное, как преобразователь механической энергии в электрическую. Стало быть, чем больше мы попытаемся с генератора потребить, тем труднее его будет провернуть. В этих раскладах вся нагрузка от рывков ляжет на ремень генератора. Если он износился и потрескался, то после установки звука, его очень быстро разорвет. И разорвет в самом неподходящем месте и в самое неподходящее время.

### ***Ревизия силовой проводки.***

Силовая цепь питания авто, устроена не замысловата и совсем не хитро. Но, именно в ней, как правило, заключаются все беды начинающих автозвукеров. Поскольку эти цепи работают с низким напряжением и большим током, то проблемы окисления и плохого контакта принимают просто катастрофические масштабы. Любое окисление приводит к увеличению сопротивления контакта. Он становится потребителем и начинает греться, что увеличивает окисление, что ухудшает контакт и так по кругу, пока либо система не перестанет работать, либо контакт не отгорит. Это значит, что в первую очередь, необходимо проверить, очистить и как следует затянуть все силовые контакты. На генераторе, на аккумуляторе, на массе двигателя, на массе кузова и т.д.

Отдельное внимание, стоит уделить самим проводам. Для штатной бортсети авто, не требуются провода большого сечения. Но если мы добавим автозвук, то потребление резко возрастет, а это значит, что провода массы под капотом необходимо заменить на новые, с тем же сечением, что и силовые для аудиосистемы. Также, будет необходимо заменить провод массы от двигателя до кузова авто, и от минусовой клеммы аккумулятора до кузова. При этом, массы от движка и аккумулятора нужно собрать в одну, общую точку на кузове.

Если вы не планируете замену генератора в будущем, то менять плюсовой провод от генератора до аккумулятора не стоит. Даже если у вас мощная аудиосистема, генератор не сможет отдать больше, чем он может, а заводской плюсовой провод вполне рассчитан на способности генератора. Если же замена планируется, то замена провода строго обязательна. Мощный генератор запросто перегреет и расплавит штатный провод. В этом случае плюсовой провод, выбирается такого же сечения, как и силовой, для аппаратуры и на этот провод, около аккумулятора, необходимо устанавливать силовой предохранитель около аккумулятора, даже если его не было на штатном. Производитель подразумевает, что в случае ДТП, повлекшего короткое замыкание штатного провода на массу, он должен быстро отгореть и разорвать цепь. Если же там будет лежать ваши 50 квадратов, то в случае короткого замыкания он отгорит уже вместе со всей машиной.

Отдельное внимание стоит уделить механической защите проводов. Особенно в случае замены аккумулятора и генератора. Возросшая мощность питания, представляет весьма серьезную опасность. Мощный аккумулятор с большим пусковым током, даже в случае небольшого короткого замыкания, может устроить пожар. По этому, крайне желательно, а в случае усиления питания строго обязательно, защитить гофрой или «змеиной кожей» силовую проводку по всей длине. Обеспечить герметичную защиту плюсовых клемм и контактов. Провести обработку контактов водоотталкивающей смазкой и т.д. После того, как вы закончили проверять и ревизировать силу, самое время ее

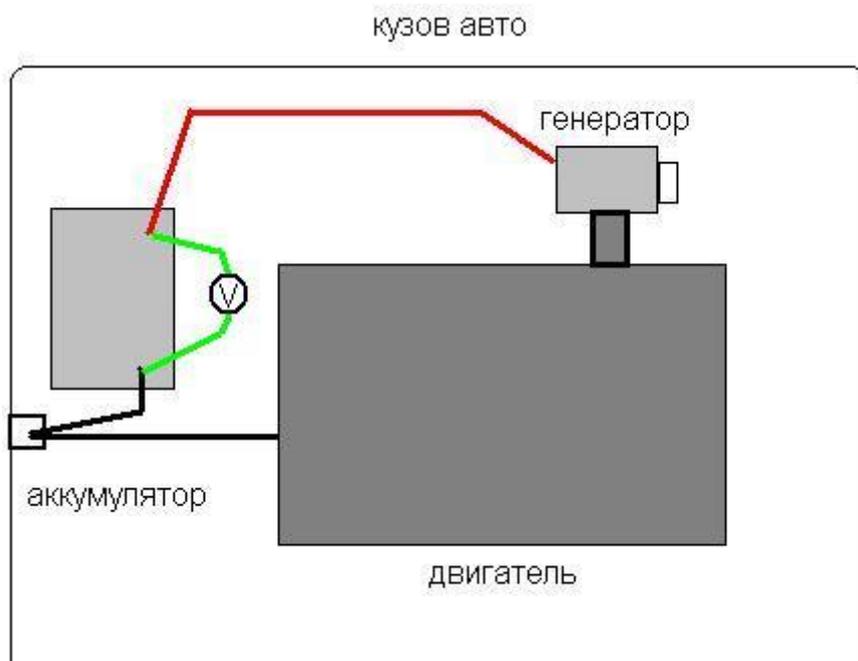
проверить.

**Проверка силовой цепи бортсети авто.**

Проверить адекватность работы силы в авто весьма не сложно. Достаточно иметь мультиметр и немного свободного времени.

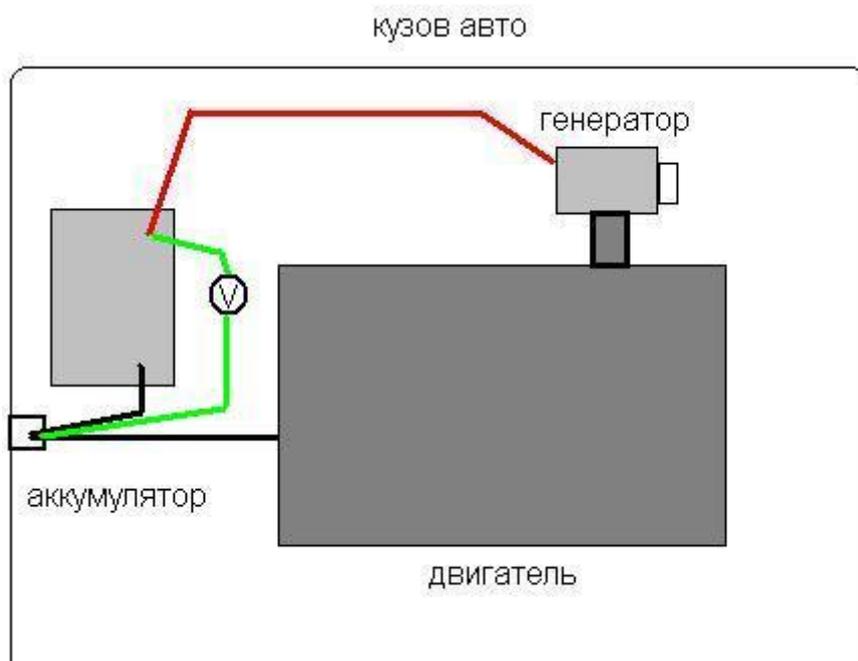
Сперва, проверяем заглушенное авто.

1. Измеряем напряжение на клеммах аккумулятора.

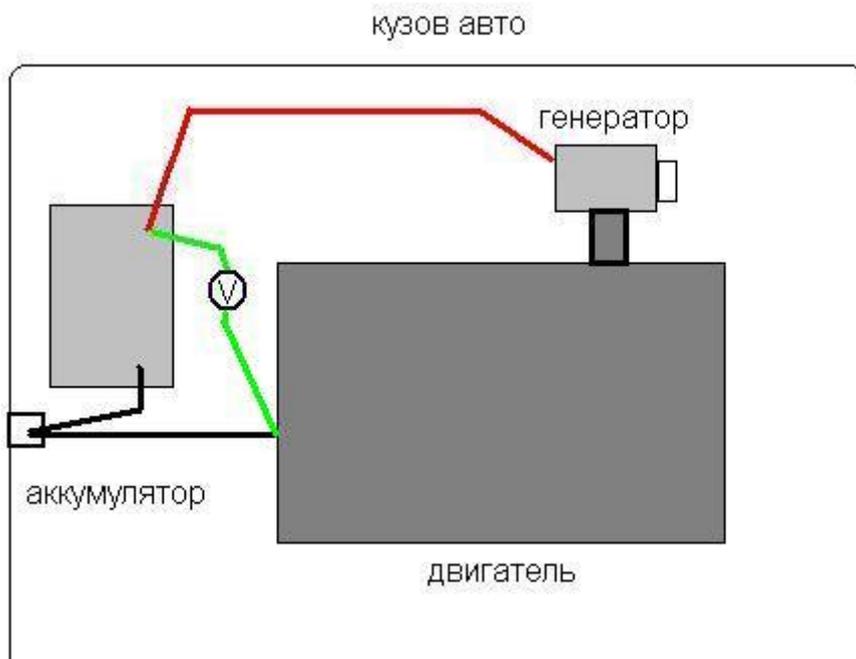


Напряжение не должно быть ниже 12 вольт.

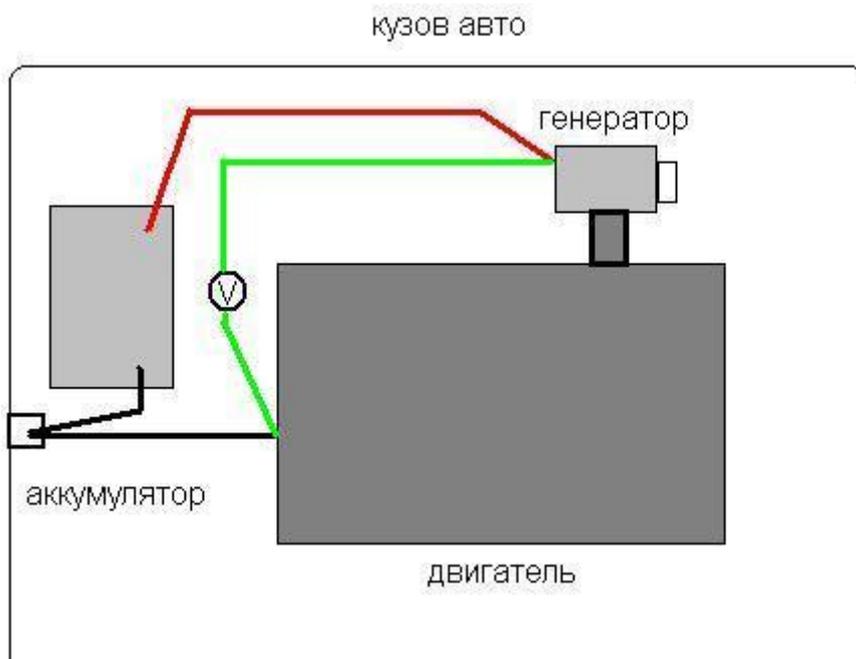
2. Измеряем напряжение относительно массы кузова.



3. Измеряем напряжение относительно массы двигателя.



4. Измеряем напряжение на плюсовой клемме генератора, относительно массы двигателя.

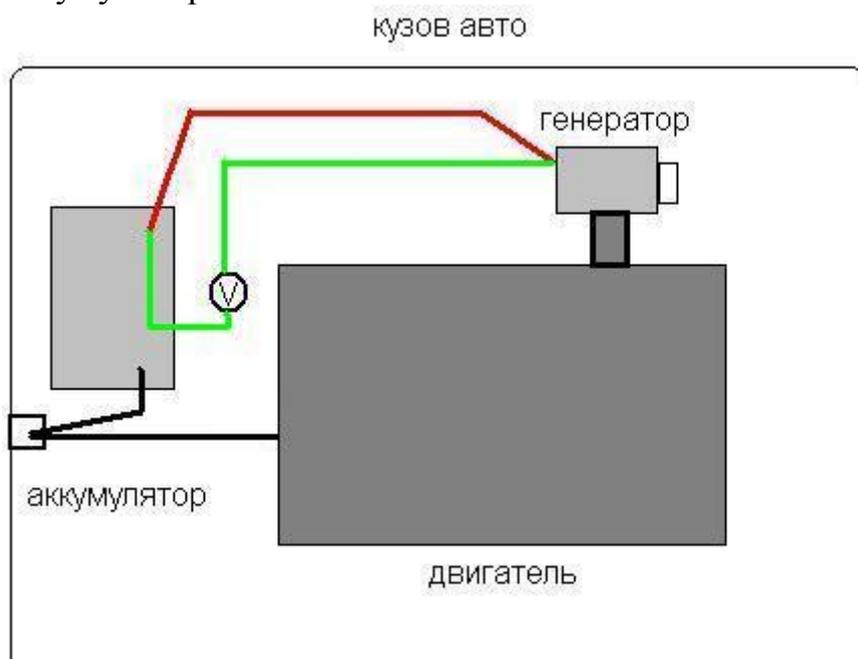


Во всех этих замерах, напряжение должно быть одинаковым. Если где-то оно оказалось меньше, чем на клеммах, то проверяем контакты и ищем причину.

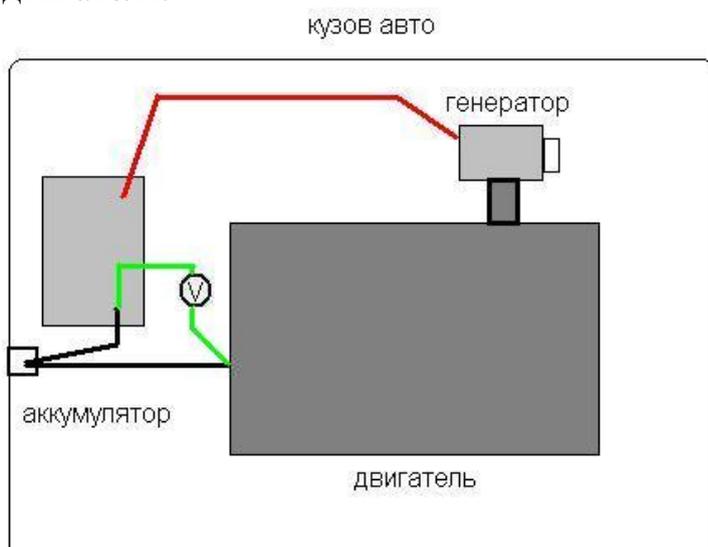
Теперь, заводим авто, включаем фары, мотор печки, обогрев сидений, стекла, прочие доступные потребители и повторяем все эти замеры заново. Во

всех вариантах напряжение также должно быть одинаково, только в этот раз оно должно быть таким же, как при замере №4 на клемме генератора. Если замер №4 показывает напряжение меньше 13.8 вольт, значит генератор не исправен и нуждается в ремонте. Если, на заведенном авто, выяснилось, что напряжение при замере №4 значительно больше, чем при замере №1 и разница составляет 0.5в и более, значит, есть проблема в проводах от генератора до аккумулятора. Чтобы выяснить, где именно, делаем дополнительные замеры:

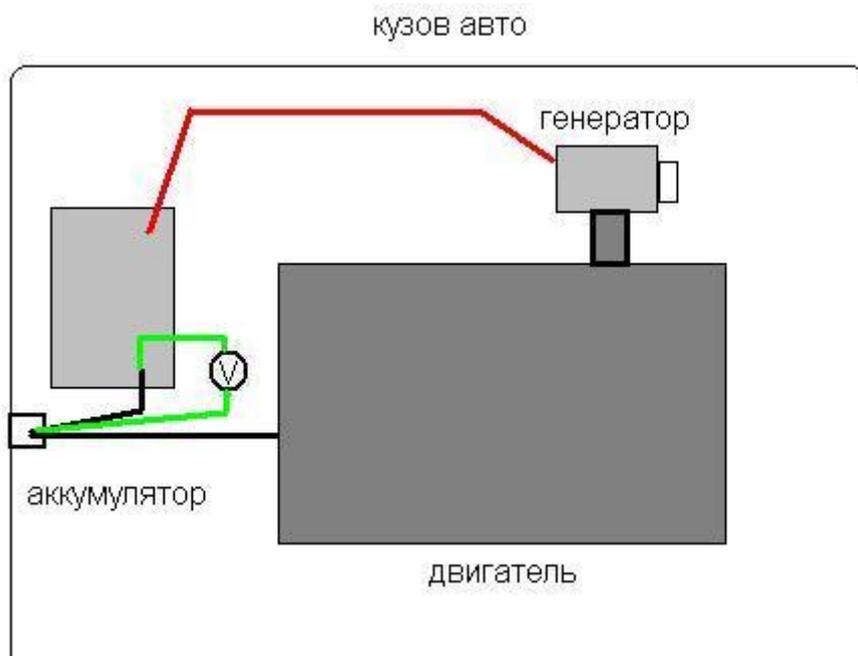
5. Измеряем напряжение потерь между плюсовыми клеммами генератора и аккумулятора.



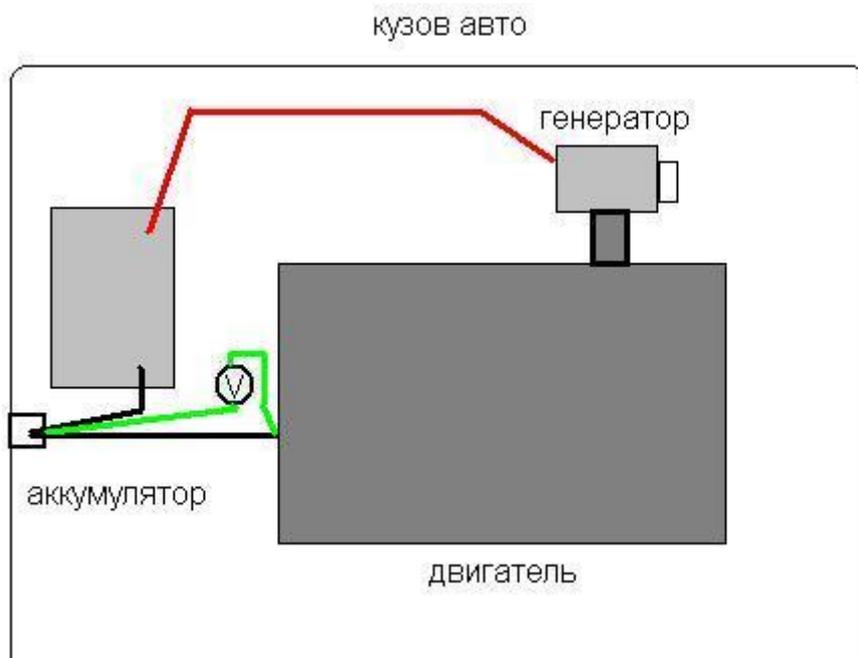
6. Измеряем падение напряжение между массой аккумулятора и массой двигателя.



7. Измеряем падение напряжения между массой аккумулятора и массой кузова.



8. Измеряем падение напряжения между массой кузова и массой двигателя.



В исправной бортсети, вольтметр на этих измерениях, должен показывать либо ноль, либо незначительные потери, порядка 0.1-0.2в. Если падение напряжения, на каком то из измеренных участков, слишком велико, то проверяем его контакты, провод и т.д., приводя его в исправное состояние.

После устранения потерь делаем повторный замер с №1 и далее по порядку до тех пор, пока не добьемся стабильной, исправной работы источников питания. Все эти, не хитрые манипуляции позволят вам забыть о проблемах электропитания в авто. Ваш аккумулятор будет всегда заряжен, а машина заведется даже в мороз.

При установке мощной аудиосистемы, разумеется, штатного питания авто уже не хватит, и многие новички задаются вопросами: «Как можно улучшить питание авто? Что нужно менять в первую очередь и на что?». Хотя, если честно, никто из новичков не заморачивается, а сразу начинают лепить второй аккумулятор, абсолютно не задумываясь, нужен ли он и сможет ли помочь.

Методов улучшения штатного питания несколько и они прямо зависят от предполагаемых режимов использования вашей системы. Если вы планируете устраивать опен эйры, подолгу раскачивая систему на заглушенном двигателе, то вам придется в первую очередь менять аккумулятор на более емкий. И здесь живет один очень странный, но крайне распространенный миф:

*У меня слабый генератор и он не вывезет мощный аккумулятор.*

Данный миф породили новички, не разбирающиеся в сути вопроса, но очень желающие, чтонибудь посоветовать. О них мы уже говорили. Так вот, этот миф возник, когда новички начали сравнивать емкость аккумулятора и ток генератора. Величины абсолютно не сопоставимые и об этом мы тоже говорили. Интересующий нас нюанс состоит в том, что средний ток заряда аккумулятора равен примерно 1/10 от его емкости. То есть ток подзарядки аккумулятора емкостью 70а/ч составляет порядка 7 ампер. В случае глубокого разряда, ток возрастет, но совсем не критично. Заряженный аккумулятор, будет потреблять доли ампер. Стало быть, если установить серьезный аккумулятор емкостью, скажем в 120 а/ч, ток заряда будет порядка 12ампер, что сопоставимо с потреблением пары фар авто и вполне приемлемо для штатного генератора в 80 ампер. Таким образом:

**Штатный генератор, вполне комфортно будет работать даже с мощным аккумулятором, в случае исправной системы электропитания авто.**

Другой вопрос, когда вы, простояв пару часов слушая музыку, заводите авто и продолжаете наваливать, полностью выбирая запасы генератора по току. В таких режимах аккумулятор конечно сдохнет. Но произойдет это не из-за мощности или емкости, а из-за того, что вы просто не дадите ему зарядиться.

**Если ваш генератор не может справиться с нагрузкой аудиосистемы, и вы не будете соблюдать достаточный цикл заряда разряда, делая иногда**

**музыку тише, то умрет ЛЮБОЙ аккумулятор, не зависимо от марки, емкости, мощности и вашего мнения по этому поводу.**

Для активного использования системы на заглушенном авто, неизбежно придется ездить какое-то время в тишине, заряжая аккумулятор.

Второй вариант использования системы, когда вы планируете слушать акустику только при езде на авто. В этом случае, обеспечение цикла заряд разряд идет в разрез с вашими целями. Здесь, в первую очередь придется устанавливать новый генератор большей мощности и, соответственно, с большей отдачей по току. Выбирать генератор, нужно опираясь на правило:

**Чем больше способности генератора будут к максимальным потребностям системы, тем меньше будет просадка напряжения и, соответственно, тем меньше нагрузки будет падать на аккумулятор.**

Если новый генератор будет полностью обеспечивать бортсеть и систему, то аккумулятор в питании участвовать не будет, соответственно устанавливать мощный аккумулятор не обязательно. Самое главное:

**После замены генератора, ОБЯЗАТЕЛЬНО нужно заменить силовой провод от генератора до аккумулятора.**

И третий вариант, когда планируется смешанное использование системы, с длительными простоями и длительными поездками с музыкой.

В этом случае придется заменить и аккумулятор и генератор. Выбираются они точно так же, как и в предыдущих двух вариантах. Генератор подбирается из расчета максимального потребления системы, а аккумулятор чем емче, тем лучше. Тем более, чем больше емкость аккумулятора, тем больше тока он сможет отдать мгновенно, что лишним никак не будет для звука! В этом варианте, также необходима замена провода генератор-аккумулятор и установка на него предохранителя.

Ну и теперь мы можем ответить на самый главный вопрос многих новичков:  
*Нужен ли для автозвука второй аккумулятор?*

**Один, толковый, мощный, свежий, сильный аккумулятор под капотом ВСЕГДА лучше кучи дополнительных мертвых в багажнике!**

Ставить же второй аккумулятор имеет смысл, только если система и режимы ее использования таковы, что одного толкового аккумулятора не хватает для ваших целей. А для более емкого, нет места под капотом.

В этом случае, придется устанавливать дополнительный аккумулятор в багажнике и соединять с основными проводами, сечением равным сечению силовых проводов системы. Тянуть придется и плюс и минус отдельно.



Иногда, при установке двух аккумуляторов, применяется силовое реле развязки аккумуляторов. Данное реле, способно коммутировать достаточно большие токи. С его помощью осуществляется автоматический разрыв цепи основного и дополнительного аккумуляторов, когда машина глушится. Таким образом, после длительного прослушивания музыки на заглушенном двигателе, вы легко сможете его завести от основного аккумулятора и зарядить дополнительный. Но, как вы понимаете, емкость и ток одновременно двух аккумуляторов будут недоступны до момента запуска двигателя. Ставить реле развязки или нет, придется определяться вам самим.

Теперь, разберемся с вопросом, который породил огромное количество мифов, легенд и заблуждений. Происходит это из-за того, что вопрос требует широкого творческого подхода, в котором у каждого правда своя.

### **Шумовиброизоляция авто.**

#### **Теория.**

Эта тема настолько важна и актуальна, что форумы буквально забиты вопросами на эту тему, а рынок забит предложениями производителей на любой вкус запах и цвет! Более того, интернет изобилует видео и фотоуроками как делать ШВИ авто «правильно». Советами экспертов, специалистов и т.д. Здесь изначально стоит определить пару моментов, которые многое прояснят.

Виброизоляционные материалы, имеют достаточно схожие принципы работы и принципы достижения эффекта. Вместе с тем, нынешний рынок ШВИ, плотно населен различными брендами на любой вкус и бюджет. Чтобы успешно сосуществовать друг с другом, разделяясь по бюджетам, фирмы окутали вопрос ШВИ плотным туманом маркетинга, рекламы, пиар акций, мастер классов и прочей шелухи.

Даже далекий от этих вопросов человек, после просмотра кучи роликов по пременинию ШВИ материалов неизбежно начинает невольно сомневаться в их объективности. Если задаться целью и поискать фотографии разобранных тихих авто и авто премиум класса, то можно увидеть, что там, на кузове, нет никакой кучи слоев вибры, шумки, всякого изола и тд. Есть незначительная, точечная изоляция, по сути, мало отличающаяся от штатной ШВИ бюджетных погремушек, на которых ездит большинство.

Например, это лексусы:



Это мерсы:



Фишка в том, что в таких авто бесшумность закладывается еще на стадии проектирования и изготовления кузова. Только такой подход даст самый лучший результат. Почему так, поговорим чуть позже.

У производителей же ШВИ, равно как и у реализаторов, выручка напрямую зависит от того, сколько вы приобретете материала и по какой цене.

**Производителей и реализаторов ШВИ, мало интересует эффективность и оправданность ваших затрат. Их интересует в первую очередь выручка.**

Тем более, работа по ШВИ из тех, которую излишним материалом не испортишь. То есть, потребитель в любом случае получит желаемый результат. Другой вопрос, сколько это ему будет стоить и сколько он переплатил. Вот главная суть данной темы, описать некоторые нюансы ШВИ авто и принципы работы ШВИ, чтобы вы смогли потратить свои деньги эффективно. Давайте разберемся, что такое шумы, какие они бывают в авто и чем отличаются.

### *Внутренние шумы салона.*

Скрип и дребезжания палстика салона, скрип от трения материалов обшивок, кресел, дребезг механизмов салона и из частей, скрип от деформации кузова при переезде через неровности (актуален для авто со слабой жесткостью кузова) и т.д., есть ни что иное, как внутренние шумы салона. Я думаю не нужно пояснять, что эти шумы останутся, даже если мы заварим весь салон и зальем его бетоном. Методы борьбы с этими шумами, широки и разнообразны. В каждой модели авто, есть такие раздражители. Отличие лишь в количестве и сложности их устранения. Как бы то ни было, совершенно ясно, что эти шумы невозможно победить методом ШВИ кузова. И, если уж начинать борьбу с шумами салона, то начинать ее стоит именно с борьбы с этими шумами. Это наименее затратный, и вместе с тем весьма эффективный метод борьбы со многими шумами салона.

### *Шумы внешнего оборудования, передаваемые через крепления.*

Находясь в салоне авто, мы находимся, по сути, в скорлупе из пластика, металла и стекла. Стало быть, в ней мы не слышим сами внешние шумы. Мы слышим всего лишь результат их воздействия на материалы этой «скорлупы» и звук ее колебаний, возникших в результате воздействия извне. Именно по этому, в салоне звук шума, будет несколько другим, чем, если бы мы его услышали снаружи.

Шумы штатного оборудования авто, особо актуальны, для многих бюджетных и старых авто, а также для авто с «гаражным тюнингом». Такие шумы, возникают, когда двигатель не имеет достаточной виброразвязки с кузовом, а подвеска не способна оперативно обрабатывать неровности дороги. Также, причиной шумов, может стать занижение авто на жестких пружинах, установка жестких стоек, установка жесткой низкопрофильной резины, большой износ подвижных узлов двигателя и подвески, изношенные сайлент блоки, шаровые опоры и т.д.. Все это добро, будет создавать достаточно сильные вибрации, и передавать их через места крепления прямиком на металл кузова салона. Он в свою очередь, будет вибрировать и создавать шум в салоне. Этот шум, также невозможно победить с помощью ШВИ. Виброизоляция разве что чуть изменит тональность такого шума и не более того. Ликвидация таких шумов уже дело более затратное, но не менее эффективное. Да и перебрать уставшую ходовку никогда не помешает. Это ваша безопасность, в первую очередь.

Таким образом, становится понятно, что ШВИ далеко не панацея от всех шумных бед. И все же, какие шумы в состоянии убрать ШВИ?

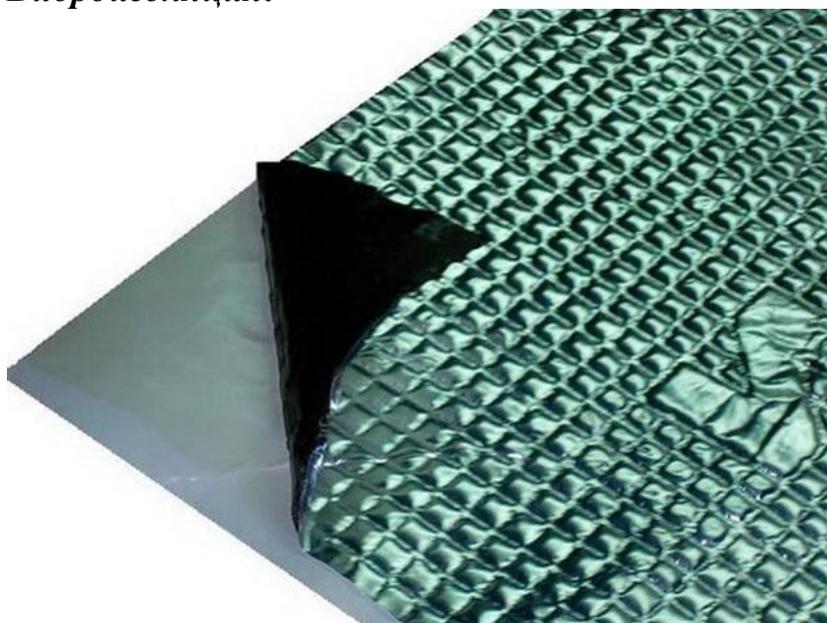
### *Шумы, возникающие в результате резонанса поверхностей кузова.*

Кузов автомобиля, по сути, представляет собой листы металла, сваренные между собой и усиленные изгибами, углами и ребрами жесткости. С точки зрения шумов, кузов авто представляет собой набор полотен металла,

различной толщины, площади и, соответственно, различной резонансной частоты. Внешние шумы, разной амплитуды и диапазона частот, воздействуют на эти участки металла, заставляя их колебаться в резонансе с собой и излучать звук вовнутрь салона. В итоге, любой шум снаружи авто, так или иначе, отразится на шуме внутри авто, и громкость этого воздействия будет прямо зависеть от амплитуды колебаний металла, и количества полотен металла, вошедших с шумом в резонанс. В итоге пол, двери, крыша салона превращаются в «излучатели» шума, и этот шум составляет большую часть от всех шумов авто. Именно с ними можно успешно бороться при помощи виброизоляции.

Здесь вам нужно научиться различать теплоизолирующие материалы от виброизолирующих. Понятие шумо-вибро изоляция, появилось в разговорном жанре и, в общем то, немного не верно отражает суть. Правильнее было бы называть этот процесс Тепло-вибро изоляцией.

### ***Виброизоляция:***



Представляет собой, достаточно тяжелую, тягучую, липкую субстанцию, нанесенную на металлизированую, либо иную прочную поверхность. Отличается толщиной материала, вязкостью и жесткостью подложки. Ну и еще отличается понтовостью фирмы, рекламой и ценой.

### **Все виброизоляционные материалы, действуют схоже и однотипно!**

Различаются они эффективностью в той или иной ситуации, которая больше зависит не столько от фирмы и цены, сколько от толщины и вязкости. Вот здесь нужно прояснить один миф:

**Ни один материал не может убрать способность металла резонировать.  
Другими словами ШВИ не убирает шум как таковой.**

Количество шума, проникшего в салон через резонирующие поверхности, будет прямо зависеть от толщины поверхности, ее жесткости, амплитуды колебаний и от частоты ее собственного резонанса, а точнее от того, насколько часто она попадает в диапазон шумов.

**Виброизоляция, при помощи добавочной массы к поверхности, выносит резонансную частоту поверхности вниз, за пределы диапазона большинства шумов. А с помощью собственной вязкости, виброизоляция снижает амплитуду первоначального колебания металла, а затем эффективно гасит последующие колебания за счет внутреннего трения материала.**

Таким образом, наличие на металле слоя виброизоляции, не позволит ему передать шум в салон, что нам, собственно и требуется. Теперь, самое время разобрать салон конкретно своего авто, и проанализировать, где необходима виброизоляция и сколько ее необходимо. В интернете на этот счет бытует мнение:

*Эффект дает только первые 50% виброизоляции в авто.*

Процентные величины высказывания разнятся от ресурса к ресурсу, но это не имеет значения потому, что мнение настолько упрощено, что не имеет под собой никакого логического обоснования. Да, действительно, если закатать все вглухую, то большая часть материала окажется пустой тратой денег, сил и времени.

**Крайне важно не то, сколько потрачено материала, а на что именно он потрачен!**



Наибольший эффект, даст оклейка самых больших пролетов тонкого металла. Таких как, крыша, пролеты между жесткостей кузова, арки колес, пролеты на полу, полотна внешнего металла дверей и т.д. Наименьший эффект дает оклейка самих жесткостей кузова, усилителей металла, несущих частей и т.д. Они, как правило, представляют собой жесткие, многослойные конструкции

сложной формы. Такие места и так достаточно заглушены собственной конструкцией, и их оклейка не даст особо ничего.

Важный вопрос оклейки виброизолицией пола авто. Здесь нюанс состоит в том, что многие производители и автовладельцы очень дотошно подходят к вопросу антикоррозийной обработке днища автомобиля.



Материалы для такой обработки, представляют собой густую, тягучую субстанцию, застывающую со временем. Другими словами этот материал, по сути, является ничем иным, как виброизолицией!

Действовать на металлические поверхности, он будет точно так же, как и виброизоляция. Вполне возможно, что в вашем случае, лепить ее с другой

стороны дна, нет никакой необходимости.

Определить наличие и шумопоглощающие качества материала обработки дна достаточно легко. При езде в дождливую погоду, обратите внимание на характер шума воды под днищем. Если шум воды звонкий, яркий, как будто вода плещется непосредственно прямо под вами, значит оклейка пола авто необходима. Если же шум воды едва слышен, он глухой и неразборчивый, значит, металл пола достаточно зашумлен и дополнительная виброизоляция особого эффекта не даст, хотя если есть желание, возможность и деньги, то оклейка пролетов пола лишним не будет.

Тоже самое, относится и к переборке моторного отсека перед вами. Если вы слышите высокочастотные шумы из под капота, значит его также необходимо виброизолировать. Если звук двигателя не слышен на небольших оборотах, а на разгоне он отзывается низким утробным рыком, значит, дополнительная виброизоляция здесь не требуется.

Крыша авто на шумоизолированность, также как и днище, проверяется дождем. По звонкости удара капель о крышу, легко определить, нужна ли там виброизоляция, или нет. У некоторых авто, естественный изгиб крыши дает достаточную жесткость, а обшивка потолка эффективно держит высокочастотный шум.

В багажном отсеке, тоже не стоит кидаться сразу клеить все подряд. Не стоит забывать, что на полу многих авто находится запаска, карманы из пенопласта и пластика, сверху все это укрыто хорошим слоем покрытия и в итоге, шум от пола багажника практически не проникает в салон. По этому, сперва, нужно хорошенько проанализировать форму, конструкцию и исполнение багажника. Только после этого решать, что куда и сколько клеить.

Отдельно стоит упомянуть виброизоляцию дверей, в которых планируется установка акустики. Этому вопросу, стоит уделить максимум внимания, независимо от уровня вашей системы.

Дверь, в которую будет установлена акустика, должна максимально напоминать герметичный, глухой, прочный ящик. Чем тщательнее вы подойдете к этому вопросу, тем лучший результат получите.



Необходимо продумать, как лучше закрыть технологические отверстия в металле двери под дверной картой. Либо закатать их специальной виброизоляцией на основе толстой алюминиевой фольги, либо изготовить крышки из стекломата, либо фанеры. Второй вариант предпочтительнее, поскольку позволит вам беспрепятственно обслуживать дверные механизмы и узлы.

Несмотря на стремление к герметичности, не стоит закрывать все наглухо. В двери неизбежно попадает влага, и внизу дверей имеются специальные водостоки и вентиляционные отверстия и решетки. Закрывать их нельзя. Влага осевшая в двери, нанесет вашей акустике гораздо больший ущерб, чем щели звуку.



Стоит акцентировать свое внимание на герметичном отделении передней части динамика, от задней. В первую очередь, нужно ликвидировать все щели и зазоры в непосредственной близости от места установки акустики. Также, придется уделить внимание виброизоляции самой дверной карты.

Определить места и детали, в которых возможен дребезг, и определиться, как можно этого избежать. Дверная карта будет ощутимо вибрировать, при работе динамиков и создавать максимум шума, дребезга и т.д. Внутренние узлы двери тоже могут загреметь от вибрации. Простучите все и послушайте, что будет брнчать лязгать и тд. Ну и тоже устраните все призвуки.

## **Все, что может забренчать в двери, обязательно забренчит!**

Соответственно, чем дотошнее вы все устраните, тем меньше будет призвуков. Ну и, при работе с дверьми, сделайте ревизию всем механизмам. Вы все равно уже в дверь залезли, приведите все, что нужно в порядок. Смажьте все, подтяните, проверьте, отрегулируйте. Зачастую, установка акустики в дверь, усложняет ее разборку. Будет обидно разбирать дверь, едва собрав, из-за незначительной поломки.

Теперь, касаясь количества слоев виброизоляции, и ее толщины. Тут можно выбрать либо клеить одним слоем большой толщины, либо 2мя более тонкими слоями. Оба решения имеют свои преимущества, но и тот и тот вполне эффективно справятся с поставленной задачей. Если будете использовать двухслойный метод, то есть смысл использовать слои с разной степенью вязкости. Такие бутерброды с разными свойствами, отлично дополняют друг друга в различных ситуациях возникновения шума и справляются с ним эффективнее.

Еще один вопрос о способе оклейки поверхностей. Возникает много споров о том клеить ли кусками или полотнами. В теории полотна с частичным перекрытием дадут больший эффект. На практике оба варианта одинаково успешны. Оклеивку виброизоляцией лучше всего производить в хорошо прогретом помещении, чтобы металл и вибра хорошенько прогрелись. При оклейке желательно листы прогревать феном. Это значительно упростит работу по прокатке валиком. Кстати, не пожалейте денег и купите его.



Без валика прокатать толково вибру невозможно. А самое идеальное решение, это клеить вибру летом, в июльскую жару. На солнце, листы вибры прогреваются достаточно за 5-10 минут, и они отлично ложатся на прогретый металл.

По теме виброизоляции остается отметить, что выше, мы рассуждали об обычных повседневных системах, которые строятся с целью приятного прослушивания музыки. Если цель построить громкий SPL проект, то там работа с виброизоляцией преследует немного другие цели и требует более серьезного подхода. При постройке такого проекта, при помощи виброизоляции, салон авто превращается в близкое подобие герметичного, прочного, глухого ящика. И с этим подходом мало вибры не бывает. Оклеивается все и вся и в кучу слоев. Вот в этом случае уж точно мало вибры не будет.



Такие авто оклеиваются максимально и фанатично. В них наличие, количество и размещение вибры определяется опытным путем относительно SPL результата. Там поможет только опыт и практика.

Если подытожить вышеизложенное, то виброизоляция это такой

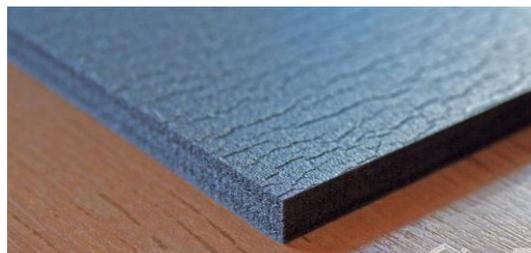
материал, количеством которого дело никак не испортить. Вместе с тем:

**Излишняя фанатичность в подходе к виброизоляции неизбежно приведет к большим затратам времени, сил и денег на очень незначительный результат.**

**Обязательно, сперва, проанализируйте кузов своего авто, определите необходимое размещение и количество вибры, и только потом приступайте к закупкам и работе.**

#### ***Теплоизоляция:***

Второй и незаменимой составляющей материалов ШВИ авто, являются теплоизоляционные материалы, такие как сплен, пенофол и т.д.



Здесь нужно отметить самое важное:

**Теплоизоляционные материалы не являются шумоизоляторами и виброизоляторами!**

Такие материалы физически не могут снизить шум в авто. Они действуют по-другому и предназначены для другого. Такие материалы смогут снизить шум, разве что, если ими заклеить сквозные отверстия.

Цель применения данных материалов, как это понятно из названия, сохранять температуру салона вашего авто. За счет своей пористой структуры и, иногда, фольгированного покрытия, эти материалы создают в салоне «эффект термоса», удерживая накопленное тепло или прохладу в салоне. Соответственно, эффективность теплоизоляции, будет определяться свойствами материала, из которого она изготовлена, и его толщины. В отличие от виброизоляции, эффективность теплоизоляторов будет прямопропорционально, площади покрытия им металла салона авто.

**Чем сильнее ваш салон будет напоминать термос, тем эффективнее он будет удерживать температуру.**

Поскольку виброизоляция требует непосредственного контакта с металлом, то теплоизоляция клеится всегда поверх вибры. При этом, если виброизоляция имеет блестящее, фольгированное покрытие, то выбирать «зеркальный» теплоизолятор нет смысла. Зеркало уже есть на вибре, и оно будет работать вполне эффективно, даже под слоем теплоизолятора. Места нанесения, стоимость и толщину теплоизоляции выбирать вам.

**Главное руководствоваться принципом разумной достаточности.**

Процесс ШВИ достаточно творческий, и прекрасно терпит, даже значительные отклонения от всякого рода рекомендаций, сохраняя при этом эффективность результата. Именно поэтому в интернете ведется куча споров по теме ШВИ и по этому же ваш личный подход к этому вопросу неизбежно даст результат. Вопрос лишь будет в его эффективности.

В заключение данной главы, перед тем, как вы приступите к практической части, необходимо поговорить об одном психологическом явлении, давно и прочно засевшем в умах любителей звука. Речь идет об аудиофилии. Термин этот придуман давно, но не официально. Данный термин характеризует людей, стремящихся к эталонному, бескомпромиссному, идеальному звуку. Они оттачивают свои системы до совершенства, уделяют внимание каждой, даже самой не существенной мелочи. Казалось бы, это вполне логичные стремления каждого увлеченного человека. Проблема в том, что эти стремления в звуке, давно вышли за границы логичного, адекватного, разумного настолько, что некоторые аудиофилы всерьез общаются о религии звука, о ее духовности, не материальности и даже о магических факторах, влияющих на звук. Отсюда же возникла и уверенность, что любые разделы, любой науки, противоречащие их мнению, по определению дремучи и далеки от истинного положения вещей в нашем мире.

Да да. Многим из вас, наверное, сейчас кажется, что я несу полную чушь и такого не может быть, но это есть и каждый из вас может начитаться подобного на форумах, где обитают аудиофилы.

В принципе, в этом нет ничего страшного. Каждый увлекается тем, чем он хочет, и никто не вправе судить других. Проблема возникла тогда, когда маркетологи поняли, что на этом деле можно не плохо зарабатывать. Ведь, когда люди не требуют никаких логических обоснований цены, то можно продавать совершенно обычные вещи по космическим ценникам с шестью нолями. Достаточно просто раздобыть шильдик с вековой историей и написать заумную легенду к продукту. Тем не менее, даже это не самое страшное. Если человек имеет средства и хочет их тратить, то не имеет никакого значения, на что он их тратит и каков КПД его вложений. Самая главная проблема возникла, когда аудиофилы активно пошли в автозвук со своими суждениями, верой и т.д. На многих интернет ресурсах их жонглирование терминами и снисходительный тон «профессионала», произвели тот же самый эффект маркетинга на новичков и любителей автозвука. Все это дело народ начал активно перенимать, городить немыслимые конструкции в своих авто, в меру способностей бюджета, плодить, культивировать мифы и т.д. и т.п.

В итоге, у многих новичков, автозвуковой бюджет начал раздуваться до гигантских масштабов, без особой пользы для самого звука. Этому явлению, стали активно способствовать автозвуковые бренды, создавая «аппаратуру САМОГО высокого класса».

Короче, действовать по полной аналогии с «домашними» брендами. Стали появляться линейки автозвуковой аппаратуры, с конскими ценниками, многолетней историей и пафосным описанием. Для бюджетного потребителя, стали выпускаться линейки «начальных» классов «высококачественных» брендов, позволяющие и простым смертным за посильную цену прикоснуться к великому. Иногда, фирмы высокого уровня, действительно имеют богатый опыт, традиции, лаборатории, патенты, изобретения, качество, эксклюзивность в дизайне и звуке, и все это не может стоить дешево. В таких случаях, человек много платит и много получает. Но иногда, фирма просто берет, пусть и добротный и достаточно качественный ноу нейм продукт, покупает на него право выпуска, лепит свой шильдик, пишет описание и продает с ценником в разы превышающим стоимость самой аппаратуры. Покупатель же, не имея достаточного опыта, логично тянется к покупке крутого бренда, даже если рядом есть точно такой же продукт по сути, но менее дорогой марки и гораздо дешевле. Здесь маркетинг и недостаток знаний играют на руку производителю, создавая устойчивый, прибыльный, но очень переоцененный рынок. Точно такая же ситуация возникла и с установкой аппаратуры в авто, нюансами, «направлениями» проводов и т.д.

Разумеется, данные расклады породили бесконечные споры «физиков», «эзотериков», «теоретиков» и «практиков» в интернете. Споры эти возникли давно, и будут продолжаться бесконечно, по каждому аспекту любого вопроса. Происходит это по одной, простой причине:

## **Уши, мозги, восприятие звука и требования к нему, У ВСЕХ РАЗНЫЕ!**

Соответственно, и спорщики, каждый понимает конкретно свое и физически не может донести оппоненту, что он имеет в виду. Кто-то слышит лучше, кто-то хуже. Кто-то склонен верить, кто-то изучать и т.д.

А самое удивительное то, что все абсолютно они правы, в своем мнении. Просто их мнение справедливо только для них самих и в этом вся суть.

Разумеется, физика, химия, электротехника, «знают» многое, но далеко не все. Равно как и не все могут измерить, учесть, зафиксировать и объяснить.

Вместе с тем, эти науки вполне успешно описывают, измеряют и объясняют самые важные и наиболее влияющие на звук законы, нюансы и моменты. В первую очередь, стоит опираться на требования этих наук, при постройке системы, и только потом уже заниматься аудиофилией, учитывая при этом, что:

**Чужое мнение ВСЕГДА останется чужим! Не перенимайте бездумно чужие мнения, мысли, выводы и суждения.**

**Чужое мнение, не более чем вектор для размышлений, цель которых, сформировать свое, уникальное мнение по каждому вопросу.**

Соответственно, самый простой и эффективный способ, не потратить деньги, силы и время впустую, это трезво оценить способности своих ушей, рук, бюджета, звукового материала и т.д. На основе собственных выводов, собрать такую систему, которая будет полноценна именно для ваших ушей, и установить ее так, чтобы она оказалось вполне достаточной для вас. Способности ушей любого человека, могут быть велики, но не безграничны и у любого любителя звука, рано или поздно, наступает момент, когда дальнейших улучшений его уши просто не слышат. С этого момента любые затраты на звук будут бессмысленны и бесполезны и самое главное остановиться на этой грани, несмотря на заверения рекламы, интернет специалистов, спортсменов и т.д. От них, ваши уши лучше слышать не станут, а карманы похудеют, особо учитывая что, допустим, вложив 10тысяч в начальную систему, можно получить серьезный прирост в звуке, а вложив их же в спортивную систему, деньги улетят как в трубу. Чем серьезнее система тем выше порядок затрат на покупку оборудования, на установку и настройку.

Поэтому думайте своим умом, слушайте своими ушами и делайте свои, уникальные выводы. Ну и, приметив хорошую брендовую железку, всегда есть смысл помониторить рынок. Зачастую рядом можно найти аналогичную, но с менее пафосными ценником и шильдиком .

На данном вопросе, рассмотрение всех подготовительных вопросов можно закончить и приступать к следующей главе. Осталось напомнить еще одну простую, но очень полезную истину:

Крайне редко люди, искренне будут пытаться вам помочь. Такие люди есть, но их очень не много. В большинстве же своем, продавцы, будут пытаться на вас заработать, умело пользуясь вашей не грамотностью. Рекламщики будут активно запутывать вас, подменяя понятия и манипулируя с терминами и цифрами, добиваясь от вас покупок. Установщики, будут склонять вас к удорожанию стоимости работ и к дополнительным затратам, гаражные и интернет советчики, за ваш счет будут пытаться поднять самооценку и т.д. и т.п. И слова каждого из них, будут звучать логично и убедительно, в случае, если вы не разбираетесь в вопросе. По большому счету, это обычная жизнь и ничего страшного в этом нет. Просто хочу вас призвать еще раз, всегда думать своей головой, вникать в вопросы детально. Изучать нюансы дел, которые вы затеяли. Только в этом случае, вы сможете решить все максимально эффективно и с минимальными затратами. Ну и, конечно, никто не сможет на вас заработать больше допустимого.

**Если вы не хотите тратить лишние деньги, то неизбежно придется работать головой.**

# ГЛАВА 5

## Как установить?

Вот теперь самое время переходить непосредственно к установке аппаратуры в авто.

При установке, крайне необходимо руководствоваться следующими приоритетами, по порядку степени их важности:

- 1) БЕЗОПАСНОСТЬ
- 2) НАДЕЖНОСТЬ
- 3) УДОБСТВО

Если удобство системы, делает инсталл ненадежным, либо опасным, то придется жертвовать удобством, или менять нюансы установки, чтобы соблюсти все приоритеты.

Также, необходимо сразу установить ряд психологических правил перед началом установки:

***НИКАКОЙ** спешки! Если вы ограничены во времени или вас распирает сделать как можно быстрее, то с большой долей вероятности, вы получите не толковый автозвук, а пожароопасный колхоз.*

*Необходимо выделить достаточно времени, чтобы уделить максимум внимания всем деталям и нюансам. Если в данный момент, вы не располагаете достаточным количеством времени, то самое лучшее, это отложить установку до лучших времен.*

***Не стоит сводить на «нет» всю подготовку, кривой реализацией.***

***НИКАКИХ** соплей в проводах! Никаких скруток, сращиваний, обрывков изолянт, пучков лишних проводов, проводов под ногами, проводов питания без предохранителей, оголенных контактов и т.д. и т.п.!!*

**Безопасность превыше всего! Если вам плевать на ваше авто, то это не должно создавать проблем другим автовладельцам.**

*Перед началом установки **ЛЮБОЙ** аппаратуры, **ОБЯЗАТЕЛЬНО** изучите инструкции к ней! Не считайте себя умнее тех, кто ее писал! Даже если вы матерый специалист, и поставили уже кучу «усилков и буфаков» соседям по гаражу! **ВСЕГДА** начинайте дело с прочтения инструкции!*

*Если у вас в голове сидит мысль « мне и так нормально будет! Мне ж на соревнования не ездить», то вам необходимо избавиться от этого глупого и очень распространенного стереотипа новичков. Он убьет всю суть затеи с автозвуком!*

Самый важный факт об автозвуке, которым пренебрегают многие новички, состоит в следующем:

**При установке автозвука, успешность результата на 90% зависит от грамотности подбора, установки, и настройки системы. И лишь на 10% от крутости аппаратуры, ее параметров, характеристик и т.д.**

Соответственно:

**При грамотном подходе, можно собрать очень не дорогую систему, которая будет отлично звучать. Если же подход будет бестолковым, то, даже при использовании очень дорогой аппаратуры, результат неизбежно окажется плачевным.**



Ну и еще один полезный совет:

**Делайте все сразу, и делайте по уму. Пока салон разобран после шумоизоляции, вы легко сможете проложить все провода удобно, надежно и безопасно. При этом, сэкономите кучу времени и сил.**

**Разбирать салон перед каждым этапом по новой, скидывать дверные карты по десят раз, это лишние затраты времени и сил. Да и на пользу пластику эти махинации никак не пойдут.**

Теперь можно приступать непосредственно к установке!

### **Организация проводки.**

Поговорим о нюансах этого процесса и о подводных камнях.

### ***Силовая проводка.***

Укладка силовой проводки под капотом требует особого внимания и учета нюансов. По этому:

**ЛЮБЫЕ** манипуляции с силовой проводкой, нужно проводить **ТОЛЬКО** после того, как отключите клеммы аккумулятора и сделаете все необходимое, чтобы они самопроизвольно не коснулись контактов аккумулятора!!!

Кроме того, подкапотное пространство, с его температурными режимами, перепадами температуры, влажностью, агрессивными жидкостями, является участком трассы провода в агрессивной среде. Соответственно, провод под капотом, нуждается в дополнительной механической защите.



Отлично подходит разрезная автомобильная пластиковая гофра:



Либо оплетка «змеиная кожа»:

Трассировку силовых проводов под капотом, следует выбирать вдали от заливных горловин жидкостей, от сильно нагреваемых частей двигателя, от вибрирующих частей и т.д., чтобы проводка не мешала обслуживанию авто. Если есть возможность, лучше всего проложить силовой провод системы, вдоль трассы штатных проводов авто под капотом. Их трасса, как правило, уже продумана инженерами и, кроме того, имеет места крепления проводов к поверхности, которые можно использовать и для силового провода.

Держатели предохранителей следует устанавливать, руководствуясь теми же принципами, что и при укладке провода.

Все плюсовые контакты и клеммы, необходимо закрыть от случайного контакта даже там, где, по вашему мнению, достать до них не реально. Случайности, на то и случайности, чтобы происходить невероятно! Также, все плюсовые и минусовые клеммы под капотом, в местах соединения, необходимо обработать защитными средствами для контактов, либо просто литолом, циатимом и т.д. Это защитит их от коррозии и окисления.

Надежное крепление, удачное расположение и дотошный подход к вашей цепи под капотом, значительно продлит ее срок службы и избавит вас от многих проблем.

Выбор способа захода силовых проводов в салон, дело индивидуальное для каждой модели авто.



Многие авто, принимают штатную проводку в салон, через штатные резиновые уплотнители, имеющие большой запас по размеру. Вполне допустимо сделать в таком уплотнителе отверстие рядом со штатными проводами, завести свой провод и потом залить это место с обеих сторон силиконовым герметиком. Иногда переборка моторного отсека авто, имеет свободные технологические отверстия с

заглушками. Можно использовать их, защитив, обязательно провод от острых краев отверстия. Например, разрезной гофрой.

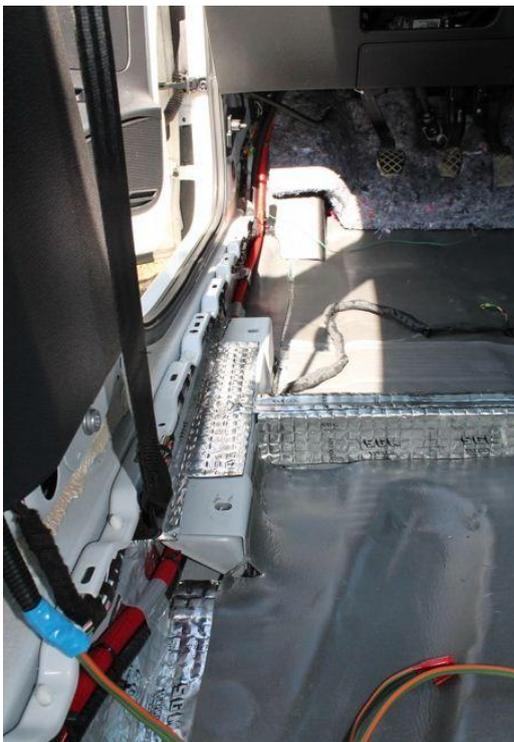
Если таких удобств в вашем авто не имеется, то можно просверлить нужное отверстие самостоятельно. Предварительно тщательно изучив место на предмет штатной проводки, штатных узлов и механизмов авто и т.д., чтобы при сверлении, не повредить ничего и не наделать беды. Также, необходимо осмотреть салон под панелью, на предмет удобной дальнейшей трассировки провода по салону.



При прокладке провода в таком отверстии, необходимо использовать гермичный кабельный ввод:  
Очень удобные и надежные штуки. Рекомендую.

Под панелью, также придерживайтесь трасс штатных проводов. Крепиться к ним очень удобно и под них, конструкторы выделяют достаточно много места. Ваш провод вполне поместится.

До багажника, силовые провода, обычно укладывают вдоль левого, либо правого порога.

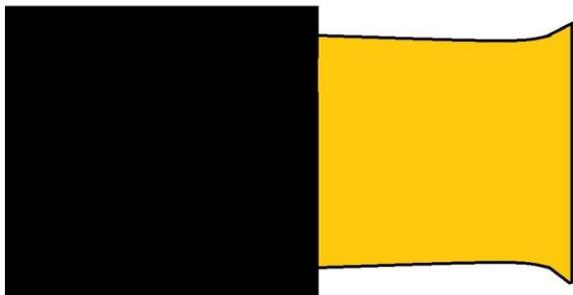


Там тоже, обычно, есть штатные шины проводов, вдоль которых очень удобно кидать силу.



Во многих авто, имеются окна в усилителях металла на полу. Вполне можно использовать их, для прокладки проводов, опять же, защитив провод от острых краев окна разрезной гофрой.

Пару слов стоит сказать об обжиге и изгибе силовых кабелей.



При зачистке силового провода, особо при использовании отечественных сварочных проводов, форма краев может получиться примерно такой, как на рисунке.

На краю провода, жилки имеют свойство растрепываться и распушаться. В итоге, даже если провод подходит калибром для терминалов, поместить его в терминал, вы не сможете, поскольку сечение края будет

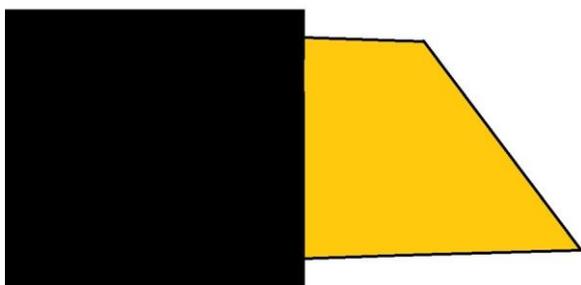
гораздо больше самого провода. Это доставит немало неудобств.



Чтобы избежать этого, необходимо на точиле снять кромку, работая кругом вдоль жилок, пока не получится примерно так.

Теперь вы без труда поместите провод в терминале.

Второй момент возникает, когда необходимо круто изогнуть провод непосредственно перед терминалом.



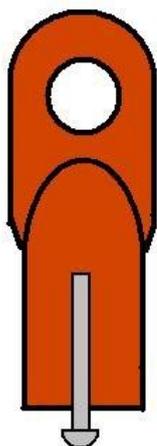
В этом случае, зачищенный край может стать вот такой формы, что создаст много проблем, при его зажатии в терминале. Чтобы избежать этого, сперва, сгибайте провод и только потом обрезайте и зачищайте. Тогда край останется ровным.

Очень часто, при работе с силовыми проводами, возникает необходимость обжима на провод силовых наконечников:



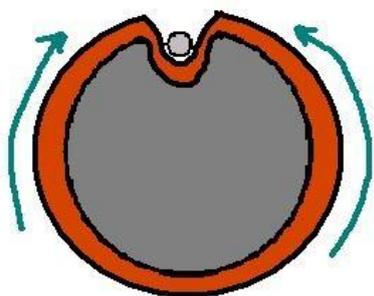
Хорошо, когда под рукой есть пресс-клещи, которыми сделать обжим не составляет ни малейшего труда. Но что делать, если клещей нет, а обжать нужно?

Можно прибегнуть к простому, но вполне эффективному методу. Для него нам понадобятся несколько длинных болтиков, мощные тиски и воображение.



Собственно, метод очень прост. Подбираем болтик диаметром достаточно малым, чтобы продавиться тисками в гильзу, не сплющивая ее особо.

Укладываем болтик вдоль гильзы с проводом как на рисунке, и зажимаем в тисках.



Площадь болтика будет меньше, чем площадь прилегания тисков к гильзе с другой стороны, по этому он начнет проминать гильзу под собой вовнутрь, тем самым, забирая лишний диаметр у гильзы и надежно зажимая провод в ней. Если одного болтика не достаточно, то кладем еще один и поджимаем. Главное не ереусердствовать и не порвать гильзу.

Возможно, придется поэкспериментировать в первый раз с диаметром болтика и усилиями, но в итоге вы получите отлично зажатый провод в наконечнике. Метод не сильно эстетичный, зато вполне надежный как с механической точки зрения, так и с электрической.

### ***Акустическая проводка.***



Эта проводка, как правило, укладывается по противоположному порогу, относительно силовой проводки, с соблюдением тех же правил, по прокладке.



Если необходимо завести провода в двери, то делать это нужно, через штатные резиновые, гибкие вводы. Дело это достаточно проблематичное и трудоемкое, но необходимое. Только там ваши провода будут достаточно защищены и долговечны. Если места в штатном вводе нет,

а нужно завести в дверь много проводов, то есть смысл врезать еще один такой же ввод, через который и зайти в двери.

### **Перед заходом провода в дверь, рекомендую оставить петлю запаса провода, длиной гибкого штатного ввода.**

В случае если провод перетрется или подломится со временем, (такое случается в плотно забитом вводе), вы легко и быстро сможете протаскать свой запас в дверь и обрезать изношенный кусок. Очень рекомендую, в общем. Петельку уложите аккуратно и зафиксируйте около ввода в дверь, под полом.

При укладке акустических проводов вдоль порога, их можно прокинуть либо отдельно каждый, либо собрав в общий жгут. Тут принципиальной разницы нет, смотрите по месту, как удобнее будет их разместить. Самое главное, оцените пространство в местах выхода проводов в багажнике из под декоративного пластика. Выберите трассу, которая позволит вывести провод с минимальной подрезкой декора. Ну и по всей трассе провода, обратите

внимание, чтобы провод не попал на отверстия креплений пластика, под отверстия винтов и саморезов. Иначе, при сборке салона, вы повредите провода, а скрутки и спайки на акустическом проводе крайне не желательны. Придется менять целиком весь отрезок. Не создавайте себе лишних трудностей. Их и так хватит.

### *Межблочные провода.*



Межблочные провода от магнитолы до усилителей, прокладываются либо отдельно под полом, вдоль центрального тоннеля, либо вместе с акустическими проводами.

### **Прокладывать акустические и межблочные кабели вместе с силовым проводом НЕЛЬЗЯ!**

Силовой провод, в процессе работы, создает достаточно сильное магнитное поле, чтобы создать помехи сигналу в остальных кабелях. Поэтому же, если есть возможность, при прокладке межблочного кабеля, стоит избегать трасс штатных жгутов проводки и минимизировать участки, проходящие вынужденно вдоль них.

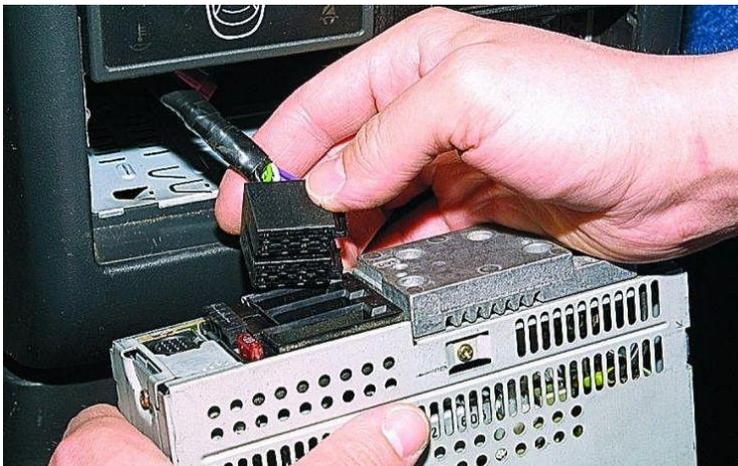
В принципе, хороший межблочный кабель достаточно защищен от помех, но перестраховаться тут будет совсем не лишним. Перекладывать потом провода, дело очень трудоемкое.

Обустройство багажника, дело сугубо творческое и полностью зависит от вашего желания заморочиться. Кто-то годами лепит эксклюзивный дизайн, а кто-то просто кидает ящик в багажник, закрепив на нем усилители. В любом случае, необходимо озаботиться креплением проводов, непосредственно возле терминалов усилителей. Используйте площадки креплений и нейлоновые стяжки.



Они позволят вам снять нагрузку с терминалов, что существенно продлит им жизнь. Да и затяжка терминалов слабеет не будет.

### *Установка головного устройства.*



Многие авто имеют специальные места для установки автомагнитол стороннего производителя. По типоразмеру магнитолы делятся на 1DIN то есть стандартные габариты обычной магнитолы. И 2DIN магнитолы, обычно мультимедиа станции с монитором,

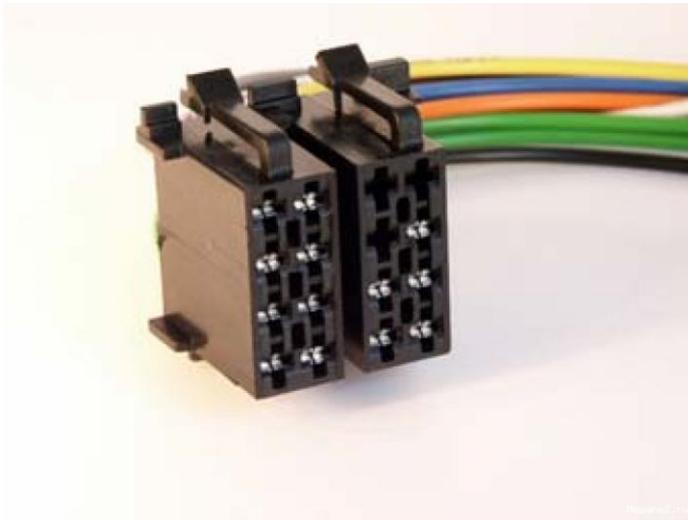
имеющие двойную высоту относительно 1DIN. Посадочные места, соответственно, также определяются данными размерами. Это необходимо учитывать при выборе ГУ.



Для тех авто, в которых штатное устройство имеет индивидуальную форму, существуют либо сторонние гу аналогичной формы, изготовленные конкретно под вашу марку авто, либо переходные рамки, позволяющие вписать ГУ штатных габаритов, в место для штатного ГУ не стандартных размеров.



Этот нюанс, также, необходимо учитывать при выборе ГУ и покупке сопутствующих мелочей для установки.



Во всех, вышеперечисленных случаях, при подключении магнитолы, вы будете иметь дело либо со стандартным разъемом ISO либо с фирменным разъемом мультимедиа вашего авто. В обоих случаях, подключение осуществляется легко и просто. Достаточно будет лишь докупить переходник с вашего разъема, на разъем магнитолы. Останется только подключить.

Заморочиться придется в случае, если в машине отсутствует аудиоподготовка и, как следствие, отсутствуют разъемы подключения магнитолы. В этом случае придется изучить инструкцию и организовать проводку самостоятельно. В принципе, это не настолько сложно, как кажется на первый взгляд.

Питание магнитолы можно организовать 3-мя способами:

1) Запитать прямо от клемм аккумулятора. Самый незамороженный вариант. Берется провод сечением 4мм<sup>2</sup> и тянется прямо от клемм аккумулятора, до магнитолы. Важно отметить, что лучше всего притащить и плюс и минус от аккумулятора, не используя кузов авто в качестве минусового провода. В этом варианте, необходимо установить предохранитель на плюсовой провод около клеммы усилителя номиналом 10-15 ампер.

2) Запитаться от любого силового провода, идущего в салон от аккумулятора. В нынешних авто, от аккумулятора в салон, заходит достаточное количество таких проводов. Вполне достаточно будет изучить схему авто, найти силовые плюс и минус большого сечения под панелью, ну и врезаться в них своими проводами, опять же, установив предохранитель 10-15а в месте врезки. Идея вполне работоспособна, нужно лишь уделить особое внимание изоляции мест врезок.

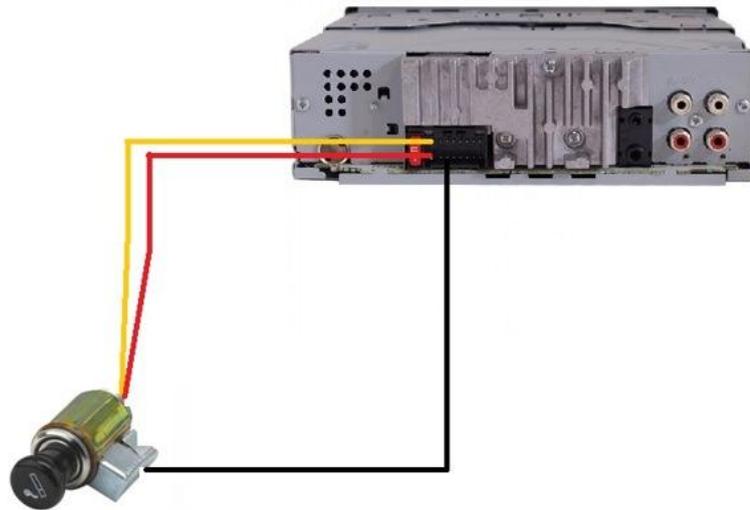
3) Запитать магнитолу непосредственно с дистрибьюторов питания усилителей, в багажнике, прокинув вместе с силовым проводом питания еще и провод питания магнитолы. Данный способ, кажется самым замороченным на первый взгляд. Но он решит несколько крайне важных вопросов по питанию. Во-первых, ваша система будет полностью независимой от борсети авто. Во-вторых, вы избавитесь от петель масс, которые часто возникают при ухудшении контакта массы где-то в цепи. При возникновении петель масс и разности потенциалов масс, межблочные провода начнут исполнять роль силового минуса. Это, как минимум, приведет к наводкам, жужжанию генератора в динамиках и т.д.. Как максимум это убьет вашу магнитолу, спалив дорожки, либо предохранитель линейных выходов. В этом случае жужжание генератора в динамиках, превратится в вой, а магнитола будет нуждаться в ремонте у специалиста.

При питании от дистров, также, придется установить предохранитель в распределителе плюса. Для первого инсталла, очень рекомендую именно третий вариант.

Помимо питания, магнитоле необходим провод управления. Слаботочный контакт +12 вольт, который будет управлять включением и выключением магнитолы. По умолчанию, инструкция предполагает вешать данный провод на контакт замка зажигания, дающий +12 вольт при повороте ключа, но можно организовать запуск магнитолы и более удобным способом.

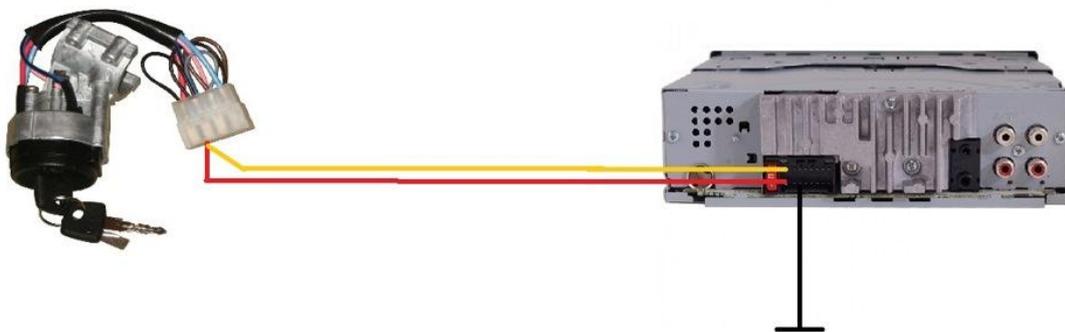
Сперва разберемся как **НЕЛЬЗЯ** подключать магнитолу в авто:

1)



Называется: "По быстрому прикрутил, мне ж не на соревнования". Цепь прикуривателя не рассчитана на такие бонусные нагрузки и при работе магнитолы существенно просаживает напряжение.

2)



Называется "Чтоб мафон тух, когда я уйду".

Провод АСС зажигания еще менее рад такой нагрузке, чем прикуриватель и просадки будут еще больше чем в варианте номер раз.

Обладателей первых двух вариантов подключения очень легко встретить на всех автозвуковых и смежных ресурсах.

Вопросы у них всех стандартны:

"Почему после установки мафона утром не заводится машина?"

"Почему моргает экран магнитолы, и она выключается, если включить на всю?"

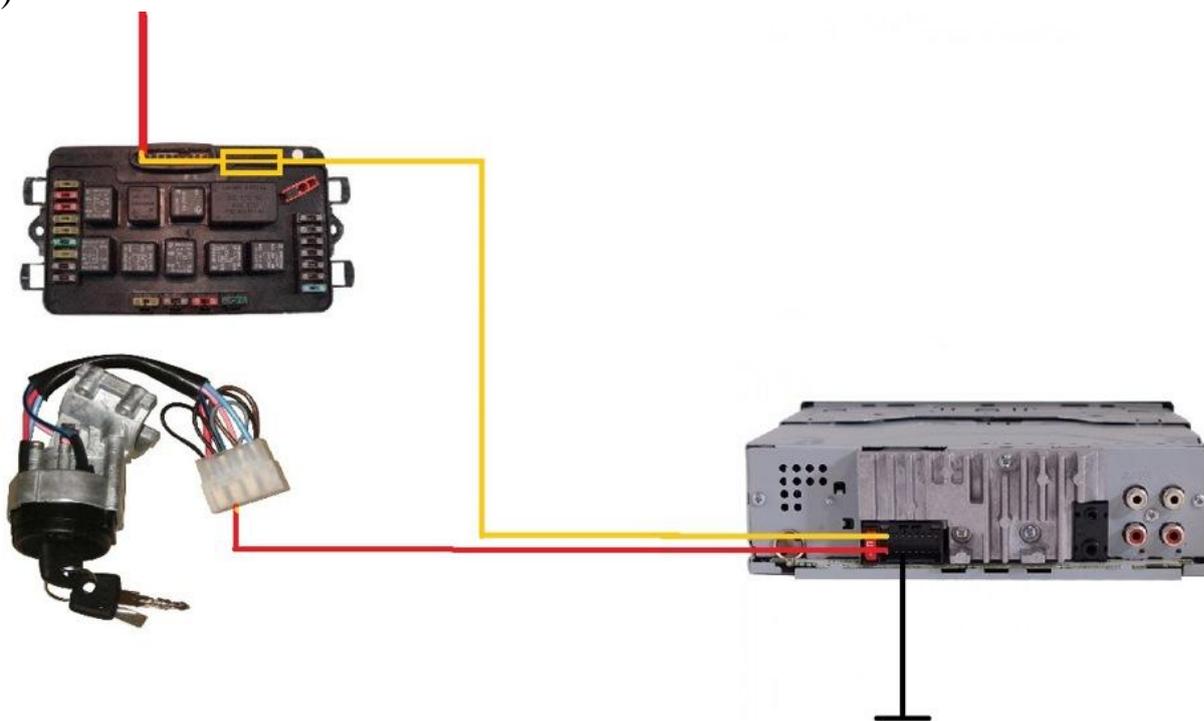
"Почему сбиваются настройки магнитолы при выключении?"

Все эти проблемы, результаты криворукости хозяина и его убежденности в том, что он умнее тех, кто писал инструкции к ГУ.

Указанные выше варианты являются **НЕ ПРАВИЛЬНЫМИ**, и подключать так **НЕЛЬЗЯ**. Магнитола, в таком подключении, полноценно и нормально функционировать **НЕ СМОЖЕТ**, даже если вам кажется иначе.

Теперь рассмотрим варианты правильного подключения магнитолы в авто. Логичнее всего начать с варианта подключения, который описан во всех инструкциях к магнитолам.

3)

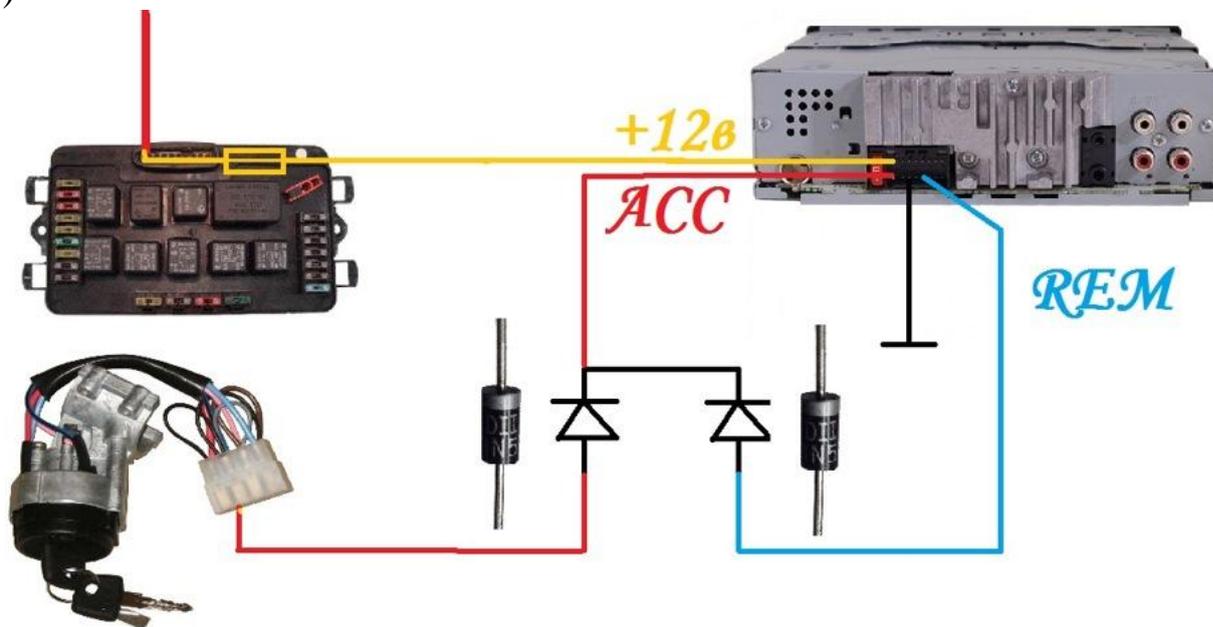


Данный вариант полностью повторяет управление штатными магнитолами в иномарках.

Простой, железобетонно надежный вариант, правда, без зачатков удобства. При использовании этого варианта, красный провод АСС, соединяется с проводом АСС замка зажигания. Таким образом, при повороте ключа магнитола будет запускаться, а при отключении зажигания отключаться.

Если выключить магнитолу кнопкой, то она будет молчать независимо от поворота ключа и ждать ручного запуска. Минусом данного варианта, является невозможность включения магнитолы на заглушенном авто. Этот нюанс можно считать расплатой за простоту подключения. Данную неприятность лечит следующий вариант:

4)



Как видно на схеме, это практически предыдущий вариант, но уже задействован синий провод REM магнитолы и пара диодов.

Для тех, кто не в теме поясню: Диод это такая деталька, которая пропускает электрический ток только в одну сторону. Если допустим через диод, подключить к батарее лампочку, то при одной полярности лампочка будет гореть, а если полярность сменить то лампочка потухнет.

Объяснение очень грубое, нюансов там целая гора, но тонкости все нам не нужны. Этого достаточно. Для схемы подойдут любые малогабаритные диоды способные работать с напряжением 15 вольт и более и током порядка 0.1 ампер. На схеме, диоды обозначаются как стрелочка с чертой. Стрелочка обозначает, в какую сторону диод пропустит ток. На самом диоде, носик стрелки подкрашивается полоской, либо прям на диоде нарисована стрелка. На схеме рядом с символом диода поместил фотографии диодов с соответствующим схеме расположением для удобства.

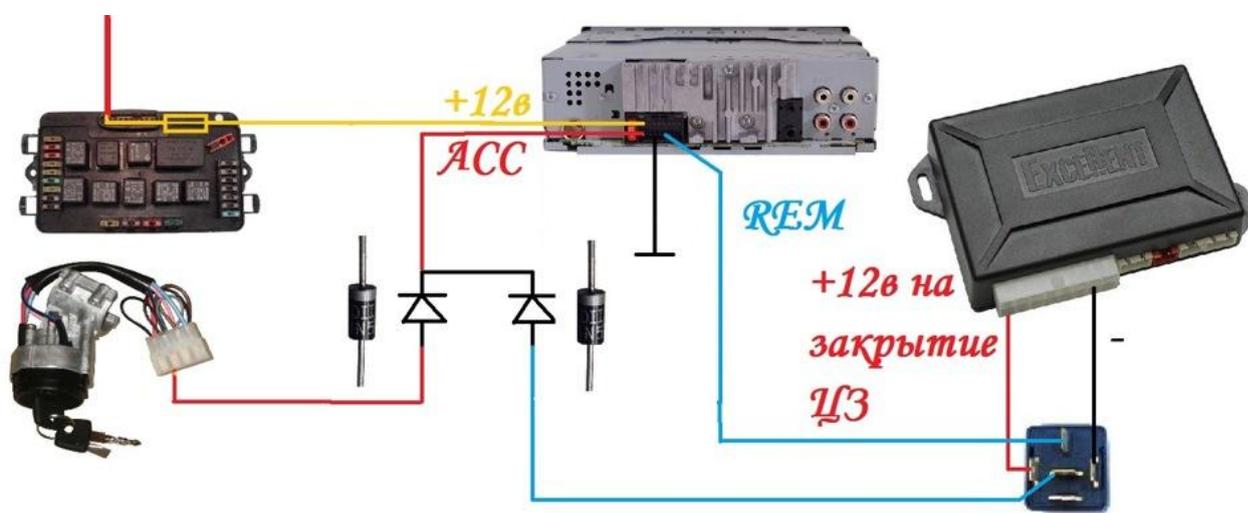
Пара слов о том, как работает схемка:

При повороте ключа в замке, ток потечет от замка через диод на контакт ACC магнитолы. Соответственно, она запустится и подаст напряжение на свой провод REM, с помощью которого мы обычно управляем усилителями.

С REM провода ток потечет через второй диод снова на контакт ACC

магнитолы. Таким образом, магнитола сама себя будет поддерживать во включенном состоянии и ей уже будет без разницы, есть напряжение от замка зажигания или нет. Диоды в схеме служат для того, чтобы ток не пошел от замка в REM контакт и от REM в замок. Эта схема уже позволит слушать магнитолу с заглушенным двигателем. Достаточно будет всего лишь запустить магнитолу с повернутым ключом. Минус такого подключения в том, что вы можете просто забыть магнитолу включенной, и она сожрет аккумулятор. Ну и магнитола не сможет запуститься автоматически при повороте ключа. Каждый раз придется ее включать руками.

5) Следующие три схемы это разные вариации исполнения одной и той же идеи. Во всех трех схемах мы задействуем блок управления центральным замком сигнализации.



Эта схема также практически повторяет предыдущую, с той лишь разницей, что в разрыв провода REM мы вставили нормальнозамкнутые контакты реле. В пятиконтактных автомобильных реле средний контакт будет всегда замкнут пока обмотка реле не под напряжением. Как только реле щелкнуло, этот контакт разрывается и размыкает цепь, в которой он стоит. В нашем случае включившееся даже на небольшой промежуток реле отключит магнитолу. После такого отключения, как только вы повернете ключ зажигания, магнитола автоматически запустится и продолжит работу. При этом, ключ можно будет вытащить и мафон продолжит работу, либо до ручного отключения, либо до постановки авто на охрану.

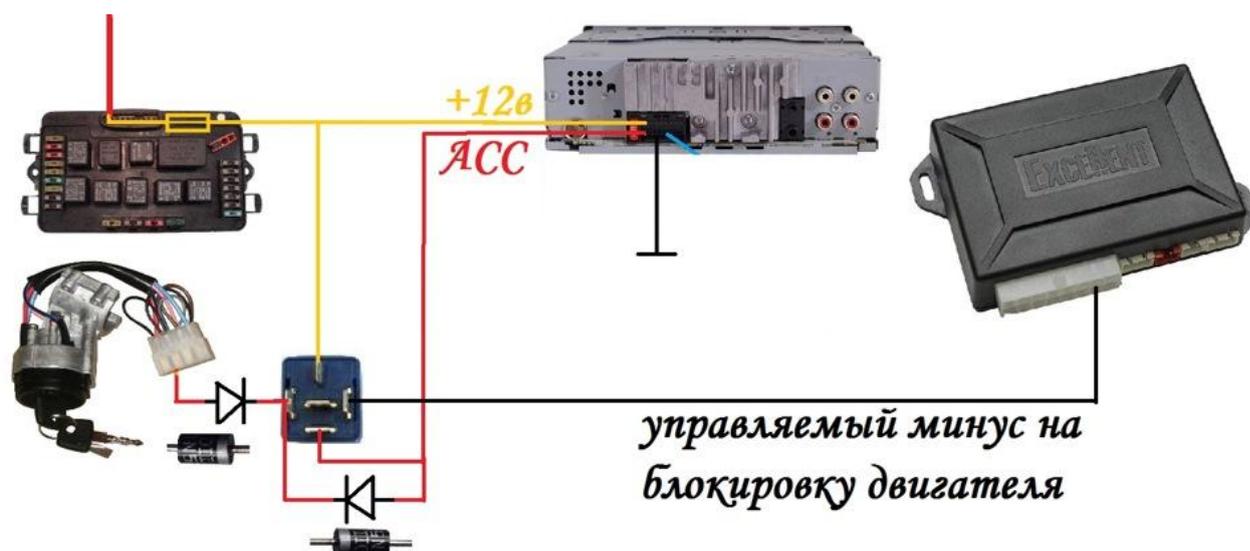
В блоке сигнализации, нужно будет найти фишку с выходами реле управления центральным замком, и определить, на каком из них при постановке на охрану авто появляется кратковременно напряжение +12 вольт.

Ну и соответственно подключить один контакт обмотки реле к этому проводу, а второй к минусовому проводу питания сигнализации.

Схема вполне работоспособная. Единственный минус, в том, что некоторые

магнитолы при выключении еще мгновение держат напряжение на рем проводе и если сигнал на ЦЗ сигналки слишком быстр, то магнитола тут же запустится вновь. Если центральный замок вашей машины, допускает прием более длительных импульсов закрытия, то многие сигналки позволяют увеличить время импульсов методом программирования сигнализации. Сделать это в принципе не сложно для любого, кто вдумчиво почитает мануал к сигналке.

б) Если сигнализация не позволяет увеличивать импульс, либо это не желательно для работы ЦЗ авто, то вам подойдет следующие две схемы. Принцип их работы идентичен, различается только реализация.



В этой схеме нет необходимости использовать REM провод. Работает схема следующим образом:

При повороте ключа, подается напряжение от провода АСС замка на обмотку реле, которое соответственно включается, подключаясь к силовой цепи желтого провода +12в магнитолы (который как мы помним всегда под напряжением, не зависимо от режима работы ГУ). С этого момента, реле начинает питать само себя через второй диод, и также питать провод АСС магнитолы, запуская ее. С этого момента, системе безразлично положение ключа в зажигании. Магнитола будет продолжать работать, а диоды не позволят пойти току туда, куда не нужно.

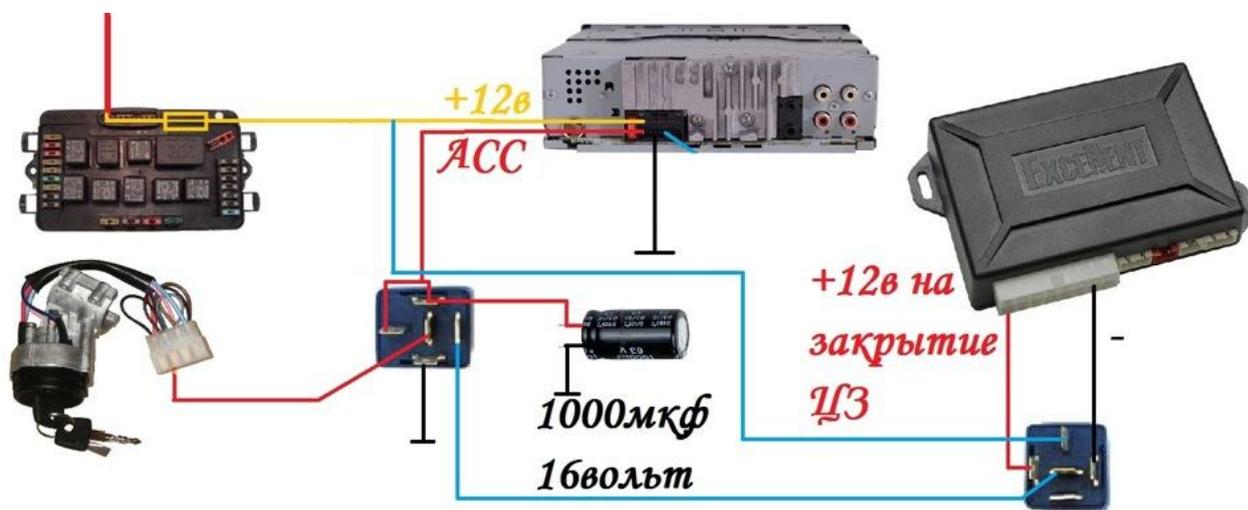
Второй контакт обмотки реле в этой схеме не подключается напрямую к минусу, а идет к блоку сигнализации. В большинстве блоков сигнализации есть выходы управления блокировкой двигателя. Данное управление осуществляется прерыванием минуса цепи.

Допустим ставится реле блокировки бензонасоса. Плюс с этого реле подключается к замку зажигания, а минус как раз к этому проводу минусового управления блокировкой. Соответственно, насос будет

блокироваться либо прерыванием плюса с помощью ключа, либо прерыванием минуса с помощью сигналки. Вот нас полностью устраивает такой режим работы этого контакта, и мы вешаем минус нашего реле на этот выход блока сигнализации. Таким образом, при постановке на охрану авто, сигнализация отключит минус у нашего реле, оно отключится и отключит магнитолу. При снятии с охраны минус появится вновь, но система будет ждать поворота ключа, чтобы запуститься.

Данный вариант, на мой взгляд самый удачный из всех перечисленных. недостатков никаких не имеет. Магнитола сама запускается, когда это нужно и сама выключается, когда это нужно. Кроме того, очень удобно выключать магнитолу дистанционно, скажем на природе. Достаточно включить и выключить сигнализацию на авто с брелка.

7) Ну и последний вариант это вариация симбиоза предыдущих двух, но без диодов.



Тут, при повороте ключа, реле будет запускаться и самозапитываться, запуская попутно и магнитолу. При постановке на охрану второе реле будет разрывать самозапитку реле и система будет отключаться.

Конденсатор, в цепи первого реле нужен для того, чтобы реле смогло взвести без внешнего напряжения. При запуске реле, контакт оторвется от одной стороны и ему нужно время, чтобы долетев до второго запитаться от него.

Вот на протяжении этого мгновения реле будет питаться от конденсатора, который успеет зарядиться при повороте ключа. Без конденсатора, вы услышите только ТРРРРРРРРР от реле и система работать не будет. Для данной схемы, достаточно конденсатора в 1000мкф 16 вольт.

Какая из схем, нужна вам, решайте сами. Все они вполне работоспособны.

После коммутации питания магнитолы, вам останется, если это необходимо, подключить акустику к магнитоле, антенну, рем провод, если планируются

усилители в системе, и, собственно, установить магнитолу на место, согласно инструкции.

### ***Установка усилителей.***

Места, варианты и нюансы установки усилителей, как мы уже говорили, дело сугубо творческое.



Кто-то просто крутит усилители к ящику сабвуфера,

а кто-то годами выводит контуры багажника стекловолокном.



Строго говоря, вариант размещения усилителей, при грамотном подходе, на звук никак не повлияет, зато

**Размещение и детали установки усилителей, определяют их надежную и стабильную работу.**

Соответственно, при установке усилителей, необходимо придерживаться ряда правил, соблюдение которых, просто необходимо, для штатной работы узлов и деталей уся.

Необходимо надежное крепление проводов, к поверхности, непосредственно, перед выходом их из терминалов усилителя. Используя площадки креплений и стяжки, надежно зафиксируйте все провода. Это значительно снизит механическую нагрузку на самих терминалах, которые никак не рассчитаны на сильные механические воздействия.

Необходимо электрически развязать корпус усилителя, и кузов авто. Особенно, это касается тех, кто решил крутить усилители к спинке сидений. Дело в том, что рама у машин металлическая, а ваши саморезы обеспечат надежный контакт корпуса усилителя с этим делом. В итоге вы, скорее всего, получите шум наводок в динамиках. При необходимости именно такого монтажа, используйте переходной слой фанеры. Его крутите к спинке, а усилитель уже к фанере.

Необходимо обеспечить виброразвязку в случае, если вы крепите усилитель к ящику сабвуфера.



Саб создает достаточно сильные вибрации корпуса, которые неизбежно растрясут кишки вашего усилителя и, вполне возможно, приведут к микротрещинам в пайке и выходу усилителя из строя. Если в вашем случае, такого типа крепления не избежать, то лучше всего придумать какие-то резиновые ножки или прокладки между усилителем и корпусом саба.

Это значительно снизит вибрационную нагрузку с деталей усилителя, что, в свою очередь, значительно продлит его жизнь.

Необходимо обеспечить надежную изоляцию проводов питания, заходящие в терминалы усилителей.



Очень часто у новичков, провода оказываются зачищенными больше нужного, и потом оголенные участки жил, торчат перед входом в терминалы. Все это, грозит коротким замыканием и выходом вашей системы из строя.

Если уж так получилось, то усадите лишнюю зачистку в хорошую термоусадку. Этого будет вполне достаточно.

Последний и, пожалуй, самый важный момент. Необходимо обеспечить эффективное охлаждение усилителей. Корпус усилителя, является его радиатором, позволяющим отводить тепло от активных элементов и рассеивать его в воздухе. При установке усилителя на открытую поверхность, усилитель охлаждается расчетно и эффективно, за счет естественной циркуляции теплого и холодного воздуха около усилителя. Если же поместить усилитель в ограниченное пространство, то он сбросит тепло в воздух, которому некуда деваться. В итоге усилитель, особенно тот, который ощутимо нагружен, обязательно перегреется до срабатывания тепловой защиты. Если такой защиты в нем нет, то усилитель просто сгорит. Чтобы избежать таких неприятностей, придется либо устанавливать усилитель на свободной поверхности, либо ограничивать его пространство, но добавлять искусственную вентиляцию.

На вопросе принудительного охлаждения остановимся подробнее, потому, что на этом моменте, многие новички делают фатальные, для их аппаратуры, ошибки.



Первая и самая распространенная из них, это установка кулеров прямо в усилители, с предварительным вырезанием отверстий, в нижней крышке. Мы уже говорили, что радиатором усилителя, является его корпус, и все детали, которым необходимо охлаждение, сбрасывают тепло именно на него. По этому, охлаждать нужно именно радиатор, а не дуть в усилитель.

Кулер, установленный таким образом, неизбежно насосет вовнутрь усилителя кучу всякой дряни, включая волосинки проводов и т.д. В лучшем случае, усилитель начнет вырубаться по перегреву запыленных деталей, в худшем, погибнет от коротыша остатками проводов. Разумеется, существуют усилители с заводскими кулерами в корпусах, но их конструкция, места установки и направление обдува рассчитаны на то, чтобы избежать такого рода неприятностей.

**Не стоит копировать что-то заводское, если вы слабо понимаете, как оно устроено, как функционирует и самое главное, для чего установлено.**



Вторая ошибка новичков - это вешать кулеры просто на корпус усилителя, внутри оганиченного пространства. Ну, тут все более чем очевидно. Какой смысл гонять вокруг усилителя, один и тот же горячий воздух?

**Цель искусственного охлаждения – обеспечить приток прохладного воздуха из внешнего пространства и отток туда теплого воздуха.**

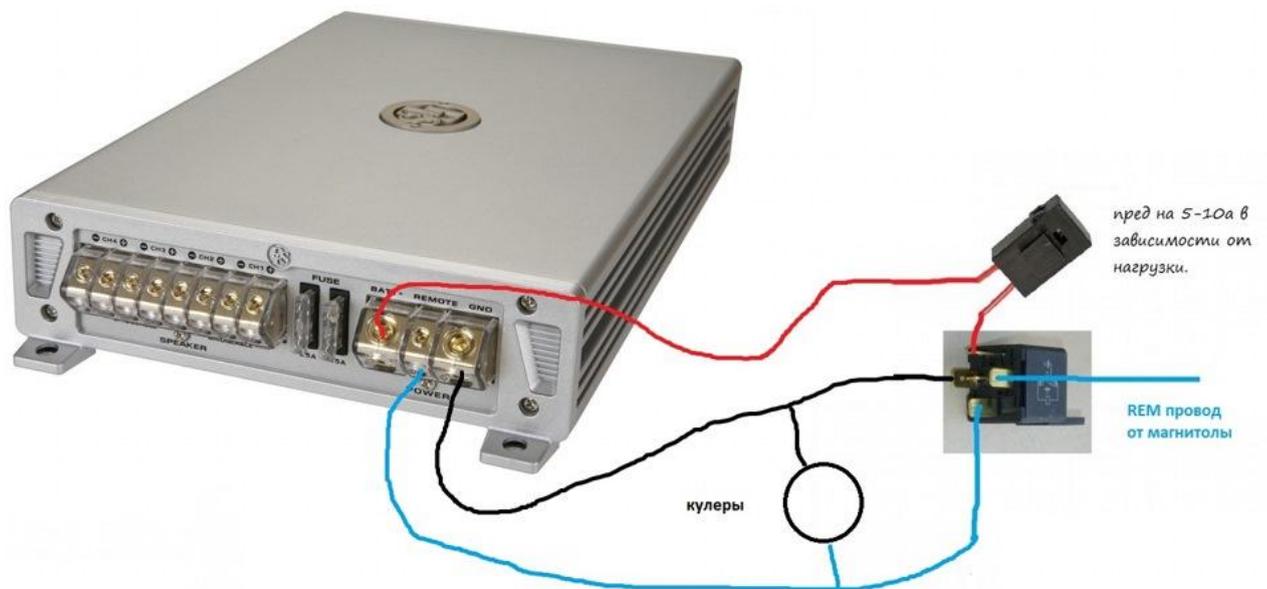
Соответственно, кулеры принудительного охлаждения, **ОБЯЗАТЕЛЬНО** должны общаться с внешним пространством. Допустимо создать кулерами, скажем, только приток или только отток воздуха. В этих случаях воздух зайдет или выйдет естественными путями. Хотя, если вы поставите кулеры и на вдув и на выдув, то эффективность охлаждения возрастет в разы.

Третья ошибка, подключать питание кулеров прямо на REM провод, идущий от магнитолы. Данный выход рассчитан на очень маленький ток. В лучшем случае вы получите вяло вращающиеся кулеры. В худшем сгоревший выход магнитолы. Давайте разберемся, как подключить кулеры правильно.



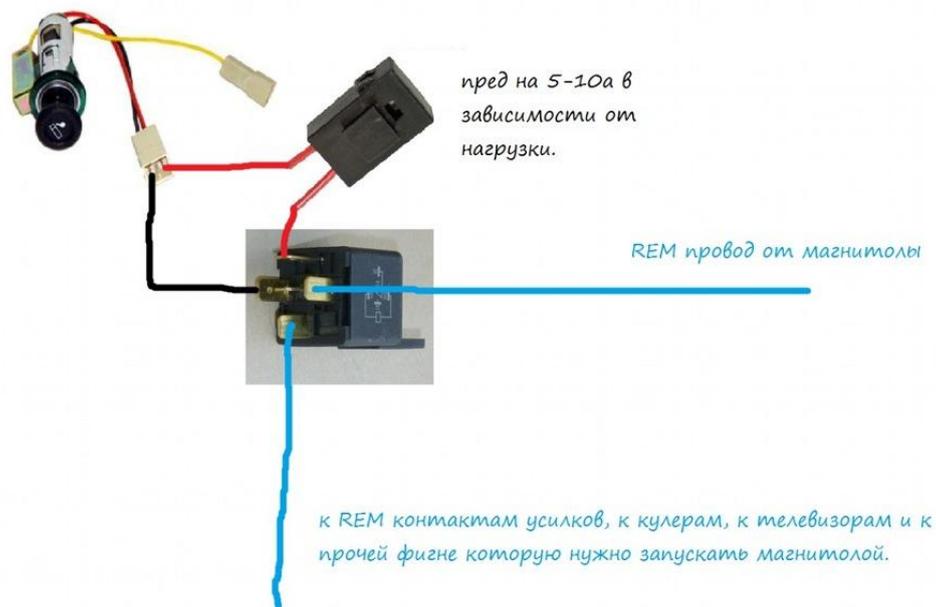
При организации активного охлаждения усилителей, как правило, применяются компьютерные кулеры. Это вполне оправданно потому, что они рассчитаны на работу с напряжением бортсети авто, они бесшумны и представлены в огромном ассортименте форм и размеров.

Самый простой вариант подключения кулеров, представлен на схеме ниже:



При работе данной схемы, REM провод магнитолы запустит только одно реле, а оно, в свою очередь, запитает и провод управления усилителя и кулеры.

По этой же схеме, рекомендуется разводить REM, если у вас много усилителей, или запускается еще что-то, кроме них. Схема позволит разгрузить выход магнитолы и значительно увеличить ток для управляемых потребителей. В этом случае, просто раскидываете рем по схеме на все устройства. Для удобства, можно установить реле не в багажнике, а около магнитолы, под панелью. В этом случае, можно применить следующую схему:



В общем и целом, она повторит работу предыдущей, по этому выбирайте ту, которая удобнее в вашем случае.

Минус развязки кулеров через REM, в том, что система будет всегда запускать кулеры, они будут работать круглый год и создавать шум. В громких системах? это не проблема, а вот в системах, нацеленных на качество звука, этот момент будет неприятной помехой. В таких раскладах, рекомендую установить термореле на усилитель с самым большим нагревом. Существует множество, как готовых решений термореле, так и решений, для самостоятельного изготовления.



Например, существуют реле вот такого типа, с фиксированной температурой срабатывания.



Или же схемы термореле с плавной регулировкой температуры срабатывания и выносными термодатчиками. Такие устройства, устанавливаются согласно их инструкции по эксплуатации. Они включают и выключают охлаждение ровно тогда, когда это необходимо. Зимой или на тихой громкости, кулеры вам мешать не будут.

Какой вариант применить в вашем случае, решать вам, но, все же, версия с термореле, является наиболее толковой.

Касаемо усилителей, остается посоветовать следующее: Если в багажнике усилители установлены открыто и есть необходимость в постоянной перевозке всякого хлама в багажнике, то позаботьтесь о дополнительной изоляции зажимных винтов в терминалах усилителей. Это поможет избежать случайного короткого замыкания.

Теперь, рассмотрим варианты подключения питания к усилителям. Тема, на первый взгляд, простая, но таит в себе достаточно подводных камней.

Когда мы имеем дело с одним усилителем, то сложностей никаких не возникает. Плюс придет от аккумулятора, а по поводу минуса, придется определиться. Если система планируется не особо мощной, скажем, с суммарным потреблением порядка 100-130ампер, то особого смысла тащить отдельный минус нет. Достаточно будет, найти вблизи усилителей хороший болт или шпильку в кузове, зачистить это дело хорошенько и затянуть. Если же система будет отличаться значительным потреблением, тогда придется тащить к усилителям помимо плюса, еще и минусовой провод, также прямо от клеммы аккумулятора.

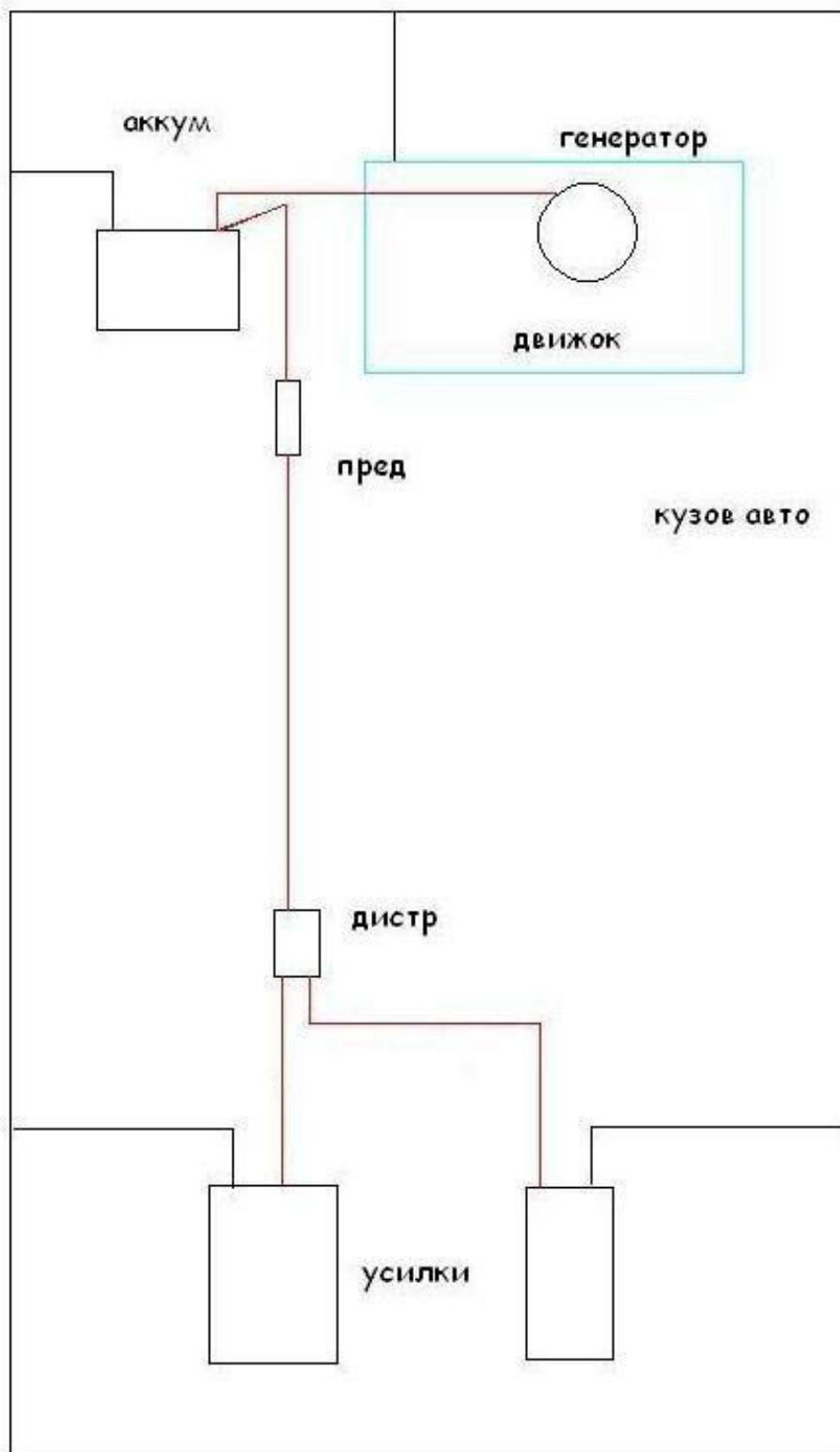
**Устанавливать на минусовой провод отдельный предохранитель не только не нужно, но и категорически запрещено.**

Отп определиться, нужен ли вам отдельный минус или нет, сможете, проверив способности питания бортсети вашего авто.

Если усилителей два и более, тут уже все немного сложнее.

Для наглядности, немного повторимся и рассмотрим типичные схемы питания систем с несколькими усилителями.

На этой схеме в системе стоит один предохранитель на все усилители под капотом. При этом, в системе применены все силовые провода одинакового сечения. Данный вариант, как правило, применяется в обычных бюджетных не особо мощных системах.



Данная схема применяется в более серьезных системах, в которых мощность усилителей сильно различается.



В этом случае, после дистрибьютора питания устанавливают отдельные предохранители на каждую ветку. Пропустить можно разве что ветку сабового усилителя, но только если вы, после дистрибьютора, сохраните сечение силового провода. Провода от дистрибьютора до предохранителей, должны быть сечением таким же, как и сечение основного силового провода.

Если вы планируете питать магнитолау от силовой цепи усилителей, то соответственно необходимо организовать ей персональный выход проводов из дистрибьюторов и свой предохранитель.

Касемо усилителей, остается посоветовать, проверить затяжку винтов всех терминалов, клемм, дистрибьюторов, усилителей, спустя неделю-две после сборки системы. Многожильная медь имеет свойство немного усаживаться при затяжке, что может ослабить контакт.

### **Установка вольтметров.**

Вольтметр – очень нужная деталь инсталла. Он самый объективный индикатор здоровья системы. По показаниям вольтметра, можно оценить, как эффективность питания, так и неисправности силовой цепи авто.

Однако, очень мало новичков знают, как устанавливать и подключать вольтметр правильно. Вольтметры бывают самых различных видов и размеров.



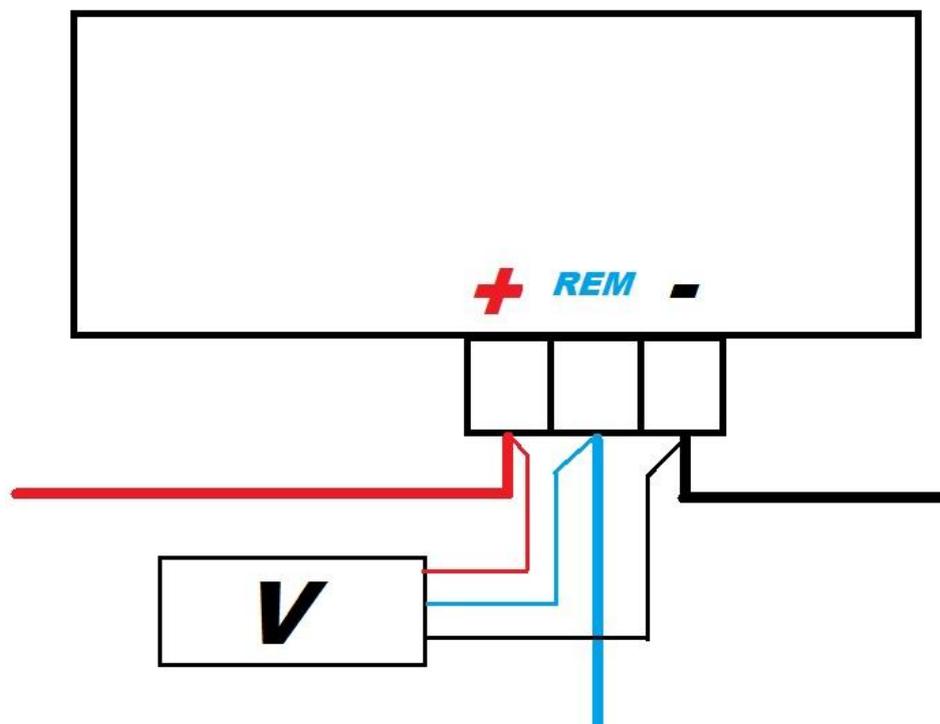
Самое главное отличие в том, что вольтметры различаются на двухпроводные и трехпроводные.

Трехпроводные имеют измерительные провода, как правило, желтый плюс и черный минус, и красный провод REM, с помощью которого можно управлять включением и выключением вольтметра.

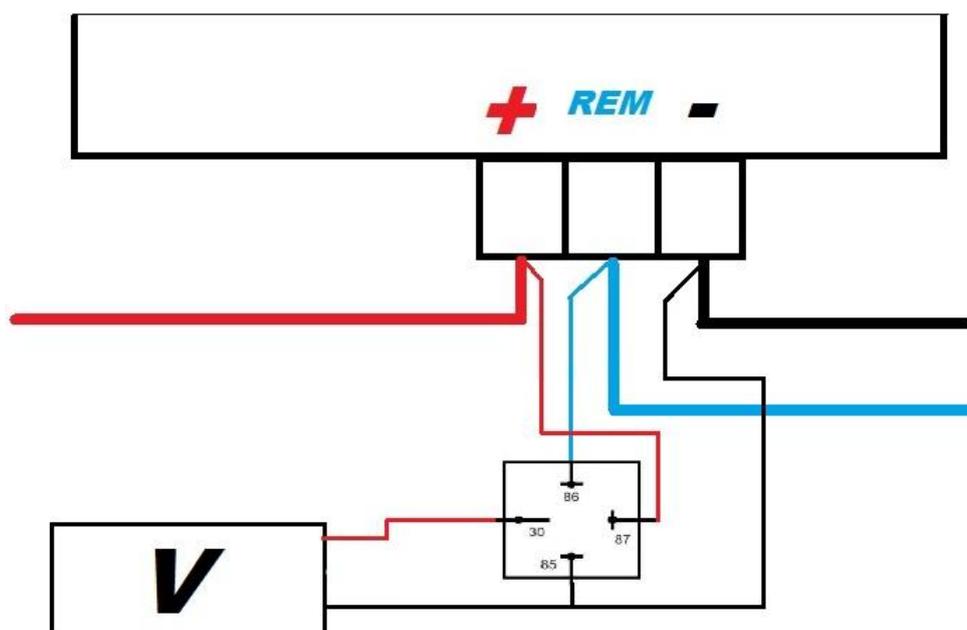
**Подключать вольтметры необходимо непосредственно к силовым клеммам сабвуферного усилителя!**

Только так, вольтметр сможет показывать точные просадки напряжения, с учетом всех потерь и проблемных мест цепи. Если вольтметр подключить к штатной бортсети авто, то его показания будут значительно отличаться от тех значений, с которыми работает система.

Трехпроводные вольтметры, подключаются следующим образом:



Двухпроводные вольтметры, REM провода не имеют и придется к ним дополнительно устанавливать управляющее реле.



Как видно на схемах, использование трехпроводных вольтметров гораздо более практично. При подключении вольтметра можно использовать провода малого сечения 0.5 мм<sup>2</sup>, 0.75мм<sup>2</sup>. Их будет вполне достаточно. Ток потребления вольтметра, крайне мал.

Ну и еще один, но не менее важный момент, при установке вольтметра:

Обязательно нужно установить предохранитель, на плюсовой провод вольтметра, в месте подключения его к усилителю. Провода вольтметра, будут иметь очень малое сечение и их легко повредить. Незащищенный проводок, моментально перегревшись, сможет устроить серьезный пожар в салоне. Это нам не нужно. Вполне достаточно будет предохранителя в 0.5 А

### **Установка акустики.**

Установка динамиков в авто, в общем и целом, подчиняется ряду не хитрых правил, обусловленных физикой работы данных устройств. Тем не менее, разделим немного методы установки громкой «эстрадной» акустики и обычной повседневной. Разница при установке обоих вариантов весьма значительна.

Начнем с обычных систем в общем, и с высокочастотных динамиков (пищалок) в частности.

### **Установка твиттеров.**

Требования к установке данных динамиков, не хитрые, но требующие большого практического подхода. Высокочастотный диапазон легко перекрывается любым препятствием и также легко отражается от гладких, твердых поверхностей. Соответственно, ставить пищалки, поющие вам в ребра или колени бессмысленно. Пищалки должны находиться прямо перед вашими ушами, на их уровне или близком к ним. При этом, никаких препятствий между вами и динамиками в виде руля, торпеды и т.д. быть не должно. Также, не желательно размещать пищалки вплотную к стеклам и гладким панелям. Это поможет избежать каши от переотражений звука. Место установки и направление пищалок выбирается индивидуально в каждом авто и для каждой ушей. Эти факторы сильно влияют на звук пищалки. Манипулируя местом установки и направлением, вполне можно добиться необходимого звучания, даже, если оно изначально чем-то вас не устраивало.



Как правило, твиттеры устанавливаются, либо на штатные крепления, предусмотренные производителем,



либо изготавливаются специальные подиумы для них, оперируя формой которых, можно также значительно улучшить звук в ВЧ диапазоне опытным путем.

#### ***Установка среднечастотных динамиков.***

Обычно, серединки устанавливаются под твиттерами, либо рядом с ними, в непосредственной близости.



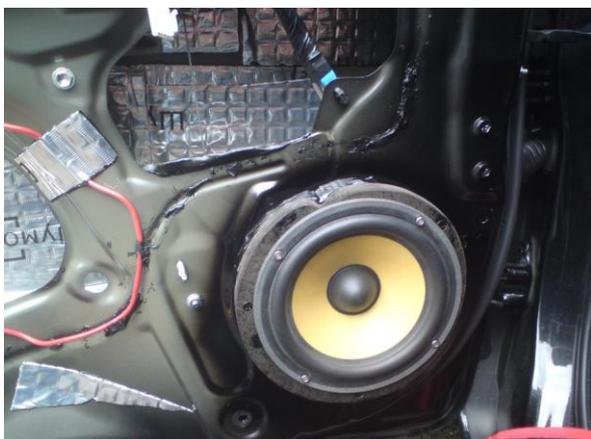
Монтируются либо на декоративной накладке стойки лобового стекла,



либо в уголках зеркал, либо на верху дверной карты, в зависимости от конструкции авто и концепции системы.

Если вы используете купольные среднечастотники, то им, как правило, объем отдельный не требуется и будет вполне достаточным сделать им удобный подиум, такого же типа, как и для вч. Если же используете диффузную серединку, то ей уже, как и мидам и сабвуферу, потребуется внимание к выбору акустического оформления и объема. Некоторые серединки, хорошо поют в определенном объеме, некоторые предпочитают установку фри эйр. В любом случае придется озаботиться выбором оптимального оформления серединки. В идеале, нужно провести ряд экспериментов, в которых отслушать серединки с разными срезами и в разных объемах. Можно использовать, допустим, обрезки пластиковых бутылок, для формирования объема закрытого ящика. И уже после экспериментов повторить оптимальный объем в подиуме. Придется хорошенько продумать о размещении, форме и размере подиумов для СЧ. Пожалуй, это самый сложный компонент акустики в плане установки...если не считать корпусных мидбасов!

### *Установка мидбасовых динамиков.*



что и к установке сабвуферов. Мидбасы должны быть установлены максимально жестко и герметично.



Необходимо исключить любые зазоры и щели, как в месте установки динамиков, так и в непосредственной близости от них. Необходимо создать динамикам очень жесткое посадочное место, которое динамик не сможет расшатать и заставить вибрировать, даже на больших громкостях. Если жесткость будет не достаточна, то поверхность будет по инерции поддаваться и смещаться в сторону, обратную от направления смещения диффузора. Это приведет к значительной потере энергии диффузора. Звук же потеряет сочность, глубину и бас.

**До тех пор, пока вы не обеспечите соблюдение этих двух правил, вы не сможете заставить работать эффективно, даже самые дешевые динамики.**

Если динамики будут установлены, под штатными сетками в картах дверей, то необходимо обеспечить плотное, герметичное прилегание динамика к сеткам. Нельзя оставлять между сеткой и динамиком значительные зазоры. Из-за них, звук будет значительно рассеиваться под картой. Также, нельзя городить трубу, пытаясь срастить глубоко стоящий динамик с сеткой. Любая труба, имеет свои резонансы, и она добавит динамику лишнего гудения. Динамик должен находиться в непосредственной близости к сетке и излучать через нее все в салон авто.



Иногда, подиум динамика получается достаточно глубоким, а магнит динамика большой и значительно перекрывает отверстие подиума, оставляя мелкие щели. В этом случае, выход подиума, придется сделать конусообразным, чтобы облегчить циркуляцию воздуха в зазоре между магнитом и подиумом. Площадь этого зазора, должна превышать площадь окон в корзине динамика. Иначе, динамик начнет душиться, потеряет глубину баса и, опять же, загудит.

Если конструкция штатных подиумов, не предусматривает доворота мидбасовых динамиков на голову водителя, то, крайне желательно, организовать его самостоятельно. Особенно, если вы строите двухполосную систему. Но перебарщивать тут тоже не нужно. Излишне довернутый динамик, неизбежно зажмет часть окон диффузора с тыльной стороны к стенке подиума. Возникнет неравномерная нагруженность диффузора, что, в свою очередь, может привести к быстрому износу, либо повреждению динамика.



При установке подиумов, необходимо оценить вылет динамика внутри двери, и, при необходимости, изготовить козырек для динамика, защищающий его от влаги, стекающей со стекла. Например, из кусков вибры, на толстой алюминиевой основе.

С основным, вроде разобрались. Остается поговорить об одном нюансе.

***Линзы Фрейнеля или акустические линзы.***

Речь пойдет об их необходимости и принципе работы.



Линзы представляют собой некий материал с неровной поверхностью, помещающийся за мидбасом в двери.

Эта тема, как и многие и подобные имеет в интернете как ярых сторонников, так и противников, с неизбежным закидыванием друг друга аргументами и доводами.

Сперва, обратимся к теории. Начнем с того, что это не линзы! И уж тем более не линзы Френеля! Оптические линзы Френеля имеют несколько другой принцип работы и назначение. Об этом можете сами почитать в интернете. То, о чем многие спорят, это **акустические зонные пластинки Френеля!**



А точнее **РАССЕИВАЮЩИЕ** зонные пластины Френеля. (Он там еще и фокусирующий насочинял, но нам они не интересны). А если быть совсем точным, до занудного бурчания: это даже не пластины Френеля а просто некие штуkenции перенявшие идею у пластин и работающие по тому же принципу. Но, забегаю вперед, скажу, что оно и к лучшему. Старик Френель в наших делах врядли бы помог. Автозвуком он не увлекался, так что ему скажем спасибо за название с идеей и двигаем дальше.

## Френель Огюст Жан (10.V.1788 - 14.VII.1827)

Французский физик. Научные работы посвящены физической оптике.

Дополнил известный принцип Гюйгенса, введя так называемые зоны Френеля (принцип Гюйгенса - Френеля). Разработал в 1818 году теорию дифракции света



Буйное, и порой неокрепшее аудиофильское сознание новичков, часто беспокоят страшные явления, обозванные не менее страшными словами. И зачастую беспокоят совсем не зря. Вот, например, стоячая волна, в причинах возникновения которой, учитель физики в школе, винил явления интерференции и дифракции волн. Именно для борьбы со стоячими волнами в двери, многие автозвукари призывают на помощь линзу. И, тем самым, занимаются пустой тратой времени. Каждый из вас, может сам припомнить, или прочитать в учебниках физики, условия, необходимые для возникновения стоячей волны. После, изучить пространство двери, оценив его форму и посчитать частоты на которых гипотетически там возникнет стоячая волна, и возникнет ли вообще.

**Стоячие волны и резонансы образуются при строгой параллельности источника и отражающей поверхности. Образуются они на частотах, длина волны которых, полностью, либо кратно укладывается в расстояние от источника до отражающей поверхности.**

При этом, амплитуда сигнала, в случае резонансов, на этих частотах, либо значительно ослабевает, если происходит наложение прямого и отраженного сигнала в противофазе, либо возрастает, если сигналы встречаются синфазно. Наибольший эффект возникает на прямой длине волны. С повышением же кратности эффект будет ослабевать.

И если уж быть совсем дотошным, то если чего и опасаться в двери, то как раз резонансов, а не стоячих волн. Диапазон мидбаса слишком «длинный» для размеров двери.

Стоячие волны, как частный случай дифракции, гораздо проще встретить в салоне авто, где динамики установлены параллельно друг другу в дверях и находятся на достаточном удалении друг от друга, чтобы длины волны их диапазона уложились между ними. На слух, стоячая волна выразится следующим образом: Вы все подключили правильно, сидите на месте водителя, и баса нет. Стоит лишь сместить голову между сидений, как вы слышите отличный густой, четкий бас. При этом, к системе, вы и пальцем не прикасаетесь. Это и есть стоячая салона, с которой можно бороться достаточно эффективно, просто довернув, при установке, динамики на себя.

Короче, не будет в двери никаких стоячих волн. Вернее будут, и резонансы будут. Они есть всегда, но надо ли с ними бороться? Как показывает практика, не всегда.

А вот с чем нужно бороться, так это с, так называемой, ударной волной. Любая волна, в том числе и звуковая, обладает энергией. В случае с хорошим, правильно работающим мидбасом, амплитуда и скорость нарастания атаки волн исходящих от внешней части диффузора, должна быть максимально быстрой и достаточной, чтобы в наше ухо прилетел отличный хлесткий бас. И вместе с тем, объем двери с тыльной части динамика должен все, что ушло от тыльной стороны диффа в дверь максимально быстро успокоить, рассеять, поглотить, в общем, деть куда угодно, а в идеале еще направить в пользу. Это необходимо, чтобы динамик смог как атаковать быстро точно, хлестко, так и проработывать правильно мелкие волны создающие натуральность голоса и атмосферу пространства.

Так вот, с мордой мидбаса, как мы выяснили, проблем никаких, волна улетела, 100500 раз переотразилась, намешалась с вторым мидом, стоячими волнами салона и прилетела нам в ухо. С тыльной же частью мида, возникает проблемка. В 90% случаев установки мида он находится в непосредственной близости от внешней стенки двери, которая, как правило, имеет изгиб-скругление в этом месте. Стало быть, динамик, пустив тылом диффузора волну, имеет все шансы ее частично получить в обратку после отражения от задней стенки. Понятное дело, что на низких частотах, где удар сильнее, динамик успеет совершить колебания еще несколько раз, пока отраженка долетит. Тем не менее, есть большой риск, что отраженки, долетит достаточное количество, чтобы тут в звуке что-то мазнуть, там в звуке что-то усилить, здесь в звуке что-то погасить в итоге превратив звук в невнятную кашу. Естественно, что определить, предугадать вероятность возникновения данной проблемы и даже продиагностировать ее детально и по существу крайне сложно, даже для профессионалов. Соответственно любые маневры экспериментов в этом направлении не могут гарантировать вам **НИ ЧЕ ГО**. И именно на этих двух фактах и ломаются копыя интернет войнов. Наличие эффекта от линзы и его сила будет зависеть от миллиона нюансов и в итоге каждый спорщик оказывается заведомо прав. Независимо от того сторонник он идеи, или противник.

Мы же вернемся к нашим линзам и обозначенной проблеме, которая сводится к опасности частичного прилета прямого отражения от тыльной поверхности за динамиком в тыльную же часть его диффузора.

Будем волноваться именно за прямое отражение, поскольку отражение не прямое, отразившись кучу раз в двери, неизбежно частично прилетит все таки в диффузор, даже если мы увешаемся линзами и фотками Френеля. :D Но энергия непрямого отражения, оставшаяся после шатания жестянок и вибры будет настолько мала, что можем смело ее игнорировать, попутно игнорируя и теорию некоторых автозвукеров, утверждающих, что кровь из носу как нужно заклеивать всякими ячейками от яиц и прочими линзами полностью всю дверь внутри. Это, в принципе лишним не будет и таким маневром мы разобьем почти все стоячие волны в двери, о чем мы говорили выше. Но самый главный вопрос тут, а надо ли гасить их? Возможно, именно они, взаимодействуя с диффузором вашего мида, дают вам крутейший мужской вокал, или реалистичные послезвучия контрабаса! В таком раскладе, заклеив линзами дверь, вы рискуете получить бездушную инфу вместо живого звука.

**Если у вас есть вполне конкретные претензии к звуку мидбаса, то лучше всего с этим бороться заменой динамиков, чем бубнотанцами с многотонными проклейками линз в двери.**

Главная разница, между действием ударной волны и резонансами в том, что волна, будет мешать смещениям диффузора хаотично во всем его диапазоне, излишне подталкивая его, либо излишне тормозя. Объяснения выше очень упрощены. Если интересно, можете самостоятельно изучить теорию, более точной подробно.

Давайте разберемся, как побороть это дело? Да очень просто! Достаточно наклеить кучу неровных поверхностей позади динамика! Чтобыволна после излучения тыльной стороной диффузора, отразилась куда угодно, только не обратно в диффузор. Другими словами, лишим дальнюю стенку за динамиком, шансов оказаться параллельной поверхности излучения динамика и искоренным даже попытки пересечения траекторий отраженной звуковой волны сразу с поверхностью диффа. Как технически это можно сделать?



Например, вот так.



Или вот так.  
Либо, допустим, просто наклеив домиками вибру позади диффузора, на площади равной или немного превышающую

площадь диффузора динамика. Чем острее, разнонаправленнее и неодинаковее будут рассеивающие элементы вашей линзы, тем лучше.

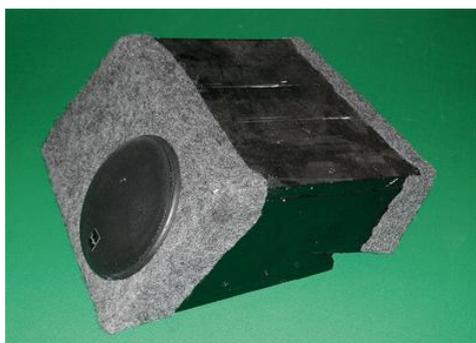
Кстати, в этом плане, заводские шестигранные "линзы" из вибропоглощающего материала с кучей мелких, в пару миллиметров, углублений, выглядят как-то не слишком убедительно. Возможно, там есть точный инженерный расчет, но, судя по отзывам они и эффект имеют такой же не убедительный, который в свою очередь рождает мнение что "ерунда все это!"

По материалу изготовления линз, также, ходит гора споров. Кто-то настаивает на твердых, жестких материалах, кто-то, наоборот, на звукопоглотителях. С практической точки зрения, опять же, и те и те правы. На практике не столь важно, сколько там поглотится в линзе и сколько отразится. Главное, что это добро не прилетит в диффузор. Даже если линза будет исключительно мягкой, то в масштабе двери ее эффект демпфирования будет крайне незначителен.

Как вы видите сами, в этих спорах все, отчасти правы. От того такие споры и имеют бесконечный и эмоциональный характер. Линза, безусловно, принесет эффект, в случае, если конкретно в вашей системе, в динамик прилетает много отраженки и не принесет никакого эффекта, если отраженка у вас не летит в дифф в силу особенностей конструкции динамика и двери. И без практики это определить практически невозможно.

Самое главное, перед тем как организовывать линзу, необходимо учесть, что внутренность двери иногда бывает очень влажным местом. Соответственно, провоцировать коррозию, развешивая в двери влагопоглощающие материалы, это просто верх безрассудства. В остальном, вперед, к экспериментам! Только они помогут вам определиться.

Если, по каким либо причинам, нет возможности установить мидбас в двери, то прибегают к подседельной установке корпусных динамиков, рассчитанных на работу в небольших объемах.



Данный вариант установки проблематичен при настройке, но, если другого варианта нет, вполне пригоден. Главная проблема такого варианта в том, что обычные дверные динамики, будут работать в компактных ящиках плохо. Потеряют бас, будут бубнеть и гудеть. Для них придется искать именно ящичные динамики для компактных объемов.

Помимо необходимости такого рода, к ящичным мидбасам прибегают профессиональные установщики.

В погоне за отличным, низким, глубоким басом, они формируют закрытый ящик прямо внутри двери:



Дело это весьма сложное. Требуется большого опыта и знаний. Те, кто решил прибегнуть к такой установке, имеют уже богатый опыт и такие люди в моей книге не нуждаются, поэтому просто примите к сведению, что бывает такое и поехали дальше.

### **Изготовление подиумов для динамиков.**

Изготовление подиумов для любого типа динамиков, процесс достаточно трудоемкий и времязатратный. Но, тем не менее, вполне доступный любому, кто имеет запас времени, терпения и сил. Изготовление подиумов не требует особых талантов и пряmorукости. Качество результата будет зависеть напрямую от вашей смекалки и терпения.

Ниже, я приведу один из способов изготовления подиумов. Разумеется, это не строгий и единственно верный алгоритм. Повторюсь, дело это очень творческое, и вы можете делать так, как вы считаете лучше, удобнее и надежнее. Суть процесса одинакова, но нюансы легко меняются.

Для изготовления подиумов, сперва, придется продумать вариант размещения динамиков. Посмотреть, как планируется установить динамики, где, поместятся ли они там, сможете ли вы их закрепить и так далее.



Перед началом работ, необходимо закупиться влагостойкой наждачной бумагой разной фракции, полиэфирной смолой, стекломатом, шпатлевкой со стекловолокном, финишной шпатлевкой для пластика, кисточками. Раздобыть тонкий, легко тянущийся материал и выбрать хорошо проветриваемое место работы, поскольку вся эта химия источает острый, стойкий запах.

После этого выпиливаем посадочные кольца для динамиков.

Будем закреплять их на месте установки динамика, создавая тем самым каркас нашего будущего подиума.



Размечаем, место установки, при необходимости, надрезаем пластик стоек, либо карту двери, в размеченных местах.

К разметке и надрезам, стоит подойти с особым вниманием.

Лишние разрезы, это всегда лишняя работа.

После надрезов, грубой наждачкой зашкуриваем место, где будет подиум. При необходимости, сверлим отверстия в пластике, через которые свяжем подиумы с тыльной

стороной, тем самым дополнительно его, закрепив на поверхности. В предполагаемых местах с большим слоем стекломата, можно накрутить саморезов, острием вовнутрь подиума. После покрытия стекломатом и шпатлевкой, они создадут с поверхностью монолитную конструкцию.

Короче, планируя подиумы, необходимо продумать варианты, как сделать конструкцию армированной и монолитной. Будет очень обидно, если после всех трудов и затрат, подиумы отвалятся от поверхности.



Далее фиксируем кольцо распорками и упорами.

Если, динамики небольшие, то можно использовать зубочистки, небольшие саморезы и т.д. Если динамики большие и

Выставляем колечки либо на глаз, либо используя лазерную указку, в случае, когда очень важно направление излучения динамика. При выставлении фиксируем колечко любым клеем, чтобы сохранить положение кольца.



вы работатете с картой двери, то есть смысл выпилить широкие опоры из фанеры и тщательно закрепить кольца. Стекломат должен фиксировать и давать форму, но несущей конструкцией, лучше всего оставлять именно упоры. Так будет надежнее.



Теперь обтягиваем получившуюся конструкцию материалом и, фиксируя, придаем необходимую форму.

Перед работой со смолой, ее необходимо размешивать с отвердителем в нужных пропорциях. Чем больше отвердителя, тем быстрее схватится смола. Здесь, нужно приноровиться к подбору пропорций. Если отвердителя будет слишком мало, то смола может не застыть вовсе. А если сильно много, то она схватится еще в емкости для размешивания. Порекомендую провести пару экспериментов. налить смолы в несколько пробок от бутылок, добавив в каждую разное количество отвердителя. Затем понаблюдать как быстро полимеризуется смола. По результатам сделайте записи пропорций и пользуйтесь ими, при наведении смолы. Наводить, кстати, рекомендую небольшими порциями. Лучше дополнительно развести, если не хватит, чем выливать лишнее в мусор. Те же самые пробные маневры, рекомендую сделать и со шпатлевками. Принцип работы с ними точно такой же. По этому, не сложно уловить пропорции. Главное, при работе с этими веществами, выбрать хорошо проветриваемое место. По большому счету, все это отравя, и забивать ею лишний раз организм не стоит.



Теперь к делу.

Наносим слой полиэфирной смолы на ткань. После того, как смола схватится, накладываем 1-2 слоя стекломата и пропитываем смолой. Потом, при необходимости, повторяем. Когда смола схватится окончательно, можно обрезать все лишнее и получим заготовку подиума.



Если форма вас немного не устраивает, или не позволяет динамику поместиться в подиуме, можно сделать надрезы и сформовать все, что нужно, при помощи подручных средств. Например, вот так.

Сверху накидываем стекломат и пропитываем смолой также, как мы делали это в самом начале.



Если необходимы заглабления в поверхности, то используем алюминиевую сетку для ремонта бамперов, либо что-то схожее с ней. Формуем ее и фиксируем клеем. Здесь, очень важно, оставить достаточно места под шпатлевку снаружи,

и проследить, чтобы сетка не упиралась внутри, при установке обшивок на место.



С обратной стороны стойки, предварительно вышкурив поверхность для лучшего сцепления, накладываем на сетку стекловолокно и пропитываем смолой. Делаем это в несколько слоев.



Таким образом, добившись нужных габаритов и формы подиума, начинаем работать со стекловолоконной шпатлевкой. Перед нанесением, она тщательно размешивается с отвердителем, и наносится на подиум там, где это необходимо.

Если необходимо нарастить большие слои, то отвердителя можно добавить больше. Замес уйдет быстро,

и потом также быстро схватиться. Если необходимо зашпатлевать много небольших участков, то это потребует времени и усердствовать с отвердителем не стоит. Лучше пускай он подольше полежит на подиуме, чем схватится в емкости. Отдельно, хочу посоветовать, не давайте перед вышкуриванием схватится шпатлевке полностью. Начинайте шкурить, когда шпатля уже твердая, но еще не задубела. В этом случае, вы без труда снимите основные слои с минимальной затратой времени и сил. Очень рекомендую.

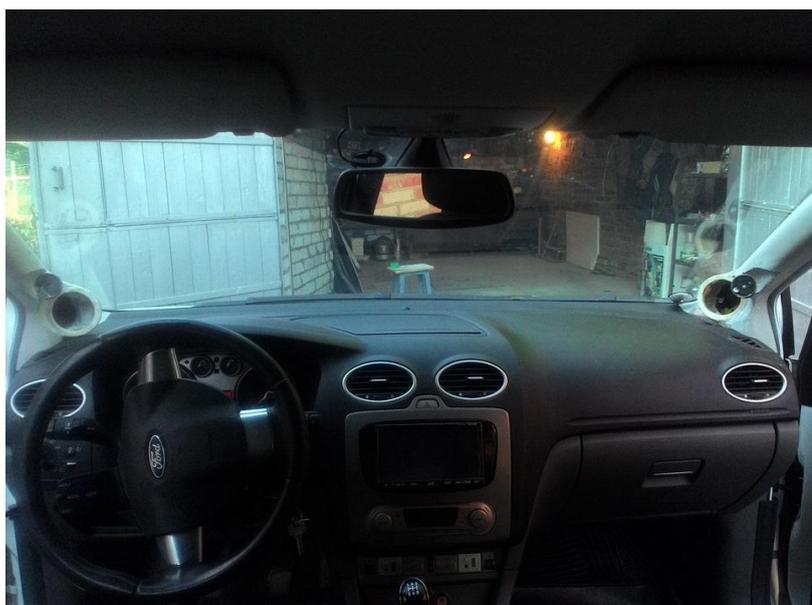
Вышкуривать лучше всего, смачивая наждачку в воде и держа подиум над ведром. Дело в том, что стекловолоконная пыль, крайне вредна для организма при вдыхании и попадании в рот или глаза. Она ощутимо раздражает слизистые, а на коже, возникает ощущение, что вы спали в стекловате. Вода связывает пыль и не дает ей подниматься в воздух. Кроме того, намочившая пыль, будет оперативно смываться с рук.

Если вы, вышкуриваете большие поверхности электроинструментом, то капюшон, очки, респиратор и перчатки вам в помощь. Не пренебрегайте этими вещами. Здоровье ресурс не бесконечный.



После черного вышкуривания уже начнет что-то проясняться.

В случае, если на общей поверхности подиумов несколько, как на фото, то есть смысл их изнутри связать стекломатом в общую конструкцию.



Кстати, если конструкция подразумевает несколько крупных надрезов, то лучше их делать поочередно. Следующий надрез, следует делать только после того, как свяжется и армируется предыдущий. Это позволит сохранить исходную форму накладки. Иначе, она просто не станет в итоге на место, или станет с перекосом. После того, как общая форма подиумов обрисовывается шпатлевкой, необходимо тщательно примерить обшивки по месту установки. Посмотреть как

они становятся, ничего ли не мешает, все ли получается как задумано и т.д.

Вообще, не пренебрегайте примерками. Чем чаще будете делать примерку, тем меньше шансов на форсмажор. При необходимости подрезайте все, что мешает, приводите форму в нужный вид. Тут предстоит самый нужный и долгий этап. Замесили шпатлю, нанесли, подождали, вышкурили, снова нанесли. И так, пока не добьетесь нужных форм и размеров.



Вот, кстати пример применения армирующих отверстий. После высверливания, отверстия шпатлюются с обеих сторон, связываясь в единое целое.



А вот, пример применения армирующих саморезов. После установки, саморезы либо заливаются полиэфиркой со стекловолокном, либо плотно закидываются шпатлевкой.



В итоге, получаем, уже более или менее приглядный вариант:

Самое время, поработать финишной шпатлевкой. От основной, она отличается мелкой структурой, по консистенции похожей на зубную пасту. Благодаря этому, шпатлевка проникает во все неровности нашей заготовки без раковин и разрывов, позволяя вывести форму подиума очень гладко. Стекловолоконная шпатля, неизбежно оставляет раковины и неровности. Вывести гладко подиум работая только с ней, крайне сложно.



Наносить финишку, нужно тонким слоем по всей поверхности подиума, заходя на пластик около него. При черновом вышкуривании, этот пластик неизбежно задирается грубой наждачкой и финишка поможет вернуть ему гладкость. Вышкуриваем финишку уже мелкими наждачками.

Внимательно проходя всю поверхность, ликвидируем все неровности, раковины и т.д. до тех пор, пока результат вас не устроит, ну либо пока вам это не надоест :D



Полученный результат будет полностью готов под покраску или под обтяжку.



Перед оформлением подиумов, необходимо сделать примерку динамиков. Очень обидно будет, если они не влезут после покраски или обтяжки. И если все в порядке, тогда уже обтягивать или красить.

Методики обтяжки, требуют наличия некоторого опыта и сильно разнятся от материала к материалу. Как лучше обтягивать форму ваших подиумов, и чем

лучше обтянуть, вы легко сможете определить почитав интернет, но, если это ваша первая работа, советую обратиться к специалистам за обтяжкой. Материал там совсем не дешевый и лучше пускай в первый раз с ним работают умелые руки, а вы сможете перенять бесценный опыт.

Покраска, разумеется, тоже требует некоторой сноровки. Однако, ее вполне может осуществить и новичок. Достаточно будет лишь хорошенько потренироваться заранее. А в случае неудачи, краску легко можно снять наждачной бумагой.

Если вам необходимо сделать покраску, фактурой близкой к пластику, то можно воспользоваться следующим методом.

Закупаем в магазине автоэмалей краску по пластику необходимого цвета и антигравийку в баллончиках, схожим тоном с краской. Метод очень не хитрый.



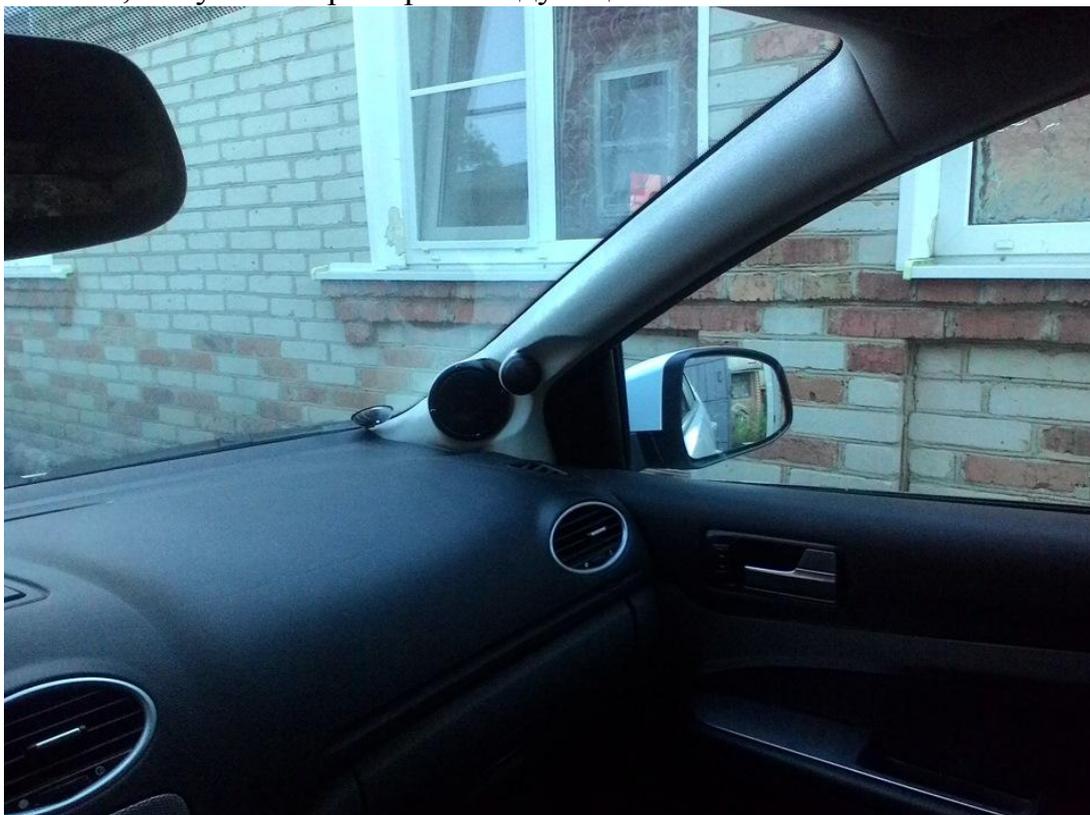
Сперва, грунтуем поверхность краской, до однородного цвета,

Затем, наносим фактуру антигравийкой. Здесь потребуется хорошая тренировка. Во-первых красить нужно в очень теплую погоду, хорошо прогретым баллончиком. Холодный баллон антигравийки будет плеваться краской и все испортит. Теплая погода обеспечит одинаковый размер капель. Тренируясь, изменяем расстояние до поверхности и угол таким образом, чтобы капельки антигравия падали с нужной фактурой. Лучше убить на тренировку 1 баллончик, чем испортить покраску. Перед нанесением фактуры обязательно проверьте, что сопло кнопки очищено и свободно.



Не давая до конца схатится предыдущим слоям, наносим краску поверх фактуры в 2-3 тонких слоя, наклоняя баллончик под разными углами.

В итоге, получится примерно следующее:



Примеры с фото выше, это подиумы, которые делал я. Разумеется, это далеко не эталон и даже не профессиональная работа. Это просто отличный пример того, что может сделать каждый человек, не обладающий особыми навыками, опытами и талантами, у себя в гараже. Здесь достаточно было терпения и свободного времени. На данные подиумы ушло 4 выходных дня. При изготовлении подиумов на картах дверей, равно как и любых других подиумов, технология будет немного другая, в нюансах, но, в целом, повторит методику, описанную выше. Не стесняйтесь выдумывать и изобретать во время этой работы, ориентируйтесь в конструкции уже по месту. Это пойдет только на пользу.

**Не бойтесь работать со стекловолокном!**

Несмотря на кажущуюся сложность и замороченность, абсолютно ничего сложного в этом нет. Пробуйте, экспериментируйте и у вас все получится!

## *Установка пассивных кроссоверов.*



Как вы уже знаете, пассивными кроссоверами, как правило, комплектуется компонентная и коаксиальная многополосная акустика. Служат они для разделения диапазона частот отдельно для каждой полосы (динамика) системы, позволяя тем самым ему работать в том диапазоне, на который он рассчитан и в котором отдаст максимум качества и громкости.

Соответственно, провод от усилителей, сперва, зайдет в кроссовер, при подключении, а уже из него выйдут провода отдельно, для каждого динамика акустики. Важный нюанс установки пассивного кроссовера всего один:

**Пассивный кроссовер устанавливается таким образом, чтобы провода от него до акустики, оказались как можно короче!**

От этого напрямую будет зависеть правильная работа кроссовера. Влияние проводов между ним и акустикой должно быть минимально. По этому, зачастую, приходится устанавливать кроссоверы внутри двери. Место там, не особо благоприятное для такого рода устройств, поэтому лучше всего устанавливать кроссовер не внутри двери, а под пластиковой обшивкой. Не стоит забывать также, что кроссовер может нагреваться и требует надежного крепления.



### **Установка тыловой акустики.**

Вопрос весьма неоднозначный, спорный и требующий отдельного рассмотрения.



В качестве тыловой акустики, обычно используют или штатную акустику задних дверей, или динамики, самостоятельно установленные в задней полке. Установка тыловой акустики, является отголоском прошлого, когда самодельный автозвук только начал появляться в автомобилях.

С тех пор, автозвуковая наука, сделала большой шаг вперед, но стереотипы продолжают жить и сдаваться не собираются. Самая главная проблема тыла в том, что:

**90% тех, кто установил тыловую акустику, даже не задумывались, для чего ее устанавливают, что от нее требуют, совпадают ли их требования с целями акустики, и вообще, не задумывались, нужен ли им тыл вообще!**

Если спросить у человека, установившего блины в полку, зачем он это сделал, то он, гарантированно, разразится тирадой о подзвучке, об объемном звуке, заботе о задних пассажирах и о басах. Дело в том, что он, просто вычитал эти постулаты в интернете, и просто пересказывает не задумываясь. Именно поэтому я вам предлагаю задуматься, для чего вам нужен тыл.

Во-первых, тыл с объемным звуком имеет что-то общее только, если он установлен грамотно, и работает в составе поканальной, многополосной мультимедийной 5.1 или 7.1 системе. Во всех остальных случаях, это не объемный звук, а банальная каша из звука.

Во-вторых, далеко не каждый пассажир обрадуется, когда ему в затылок вплотную будут орать динамики. Не стоит забывать, что звук сзади будет совсем не такой, как у вас впереди. Кроме того, задние динамики всегда находятся дальше от водителя, чем передние. Соответственно, приходится добавлять громкости тыловым динамикам. В итоге у пассажиров громкость, орущая в затылок, будет гораздо больше, чем у вас спереди. Если вас одолевает забота о задних пассажирах, то есть смысл не лепить блины в полку, а организовать 2ю зону прослушивания, по аналогии с передней. Разместить твиттеры в средние стойки, перед пассажирами, а мидбас разместить в двери, также, как они установлены в ваших дверях. Ну и, разумеется, все это дело настроить.

В-третьих, если при подключении блинов в полке, в машине бас становится лучше, значит, ваш фронт работает плохо, также как и сабвуфер.

В-четвертых, если у вас установлены блины в полке, а в багажнике работает сабвуфер, то он неизбежно начнет бить блины, которые будут излучать это воздействие в салон, с искажениями, гудением, бубнением и т.д.

**Устанавливать динамика в полку, за которой установлен сабвуфер  
НЕЛЬЗЯ!**

С этим сочетанием, будет то же самое, что и с мидами и серединами, в общем объеме. Таким образом:

**В грамотной стерео системе, тыл будет только мешать.**



Если же, вы решились устанавливать тыл, то с ним, необходимо соблюдать правила, те же самые, что и при установке мидбаса в двери. Полка, в которой установлены динамики, должна быть максимально прочной, жесткой и глухой. Она должна иметь надежные крепления, и должна

максимально герметично отделять пространство салона от пространства багажника. Динамики, также, должны быть закреплены максимально прочно, жестко и герметично. Только соблюдение всех этих правил, позволит полностью раскрыть потенциал вашей тыловой акустики.

**Крутить динамики в штатную тоненькую, пластиковую полку  
БЕССМЫСЛЕННО!**

**Особое внимание, стоит уделить именно креплению полки. Звук звуком, но есть еще безопасность авто и в случае ДТП, незакрепленная полка, превращается в мощный снаряд, летящий в голову пассажиров. Это крайне важно учитывать!**

***Установка эстрадной акустики.***

Постройка громкого эстрадного фронта, позволяет гораздо больше вольностей, потому, что требуется от такой системы громкость и только громкость. А ее можно добиться особо не заморачиваясь с объемами, доворотами и т.д.

Тем более, зачастую такие системы работают на площадках с открытыми дверьми, где расположение и направление динамиков уже не так критична. Отдельно стоит отметить, что понятия и термины в «громких» кругах, по

значению, стали немного отличаться от общепринятых. Например, мидбасом там считается динамик с диапазоном типичного мид рейнджа. Под качеством подразумевают вменяемый тональный баланс и т.д. То есть, постройка громкого фронта преследует не столько достоверную передачу звукового материала, сколько максимально громкую передачу материала и говорит о качестве в таких системах, не серьезно.

В общепринятом понимании в них качества нет и быть не может. Просто потому, что от динамиков, которые применяются там, производитель качества никогда и не требовал. Цель и назначения у них, озвучивание больших площадей на достаточной громкости.

«Громкие фронты» делятся на 2 типа:

### *Все для громкости*



Данный подход, в основном, применяется фирмами и установочными студиями, в своих демокарах, автомобилях, собранных с целью максимально зрелищно показать способности своей аппаратуры. При такой установке, главная цель, поместить максимум динамиков на ограниченной площади и сделать это по возможности эстетично. Далее подбирается настройка, при которой динамики могут без вреда для себя длительно работать в сложившихся условиях и все. Единственное, что учитывается в таких системах, это механическая прочность конструкции. Ориентированы такие системы на работу с большой площадью и с этим вполне успешно справляются. Конек таких систем зрелищность и громкость. Целей пять качественно и работать на индивидуальное прослушивание перед ними не стоит. Нюансы изготовления, компоновки, монтажа и крепления такой системы, дело сугубо творческое и каких то конкретных советов тут дать сложно. Все подбирается и подгоняется по месту в каждом из случаев. Карты дверей изготавливаются, как правило, из фанеры и стекловолокна. Крепятся к металлу двери болтами, к закладным гайкам.

Поскольку, этот случай, удел профессионалов, то рассмотрим подробнее второй случай системы:

### *Повседневный фронт.*

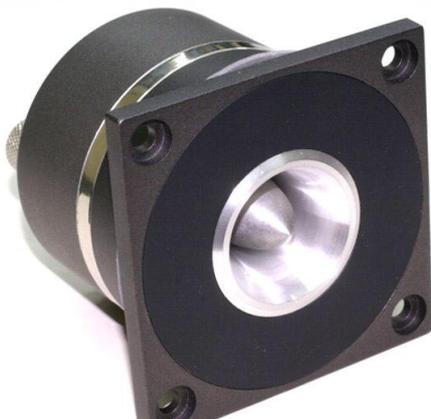
Данный тип громкой системы, обладает гораздо более скромными громкостями, зато гораздо более комфортен и универсален в звуке. Цель таких систем, помимо прочего, индивидуальное прослушивание музыки. Для постройки такой системы, придется обратиться к основам постройки обычных систем. Здесь уже придется озаботиться об объеме двери для оптимальной работы мидбаса, об акустической изоляции серединки, о месте размещения ВЧ и об организации настройки всего этого добра. Пытаясь собрать такую систему, новички делают огромное количество ошибок, которые, зачастую, являются следствием лени, спешки и экономии.



В итоге появляются системы с пищалками, играющими в пятки, с мидами и серединами валяющимися в общий объем двери, или вовсе зажатые в глухом объеме размером с сами динамики. Все эти ошибки, в совокупности с кривой установкой остальной аппаратуры и безграмотной настройкой, дают отвратительный, противный звук, который, наверное, каждый из вас слышал в машинах местных гаражных «спецов».

**Даже от громкой системы можно получить весьма неплохой звук.**

Громкие системы делятся на 2х и трех полосные, точно так же, как системы, ориентированные на качественный звук. Соответственно, компоновка должна быть похожей, с небольшими поправками на громкость.



Пищалки необходимо ставить выше остальных динамиков, ближе к уровню головы.



Правда, в случае применения рупорных ВЧ лучше направить их в сторону от ушей. Например, на противоположного слушателя, либо в центр салона, либо друг на друга.

Данный тип вч обладает резким, громким звуком и прямое излучение в ухо, будет доставлять ощутимый дискомфорт.

Среднечастотный динамик, как правило, устанавливается ниже в карте двери. Его желательно повернуть вверх, это даст небольшую прибавку громкости. Но самое главное, серединку следует изолировать от объема мидбаса. Самое простое, что можно сделать, это заставить середину играть под обшивку двери, в то время, как мидбас будет герметично отделен от этого пространства, работая на объем двери, точно также как мидбас в посеведневных системах. Эти две полосы работают в различных диапазонах и в силу особенностей конструкции, серединка всегда имеет гораздо меньший ход, чем мидбас. Посадив их в общий объем, вы заставите серединку сильно колебаться под воздействием мидбаса. В лучшем случае серединка будет хрипеть, в худшем быстро выйдет из строя.

### **Раздельный объем для мидбаса и СЧ ОБЯЗАТЕЛЕН!**

Мидбас громкой системы, оформляется точно также, как и обычной. Единственный совет, который можно дать, при выборе мидбаса для громкой системы, обратите внимание на большие калибры 8 и 10 дюймов. Безусловно, разместить такие динамики в двери достаточно сложно, но, за счет большого диаметра, динамики позволят развить большую громкость в достаточно большом диапазоне частот. С ним вы сможете охватить весь диапазон звука и удерживать его даже на большой громкости.

Еще один очень важный момент постройки громких систем, это выбор количества динамиков. Многие, насмотревшись дмокаров, пытаются завалить двери динамиками. Правда в их случае предел ограничивается не дверью а бюджетом. В итоге появляются системы с горой пищалок, несколькими сч и без мидбасов как таковых. Орать и хрипеть это бесспорно будет. Только, это будет звук, а не музыка.





Если вы устанавливаете 2 мидбаса, то для поддержания диапазона, будет вполне достаточно одной серединки и одного твиттера. Если мидбаса три, то достаточно двух середи и одного твиттера и т.д.

Разумеется, ассортимент громкой акустики достаточно велик и данные пропорции справедливы лишь для акустики в пределах одного класса. Если поставить мощные миды и середины, то одной копеешной пищалки явно не хватит. Здесь могу посоветовать только придерживаться одной линейки аппаратуры, либо класса акустики. Распределяйте свой бюджет равномерно.

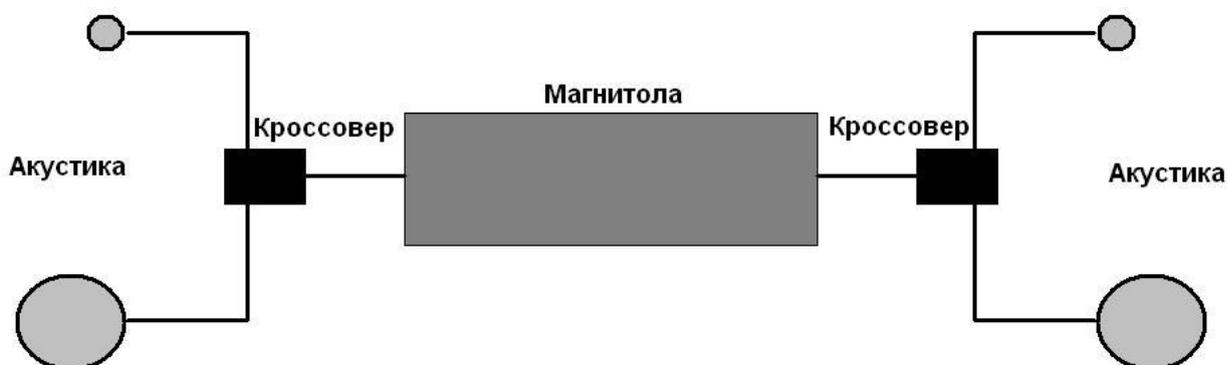
С вопросами установки разобрались. Самое время разобраться, как все это дело подключить?

# ГЛАВА 6.

## Как подключить?

О подключении питания и головного устройства мы уже говорили. Остался самый большой и достаточно сложный вопрос, подключение акустики к усилителям. Вопрос этот, на первый взгляд не сложный, однако содержит в себе много деталей и нюансов, которые очень важно знать. Варианты подключения динамиков полностью зависят от выбранного типа и схемы системы.

### 1. Подключение акустики от усилителей головного устройства.



Тут, в общем-то, все ясно и понятно. Дополнительных пояснений не требуется. Полос может быть три, но схема существенно не изменится. В этом варианте подключения, достаточно будет просто выбрать импеданс акустики, допустимый для вашей магнитолы. И вот здесь уже нужно пояснить. Многие новички, купив комплект акустики, видят на твиттере надпись 4ом, на мидбасе надпись 4 ом и на коробке с акустикой тоже 4 ом! Многие, при этом, помнят из школьного курса физики, что:

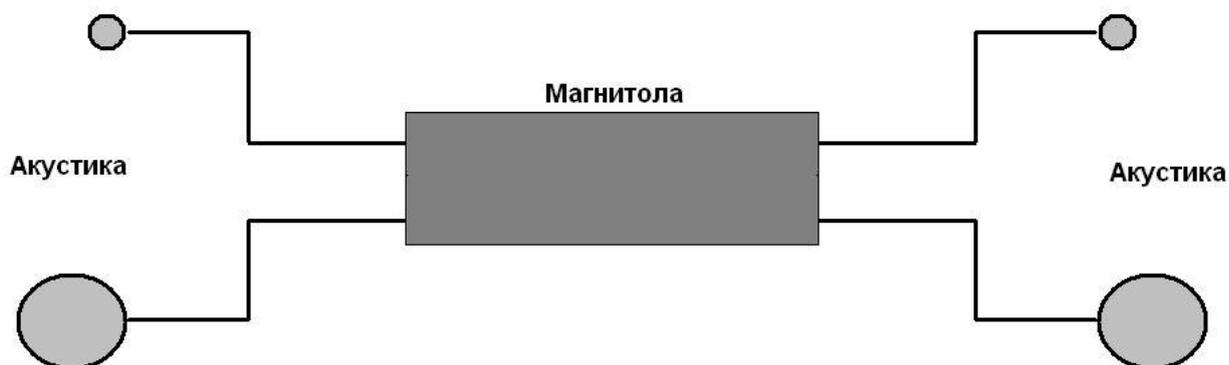
**При параллельном либо последовательном соединении нагрузки с одинаковым сопротивлением, итоговое сопротивление равняется каждому из участников нагрузки не может!**

И надпись, стало быть, идет прямо в разрез с физикой, чего быть не может. Рассуждения, в целом, абсолютно верные. Но также верны, и заявки производителя. Вся суть заключена в этом самом пассивном кроссовере, к которому мы подключим динамики. Как мы говорили, он делит диапазон частот, отдавая каждому динамику нужный. Соответственно, в каждом диапазоне частот играет какой-то один из динамиков. Соответственно, в каждом диапазоне частот, усилитель оказывается нагружен на те же самые 4 ом каждого динамика в

отдельности. Пояснение, конечно, достаточно грубое, там еще есть пересечение срезов, где импеданс нижнего динамика будет подрастать, есть сопротивление самого кроссовера и т.д. и т.п. Тем не менее, важно знать, что если заявка на комплект акустики 4 ом, то минимальный импеданс не опустится ниже этой величины, даже если комплект состоит из трех полос, каждая из которых по 4 ом. Соответственно, если мы выбираем только динамик по импедансу и собираемся его подключать напрямую, то смотрим на импеданс динамика. Если подключаем акустическую систему через кроссовер, то смотрим заявку импеданса всей системы в целом и сопоставляем с возможностями усилителя.

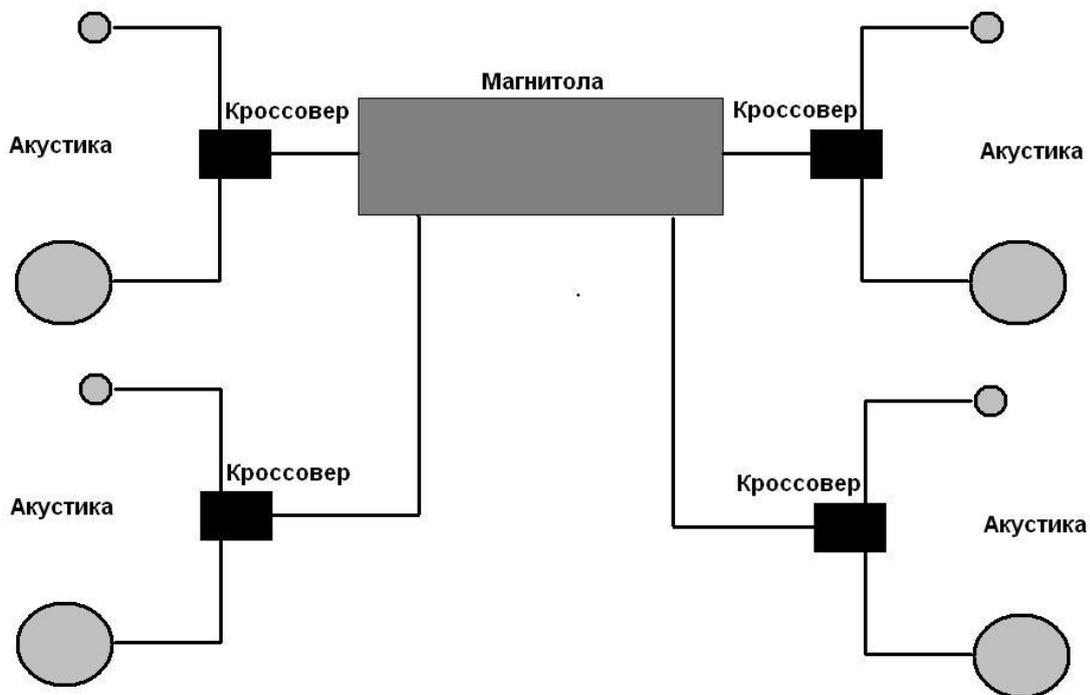
### **Поканальное подключение акустики от головного устройства.**

В случае, если применяется процессорная магнитола, то динамики подключаются к магнитоле без кроссоверов, напрямую.



Процессорные магнитолы, снабжены, помимо прочего, активными кроссоверами, с большими возможностями регулировки. С помощью них, вы сможете разделить диапазон так, как вам необходимо. Возможности регулировки звука в такой системе очень обширны. Обратная сторона медали в том, что вероятность испортить акустику безграмотными тычками в настройки, здесь также, очень велика.

### **Подключение фронта и тыла от головного устройства.**

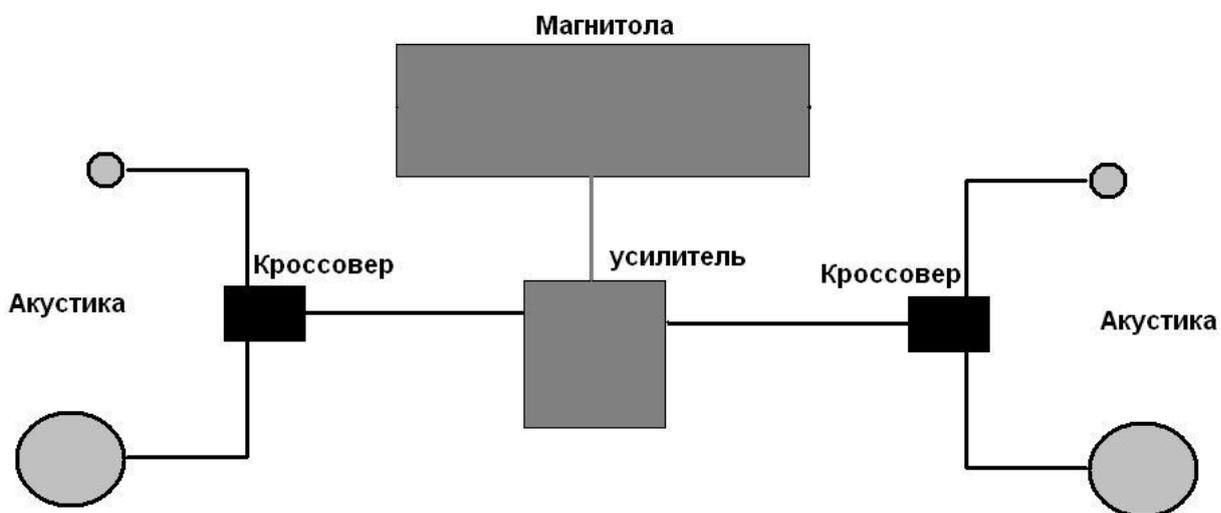


Данный тип подключения, очень распространен, как среди новичков, так и среди незамороженных пользователей аппаратуры. Здесь фронтальная и тыловая акустика подключены к штатному усилителю ГУ, с использованием комплектных пассивных кроссоверов акустики. Метод подключения и схема, всегда подробно описаны в инструкции к ГУ.

Далее рассмотрим схемы подключения акустики с применением внешних усилителей.

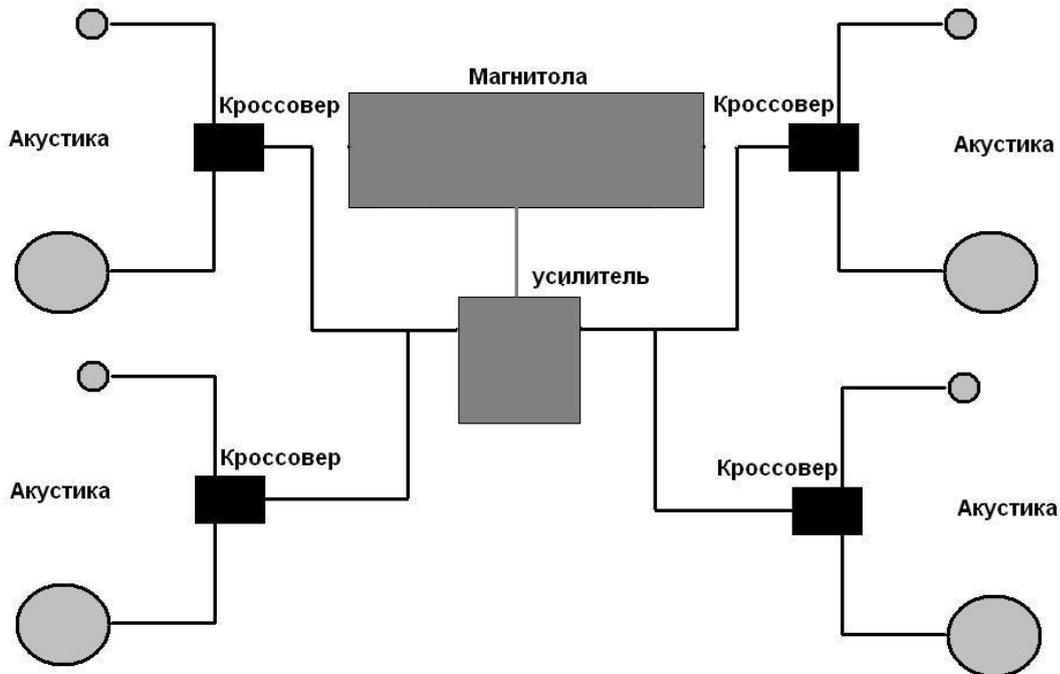
### Варианты подключение акустики, с применением двухканального усилителя.

1.



На этой схеме, штатные усилители ГУ не используются. Акустика работает с внешним усилителем звука, который обеспечит больше мощности, громкости и качества звука.

2.

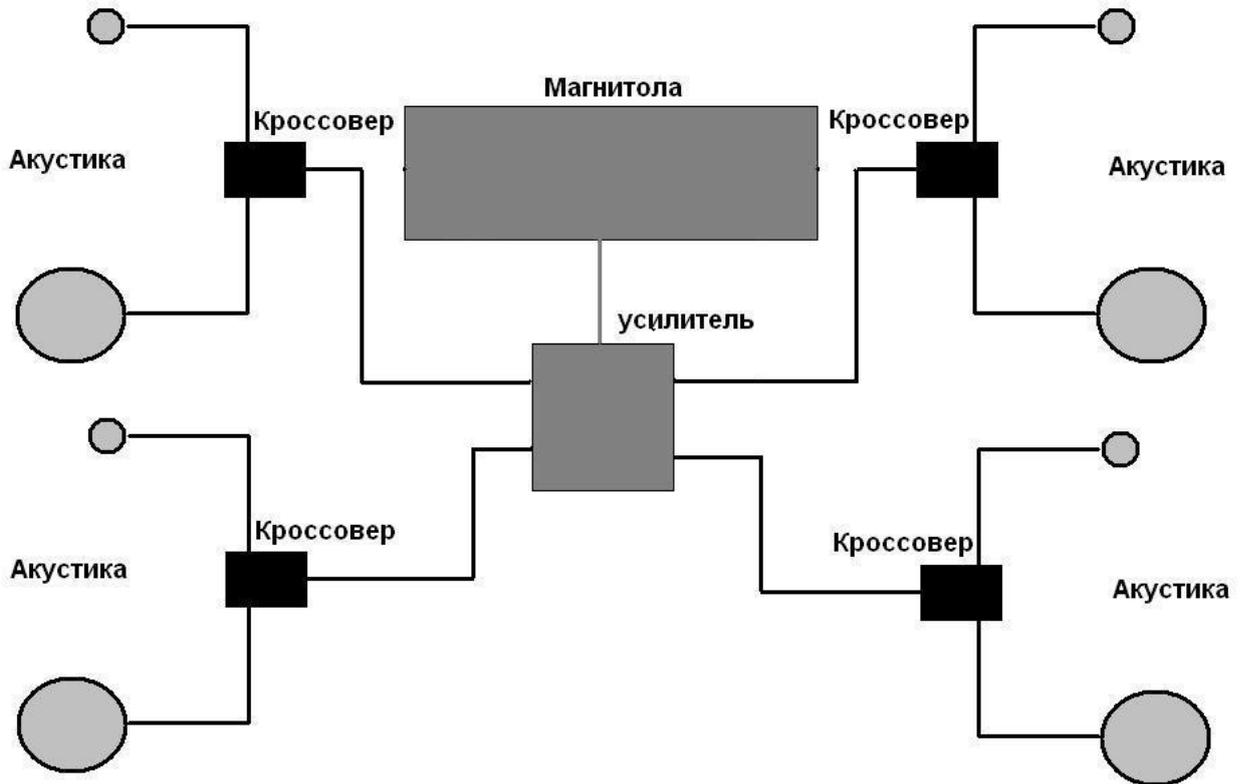


В данной схеме, два комплекта акустики, соединены параллельно на каждом канале, и уже потом подключены к усилителю.

Подавляющее большинство автомобильных усилителей, рассчитаны на 2х омную нагрузку в поканальном режиме. Подключив параллельно два комплекта 4х омной акустики, мы как раз и получим по 2 ом на канал. Усилитель, при этом, сможет отдать свой максимум мощности. Данная схема хорошо подойдет начинающим любителям звука, устанавливающим фронт и тыл, либо сдвоенный фронт. Она позволит с небольшими вложениями добиться достаточно громкости.

Единственный недостаток схемы, это отсутствие возможности регулировки баланса громкости между динамиками.(настройка FADER)

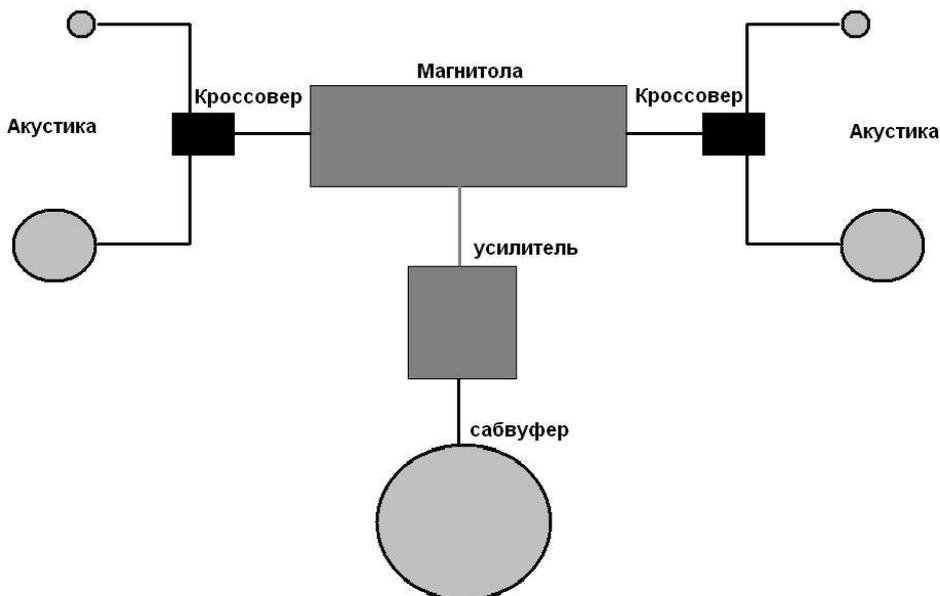
## Подключение акустики с применением четырехканального усилителя.



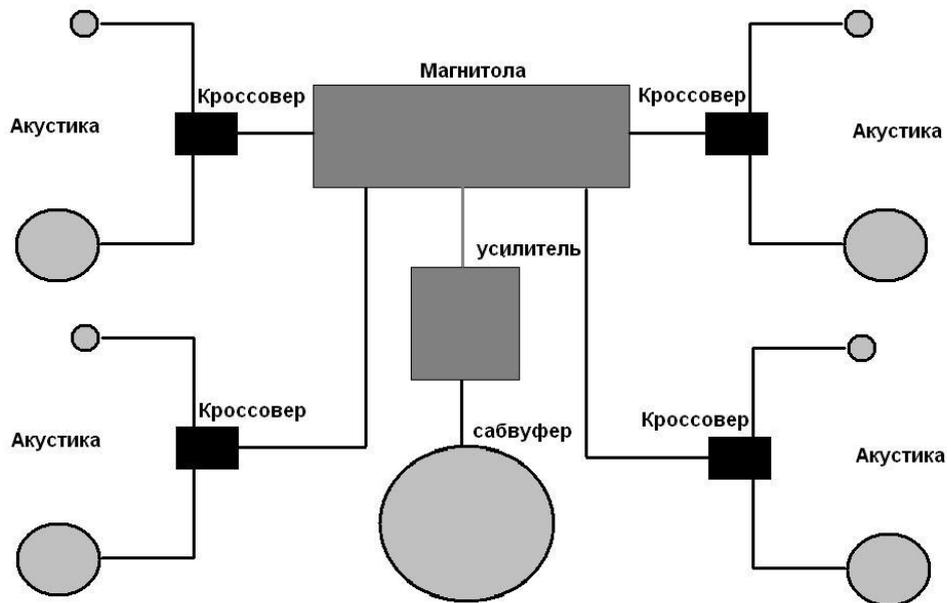
Здесь все просто. Четыре канала – четыре акустических системы. Данная схема, позволит регулировать баланс громкости между акустикой, а также, производить другие независимые настройки, для каждой пары каналов.

## Подключение акустики от ГУ, с применением сабвуфера и усилителя.

1.



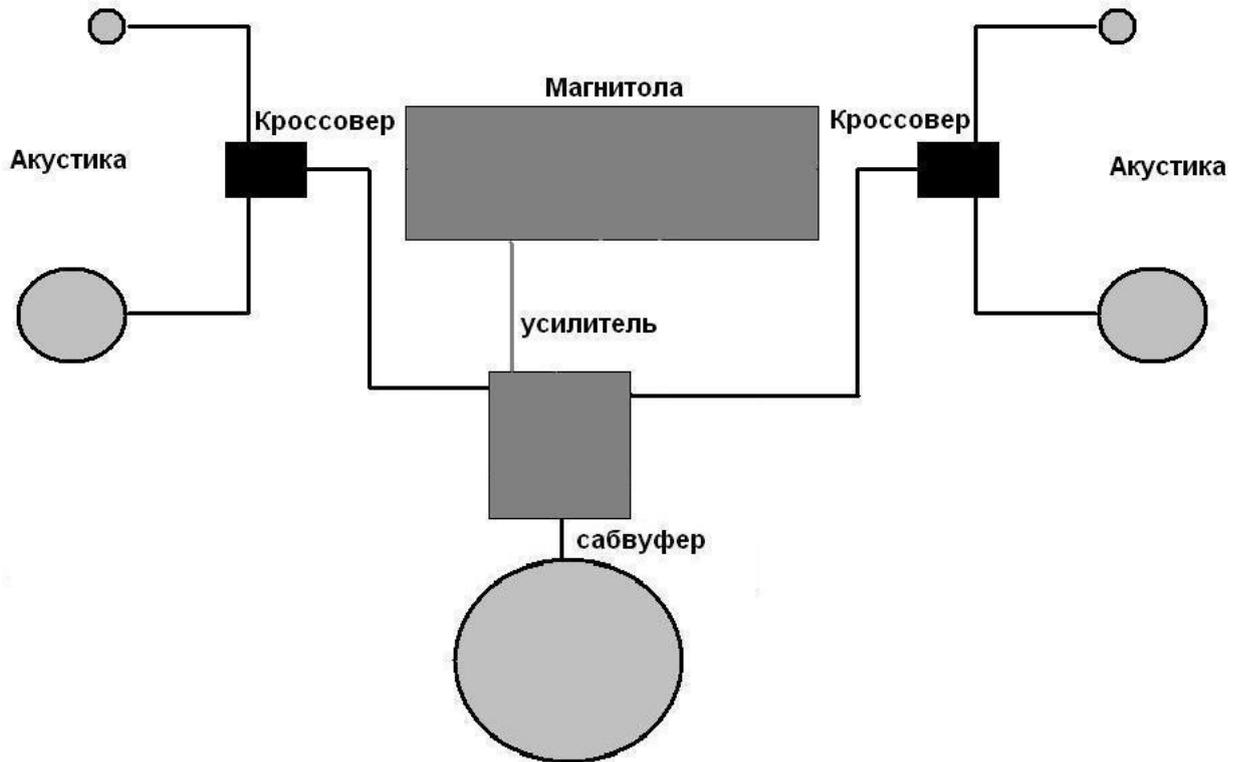
2.



В таких системах, фронтальная и (или) тыловая акустика работает от штатных усилителей ГУ. Сабвуфер, при этом, работает со своим внешним усилителем, который подключается либо к линейным выходам магнитолы, либо к выходам на акустику, с применением входов высокого уровня, либо высокоуровневых преобразователей сигнала. Данный тип систем, уже является достаточно сложным устройством и требует достаточных знаний и навыков по установке и настройке.

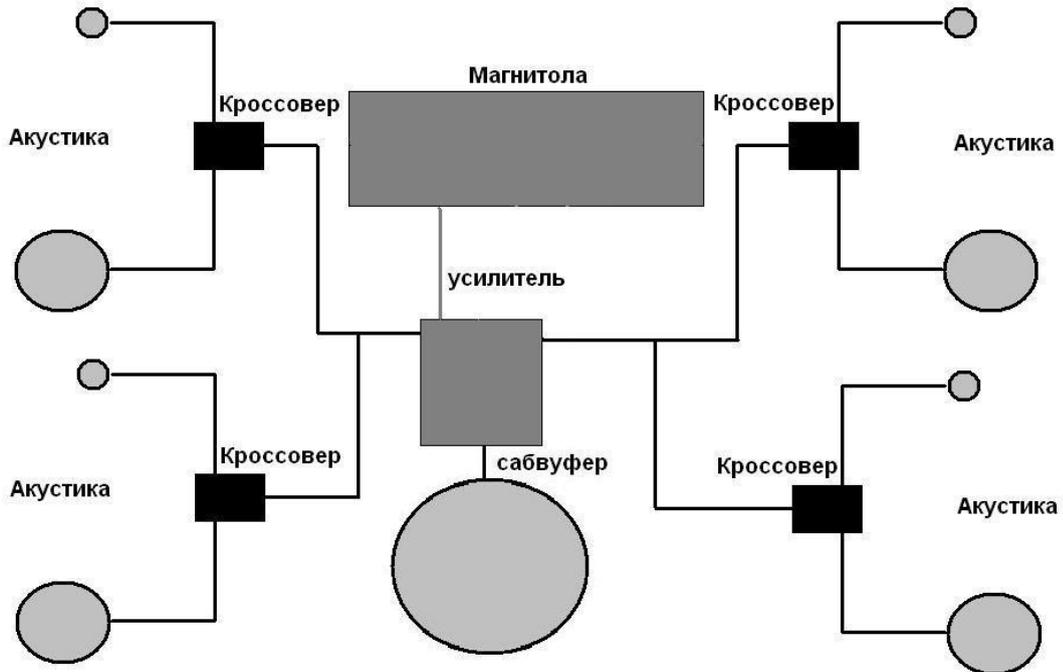
**Системы, с полностью внешним усилением.**

1.



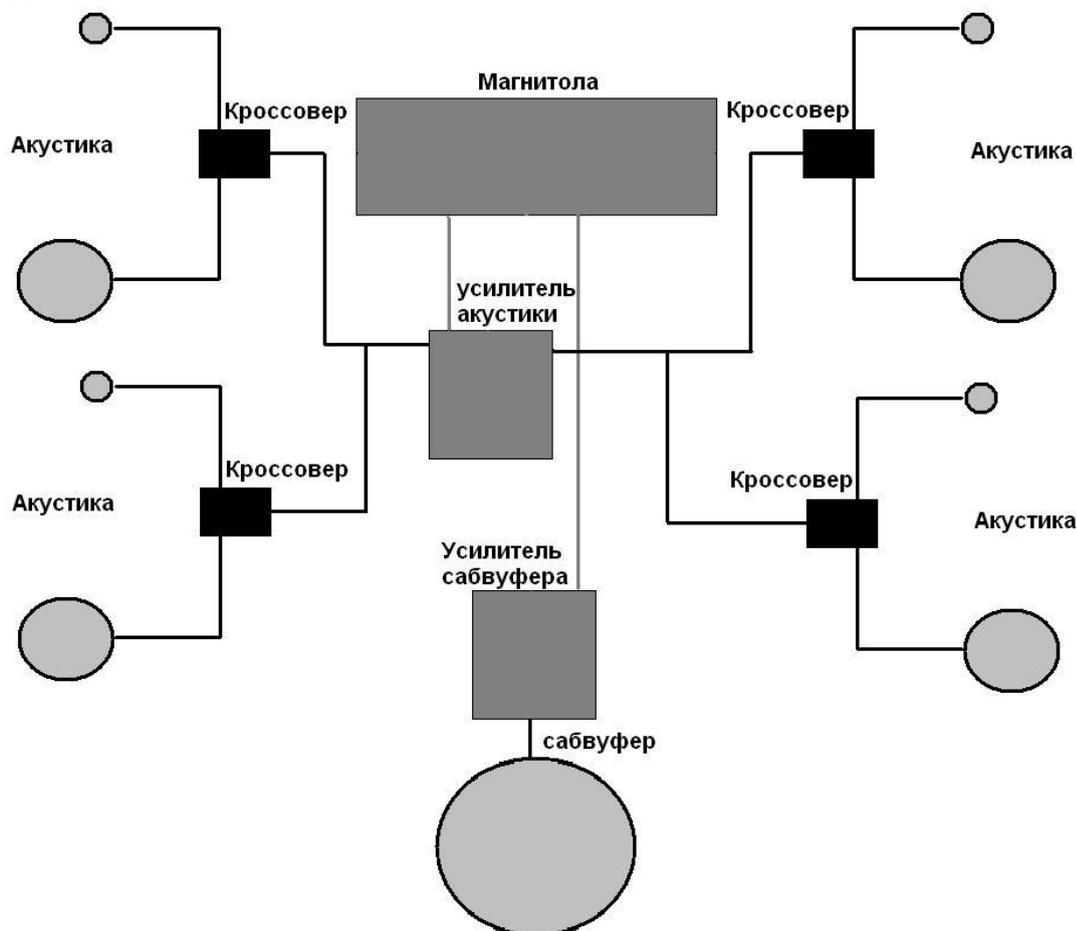
В данной системе, четырехканальный усилитель двумя каналами усиливает фронтальную акустику, а вторая пара каналов, соединена в мост для работы с сабвуфером.

2.



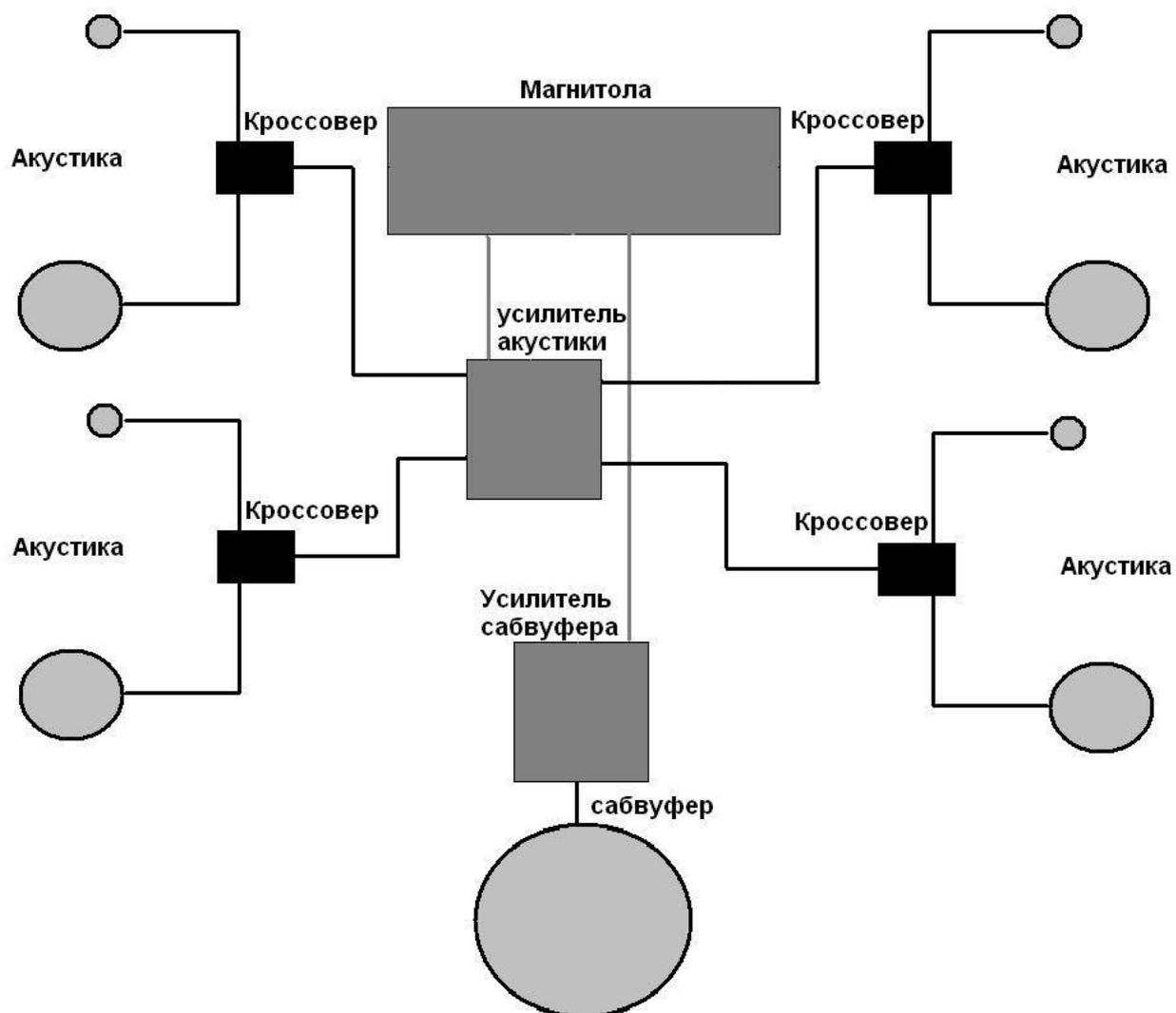
Эта схема, повторяет принцип работы предыдущую, с той разницей, что здесь каналы четырехканального усилителя нагружены в 2 ом параллельным соединением комплектов.

3.



Тут двухканальный усилитель нагружен параллельным соединением двух комплектов акустики с результирующим импедансом 2ом на канал. Сабвуфер работает отдельно и независимо со своим усилителем. Допустимо применение в качестве сабвуферного усилителя, как моноблока, так и двухканального усилителя в мостовом соединении.

4.

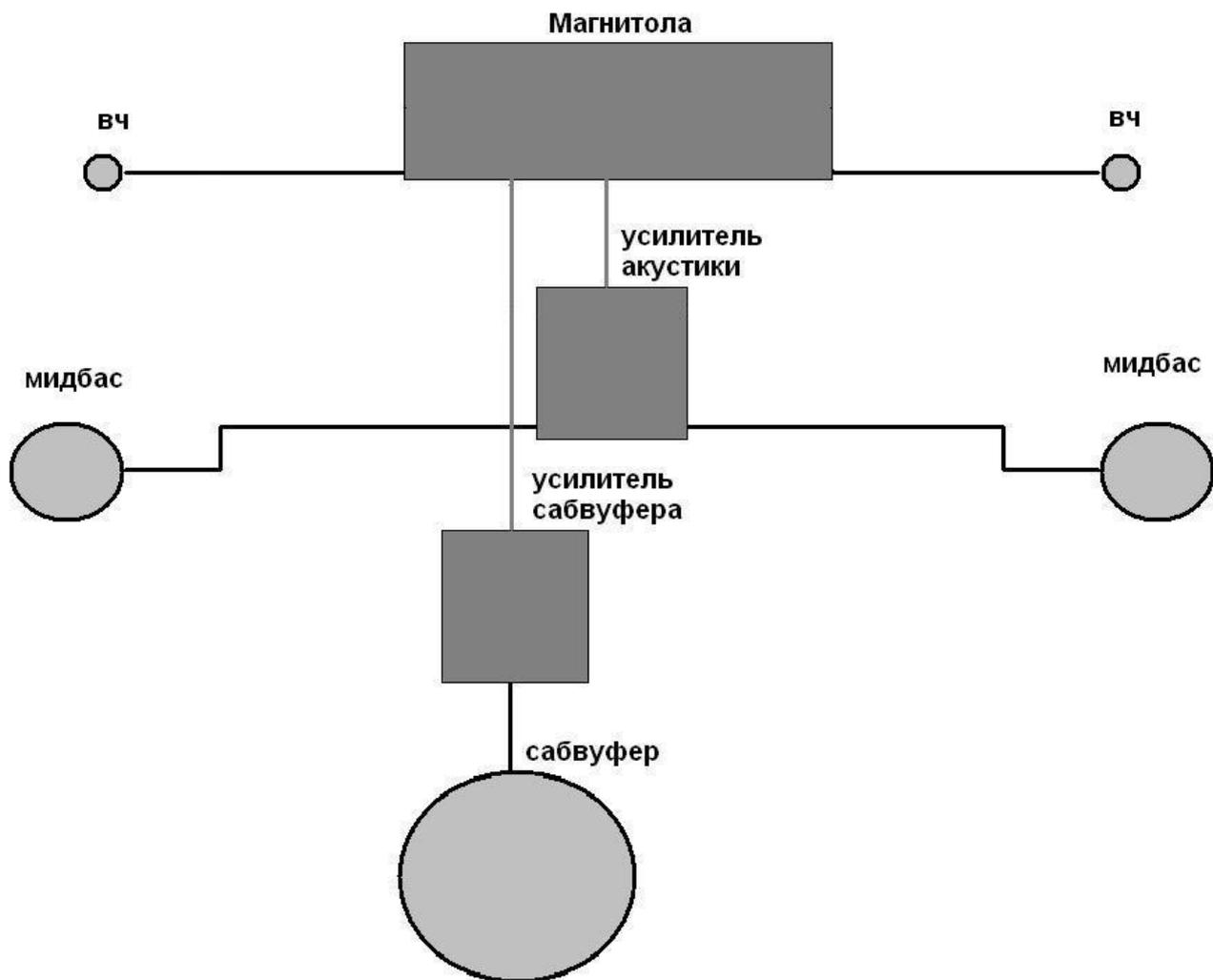


На данной схеме, четырехканальный усилитель, работает поканально, с каждым комплектом акустики. Нагрузка каждого канала составляет 4ом. Сабвуфер, как и в предыдущих схемах, имеет свой сабвуферный усилитель.

### **Системы с поканальным усилением.**

Далее рассмотрим типичные варианты подключения процессорных систем с поканальным усилением.

1.



Поканальная, двухполосная система усиления, в которой штатные каналы усилителя головного устройства, работают с твиттерами. Мидбас усиливается отдельным двухканальным усилителем, либо четырехканальным усилителем, каналы которого соединены в мосты.

2.

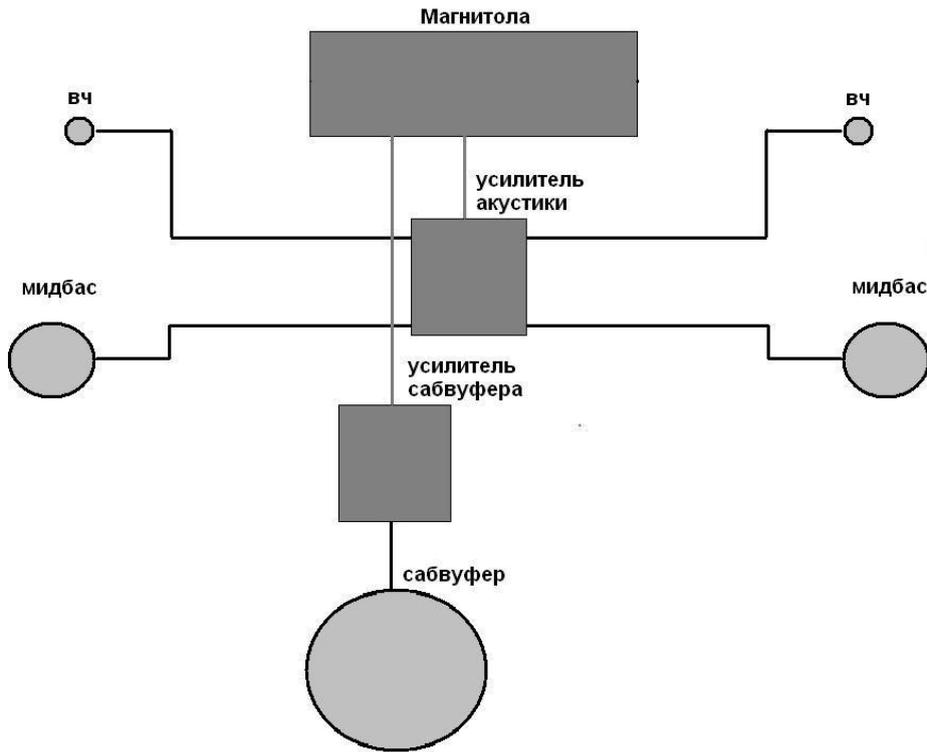
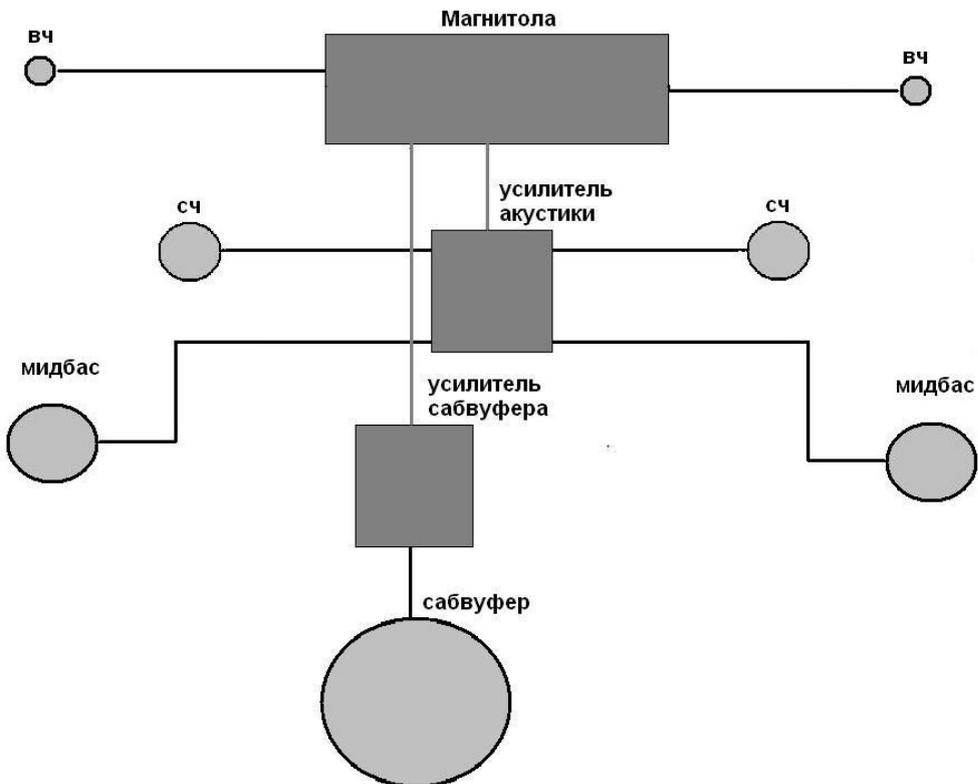


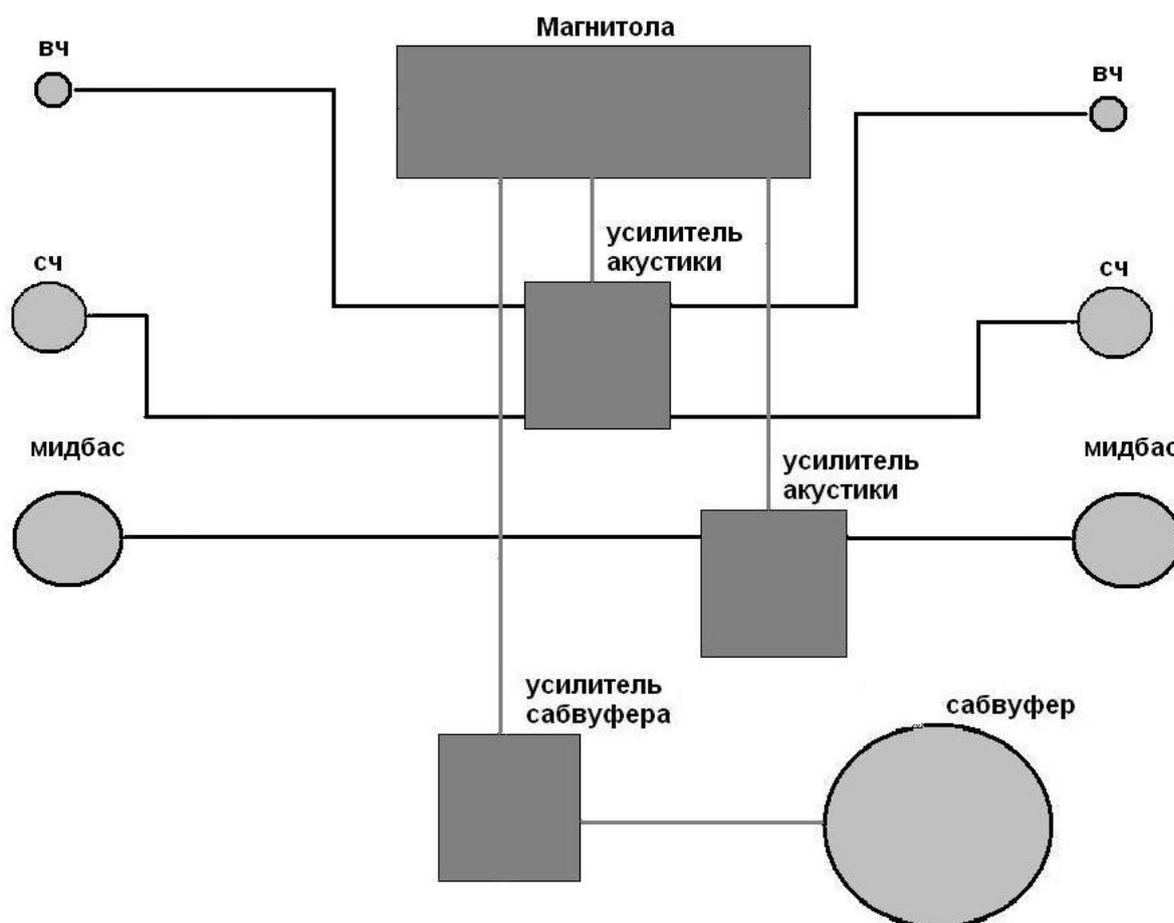
Схема с двухполосной фронтальной акустикой. Четырехканальный усилитель усиливает каждый динамик всех полос отдельно. Сабвуфер работает со своим усилителем.

3.



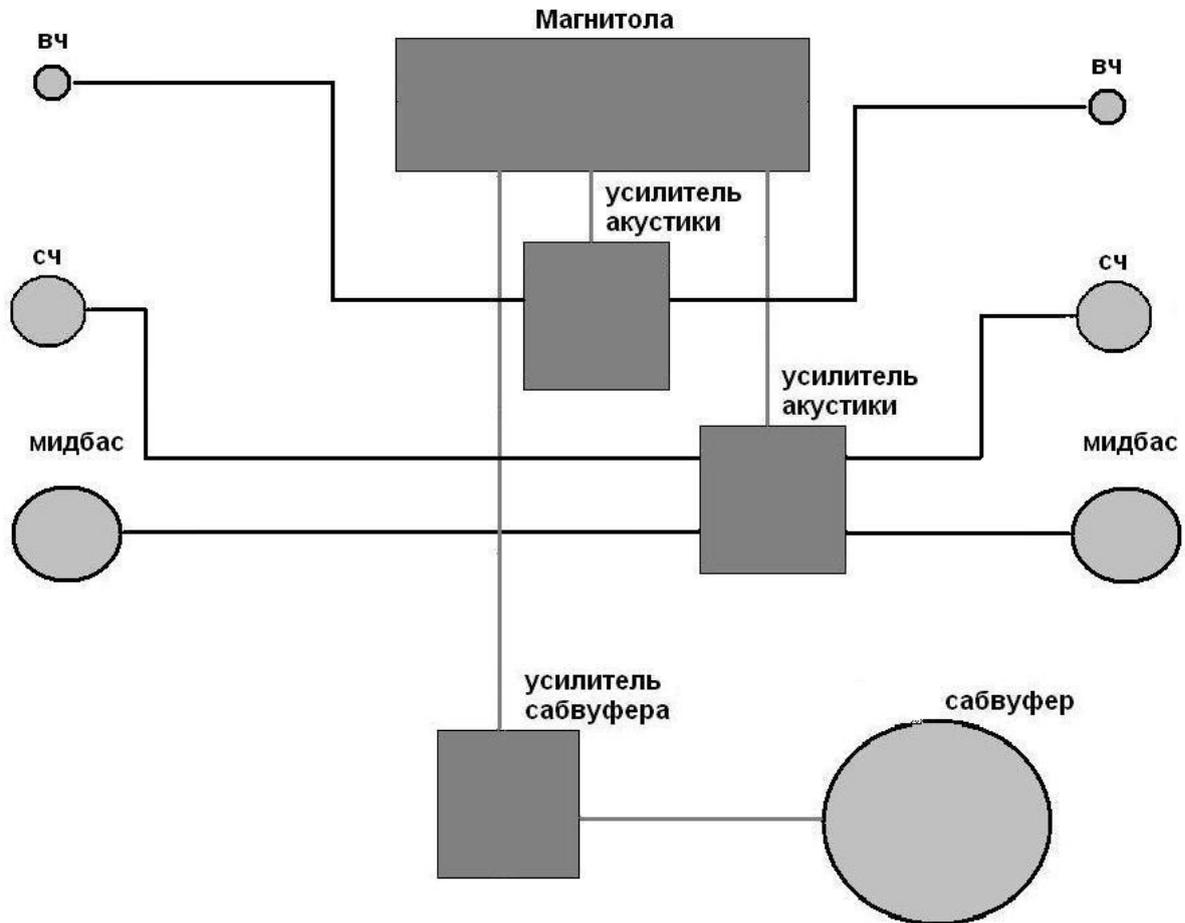
Вариант схемы трехполосной системы поканального усиления, в которой ВЧ работают от усилителей ГУ, а сч и мидбас усиливаются отдельным четырехканальным услителем.

4.



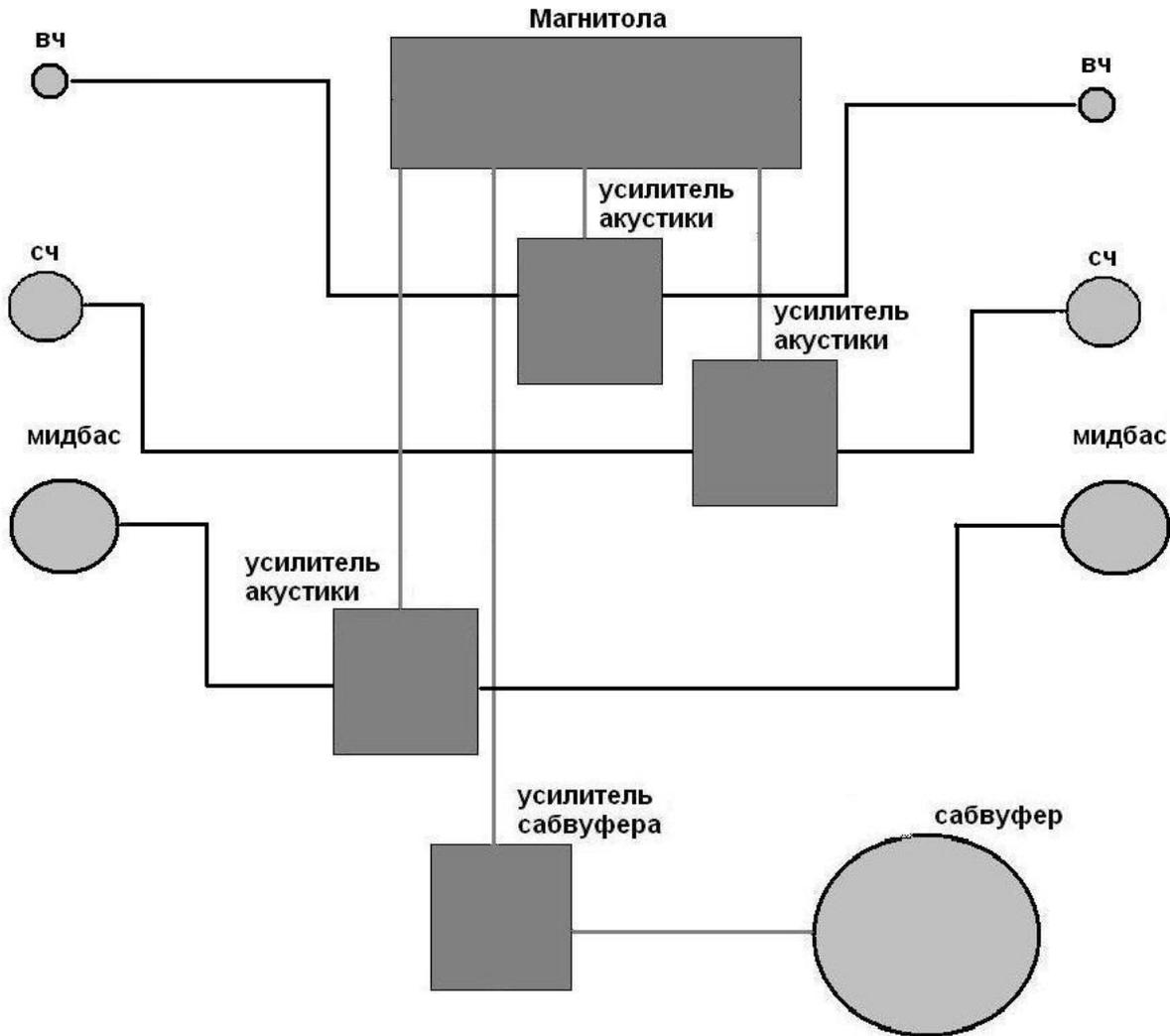
Трехполосная система, полностью усиленная внешними усилителями. Четырехканальник работает с ВЧ и СЧ динамиками, мидбас работает со своим двухканальным услителем. Сабвуфер, традиционно в тандеме со своим услителем.

5.



Схема, аналогичная предыдущей, с той лишь разницей, что четырехканальный усилитель работает с мидбасовыми динамиками и серединами, а твиттерам выделен отдельный двухканальный усилитель.

6.



Самая сложная схема, из представленных здесь. Система трехполосного, поканального усиления, в которой на каждую полосу фронта, установлен отдельный двухканальный усилитель.

Помимо описанных схем, существуют еще множество систем, в которых установлены многоканальные усилители 5ти и 6ти каналов. Существуют системы с побортным усилением, в которых усилители отдельно усиливают не полосы, а каналы. Например, не левую и правую вч а левую вч и левый мидбас. Второй усилитель, соответственно, усиливает не левый и правый мид, а правую вч и правый мид. Такие технические решения, имеют ряд преимуществ, но применяются, как правило, уже в спортивных системах и системах высокого уровня качества звука.

Как бы то ни было, такие системы, представляют собой симбиоз схем, которые мы рассмотрели выше.

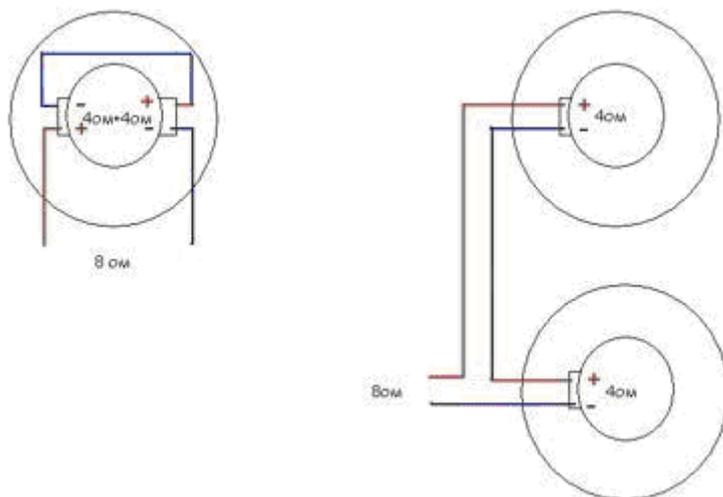
Если говорить о громких системах с фронтами, состоящими из большого количества динамиков, то там, также применяются комбинации из данных схем. Количество, состав и варианты подключения усилителей, в таких системах, полностью зависят от способностей отдельно взятой акустики и усилителей. Их параметров и т.д. Там схему подключения придется разрабатывать и определять уже непосредственно в процессе определения состава системы и подбора компонентов. Зачастую, такие сложные системы, позволяют применить несколько комбинаций и вариантов подключений, которые будут иметь свои плюсы и минусы. Это позволит подобрать вариант подключения, удовлетворяющий именно вашим условиям.

### **Коммутация и подключение нескольких динамиков. Варианты подключений двухобмоточных сабвуферов.**

Ни для кого не секрет, что на нынешнем рынке, доминируют сабвуферы с двумя обмотками катушки, снабженными независимыми терминалами подключения. Сперва, производители снабжали такими катушками только SPL сабвуферы, но, со временем, идея была по достоинству оценена потребителями. В итоге, двухобмоточные сабы плотно вошли в обиход, чем вызвали немало вопросов у новичков. Как выбирать такие сабы? как подбирать под них усилители? Как их правильно подключать? Какие импедансы будут получаться, и т.д. и т.п.

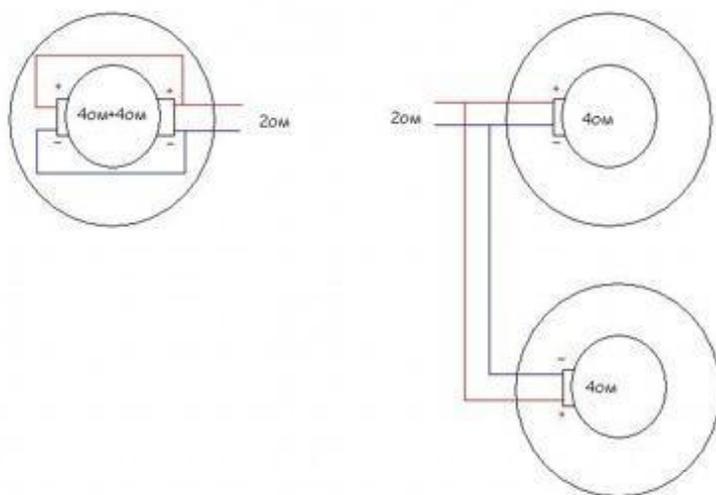
С точки зрения коммутации, двухобмоточный саб, ничем не отличается от двух сабов с одинарными обмотками. Соответственно все, что будет сказано ниже, в равной степени справедливо и для отдельных динамиков, которые необходимо скоммутировать вместе.

#### **Последовательное соединение.**



Как видно из схем, катушки сабов, либо обмотки саба соединены последовательно друг за другом. В этом подключении, сопротивление обмоток и катушек будет суммироваться. Например, если мы подключим обмотки сабвуфера импедансом 4+4 ом последовательно, то в итоге получим импеданс 8ом.

### Параллельное соединение.



В данном типе соединения, обмотки и катушки соединяются параллельно друг другу. Здесь, результирующий импеданс определяется делением импеданса одного динамика, либо одной обмотки на количество динамиков, либо обмоток. Например, если мы соединим параллельно 2 динамика импедансом 4 ом, то результирующий импеданс окажется  $4\text{ом}/2\text{шт}= 2\text{Ом}$ . Если мы соединим три таких динамика параллельно, то импеданс будет  $4\text{Ом}/3\text{шт}= 1,3\text{Ом}$  и т.д.

Использовать динамики разного импеданса, при последовательном и параллельном подключении можно, но крайне не желательно. В таких соединениях, вы получите большой разбаланс мощностей, на динамиках и, соответственно различную громкость. Если вы, все же, решили использовать динамики разного импеданса, то при последовательном подключении импеданс динамиков будет также суммироваться, как в случае с одинаковым. При параллельном соединении разных динамиков, их результирующий импеданс, можно рассчитать по формуле  $1/R = 1/R1 + 1/R2..$  и так далее.

Повторюсь, соединять такие динамики можно, но не нужно. А вот что действительно делать категорически нельзя, так это включать обмотки

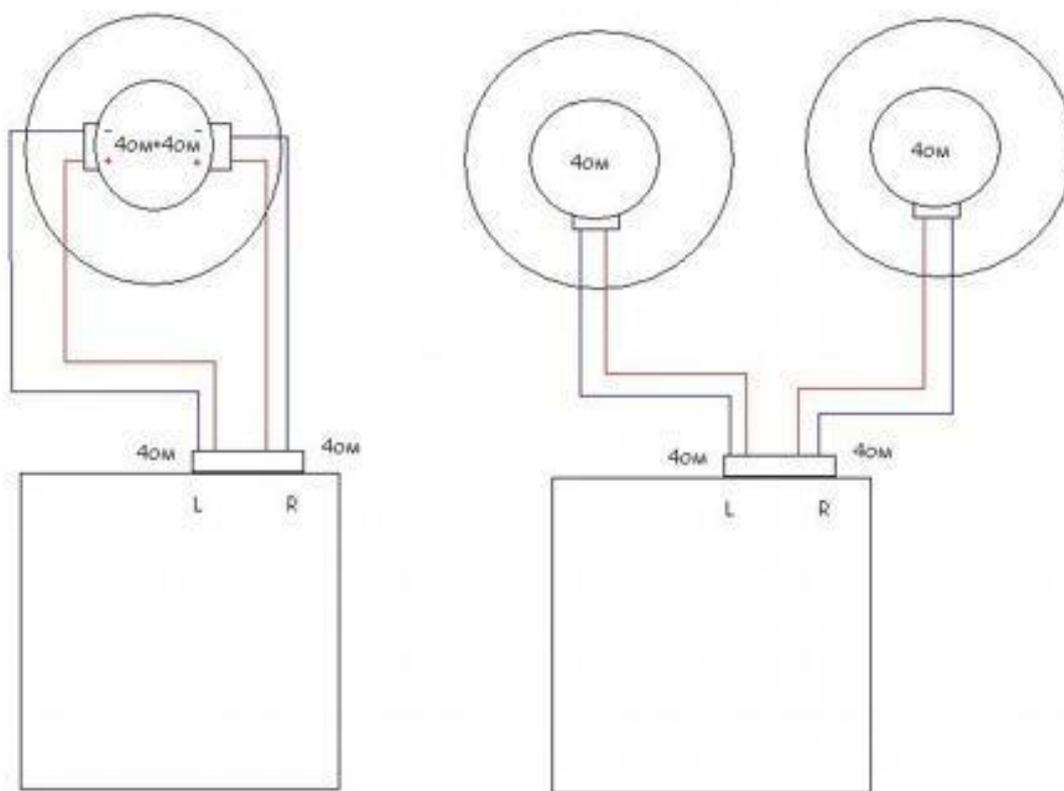
сабвуфера встречно. То есть, спутав полярность на одной из них. Независимо от типа подключения, обмотки, включенной так катушки, попытаются двигаться встречно друг другу, работая либо на сжатие каркаса катушки, либо на разрыв. Порвать каркас, разумеется, им не удастся, зато вполне удастся отгореть из-за перегрева и сорваться с каркаса.

### **Ошибка в подключении обмоток сабвуфера, может убить динамик!**

Путаница в полярности, при подключении 2х однообмоточных сабвуферов, приведет к менее драматичному результату, но приятного будет также мало. Динамики, включенные не синфазно, просто будут гонять воздух друг в друга, не создавая при этом какого то вменяемого звука и потеряв отдачу. Таким образом, следует очень внимательно относиться к подключению динамиков, от этого будет зависеть как звук, так и жизнь вашей аппаратуры.

### **Поканальное соединение.**

Как видно из названия, данное подключение можно осуществить только на усилителях с несколькими каналами усиления.



Не путать с моноблоками, у которых выходные терминалы раздвоены. Моноблок это одноканальный усилитель. Его раздвоенные терминалы,

соединены внутри усилителя параллельно. Сделано это для удобства коммутации нескольких сабвуферов.

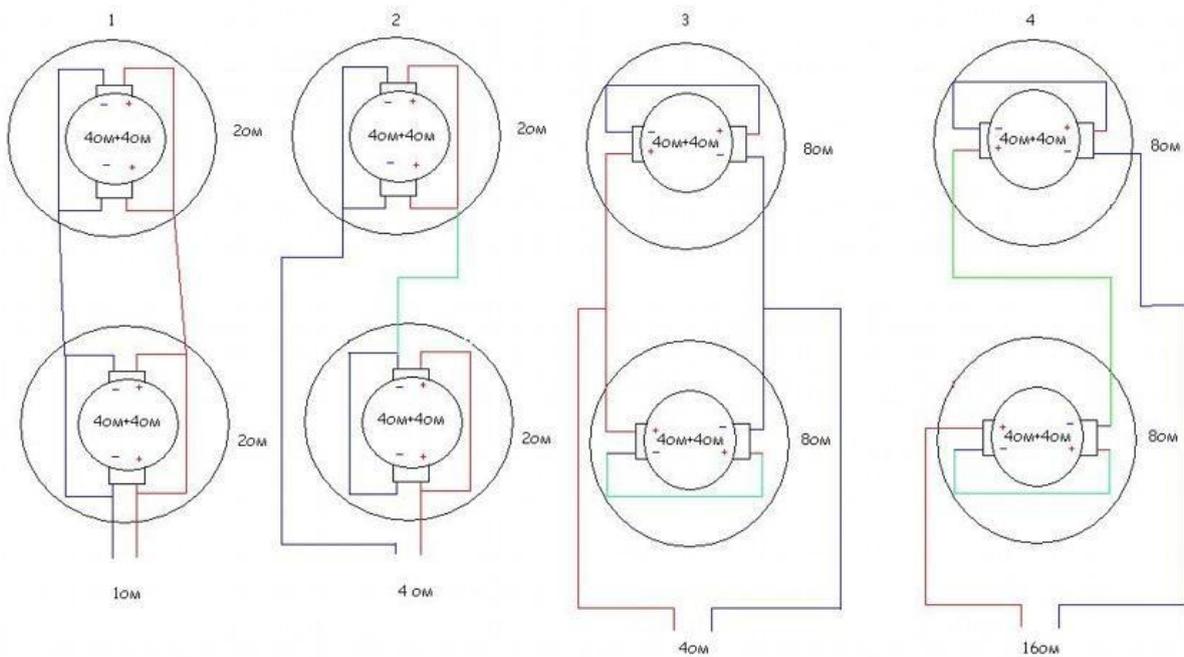
Поскольку, у двухобмоточных сабов, обмотки независимы, то можно подключить каждую обмотку к отдельным каналам усилителя. Возникает такая необходимость тогда, когда новички ошибаются с выбором аппаратуры, покупают двухканальник АВ класса и сабвуфер с обмотками 4+4 ом. Такой усилитель мостом может выводить минимально 4 ом нагрузки, в то время как саб с обмотками 4+4 можно соединить либо в 2 либо в 8 ом. В первом случае это будет опасно для усилителя, а во втором случае усилитель будет работать не эффективно, поскольку его мощность упадет больше, чем вдвое! Хорошим выходом из такой ситуации, служит данное подключение. Оно нагрузит каждый канал усилителя отдельно по 4 ом, в итоге система будет работать штатно. Разумеется, это не самый лучший выход и гораздо эффективнее будет приобрести сабвуфер с обмотками 2+2 ом. Соединив его обмотки последовательно, вы получите приемлимые для моста 4 ом. Но, если возможности нет, то и это подключение будет вполне работоспособно. Самое главное, это обеспечить обоим каналам усилителя синхронность работы. Для этого рекомендую вам использовать Y коннекторы, для подключения межблочного кабеля.



Эти коннекторы, позволят разветвить одинаковый сигнал с общего провода. Даже если у вас на магнитоле два выхода на сабвуферы, рекомендую суммировать коннекторами сигнал на выходе магнитолы, кинуть один межблочный кабель, а потом разветвить его около усилителя. Это уравнивает погрешности проводов и каналов магнитолы, сделав сигнал одинаковым. Данное решение, положительно отразится, как на звуке, так и на комфортной работе сабвуфера.

### **Комбинированные соединения.**

При работе с несколькими двухобмоточными сабвуферами, можно комбинировать параллельное и последовательное подключение обмоток и сабвуферов.



На схемах выше, показаны примеры, на сабвуферах с двумя обмотками импедансом 4+4 Ом.

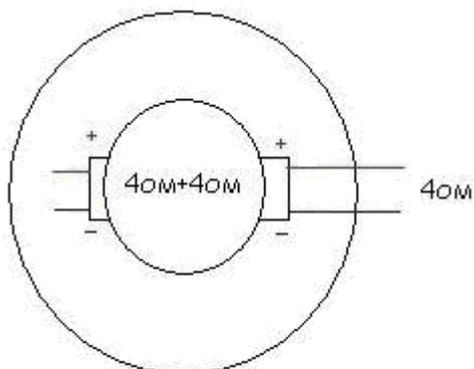
На первой схеме обмотки и сабвуферы соединены параллельно. Результирующий импеданс будет равен 1ом.

На второй схеме, обмотки сабов соединены параллельно, а сами сабвуферы последовательно. Импеданс здесь будет 4ом.

Точно такой же результирующий импеданс в 4ом получится и по третьей схеме. На ней, обмотки сабов соединены последовательно, а сабвуферы параллельно. Особых отличий в работе от второй схемы не будет.

И третья схема, описывает случай, когда обмотки и динамики включены последовательно. Тут результирующий импеданс будет максимальным и составит 16ом.

Отдельно, хотел бы затронуть вопрос следующего варианта подключения:



**Подключение только одной из двух обмоток сабвуфера к усилителю.**

При подключении только одной обмотки, динамик теряет значительную часть запаса мощности и эффективности, соответственно спалить его становится гораздо проще, чем полноценно подключенный. Но есть и плюсы!

Обратимся к теории.

Подключением только одной обмотки саба, мы меняем свойства всей катушки. Фаткически, ее половина перестает работать и становится балластом диффузора. Такое изменение, влечет увеличение электрической добротности сабвуфера  $Q_{es}$  практически вдвое. Так вот, полная добротность динамика  $Q_{ts}$ , по которой мы ориентируемся, при выборе оформления для саба определяется вот по такой формуле:  $1/Q_{ts} = 1/Q_{ms} + 1/Q_{es}$ .

Поскольку механика сабвуфера остается без изменений, стало быть, и  $Q_{ms}$  остается неизменной. Фишка в том, что на практике значение механической добротности на порядок больше электрической. (у сабов обычно  $Q_{es}=0,2-1$  а механическая  $Q_{ms}=5-10$ ). Полная же добротность определяется обратными величинами по формуле выше. В итоге получается, что определяющую роль в величине полной добротности играет именно  $Q_{es}$ , на которую мы в свою очередь можем повлиять коммутацией одной обмотки саба.

Теперь к главному: Что это нам дает? А дает это нам значительное увеличение полной добротности сабвуфера вот таким не хитрым читтерским способом! Сабвуфер с добротностью 0.4 с включенной одной обмоткой получит добротность порядка 0.75!

Другими словами, с помощью такого маневра, мы можем превратить типичный фазоинверторный сабвуфер, в саб с типичной добротностью для ЗЯ! То есть, если вы любитель громкости, и вам всегда было любопытно, чтож такого эскушники нашли в своих ЗЯ, то можете просто вытащить свою давилку с фазика или ЧВ, подключить одну обмотку, воткнуть в типичный для вашего калибра ЗЯ и отслушать разницу.

Безусловно, это далеко не идеальный вариант и даже не лучший, да что там говорить даже не особо толковый!

### **Включение одной обмотки не сделает ваш саб эскушным и качественным.**

Кроме того, полная добротность далеко не единственный показатель, определяющий принадлежность саба к оформлению. Но, тем не менее, вы вполне сможете оценить звук сабвуфера в комфортном для него ЗЯ. И сравнить его со звуком этого же саба в комфортном для него фи. То есть, в чистом виде сравнить плюсы и минусы обоих оформлений, без всяких затрат, и с минимальными напряжениями. Ну и оценить нужно ли это вам или же нет.

**Ну и разумеется не стоит забывать о потере мощности сабом, чтоб в ходе экспериментов не отправить его с дымком в утиль)))**

Все схемы, которые мы рассмотрели, разумеется, можно применять не только к сабвуферам. Коммутация громких фронтов, осуществляется и рассчитывается по этим же схемам. Можно применять различные комбинации и сочетания подключений, с целью добиться необходимого вам импеданса. На самом деле, все эти соединения, омы и т.д. гораздо проще, чем кажутся на первый взгляд. Достаточно, просто взять несколько любых маленьких динамиков, и попереключать по различным схемам на столе за компом, измеряя все это дело мультиметром. Это значительно упростит понимание этих моментов и поможет, при работе со схемами уже в авто.

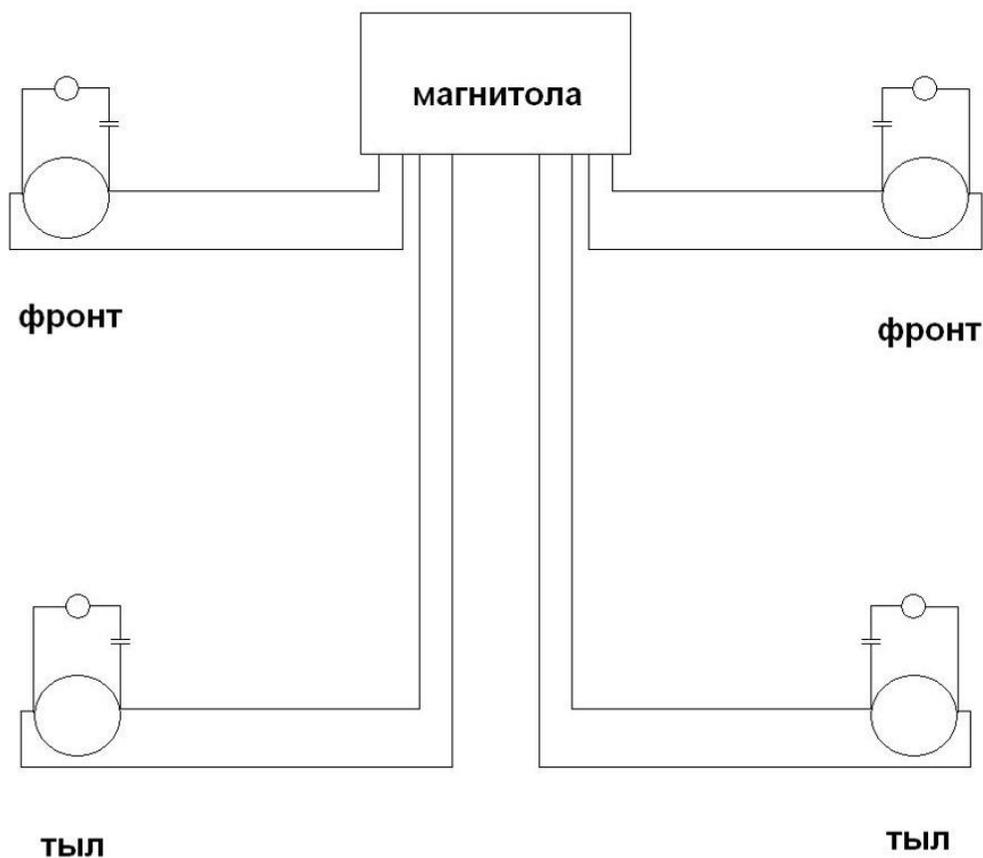
С коммутацией и подключениями разобрались. Рассмотрим следующий, не менее любопытный вопрос.

### **Способы улучшения звука штатных систем бюджетных авто.**

Подавляющее большинство владельцев бюджетных иномарок, так или иначе, пытаются улучшить штатную акустическую систему своего авто. Делают это в меру знаний, сил и средств. Соответственно, зачастую, эти попытки превращаются, в пустую трату сил времени и денег.

Сперва, по традиции, немного теории, описывающей суть идеи. Начинающие автозвукеры, наверняка замечали, что блины, установленные в полке "басят" куда лучше передних динамиков, даже если фронт, и параметрами и видом, ничем не уступает тылу. Многие считают, что это происходит потому, что блины имеют большую площадь и низкий резонанс. Считают абсолютно верно, так оно и есть. Но есть еще один фактор, позволяющий блинам басить лучше фронта. Расстояние от слушателя.

Многие слышали от сплщиков о том, что "басу нужно разогнаться". Да что там далеко ходить, все слышали своими ушами это дело, когда по улице едет машина, с мощным низкочастотным сабвуфером. Мы слышим сперва низкое валево. По мере приближения авто, самый нижний бас стихает, а затем медленно нарастает по мере удаления авто. Этот эффект связан с нюансами восприятия звуков нашим ухом. Если описать его просто, то чем ближе мы к сабу, тем хуже будет слышно самые низкие частоты. Если мы возьмем те же блины, которые басили в полке, и врежем их в двери в аналогичные условия, баса мы получим ощутимо меньше. Просто за счет того, что окажемся ближе к динамикам. Так вот к чему я все это? А к тому, что штатные динамики в задних дверях авто, как правило, находятся немного дальше от водителя, чем динамики дверей передних. Вот типичная схема штатной аудиосистемы в авто.



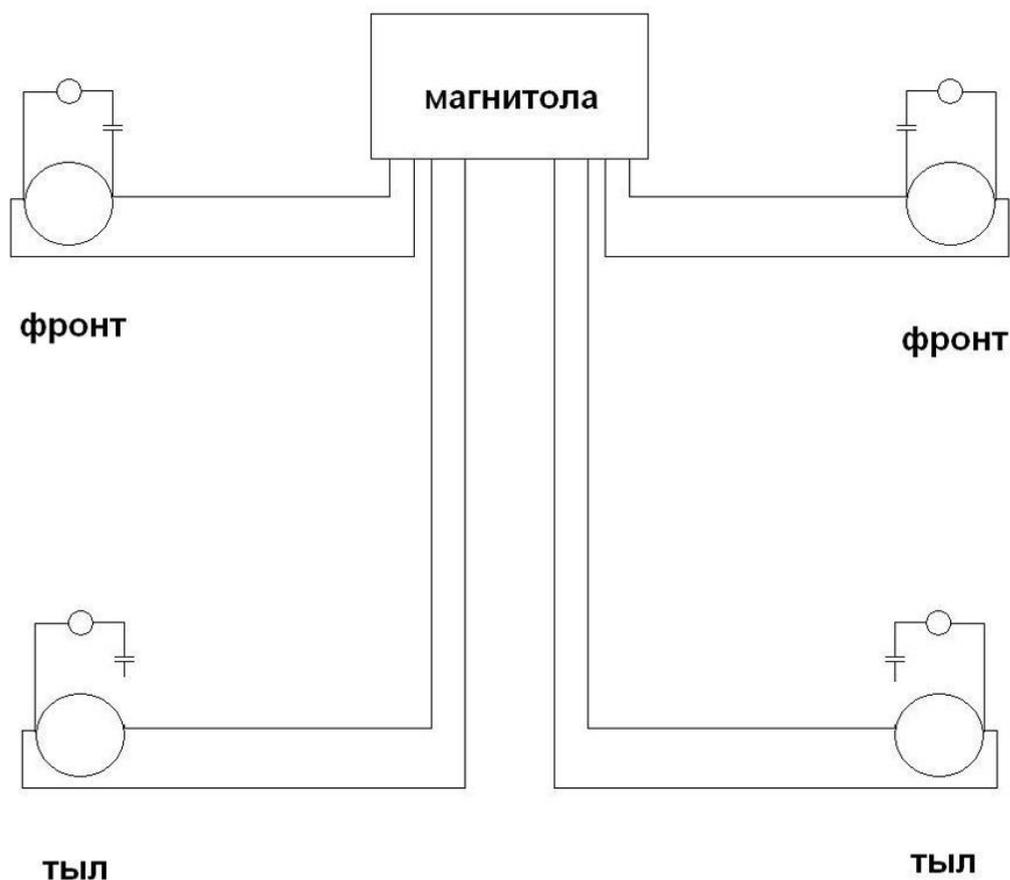
То есть, штатное гу со своими встроенными усилителями и акустика в передних-задних дверях.

Также, встречаются вариации с коаксиальными динамиками, либо вообще с широкополосниками. Суть идеи это никак не меняет. Наша цель, не уродуя салон, не занимая багажник, не вкладывая много денег, не заморачиваясь особо улучшить звук. С этими мыслями большинство "улучшателей" закупается бюджетной акустикой подходящих диаметров и меняет штатку на нее.

Потом, конечно, на волне эйфории рассказывая в интернете небылицы о том, каким волшебным и потрясающим стал звук. Разумеется это не так. Они получают просто вариацию изначального звука.

Чтобы реально улучшить звук штатки, придется, во-первых, заморочиться с изготовлением подиумов под динамики, вместо штатных пластмассок, благо это дело не дорогое и не хитрое. И озадачиться, хотя бы небольшой виброизоляцией передних и задних дверей. Эти два фактора определяют эффективность идеи. Без этого, не стоит вообще трогать штатку, вне зависимости от идеи переделки.

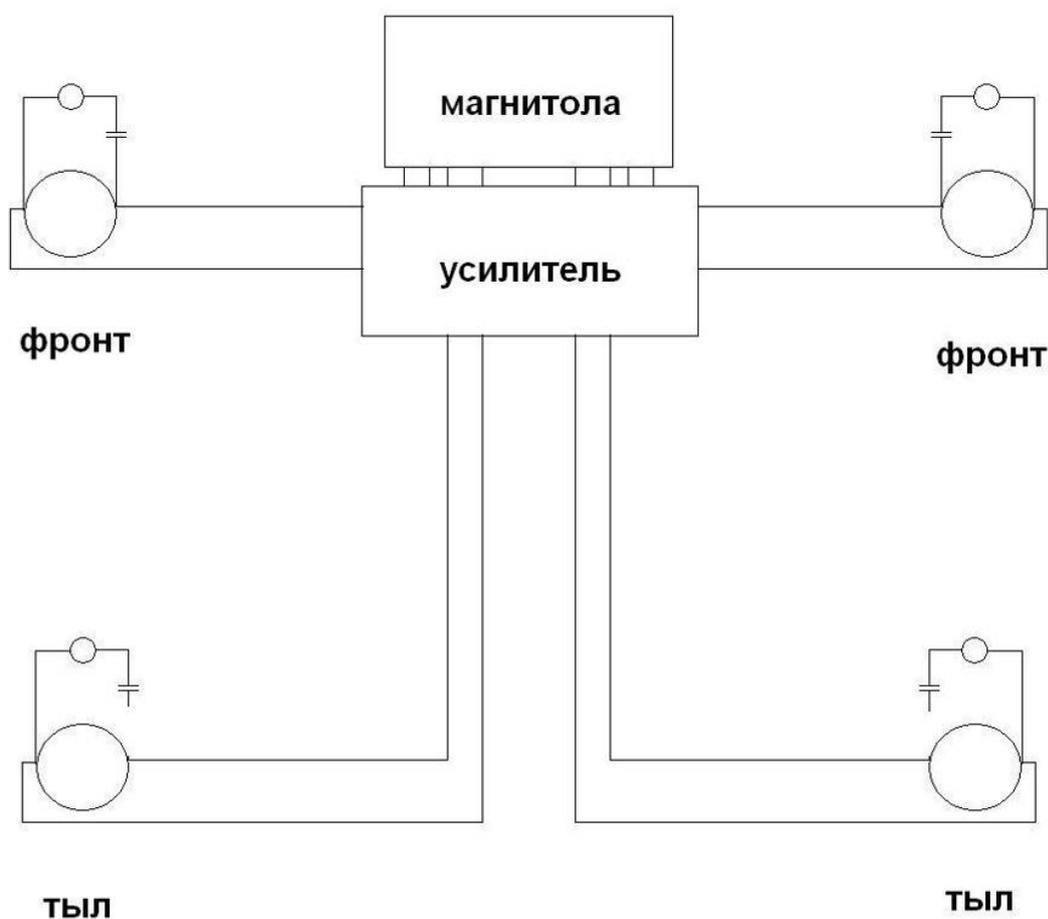
После этого, можно реализовать самый простой вариант по этой схеме:



Мы просто отключаем пищалки задних дверей, в случае, если сзади стоит компонентная акустика. Если коаксиальная, то просто вынимаем мидбасы сразу с пищалками. В передние двери покупаем и устанавливаем бюджетную, компонентную акустику. Выбираем динамики с легким диффузором, не пытающихся видом изобразить губастый саб. Если в передних дверях стоит компонентная система, то штатные вч меняем на купленные, если были коаксиалы, то пищалки, штатными средствами размещаем там, где они будут лучше петь экспериментально.

Короче, передние двери комплектуем не дорогой, приятно поющей компонентной акустикой с легкими мидами. А вот в задних дверях, отключаем (или не устанавливаем) пищалки вовсе, зато мидбас подбираем максимально тяжелый и массивный за свои деньги. В итоге мы получаем приятный фронт и вариацию стереосабвуфера в задних дверях, который отлично поддержит фронт снизу, но никак не будет себя выдавать внешне. Фейдером в такой системе можно будет регулировать уровень баса в системе.

Второе развитие данной идеи изображено на этой схеме:



Тут видно, что в систему внедрен усилитель. Сейчас производители предлагают достаточное количество компактных усилителей небольшой мощности. Такой усилитель, легко можно уместить под панелью большинства иномарок, подключить его через высокоуровневый преобразователь к выходам на акустику штатного гу, а к усилителю уже подключить акустику.

С помощью этого маневра, мы легко сможет отрезать лишний низ от фронта, и лишний верх от заднего "сабвуфера" научив их работать вместе. В таком варианте, мы получим существенную прибавку, как в громкости звука, так и в его качестве. При этом, не захламим багажник, останемся в штатной компоновке и даже со штатной проводкой. Любой толковый автоэлектрик, найдет под панелью силовой проводок, от которого можно будет запитать маленький усь. А самое главное, мы получаем "правильную" систему со звуком не в затылок и не размазанным по салону, при этом, с хорошим басовым потенциалом.

Если уж пойти дальше и развить идею до потолка, то можно зансталлить

процессорный 4х канальный усь! В таком раскладе, мы с минимальными затратами получим ПРОЦЕССОРНУЮ систему начального уровня на которой сможем, пусть и не так изящно, как в полноценной, все таки построить звуковую сцену и притащить звук задних динамиков вперед! А это уже, согласитесь совсем другой уровень, нежели бюджетная штатка!

Данный способ улучшения штатной аудиосистемы далеко не единственный. Как я уже говорил, самое простое, что делают автолюбители, это меняют штатную акустику и (или) ГУ. Добавляют активные сабвуферы, вешая их на высокоуровневые входы и т.д. Все эти доработки, безусловно, имеют право на жизнь, в случае, если звук удовлетворяет владельца. Просто метод, описанный выше, пожалуй, является наиболее практичным и не стандартным. Как бы то ни было, самое главное, при улучшении штатки, это обратить внимание на подготовку авто к улучшению звука.

**Самое главное не поменять динамики, а научить двери и салон работать с ними правильно.**

#### **Борьба с шумами и наводками.**

Многие начинающие любители автозвука, после установки аппаратуры, сталкиваются с очень неприятными явлениями, вызывающими различные шумы в акустике, которые очень неприятно подмешиваются в звук. Называют такие шумы наводками на аппаратуру. Хотя, это определение верно не во всех случаях.

Наводки, это помехи, создаваемые окружающей радиоэлектронной аппаратурой, которые ловит по каким то причинам наша звуковая система.

Основная проблема в том, что избавление от помех дело настолько муторное и неопределенное, что на всех звуковых форумах ведутся многостраничные дискуссии.

Ниже попытаемся разобраться с основными причинами возникновения наводок. Описанные здесь причины и методы решения конечно далеко не единственные. Вместе с тем, хотя бы станет понятно, куда копать в поисках причин. Итак начнем.

Самое главное в этом вопросе, понять что,

**В автомобиле всегда существует большое количество источников помех, но автозвуковая аппаратура, в случае исправной работы и грамотной установки, достаточно и эффективно от них защищена.**

Если ваша система, начала ловить помехи, то дело не в источнике помех, а в проблеме аудиосистемы. Если, допустим, в динамиках слышен свист генератора, то отключив его, конечно, мы избавимся от шума. Но это не значит, что проблема в нем. Он излучал помехи, излучает, и будет излучать. Просто ваша система, по каким то причинам, стала эти помехи «слышать». Соответственно нужно искать причины, а не менять генераторы.

Первое и самое главное с чего нужно начинать поиски, это с проверки межблочных кабелей, если в системе установлен усилитель. Не качественный или поврежденный межблок, впервую очередь ловит малейшие наводки. Проверяется его целостность и расположение. Он должен находится как можно дальше от силового кабеля, акустических проводов и по возможности от других проводов авто. Также, не помешает проверить кабель, заменив на заведомо целый и качественный.

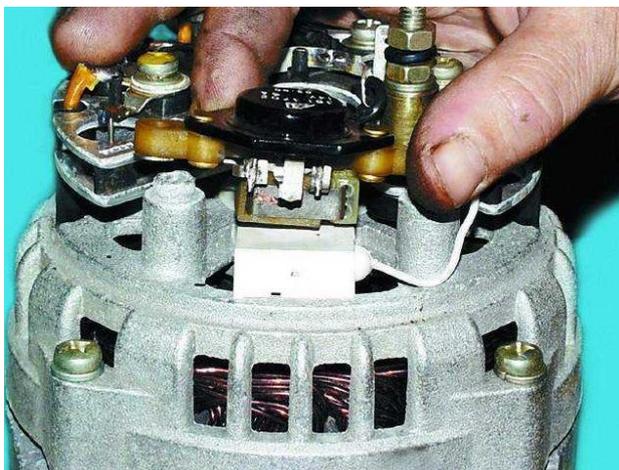
Проверяем надежность контактов везде в системе. Плохой контакт, сам по себе, будет вносить ощутимые искажения.

Не помешает также, проверить грамотность подключения магнитолы к питанию.

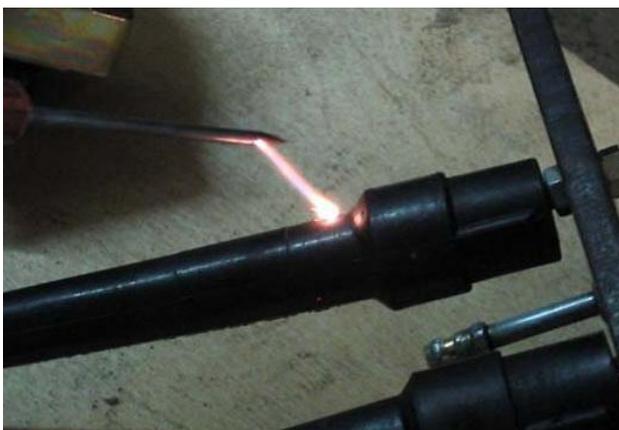


Многие магнитолы комплектуются фильтром помех по питанию. Он представляет собой небольшую коробку через которую проходят провода питания магнитолы. Иногда ее установка помогает избавиться от помех.

Если вышеперечисленные пункты не помогли победить шумы, то лезем глубже. Точнее под капот.



Все генераторы, оборудуются конденсатором, сглаживающем помехи, он находится, как правило под защитной крышкой генератора. Не помешает проверить и его. Открываем крышку и смотрим наличие и целостность конденсатора.



Также, стоит проверить целостность высоковольтных свечных проводов. Дефект их изоляции может привести к пробоем на массу и как следствие к высокому уровню помех.

Если у вас усилители берут минус с кузова, то иногда возникают помехи, возникающие из-за плохого контакта массы в цепи усилителей, либо в цепи магнитолы. В этом случае получается, что между минусовыми клеммами питания ГУ и усилителя возникает сопротивление и, как следствие, разность потенциалов, который аппаратура попытается выровнять через массу межблочных кабелей. В лучшем случае, это приведет к сильному шуму в динамиках от генератора. В худшем магнитола выйдет из строя, а шум наводок превратится в устойчивый вой в динамиках. Проверить это не сложно. Достаточно бросить проводок между минусом магнитолы и минусовой клеммы усилителя. Если наводки пропадут, значит нужно разбираться с массами.

Стоит еще, на всякий случай, проверить сами усилители. Отключить межблочные, завести машину и послушать. Возможно, шумы и наводки дает неисправность усилителя, мало того были случаи, когда неисправный усилитель давал помехи на все усилители в системе.

Проверьте крепление усилителей. Их корпуса, не должны иметь электрического контакта с кузовом авто и с металлическим покрытием виброизоляции.

Очень часто, серьезные помехи в сеть, дают некоторые зарядные устройства различных девайсов. Если у вас что-то заряжается или работает от прикуривателя, попробуйте отключить устройство и послушать.

Иногда бывает, что шумов в системе нет, но в определенные моменты, динамики издадут резкий и пронзительный писк. Происходит это, когда повреждается изоляция провода, идущего на акустику, и он замыкается на массу. Проверьте все соединения проводов, клеммы динамиков и место изгиба провода, при переходе в дверь.

Ну и в заключение темы, стоит упомянуть собственные шумы усилителей. Многие бюджетные усилители, в силу дешевизны конструкции и

компонентов, обладают большим уровнем собственных шумов. Это часто замечают владельцы эстрадных фронтов. Рупорные твиттеры, обладают большой чувствительностью, и даже незначительный собственный шум усилителя, там хорошо прослушивается. На слух он воспринимается как ровное шипение, независящее от работы двигателя и уровня громкости. Победить такой шум, можно только заменой усилителя на более качественный.

Причин возникновения шумов, помех, наводок, петель масс, тысячи. Описать все просто невозможно. Так или иначе, вам придется копать, искать причины самостоятельно. Иногда, это занимает огромное количество времени, потому, что причины иногда бывают просто невероятными. Я лишь, могу только пожелать вам удачи в этом нелегком деле. С чего начинать поиски вы теперь знаете.

По поводу установки аппаратуры, хотел бы поднять еще один, пожалуй, самый важный вопрос.

### **Безопасность.**

Я думаю, многие видели передачи и тесты в интернете о том, как обычная книга лежащая на задней полке или бутылка воды, в случае ДТП, превращаются в смертельный снаряд. Конечно, не стоит быть пессимистами, и думать только о плохом. Тем не менее, категорически нельзя забывать о том, что у вас в багажнике болтается тяжеленный ящик.

Зачастую, многокилограммовые, не закрепленные махины в случае ДТП срывают спинки заднего сидения и прилетают к водителю, превращая рядовое, среднее ДТП, в трагедию со смертельным исходом.

**Я понимаю, что многие из вас просто асы вождения и вообще бессмертны, но калечить себя по глупости, это еще глупее, чем переоценивать собственные способности.**

**Креплению ВСЕГО вашего дополнительного оборудования в авто, необходимо уделить максимум внимания. Все должно быть закреплено железобетонно и даже лучше, чем штатное оборудование салона. Недопустимо, чтобы оборудование телепалось на каждом повороте, как это часто бывает у новичков.**

**Только строгое соблюдение данного правила убережет вас от травм, автомобиль от пожара, а аппаратуру от поломок.**

Все вопросы, затронутые в главе об установке аппаратуры, вам придется дополнительно изучить самостоятельно, уточнить и определить для себя. Всех тонкостей описать невозможно. Равно как и невозможно описать все

частные случаи инсталлов и систем. Вам неизбежно придется, что-то читать, изучать и разбирать самостоятельно. Тем не менее, учитывая все нюансы, описанные в этой главе, вы будете иметь хороший вектор мысли, для дальнейшего изучения вопросов и принятия своих уникальных решений. Это уже не плохой задел на будущее.

Дополнительно, для саморазвития, очень рекомендую изучить, регламенты и правила соревнований чемпионатов России по автозвуку. Вопреки расхожему мнению, что на соревнованиях все очень круто, сложно и обычному инсталлу это совсем не нужно, правила чемпионатов, весьма просты, сухи и практичны. Касаясь качества инсталляции, правила регламентируют только моменты, непосредственно влияющие на надежность и безопасность системы. Эти два момента никак не могут быть лишними в любом авто, независимо от целей установки звука. Самое глупое мнение, бытующее у новичков:

*Мне на автозвук не ездить, меня и так все устраивает.*



С данной мыслью в голове, народ лепит самые колхозные, ненадежные и опасные инсталлы в авто.

Гоните эту мысль прочь от себя. Дело совсем не в соревнованиях.

**Хорошо установленная обычная, повседневная система в авто, спокойно пройдет технический регламент любых автозвуковых соревнований.**

Ну и еще, устанавливая аппаратуру в авто, нужно помнить:

**Если вы что-то делаете в машине, то вы точно должны знать что делаете, как это делать грамотно, и к чему это приведет.**

Иначе, вы неизбежно станете, либо очередным автозвуковым колхозником, либо счастливым обладателем груды паленого железа.



В общем, динамики, магнитолу мы установили. ))



Усилители и сабы разместили в багажнике.



Саб закрепили, как следует.

Теперь самое время разобраться, как все это добро настроить и проверить на работоспособность.

# ГЛАВА 7.

## Как запустить и «размять»?

Первый запуск аудиосистемы, казалось бы, самое простое дело из всего инсталла. Однако и здесь есть свои нюансы, советы, методы и подводные камни.

**Не спешите, сразу после установки системы, бежать, накидывать клеммы и тыкать кнопки! Четверть первых инсталлов новичков, гибнет именно при запуске!**

На любых этапах инсталла, спешка и желание ускорить дело, вредны. Но перед запуском эти моменты становятся и вовсе опасными. Рассмотрим процесс запуска аудиосистемы по порядку.

Перед тем, как подключить установленную аудиосистему, необходимо проверить мультиметром все силовые цепи, цепи управления, цепи акустики и т.д. Проверить отсутствие короткого замыкания проводов между собой и на кузов. Проверить целостность цепей, надежность всех контактов.

Протянуть клеммы, которые, возможно, вы забыли затянуть. Проверить изоляцию контактов, надежность сборки и установки системы и только после этого подключать систему к питанию.

Если необходим промежуточный пуск, например, чтобы проверить работу системы охлаждения или цепей управления, необходимо тщательно изолировать неиспользуемые контакты и провода. Обеспечить чистое, не захламленное, пространство вокруг запускаемой аппаратуры и т.д. Любой случайный контакт, может убить вашу аппаратуру. Никому из вас это не нужно.

После проверки всех узлов и контактов, можно подключить питание системы. При этом, если есть такая возможность, лучше предварительно отключить акустику от усилителей. Особо это касается поканальных систем. Для них этот пункт обязателен. Не настроенные кроссоверы, могут запросто повредить акустику при запуске. Перед непосредственным подключением клемм к источнику питания, необходимо, сперва, подключить между плюсовой клеммой источника и плюсовым проводом аудиосистемы малогабаритную лампочку 12 вольт. Она позволит зарядить конденсаторы в цепях питания усилителей плавно. При подключении лампочки, она ярко загорится, но сразу начнет угасать. Как только лампочка потухнет, можно накидывать и закреплять клеммы питания. Если лампочка не потухла и продолжает ярко гореть, значит, где-то в цепи аудиосистемы есть утечка,

либо коротыш. Необходимо будет проверить и устранить неисправность, а после, повторить процедуру с лампочкой еще раз.

При постройке аудиосистемы на пассивных кроссоверах, можно теперь подключить акустику и приступать к настройке системы. Если вы собрали поканалку, то подключать акустику нужно только после того, как произведете начальные настройки кроссоверов. При этом очень важно помнить, что:

**Все переключения в системе, любую коммутацию проводов, отключение, подключение и т.д. необходимо выполнять ТОЛЬКО на отключенной аппаратуре!**

**Категорически нельзя дергать межблоки, клеммы акустики, провода питания на запущенной системе. Это приведет к выходу аппаратуры из строя.**

Возможно, при этом она продолжит работать, но уже будет искажать звук, ловить наводку, жужжать в такт генератору и т.д. Сути это никак не меняет.

**Неисправная аппаратура обязательно нуждается в ремонте! Даже если она частично работает или вам кажется, что она работает, но шумит, греется и т.д.**

Дальнейшая работа неисправной аппаратуры, приведет к выходу из строя других компонентов системы.

**Не стоит диагностировать, и тем более пытаться ремонтировать аппаратуру, если вы не обладаете достаточным опытом, знаниями и навыками.**

Завышенная самооценка погубила в разы больше аппаратуры, чем заводской брак.

Первые несколько дней после запуска и первичной настройки, рекомендуется, не выкручивать громкость на всю. Прощупывайте время от времени динамики и усилители, на предмет перегрева. Настраивайте систему охлаждения, если таковая имеется, Прислушивайтесь к работе динамиков на предмет искажений, бубнения, похрипывания и т.д. В общем, оцените в целом адекватность работы системы. Оперативно выявленные отклонения, на данном этапе, позволят вам сохранить аппаратуру и настроить ее на оптимальный и эффективный режим работы.

После недели работы системы, тщательно проверьте надежность затяжки всех электрических соединений. Очень часто бывает, что медь, при зажатии, постепенно усаживается, ослабляя контакт. Дополнительная затяжка полностью устранил эту проблему и далее, проблем с контактами возникать не будет.

Если вы собрали систему на новой акустике из магазина, то она нуждается в разминке. По поводу данного вопроса, в интернете ходит много споров и методик. Разминка необходима акустике потому, что она является механическим устройством, использующим деформацию гибких материалов (подвесов). Такие материалы, имеют свойство менять немного свои характеристики, в самом начале интенсивного использования. Производители учитывают эти отклонения и делают подвесы динамиков несколько жестче необходимого для того, чтобы после разминки, подвесы становились такими как нужно, а сам динамик выходил на расчетные параметры. Разумеется, и звук размятого и не размятого динамика может значительно различаться. Особо этот вопрос, остро касается сабвуферов. Там попытка ввалить в неразмятый сабвуфер максимум мощности, может привести к необратимым повреждениям динамика.

### **Выводить на пределы возможности неразмятый сабвуфер нельзя!**

Даже если «все так делают, и вы сто раз так делали». Если динамик продолжает работать и издавать звуки, это вовсе не значит, что он не поврежден. После первого запуска и первичной настройки системы, рекомендую 2-3 дня послушать систему на  $1/2 - 2/3$  ее мощности. Послушать нагруженные и активные жанры музыки. Музыка с серьезной динамикой и т.д. Этого времени вполне хватит, чтобы динамики вошли в норму и далее можно делать точную настройку системы и использовать ее на все 100% ее способностей.

Отдельно стоит поговорить о зимней эксплуатации аудиосистем. Автомобильная аудиоаппаратура, рассчитана на работу в большом диапазоне температур и таскать каждую зиму сабвуфер и усилители домой, это глупо. Аппаратура спокойно переживет зиму у вас в машине, без всякого вреда для себя. Разумеется, при условии, что вы будете соблюдать правила зимней эксплуатации.

### **Нельзя запускать аудиосистему при температуре салона ниже -6 градусов!**

Сперва, прогрейте салон до плюсовой температуры, и только потом запускайте систему.

### **Нельзя выкручивать на всю замерзший сабвуфер.**

У многих динамиков, свойства подвесов, сильно зависимы от температуры. Зимой подвес становится значительно жестче. Попытка раскатать

замерзший саб, может привести к подгоранию катушки, поскольку подвесы будут ее насильственно удерживать в зазоре, ограничивая ее перемещения. Да и сам подвес может пойти микротрещинами, которые в итоге превратятся в дыры. Бывали случаи, когда особо рьяные звуачи, даже ломали диффузоры у замерзших сабвуферов. Можно дать максимум сабвуферу лишь тогда, когда он хорошо прогрелся в салоне авто. В этом плане, не везет водителям седанов. Там прогреть хорошо саб практически невозможно. Им особо посоветую не усердствовать ручкой громкости зимой. Даже, если не брать во внимание акустику. Большая мощность, заставит усилители быстро прогреться, это приведет к возникновению испарины и конденсата на поверхностях радиаторов усилителей как снаружи, так и изнутри. Сами понимаете, что влага внутри электроники, нужна меньше всего.

**Зимой эксплуатировать аппаратуру можно, но нужно это делать внимательно и осторожно. Иначе, к весеннему началу автозвукового сезона, вы окажитесь с грудой металлолома на руках, оставшегося от системы.**

# ГЛАВА 8.

## Как настроить?

### **Теория.**

Настройка аудиосистемы потребует от вас некоторых знаний и навыков в области автозвука. Золотое правило настройки автозвука:

**Перед тем, как что-то включать, выключать, крутить и регулировать, вы точно должны знать, что вы делаете, как это делать правильно и к чему приведут ваши манипуляции.**

Тыкать все кнопки и регуляторы наугад, в надежде на удачу, дело бессмысленное. Даже в простой аудиосистеме, существует такое количество комбинаций настроек, что статистически попасть на нужный вариант, шансы крайне малы.

Время, уровень навыков и силы, потраченные на настройку аудиосистемы прямопропорциональны ее сложности. Если, скажем, на настройку простой системы уходит 1-2 часа, то сложную систему, с большим количеством оборудования, приходится настраивать неделями.

Давайте рассмотрим методы начальной настройки систем различного уровня.

Первое, что нужно помнить перед началом настройки:

**Нельзя включать не настроенную, только запущенную систему на большой громкости.**

Сперва, сделайте начальные настройки, и только потом проверяйте, на что способен ваш шедевр. Также, не стоит использовать всякого рода басс бусты, басс экспандеры и прочие улучшайзеры звука, которыми активно снабжают производители свои магнитолы. Цель данных фишек, попытаться компенсировать недостатки плохих и посредственных систем.

**Система подобранная и установленная с умом, будет обладать сбалансированным звуком. Любой улучшайзер, только повредит звуку. А в худшем случае и повредит акустику.**

И здесь, я хочу вам рассказать, от чего горят ваши динамики. В подавляющем большинстве случаев, динамики горят от 2х явлений:

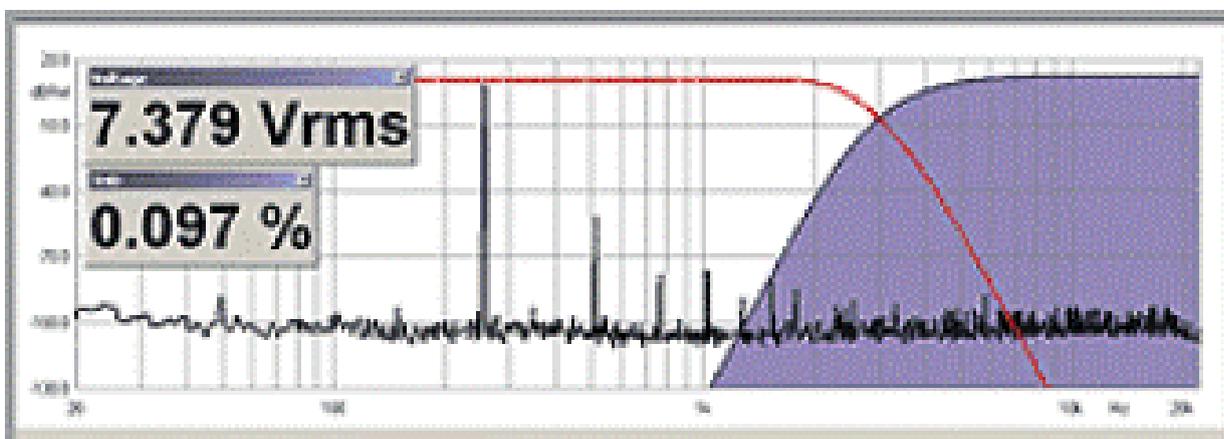
Каждый из вас, наверняка слышал такие рассказы:

*"Купилдохлыеблины,подключилкмафону,раскачална всюи онипогорелинафиг.Толькобасовикбубниттеперь.Блиныващедохлыебыли..."*

И после этого случая, человека абсолютно невозможно убедить в том, что его магнитола длительно отдает не больше 15-18 ватт, а его блины переваривали максимум 25вт. Как не удивительно, но именно в ЭТОМ и заключена суть проблемы.

Расскажу в 2х словах, как можно проще, почему так происходит, и проиллюстрирую рассказ, вынутыми из журнала Авто Звук 1 номер за 2005г. Из статьи «понятия» графиками.

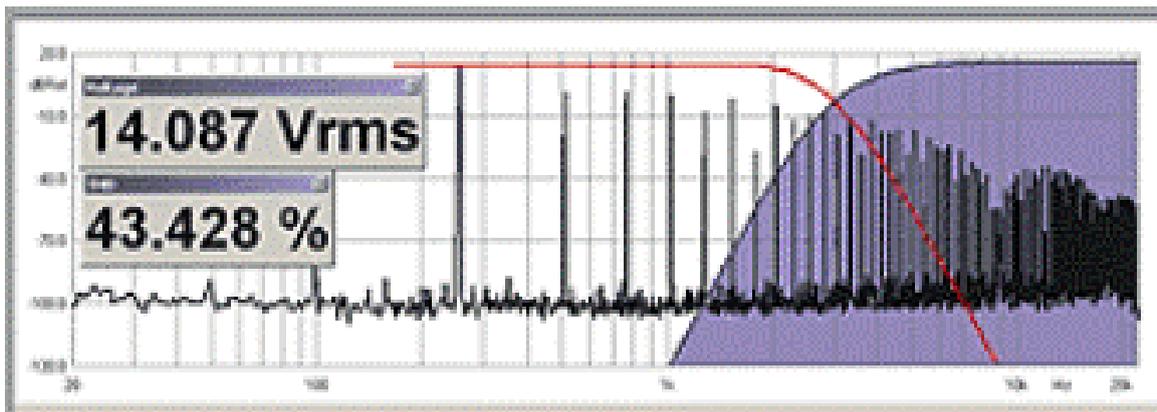
График №1



Этот график показывает синусоидальный сигнал низкой частоты, поданный на усилитель. Как вы видите, в обычном режиме, в этом случае, сигнал для пищалок идет почти нулевой (фиолетовая зона).

В обычной многополосной системе, пищалки имеют гораздо меньшую мощность, чем мидбас. Именно по этому в блине скажем, на 20 ватт, мощность пищалки составит порядка 1-2 ватта, и при этом, ее хватит за глаза. Сигнал низкой частоты, отрезается от пищалки кроссовером, соответственно она на него абсолютно не реагирует. Там, где нет высоких частот, пищалка молчит. Такая приятная картина будет наблюдаться до тех пор, пока мы не перегрузим усилитель.

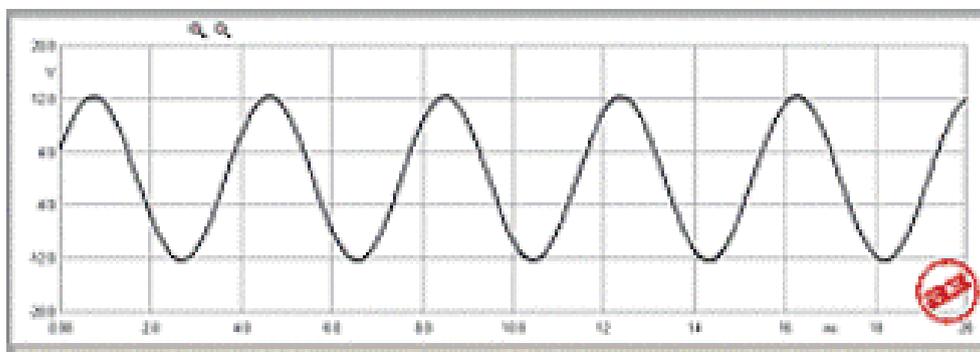
После этого картина поменяется согласно графику 2.



Из-за особенностей своей работы, любой бюджетный усилитель, при перегрузке, начинает выбрасывать в высокочастотный диапазон искажения высокой мощности, называемые гармониками или гармоническими искажениями. И чем сильнее усь перегружен, тем большей мощности эти искажения достигнут. Поскольку, они будут иметь достаточно высокие частоты, кроссовер, с чистой совестью, пропустит их к пищалке. Слабенькие пищалки, даже если на них нарисованы цифры в 100500ватт, естественно не выдерживают, такой непосильной мощности выгорают. В итоге из-за кривых рук владельца, дохлая магнитола обретает статус мегамощной, а блины становятся "слабенькими".

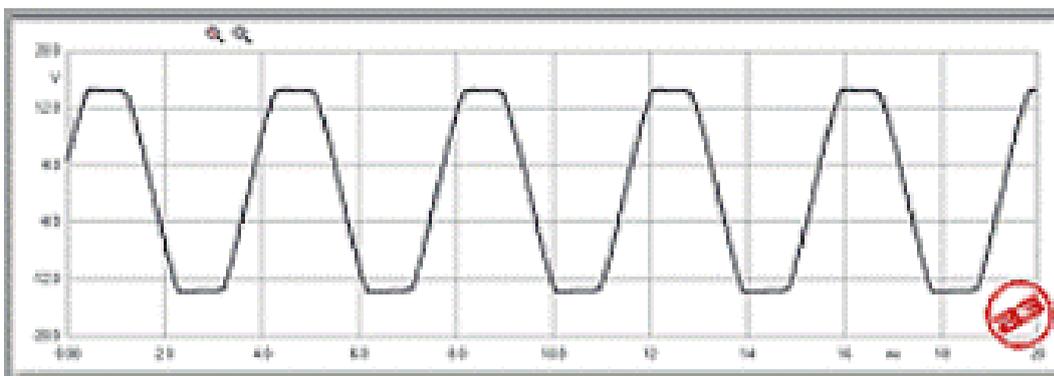
Отдельно стоит отметить, что в условиях плохого питания усилителей, искажения они погонят гораздо раньше, и динамики погорят на гораздо меньшей громкости, чем с толковым питанием.

Вторым, самым опасным и неприятным явлением в автозвуке является КЛИПП (клиппинг) усилителя. Любой усилитель мощности имеет блок питания и грубо говоря, максимальная мощность, отдаваемая усилителем, в конце концов, ограничится способностями блока питания. Пока усилитель будет работать в штатном режиме, простейший звуковой сигнал будет иметь такую форму:



То есть, динамик будет двигаться в одну сторону до тех пор, пока мощность, не достигнет максимума, затем тут же, без задержки возвращаться, и двигаться в другую сторону, на точно такую же величину. При этом, на графике можно заметить, что максимальная мощность будет подаваться на динамик лишь очень короткое время. И в течение всего сигнала, динамик будет двигаться, охлаждая катушку, и совершая максимум работы. Его КПД при этом будет максимальным, а нагрев минимальным.

Теперь, мы немного перегружаем усилитель, амплитуда усилителя уже немного превышает способности блока питания, и мы имеем вот такой график на выходе:



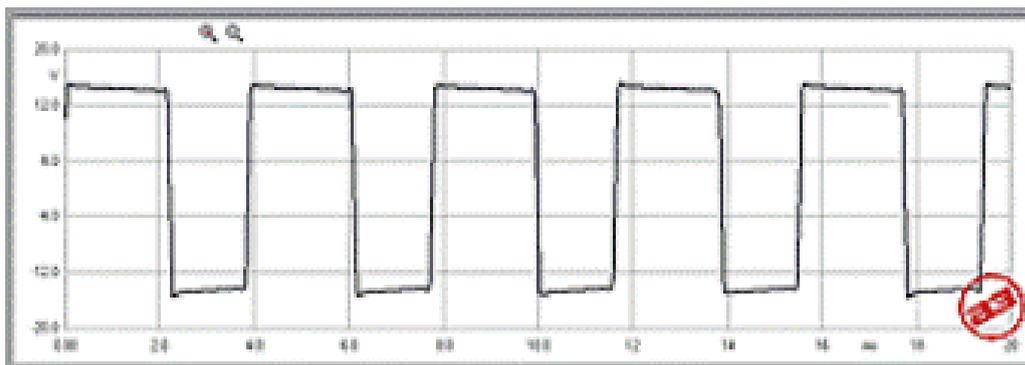
Поскольку мощности не может быть больше, чем есть в питании, выходной сигнал перестанет расти и остановится на максимуме до того момента, пока входной сигнал не пойдет на спад. Эта беда называется модулированием сигнала. Что же происходит с сабом?

Саб, двигаясь, достигая предела максимальной амплитуды сигнала "зависает" в крайних положениях, до того момента, пока сигнал не пойдет на спад и двигается до следующего крайнего положения, где снова зависает.

В моменты зависания, на катушку динамика подается максимально доступное усилителю постоянное напряжение, и поскольку динамик висит, не охлаждаясь и не совершая никакой работы, то вся энергия уходит на бестолковый нагрев катушки и магнитной системы.

При такой работе динамика, мы в лучшем случае, теряем эффективность. Звук баса становится более плоским и не выразительным, кроме того, из-за нагрева повышается сопротивление катушки и после пары песен динамик начинает играть тише. Это и влечет за собой ситуацию, которую отображает третий график. Саб греется, начинает петь тише, и мы делаем громче, загоняя усь в жесткий клипп. Остальные динамики, в этот момент, как правило, еще имеют запас громкости и мощности своих усилителей. При добавлении громкости, динамики начинают чуть громче играть, и нам кажется, что стало громче. Но саб играть громче не стал он начал **ЖАРИТЬСЯ!**

График №3 жесткий клипп усилителя:



В таком режиме, динамик резко взлетая, зависает на бОльшую часть времени сигнала, затем резко меняет положение и опять зависает, при этом усилитель нещадно жарит катушку динамика. Как правило, через короткое время (обычно от минуты до 4-5 минут, в зависимости от живучести дина и разницы мощностей) катушка динамика, дымя, прогорает, скидывая витки, отжигая подводящие, вспенивая лак. Динамик приходит в полную негодность и нуждается в сложном ремонте.

Самая опасность клиппа в том, что во-первых, его не опытным слухом отловить достаточно сложно, во-вторых, жестким клиппом усилителя, можно спалить саб, который вдвое мощнее усилителя, что на первый взгляд кажется нереальным, в-третьих, загнать в клип можно ЛЮБОЙ усилитель! Независимо от положения его настроек, сопротивления нагрузки и крутости питания. В-четвертых, в клипп может уйти не только сам усилитель, но и предварительные усилители магнитолы. При этом усь со спокойной совестью сжарит ваш саб, без всякой собственной перегрузки. Он просто повторит тот сигнал, что в него вошел. Подведя итог выше написанного, можно сказать:

**Динамики в 95% случаев горят от НЕХВАТКИ мощности и из-за кривых рук.**

От превышения мощности динамики горят достаточно редко. Они рвутся, срывают витки, ломают диффузоры это да, но не горят! И то, пока саб порвется, он будет сильно хрипеть и трещать, такое не услышать невозможно.

Всеми этими свойствами умело пользуются многие спортсмены SPL, ставя динамики в комфортные для подвижки условия и кратковременно подавая в разы бОльшую неклипованную мощность от допустимой на динамик.

### **Настройка простых, беспроцессорных систем.**

Для настройки таких систем, вам понадобится 2-3 любых трека, предпочитаемых вами жанров. Подберите несколько песен, где звук наиболее динамичный, насыщенный и энергичный. Треки, в которых музыка охватывает широкий диапазон частот. И самое главное трек, в который никто грубо не вмешивался. Не замедлял, не усиливал басы, не добавлял уровни громкости каналов и т.д. Просто найдите хорошие треки, в максимально лучшем качестве.

Если вы дружите с программами, обрезалками песен, то есть смысл вырезать из треков, самые насыщенные куски. При настройке аудиосистем, всегда работает закон подлости. Как только вы включаете трек и добираетесь до настроек, тут же попадаете промежуток песни, в котором идет длиннющий скучный проигрыш. В итоге, приходится висеть вниз головой в багажнике и ждать, когда прокачка пойдет снова. ))) Итак, начнем!

Терминология настройки:

**Кроссовер, фильтр, кросс.** – Устройство позволяющее выделить определенный диапазон, отсекая все не нужное.

**HPF, ФВЧ, Фильтр высоких частот.** – Кроссовер выделяющий диапазон высоких частот, отсекая частоты ниже частоты среза. Например, если ФНЧ настроен на 100гц, то динамик будет работать от 100гц и выше, вплоть до 20килогерц.

**LPF, ФНЧ, Фильтр низких частот** – Кроссовер, выделяющий диапазон низких частот. Если выставим его срез на 100гц, то динамик будет петь все от 20герц и до 100. Все что выше, фильтр будет душить.

**SUBSONIC, ФИНЧ, Фильтр инфранизких частот.** – По сути, тот же самый HPF, но работающий в области самых низких частот. 10-35гц. Необходим, для настройки сабвуферов в фазоинверторном оформлении, либо малогабаритных сабов с высоким резонансом.

**Полосовой кроссовер, полосовой фильтр.** – Одновременная работа HPF и LPF фильтров, позволяющая выделить определенный диапазон частот для динамика. Если HPF настроен на 100гц а LPF на 200 гц, то динамик будет работать в диапазоне 100-200гц.

**Порядок фильтра, Порядок среза, крутизна спада кроссовера.** – Величина, определяющая скорость затухания сигнала, за пределами частоты настройки кроссовера. То есть насколько быстро и сильно затухнет звук, вне настройки кросса. Обычные кроссоверы усилителей и бюджетных ГУ, имеют 2й порядок, то есть крутизну среза 12дб/окт. Сабсонники усилителей иногда имеют 3й и даже 4й порядок.

**GAIN, гейн** – Регулятор входной чувствительности усилителя, необходимый для согласования входной чувствительности усилителя с амплитудой сигнала линейных выходов ГУ.

**GAIN не является регулятором мощности или регулятором громкости!**

Данный регулятор определяет амплитуду напряжения входного сигнала, при которой, усилитель отдаст максимум мощности.

**При любом уровне гейна, усилитель может перегружаться и клипировать. Если уровень гейна, на вашем усилителе установлен на половину, это не значит, что усилитель тоже работает в пол мощности!**

**BASS BOOST** – Усилитель баса. Функция, часто встречающаяся в бюджетных ГУ и в сабвуферных усилителях. Позволяет усиливать диапазон низких частот, обычно около 50Гц, относительно остального диапазона. В грамотно установленных системах, данная функция практически не применяется.

**PHASE** – регулятор, позволяющий изменять фазу сигнала. Иногда реализуется кнопкой 0-180 градусов. Ее действие полностью аналогично по эффекту со сменой полярности подключения проводов к сабвуферу. Применяется, при установке сабвуфера магнитом наружу. Иногда, данная функция реализована регулятором. В этом случае, она поможет согласовать сабвуфер и мидбас, чтобы они работали синфазно, при прослушивании музыки на месте водителя.

**Звуковая сцена** – звук, формируемый акустикой, при котором возникает ощущение, что сама акустика молчит, а звук доносится от исполнителей стоящих перед вами. При этом, достаточно легко на слух определяется положение каждого исполнителя перед вами, глубину сцены, ширину и т.д. Занимаются звуковой сценой в авто люди, предпочитающие слушать живую инструментальную музыку на системах качественного звука. Если ваша цель громкость, негры, клубняк и т.д., то постройка процессорной системы и звуковой сцены, не имеет смысла.

**DELAY** – функция процессоров и процессорных ГУ, позволяющая, при помощи временных задержек сигнала, синхронизировать работу акустики, при формировании звуковой сцены.

Представления о данных терминах, позволят легко ориентироваться, при настройке системы. Иногда, некоторые настройки аппаратуры, оказываются реализованы необычным, не стандартным методом. Например, не

регуляторами, а переключателями и т.д. В этом случае, изучив инструкцию, вы легко разберетесь с нюансами организации и сможете применить их в типичных алгоритмах настройки, которые я приведу ниже.

### ***Фронт и тыл, работающий от магнитолы.***

Данный тип систем, является самым простым и очень распространенным. Настройка данной системы, также, очень проста.

1. Включите носитель с выбранными треками.
2. Установите такую громкость системы, при которой звук не искажается. Доверните громкость до искажений, а затем откатите назад на 2-3 пункта.
3. Настройкой FADER магнитолы, сместите весь звук на фронтальную акустику.
4. Настройкой BALANCE магнитолы, сместите баланс громкостей левого и правого канала таким образом, чтобы на слух громкость была одинаковой. В салоне авто, водитель, всегда сидит ближе к какой то стороне. К левой в леворульных авто и, соответственно, к правой в праворульных. Близкий канал всегда будет более громким и придется добавить громкости дальнему каналу на 1-2 пункта, чтобы субъективно выровнять уровень громкости на месте водителя.
5. Настройкой FADER сбалансируйте уровни громкости фронтальной и тыловой акустики таким, образом, чтобы вы слышали всю акустику примерно на одинаковом уровне громкости.
6. Если в магнитоле присутствует графический эквалайзер, либо эквалайзер с предустановками по жанрам (ROCK, POP, JAZZ и т.д.) можно подкорректировать звук, добавив, например высоких частот, или убавив громкость вокала, для более комфортного звучания.

### ***Фронт и тыл, работающие от усилителя.***

Функционал усилителя, позволит вам настроить систему более точно и правильно.

1. Регуляторы GAIN каналов усилителя, поверните до упора, против часовой стрелки.
2. Включите носитель с выбранными треками.
3. Переключатель Crossover для каналов работающих с фронтальной акустикой, переведите в положение HPF, а регулятор HPF фильтра выставите на максимально высокий срез.

4. Устанавливаем желаемый уровень громкости магнитолы по делениям. Рекомендую на паузе посмотреть максимальное количество делений и выставить 2/3 от максимума.
5. Добавляем плавно регулятор GAIN для тыловых каналов до тех пор, пока задние динамики не начнут искажать звук. После этого отводим регулятор немного в минус и оставляем.
6. Добавляем плавно регулятор GAIN для фронтальных каналов до тех пор, пока громкость передних динамиков не окажется сопоставимой с задними.
7. Вращаем регулятор HPF фильтра фронтальных каналов против часовой стрелки, тем самым снижая частоту среза до тех пор, пока фронтальные динамики не начнут искажать звук. После этого, возвращаем чуть-чуть регулятор назад.
8. Настройкой FADER магнитолы, смещаем весь звук на фронтальную акустику.
9. Настройкой BALANCE магнитолы, смещаем баланс громкостей левого и правого канала таким образом, чтобы на слух громкость была одинаковой.
10. Настройкой FADER балансируем уровни громкости фронтальной и тыловой акустики таким образом, чтобы вы слышали всю акустику примерно на одинаковом уровне громкости.

Если в функционале магнитолы предусмотрена возможность включения и настройки кроссоверов линейных выходов, то рекомендуется использовать именно их. Они работают точнее и эффективнее. Работа с ними полностью аналогична работе с кроссоверами усилителя.

При работе с кроссоверами ГУ, кроссы усилителя переводятся в положение FLAT или OFF, в зависимости от конструкции усилителя.

В системе, в которой фронтальная и тыловая акустика работают от общих каналов усилителя, невозможно установить отдельные срезы кроссовера и отрегулировать FADER. В этом случае кроссовер HPF выставляется по искажениям более слабой акустики.

### ***Система с фронтальной, тыловой акустикой и сабвуфером.***

В этом случае, система оснащена внешним усилителем, работающим на сабвуфер. Настройка фронта и тыла, производится в соответствии с алгоритмами настройки описанными выше. Выбирайте тот, который соответствует конструкции вашей системы. Перед началом настройки,

регулятор GAIN сабвуферного усилителя, необходимо повернуть против часовой стрелки до упора и не трогать до тех пор, пока не настроите фронт.

1) после настройки динамиков, подключаем межблок сабвуферного усилителя к магнитоле.

2) Включаем систему. Регулятор HPF для тыловых каналов усилителя выставляем около 50Гц.

3) На сабвуферном усилителе кроссовер переводим в режим LPF и выставляем регулятор среза, также около 50Гц.

4) Запускаем выбранные треки, и поднимаем громкость до максимально выбранной, при настройке динамиков.

5) Поворачиваем плавно регулятор GAIN сабвуферного усилителя, до тех пор, пока, либо громкость сабвуфера не окажется достаточной, либо пока громкость сабвуфера не перестанет увеличиваться, либо пока не начнутся искажения звука. В последних двух случаях, будет необходимо немного отвернуть регулятор назад. Если громкости сабвуфера будет недостаточно, но увеличение уровня, приводит к искажениям, или не дает эффекта, то придется задуматься о смене сабвуферного звена, а до тех пор, есть смысл уменьшить уровни GAIN фронтальной и тыловой акустики, чтобы баланс громкостей динамики-сабвуфер, был приятным на слух.

6) Если у вас сабвуфер в оформлении ФИ, а сабвуферный усилитель снабжен настройкой SUBSONIC, то необходимо включить переключатель этого кроссовера в положение ON. Если переключателя нет, то функция эта у усилителя является неотключаемой и достаточно просто отрегулировать кроссовер SOBSINIC.

В случае, если вы знаете настройку порта фазоинвертора вашего сабвуфера, то срез устанавливается примерно на 5Гц ниже частоты настройки.

Если настройка фазоинвертора вам неизвестна, тогда придется определить ее самостоятельно. Запустите папку СИЛУСЫ из настроечного сборника. Установите громкость магнитолы на 1/3 от максимально выбранной, при настройке динамиков. Запускайте треки от более высоких к более низким. Скажем от 60Гц и ниже. На частоте настройки фазоинвертора, ход сабвуфера резко уменьшится, а ниже настройки, начнет резко возрастать. Допустим, ход сабвуфера уменьшился на треке «35Гц». Значит, срез регулятора SUBSONIC устанавливаем на 30Гц.

7) Теперь, можно попробовать сместить частоту раздела динамиков и сабвуфера, сместив, допустим срезы динамиков и сабвуфера на 45Гц, на 60Гц и тд. Попробовать сделать нахлест частот, оставив, к примеру, срез

динамиков на 50гц, а саб срезать на 60гц, или наоборот, разнести частоты срезов подальше друг от друга срезав сабвуфер на 45гц.

Этими маневрами, можно ощутимо изменять звук сабвуфера. С высокой частотой раздела, как правило, можно дать системе немного больше громкости, потому что динамики оказываются более разгруженными. Сместив частоту раздела вниз, можно добиться более мягкого и глубокого «не долбящего» баса. В общем, рекомендую поэкспериментировать со срезами.

Если вы настраиваете систему без тыла, то по методикам настройки динамиков, срез фронтальной акустики определяется порогом искажений. Сабвуфер, при этом, стыкуется с фронтом, относительно выбранного среза. Если, к примеру, фронтальная акустика комфортно работает со срезом фильтра HPF на 60герц, то срез сабвуфера, придется выбрать близким к 55 гц. Разумеется, окончательное решение должно быть за прослушкой и подстройкой на слух. Бывает, что петь начинают только очень странные срезы.

Ну и после основной настройки, рекомендую покрутить немного эквалайзер, если таковой присутствует в функционале гу. Небольшая корректировка с его помощью, позволит вам добиться более комфортного звука. Единственное, что бы посоветовал, это не усердствовать с этим делом. Не стоит крутить регуляторы эквалайзера более чем на 2-3 пункта в плюс и минус. Излишне активная работа эквалайзером вылечит некоторые проблемы, но добавит гораздо больше беды в соседних диапазонах. Да и сильно задраный эквалайзер, перегрузит систему значительно раньше, чем мы определили настройкой громкости.

### **Настройка поканальной системы усиления.**

Настройку таких систем, рекомендую проводить в три этапа. Первый этап включит в себя начальную настройку, которой будет достаточно, для комфортной обкатки системы, разминки акустики и осознания ее недостатков, которые можно будет устранить на втором этапе. Первый этап, обычно занимает, не больше часа-двух. После него, есть смысл покататься несколько дней, прослушивая разные композиции и разминая акустику. И только потом, приступать ко второму и третьему этапам, которые будут длиться до тех пор, пока вам это не надоест! :D  
Весь необходимый инструментарий для настройки, как правило, содержит само устройство. Будь то магнитола с процессором, либо сам процессор. Чтобы использовать их в полной мере, достаточно, реализовать систему с конфигурацией, доступной, для работы устройства. То есть, если ваш процессор позволяет работать только с двухполосной системой + саб или с трешкой без саба, то использовать весь инструментарий, вы сможете только в этих двух вариантах. Попытки реализовать 2.5 полосное усиление, когда

на одной паре выходов ГУ оказываются 2 полосы, попытки совмещать мидбас и сабвуфер в одной паре выходов и т.д., конечно, имеют право на жизнь, но система с такими раскладами, будет не полноценной. Кроме того, потребует изрядной доли изобретательности, чтобы подобрать аппаратуру, с необходимым набором настроек для вашего частного случая. Например, при совмещении сч и вч в общий канал, придется, либо подбирать усилитель, способный реализовать необходимый раздел и срезы, либо комбинировать его кроссоверы и кроссоверы устройства. Как показывает практика, такие системы работают и работают неплохо, но добавляют кучу проблем при подборе, установке и особенно настройке системы. По этому рекомендую использовать аппаратуру штатно, не изобретая велосипед. Если вам необходима трехполосная поканалка + саб, то ставьте 8ми канальный процессор и не морочьте себе голову. Как бы то ни было, даже если вы обладатель не стандартной реализации поканалки, оперируя подобранным функционалом, вы вполне сможете воспользоваться этими алгоритмами настройки.

Также, на данном этапе, необходимо изучить инструкции к акустике и аппаратуре. Определить способности акустики и способности функционала аппаратуры. Сопоставляя их, необходимо определить, сможете ли вы вообще настроить вашу систему. Допустим, применяя купольные СЧ, которые потребуют ФВЧ плрядка 600-800 гц и выше, нужно посмотреть, способно ли ваше процессорное ГУ, работая в полосовом режиме кроссовера выделить необходимый диапазон.

Кроме того, некоторые ГУ вообще не снабжены кроссоверами, способными работать с поканальной системой. В них, просто реализованы регулировки временных задержек и типичные кроссоверы для настройки фронта и тыла.

Здесь придется, либо менять ГУ, либо подбирать усилители с развитыми кроссоверами достаточных диапазонов. Ну, или использовать внешние активные кроссоверы.

### **Этап 1. Предварительная настройка.**

Он включает в себя настройку срезов кроссовера для всех полос системы и согласование уровней громкости.

Возьмем для примера трехполосную систему с 4мя усилителями. Три из них двухканальные, будут работать с фронтальной акустикой, а четвертый будет дружить с сабвуфером. Системой будет управлять 8ми канальный процессор, снабженный настройками кроссоверов, временных задержек и эквалайзером для каждой полосы, каждого канала. Сабвуфер будет установлен в фазоинверторном оформлении, с частотой настройки 30гц.

Акустика будет иметь следующие параметры:

Твиттер:

$F_s = 2000\text{Гц}$

Диапазон 2000Гц-20000Гц

Серединка:

$F_s = 250\text{Гц}$

Диапазон: 250Гц-5000Гц

Мидбас:

$F_s = 55\text{Гц}$

Диапазон = 55Гц-1300Гц

Сабвуфер:

$F_s = 35\text{Гц}$

Диапазон = 35Гц-250Гц

1) Перед подключением акустики, запускаем процессор и выставляем значение срезов кроссоверов HPF для твиттеров и серединок. Твиттеры снизу на 4КГц, вторым порядком. Серединки режим снизу на 500Гц, вторым порядком. Как видно, частоты среза выбраны из расчета  $2 * F_s$  динамиков. При использовании второго порядка, к частоте резонанса, мощность, прилетающая в эти динамики снизится вдвое. Данная мера, необходима для того, чтобы динамики не спалили при первом запуске системы. Далее, скорректируем эти срезы.

2) Убираем на минимум уровни каждой полосы, каждого канала и запускаем систему, на любом знакомом, насыщенном треке хорошего качества.

3) Уровень громкости устанавливаем примерно на 1/3 от максимального.

4) Добавляем уровни каналов твиттеров, до тех пор, пока громкость не достигнет примерно громкости спокойного разговора.

5) Добавляем уровень каналов серединок, до громкости, сопоставимой с громкостью твиттеров.

6) Выставляем частоту среза фильтра LPF для серединок, скажем на 3КГц, что на 1КГц ниже настройки твиттеров.

7) Смещая, изменяя разрыв срезов, изменяя порядки срезов фильтров HPF твиттеров и LPF серединок, добиваемся приемлимой стыковки частот. Необходимо найти такое сочетание настроек, при котором, ни твиттер, ни серединка не будут выпячиваться сильно. При котором не будет сильного провала в этом диапазоне и т.д. При этом, настраивая твиттер, не желательно

приближаться близко к частоте резонанса твиттера. Это может повредить динамики. Данная настройка, также является приблизительной и после, будем ее корректировать.

8) Добавляем уровень каналов мидбаса, до громкости, сопоставимой с громкостью твиттеров и серединок.

9) Выставляем частоту среза фильтра LPF для мидбаса, скажем на 400 гц, что на 100 гц ниже настройки серединок. И срез HPF на 65гц, вторым порядком.

10) Смещая, изменяя разрыв срезов, изменяя порядки срезов фильтров HPF середин и LPF мидбаса, добиваемся приемлимой стыковки частот. Необходимо найти такое сочетание настроек, при котором, ни мидбас, ни серединка не будут выпячиваться сильно. При котором не будет сильного провала в этом диапазоне и т.д. При этом, настраивая серединку, не желательно приближаться близко к ее частоте резонанса. Это может повредить динамики. Данная настройка, также является приблизительной и после, будем ее корректировать, точно также, как и в п.7.

11) Срезаем сабвуфер его фильтром LPF на 50Гц, вторым порядком и поднимаем его уровень до приемлемого сочетания с остальными динамиками. Здесь точно также как и в случае предыдущих стыков, нужно поиграться с частотами разделения, пока не получите необходимый звук.

12) Если у вас установлен сабвуфер в оформлени ФИ и, среди прочих настроек, имеется SUBSONIC, то его необходимо настроить ниже на 3-5гц от настройки порта фазоинвертора.

13) Отслушивая систему на разных треках и громкостях, при необходимости откорректировать уровни, срезы и порядки фильтров HPF таким образом, чтобы не было никаких искажений ни в одной из полос системы, даже на максимальных уровнях и насыщенных жанрах.

На этом, первый этап настройки поканальной, процессорной системы, можно считать окончанным. Разумеется, на данной настройке система не будет петь круто или даже приемливо.

**Цель первого этапа, подобрать безопасную настройку системы, на которой акустика останется живой, и на которой вы сможете спокойно размять новые динамики.**

При этом, можно, в процессе разминки, корректировать срезы и уровни полос, добиваясь более приятного звучания. После разминки и определения примерных, оптимальных уровней и срезов, можно приступить ко второму этапу.

## **Этап 2. Постройка звуковой сцены.**

Данный этап позволит реализовать, собственно то, для чего вы поканалку и строили, звуковую сцену в авто. Существует великое множество способов, алгоритмов и стратегий по настройке временных задержек. Все они в той или иной степени эффективные, но суть каждой сводится к одному, внесение временных задержек в ближние динамики, чтобы звук от них прилетал в ваши уши одновременно со звуком дальних динамиков.

Описание несколько грубоватое и не слишком точное, но суть отражает.

Вопрос установки временных задержек, весьма муторен и субъективен. Этот момент настройки, вызывает кучу вопросов и сложностей у новичков. Ситуацию усугубляет еще и то, что у некоторых процессорных ГУ реализован разный алгоритм внесения задержек. При этом алгоритм для одного типа, не применим без корректировок для другого. Ниже я приведу самый простой и понятный новичкам пример настройки системы, который поможет вам приблизительно добиться необходимой звуковой сцены. Рассмотрим его на примерах алгоритмов настройки устройств Alpine и Pioneer, поскольку они являются яркими представителями разных подходов. Суть отличий заключается в том, что устройства Alpine имеют по умолчанию, нулевые настройки временных задержек для каждого канала.

Соответственно, для настройки, задержка в миллисекундах вносится в ближние динамики, из расчета разницы расстояний между ближним и дальним динамиком, чтобы ближний динамик запаздывал.

В устройствах PIONEER, по умолчанию установлена максимальная задержка во все каналы, а корректировка вносится в сантиметрах, измеренных от головы слушателя до каждого из динамиков. В итоге на дальние динамики придется большее расстояние чем до ближних. Аппарат вычисляет введенные данные и уменьшает задержки каждого из каналов, в итоге ближний динамик, оказывается более задержан, относительно дальнего.

Описание, конечно очень муторное и непонятное, для человека, впервые разбирающегося в этой кухне, но не волнуйтесь, вникать в принцип организации задержек вам не придется. Пока, по крайней мере. Я просто приведу алгоритм настройки дважды, для каждого типа алгоритмов, да и все.

На данном этапе, вы уже имеете систему, с более или менее подобранными уровнями и срезами.

Начнем с устройств, в которых временная коррекция организована по типу устройств Alpine

- 1) Запускаем трек PINK NOISIE IN PHASE из папки «ШУМЫ» тестового диска. Далее, будем работать только с этим треком, по этому рекомендую поставить его на повтор.
- 2) Устанавливаем среднюю громкость звука, при которой вы будете отчетливо слышать шум и, при этом, он не будет «давить на уши».
- 3) отключаем все полосы, кроме твиттеров, и слушаем баланс громкости между правым и левым. Обычно ближний твиттер слышно гораздо сильнее. В этом случае добавляем 1 пункт громкости дальнему или убавляем ближний. Если необходимо изменить баланс на 2 пункта, то лучше добавить один дальнему, и убавить один ближнему. Тогда общий уровень вч, останется на прежнем, выбранном уровне.
- 4) Отключаем твиттеры, включаем серединки и проделываем ту же операцию, что и в п.3.
- 5) Отключаем середины, подключаем мидбас и снова действуем согласно п.3.
- 6) Теперь, можно переходить непосредственно к задержкам. Отключаем все, кроме ближнего мидбаса и серединки.
- 7) Начинаем добавлять задержку в канал серединки до тех пор, пока звук мидбаса не поднимется к сч. Покрутите задержку больше, чем, нужно, меньше, чем нужно и остановитесь там, где пучок звука мида сливается с сч, либо находится максимально близко. Кроме того, стоит отдать предпочтение той величине задержки, при которой, шипение будет наиболее насыщенным. Это хорошо слышно.
- 8) Записываем получившуюся задержку СЧ, отключаем ближний мидбас, включаем ближнюю вч и добавляем сразу к вч такую же задержку, как и на сч.
- 9) Теперь, начинаем далее добавлять задержку на канал твиттера до тех пор, пока пучок звука сч не поднимется к вч. Как правило, СЧ и ВЧ, находятся близко друг к другу и больших добавлений задержки здесь не потребуется.
- 10) Запускаем всю ближнюю сторону и пробуем подвинуть задержки вч и серединки +- 4 пункта, добиваясь, чтобы шипение всех трех динамиков, собралось в как можно более плотный пучок, в районе сч-вч.

11) Отключаем ближнюю сторону, запускаем дальнюю и повторяем пункты 6-10, но уже с дальними динамиками.

Таким образом, мы установили необходимые задержки, между полосами каждого канала отдельно. Теперь необходимо свести оба канала.

12) Отключаем все, кроме левого и правого мидбаса.

13) Мысленно, а лучше маркером, прочертите вертикальную полосу посередине стекла от зеркала заднего вида до панели. В эту область и будем сводить центральный образ.

14) Начинаем вносить задержку в канал ближнего мида, до тех пор, пока звук, отлепившись от ближнего мида не доползет до центра торпедо, куда упирается прочерченная линия.. Как правило, звук мида, без остальных полос фокусируется либо внутри панели, либо прямо на ней.

15) Записываем получившуюся задержку ближнего мида и добавляем ее к выставленным ранее задержкам ближних сч и вч. К примеру, если задержка мида, оказалась 30мс, А на СЧ и ВЧ ранее вы выставили 40мс и 50мс соответственно, то после добавления мидбасовой задержки, значения на сч и вч станут 70мс и 80мс соответственно.

16) Запускаем оба канала, все полосы и слушаем, где находится пучок звука и насколько отклоняется он от центра в каждом диапазоне и т.д.

17) Изменяя задкржку каждой полосы каждого канала +- 4 пункта слушаем, изменения в звуке. Оставляем ту корректировку, при которой звук полосы офкусируется посередине лучше всего. При настройке этого пункта, необходимо добиться максимально компактного и точного звукового пучка по центру. Чтобы как можно меньше было слышно шипения из самих динамиков и как можно больше шипело стекло на линии отметки.

**Данный пункт необходимо повторять каждый раз, при внесении любых корректировок в громкость каналов полос, срезов, порядков срезов и т.д. Все эти корректировки, так или иначе, отражаются на фокусировке.**

18) Если звук, в какой то полосе, двоится в центре стекла и возле какой-то из сторон каналов, то можно это поправить корректировкой громкостей каналов.

Например, вч шум слышно по центру и одновременно из левой пицалки с такой же громкостью как и в центре. Пробуем либо убавить на 1-2 пункта громкость левой вч, и (или) добавить 1-2 пункта правой. Добиваемся, чтоб локализация слева либо исчезла, либо значительно ослабла, акцентировавшись в центре.

Иногда бывает, что после корректировки громкости полосы, пучок звука, в этом диапазоне отклоняется от центра. В этом случае, необходимо, с помощью корректировки задержек данной полосы, вернуть его на место.

**Разбаланс громкостей, может ощутимо утаскивать образ в сторону, даже если задержка выставлена верно!**

19) Включаем сабвуфер, добавляем уровень громкости, сопоставимый с уровнем мидбаса.

**Если громкость сабвуфера значительно превышает уровень мидбаса, то сфокусировать его перед собой не удастся!**

Для определения расположения кажущегося источника звука, уху необходимо сравнение двух источников. Соответственно, при настройке сабвуфера, необходимо, чтобы работал и мидбас фронта.

Вносим задержку в сабвуферный канал до тех пор, пока звук саба, не начнет локализовываться внутри пены.

Иногда, при использовании тяжелых и медленных сабвуферов, не удастся методом задержки саба локализовать его впереди. Внесение задержки в сабвуферный канал, делает звук только хуже и возникает ощущение, что саб играет чуть ли не из соседнего авто. В этом случае придется задерживать ни саб относительно фронта а фронт относительно саба.

Для этого необходимо сохранить все текущие настройки, затем добавить одинаковое количество пунктов задержки во все каналы фронта, к уже существующим настройкам и отслушать. Затем созранить новую настройку, добавить еще несколько пунктов задержки всему фронту и снова отслушать. Таким образом, следует изготовить несколько пресетов, которые можно будет оперативно переключать. Сравнивая сохраненные пресеты, выберите тот, который локализует саб перед вами лучше всего. Этот маневр, позволит медленному сабвуферу догнать фронт и бас локализуется перед вами.

20) После корректировок уровней и задержек, можно попробовать перевернуть фазы поочередно твиттеров, серединок, мидов, сабвуфера, в различных комбинациях. Возможно, этим маневром удастся достичь более точной фокусировки по центру, либо более ровного звука.

21) Теперь, можно выключать шум, запускать любимые треки и слушать, насколько точно локализируются голоса, инструменты и т.д.

22) Повторяем п.17, но уже на музыкальном сигнале, различных жанров и

направлений. Добиваемся максимально точного и уверенного расположения образов перед вами.

23) Если возникнет необходимость в подстройке срезов и разделений полос, то, после этого, необходимо повторить п 17-19.

На этом, второй этап настройки поканальной системы, можно считать окончанным. Рекомендую поездить с получившимися настройками несколько дней, корректируя их, добиваясь максимально приятного звука с максимально точным расположением образов.

Возможно, что по итогам настройки, вы придете к выводу, что необходимо изменить направление и (или) местоположение акустики фронта. В этом случае, придется повторить всю настройку заново с самого первого этапа. Также, ее придется повторять при замене любых компонентов акустики на другие.

### **Этап 3. Точная настройка.**

Строго говоря, точную настройку процессорной поканалки описать невозможно. Уж больно индивидуальный это процесс. Тем не менее, можно откорректировать сцену одним, любопытным способом.

При постройке звуковой сцены, есть один затык, который резко усложняет задачу. Дело в том, что мы в авто сидим вплотную к одним динамикам и вдали от других. Соответственно, направлены, размещены и удалены динамики от нас, совершенно по-разному. Это неизбежно отражается на звуке левого и правого канала. Даже одинаковые динамики, начинают петь совершенно по-разному, будучи установлены в авто слева и справа от вас. Этот момент растягивает, размывает сцену, и всячески мешает нам ее свести. К примеру, правый сч будет иметь выброс на 1кгц., а левый на килогерце небольшой провал. Пока будут играть треки, мало акцентирующиеся на этой частоте, все будет в порядке. Но как только попадется трек с килогерцовым акцентом, то образ раздвоится, размажется и уползет вправо. А теперь представьте, что такой хаос творится практически на всем звуковом диапазоне!

**Для звуковой сцены, не столько важна прямота общей АЧХ, сколько идентичность АЧХ левого и правого канала.**

Пусть лучше оба канала косячат где-то. Главное, чтобы косячили одинаково.

В общем, приходится прибегать к поканально-пополосной эквализации. Данный тип настройки, доступен лишь тем устройствам, которые имеют независимые эквалайзеры, для каждой полосы каждого канала. Для левой вч отдельно, для правой вч отдельно, для левой сч отдельно и так далее. Если

такого функционала в вашем устройстве нет, то можете смело пропускать этот пункт настройки. К сожалению, использовать его вы не сможете.

1) Устанавливаем среднюю, не надоедающую громкость. Таковую-же, как мы использовали на втором этапе настройки.

2) Запускаем треки из папки «ТРЕТЬОКТАВНЫЕ ШУМЫ». Данные треки, есть ничто иное, как тот же самый розовый шум, который мы использовали на 2м этапе настройки, с той лишь разницей, что в каждом треке шум звучит только на частоте, указанной в названии трека. Эти частоты полностью совпадают с регулируемыми частотами в третьоктавном эквалайзере.

3) Переключая поочередно треки из папки, внимательно отслушиваем громкость левого и правого канала на каждой частоте. Если шипение остается в центре, на ориентировочной линии, то все в порядке и переключаем дальше. Если шипение смещено вправо или влево, то эквалайзером каждого канала данной полосы, возвращаем его в центр.

К примеру, вы включили трек 100гц и звук сместился влево. Заходим в настройку эквалайзера левого мидбаса и убавляем 1 пункт на частоте 100гц. Потом заходим в эквалайзер правого мидбаса и добавляем 100гц на один пункт. Очень важно добавлять и убавлять пропорционально. Если мы добавим 2 пункта правому миду, то звук вернется в центр, но он уже будет громче. Это неизбежно отразится на итоговом звучании системы. В общем, корректировки нужно делать так, чтобы громкость на каждой частоте, оставалась исходной. Если корректируемая частота попадает на области перехлеста полос, то придется уже помудрить.

К примеру, необходимо скорректировать частоту в 400гц, на которой пересекаются мид и серединка. Сперва, определяем, какая из полос уводит частоту. Отключаем сч, потом включаем и отключаем мид. Допустим, при работе СЧ шипение остается по центру, а уползает, только при добавлении мидбаса. В этом случае, необходимо скорректировать эквалайзер мида, не трогая настройки сч. Если уводят обе полосы, то и корректировать обе, пропорционально громкости работы каждой из полос в этом диапазоне. Если, к примеру, на этих 400герцах, преобладает мид, то серединке достаточно скорректировать +-1 пункт и далее работать с мидом.

Разные частоты, на слух, будут восприниматься с разной громкостью. Это нормально и пытаться скорректировать громкости, поднимая либо опуская уровни на обоих каналах не нужно.

### **Цель данной настройки, скорректировать сцену, сохранив АЧХ.**

Таким образом, отслушивается каждый трек и полосы корректируются, при необходимости.

Не советую работать эквалайзером больше +- 3 пункта. Даже если не

получается иначе поставить в центр какую то частоту. Лучше пусть она останется в стороне. Излишне активная работа эквалайзером, может значительно испортить звук. Помимо этого, перед регулировкой частот в области СЧ ВЧ, можно попробовать немного отклониться от места прослушки в разные стороны и оценить изменения. Возможно, разный баланс громкости, это результат не верной посадки вас на сидении и излишней направленности компонентов. В этом случае, частоты, на которых изменения громкости сильно зависят от вашего положения, лучше не трогать вовсе.

4) После корректировки, необходимо повторить 1-4 пункта этапа1 и пункт 17 этапа2.

5) Теперь, можно включить ваш звуковой материал и оценить результат коррекции. Если звук сильно поменял АЧХ, стал более резким, плоским и не выразительным, значит, вы перестарались с эквалайзером. Пройдитесь по настройкам каждой полосы и уменьшите коррекции с самыми сильными отклонениями от нейтрального положения ползунков.

Рассмотрим тот же алгоритм, но на примере работы устройств с типом настройки как у ГУ PIONEER. Этапы 1 и 3 для всех устройств идентичны. Различается лишь 2й этап, по этому рассмотрим только его.

### **Этап 2 для устройств PIONEER.**

1) Запускаем трек PINK NOISIE IN PHASE из папки «ШУМЫ» тестового диска. Далее, будем работать только с этим треком, по этому рекомендую поставить его на повтор.

2) Устанавливаем среднюю громкость звука, при которой вы будете отчетливо слышать шум и, при этом, он не будет «давить на уши».

3) отключаем все полосы, кроме твиттера и слушаем баланс громкости между правым и левым твиттером. Обычно ближний твиттер слышно гораздо сильнее. В этом случае добавляем 1 пункт громкости дальнему и убавляем ближний. Если необходимо изменить баланс на 2 пункта, то лучше добавить один дальнему, и убавить один ближнему. Тогда общий уровень вч, останется на прежнем, выбранном уровне.

4) Отключаем твиттеры, включаем серединки и проделываем ту же операцию, что и в п.3.

5) Отключаем середины, подключаем мидбас и снова действуем согласно п.3.

6) Теперь, можно переходить непосредственно к задержкам. Отключаем все, кроме ближнего твиттера и серединки.

7) Начинаем добавлять расстояние в канал серединки до тех пор, пока ее звук не поднимется к твиттеру. Покрутите расстояние больше, чем, нужно, меньше, чем нужно и остановитесь там, где пучок звука середины сливается с вч, либо находится максимально близко. Кроме того, стоит отдать предпочтение той величине задержки, при которой, шипение будет наиболее насыщенным. Это хорошо слышно.

8) Включаем ближний мидбас и начинаем вносить в его канал корректировку расстояния до тех пор, пока пучок звука мидбаса не поднимется к вч и сч.

9) Пробуем подвинуть значения расстояний мидбаса и серединки  $\pm 4$  пункта, добиваясь, чтобы шипение всех трех динамиков, собралось в как можно более плотный пучок, в районе сч-вч.

10) Отключаем ближнюю сторону, запускаем дальнюю и повторяем пункты 6-9, но уже с дальними динамиками.

Таким образом, мы установили необходимые задержки, между полосами каждого канала отдельно. Теперь необходимо свести оба канала.

12) Отключаем все, кроме левого и правого твиттера.

13) Мысленно, а лучше маркером, прочертите вертикальную полосу посередине стекла от зеркала заднего вида до панели. В эту область и будем сводить центральный образ.

14) Начинаем вносить корректировку расстояния в канал дальнего твиттера до тех пор, пока звук, отлепившись от ближнего вч, не доползет до центра стекла.

15) Записываем получившееся значение расстояния дальнего твиттера, и добавляем его к выставленным ранее расстояниям дальних сч и мидбаса.

16) Запускаем оба канала, все полосы и слушаем, где находится пучок звука и насколько отклоняется он от центра в каждом диапазоне и т.д.

17) Изменяя корректировку расстояния каждой полосы каждого канала  $\pm 4$  пункта слушаем, изменения в звуке. Оставляем ту корректировку, при которой звук полосы офкусируется посередине лучше всего. При настройке этого пункта, необходимо добиться максимально компактного и точного

звукового пучка по центру. Чтобы как можно меньше было слышно шипения из самих динамиков и как можно больше шипело стекло на линии отметки.

**Данный пункт необходимо повторять каждый раз, при внесении любых корректировок в громкость каналов полос, срезов, порядков срезов и т.д. Все эти корректировки, так или иначе, отражаются на фокусировке.**

18) Если звук в какой-то полосе, двоится, фокусируясь в центре стекла и возле какой-то из сторон каналов, то можно это поправить корректировкой громкостей каналов. Например, вч шум слышно по центру и одновременно из левой пищалки с такой же громкостью как и в центре. Пробуем либо убавить на 1-2 пункта громкость левой вч и(или) добавить 1-2 пункта правой. Добиваемся, чтоб локализация слева либо исчезла, либо значительно ослабла, акцентировавшись в центре.

Иногда бывает, что после корректировки громкости полосы, пучок звука, в этом диапазоне отклоняется от центра. В этом случае, необходимо, с помощью корректировки расстояний данной полосы, вернуть его на место.

**Разбаланс громкостей, может ощутимо утаскивать образ в сторону, даже если задержка выставлена верно!**

19) Включаем сабвуфер, добавляем уровень громкости, сопоставимый с уровнем мидбаса.

**Если громкость сабвуфера значительно превышает уровень мидбаса, то сфокусировать его перед собой не удастся!**

Если у вас медленный и тяжелый сабвуфер, то вносим коррекцию расстояния в сабвуферный канал до тех пор, пока звук, не начнет локализовываться внутри панели.

Если сабвуфер легкий и быстрый, то необходимо сохранить все текущие настройки, затем добавить одинаковое количество пунктов расстояния во все каналы фронта, к уже существующим настройкам и отслушать. Затем созранить новую настройку, добавить еще несколько пунктов фронту и снова отслушать. Таким образом, следует изготовить несколько пресетов, которые можно будет оперативно переключать. Выберите тот, который локализует саб перед вами лучше всего.

20) После корректировок уровней и задержек, можно попробовать перевернуть фазы поочередно твиттеров, серединок, мидов, сабвуфера, в различных комбинациях. Возможно, этим маневром удастся достичь более точной фокусировки по центру, либо более ровного звука.

21) Теперь, можно выключать шум, запускать любимые треки и слушать, насколько точно локализируются голоса, инструменты и т.д.

22) Повторяем п.17, но уже на музыкальном сигнале, различных жанров и направлений. Добиваемся максимально точного и уверенного расположения образов перед вами.

23) Если возникнет необходимость в подстройке срезов и разделений полос, то, после этого, необходимо повторить п 17-19.

После этих трех этапов настройки, собственно уже можно отслушивать музыку, искать недочеты и корректировать, используя отдельно пункты каждого этапа.

В случае, если ваше устройство не поддерживает какие то настройки, из пунктов алгоритма, то придется пропустить их. Звук, конечно, в чем-то пострадает, но совсем не смертельно.

Для удобства, в тестовый диск добавил отличный монотрек, по которому легко оценить результат настройки. В хорошо отстроенной системе, весь звук в треке, должен быть по центру стекла. Хотя, добиться этого, достаточно трудно. Дополнительно проверить настройки вашей системы, можно разжившись тестовыми дисками форматов ЕММА и АМТ. Описание к этим дискам и правила, подробно описывают алгоритм оценки звука.

Кстати, используя Этап 1 настройки, можно отстроить практически любую громкую систему, любой сложности. Просто нужно будет, немного адаптировать алгоритм сообразя сложности вашей системы.

**Самое важное при настройке любой системы, это объективно и трезво оценить способности вашей системы. Если вы будете знать ее пределы и позволять работать системе только в этих пределах, никогда ничего в системе не сгорит и не порвется.**

**90% умершей аппаратуры это результат кривой установки, настройки, а также результат чрезмерного и бездумного добавления громкости!**

**Если вам не хватает громкости, то это повод подумать о замене аппаратуры, а вовсе не повод крутить ручку громкости до бубнения треска и хрипоты динамиков.**

Данные алгоритмы не эталонны и не единственно верны. Как показывает практика, в итоге, каждый настройщик разрабатывает для себя собственный алгоритм настройки, на основе чужого опыта и выводов. Тем не менее, данные алгоритмы позволят вам разобраться с чего начать и куда двигаться. Но самое главное, что:

**На данном этапе, установку автозвука в вашем авто можно считать  
ПОЛНОСТЬЮ ОКОНЧЕНОЙ!!**

Можно открывать шампанское, приглашать друзей на отслушку грамотного инсталла и быть полностью довольным собой!

Нам же остается поговорить об еще одном, уже не техническом, но от этого не менее важном вопросе автозвука.

# ГЛАВА 9.

## Культура звука.

Цитата с сайта [www.bassclub.ru](http://www.bassclub.ru)

### **Бас Клуб – Кодекс СПЛ-щика**

Нанеся наклейку Бас Клуба на свой автомобиль вы становитесь частью большой команды и на вас ложится ответственность по поддержанию имиджа клуба и всего автозвукового сообщества, поэтому каждый член Бас Клуба должен придерживаться следующих пунктов кодекса СПЛ-щика:

- **Я никогда не буду использовать свою систему таким образом, чтобы она причиняла неудобства окружающим.**
- **Я никогда не буду использовать свою систему таким образом, чтобы это могло привести к травмам.**
- **Я сделаю все возможное, чтобы о соревнованиях по СПЛ было положительное мнение как о спорте.**
- **Участвуя в соревнованиях, я буду вести себя профессионально.**
- **Я сделаю все возможное для поддержки тех компаний и торговых предприятий, которые поддерживают наш спорт.**
- **На соревнованиях я всегда буду соблюдать правила и сделаю все возможное, чтобы и другие также соблюдали правила.**

*Администрация Бас Клуба*

Подавляющее большинство новичков, зарегистрировавшихся на этом ресурсе, либо вовсе не читали эти строки, либо не придали им какого либо значения. А зря.

Я не буду изображать из себя общественного порицателя, взывать к вашей совести и грозить пальцем. Ниже, я просто приведу ряд фактов, над которыми очень советую задуматься каждому, кто построил свою первую автозвуковую систему.

Наверное, каждый, кто так или иначе касался автозвуковой тусовки, слышал от обладателей громких систем басню о том, что:

« Я для себя делал, чтоб самому слушать. Мне нравится громко и т.д.»

При этом, мало кто из рассказчиков, может ответить на вопрос: Часто ли он слушает музыку на всю громкость часами, будучи в поле или в безлюдном месте.

Отчасти их доводы верны. Все, что мы делаем в жизни, делаем для себя. Только вот владельцам аудиосистем в авто, нужна, как правило, не сама система и ее звук, а ее свойство привлекать к себе внимание окружающих,

что, несомненно, льстит владельцу. В принципе, это совершенно нормально. 90% того, что мы делаем в жизни, ориентировано на реакцию окружающих людей. Каждый самовыражается по-своему. Кто-то занимается спортом, кто-то автозвуком и т.д. Проблема тут состоит в том, что:

**Большинство новичков в автозвуке, не задумывается, где демонстрация их системы уместна, когда и при каких обстоятельствах.**

Собрав свою первую систему, каждый новичок, первым делом, с безумной гордостью спешит выкатить свой автомобиль «в народ», неимоверно кайфуя, от каждого обращенного на себя взора. Возможно, я очень огорчу вас но:

**Практически все, кто обратил на вас внимание, в лучшем случае испытывают недоумение, а в худшем просто считают вас, мягко говоря, глупым человеком.**

Конечно, среди них попадется с десяток школьников, у которых ваш громогласный звук, вызовет щенячий восторг, и которые забудут о вас, как только вы проедете мимо. Также найдется 5-6 реальных ценителей громкого звука, но, чтобы они оценили вас по достоинству, ваш звук должен быть действительно выдающимся, а не визгом, хрипом, треском и лязгом. Происходит это потому, что вы просто не задумались о выборе аудитории, которой вы решили продемонстрировать свой выдающийся автозвук.

Раскачивая громко музыку, вы неизбежно переводите в число слушателей, всех окружающих людей. Жителей близлежащих домов, соседей по пляжу, людей, которые, так же как и вы, приехали отдохнуть на природу, на дачу и т.д. И далеко не все они, также как и вы, писаются кипятком от ревущего дабстепа или замедленных негров. Отсюда и возникает стойкий негатив у народа, по отношению к автозвуковому движению. Многие «автозвукеры» просто плюют на желание окружающих побыть в тишине, на спящих маленьких детей и т.д.

**Выбирать, как вести себя в жизни с окружающими, дело каждого, в этом вопросе, я не учитель и не подсказчик. Только вот, любители звука, которые плюют на окружающих, потом очень удивляются и возмущаются, обнаружив прилетевший балкона горшок или кирпич на крышу их звукомобиля. Очень обижаются, найдя свое авто с порезанными колесами или запененными дверьми.**

К сожалению, менталитет наш таков, что никто не станет в этом случае винить себя. Каждый горе звукач, начинает бегать по двору, в поисках обидчика. А ведь неприятностей легко можно было бы избежать, просто подумав головой и уважая окружающих людей. Такие конфликты далеко не редкость и негативное отношение к автозвуку, прочно укрепились в головах

простых обывателей, далеких от этого увлечения. Что-то исправить в этом положении дел вам вряд ли удастся. Тем не менее, вы можете не пополнять армию бестолковых автозвукеров, просто соблюдая элементарные правила.

*1) Избегайте демонстрации способностей своей системы, во дворах многоквартирных домов. Такой дискотеке, будут рады далеко не все. Демонстрация вашего автозвука во дворе спального района, также глупа, как демонстрация трусов в офисе. Поверьте, выглядеть, вы будете также глупо.*

*2) Заезжая в многоквартирный двор, делайте музыку тише. Спокойный сон детей, это минуты спокойной жизни родителей.*

*3) Становясь на перекрестке, рядом с другими авто, сделайте тише. Рядом люди, могут разговаривать по телефону, общаться, просто добираться домой после тяжелого дня, и никто из них не разделит вашей эйфории, от ревущего валева.*

*4) «Играть мышцами» аудиосистемы лучше всего, на открытых площадках, вдали от жилых домов, где собирается молодежь и автозвуковые единомышленники. Здесь, открытые двери и серьезный бас, будут как нельзя кстати. Ваша система будет по достоинству оценена, а вы получите свою долю уважения, внимания и, в этом случае, реального уважения.*

Конечно, как слушать музыку, когда и где, также, решать вам. Я лишь привел факты, дальше решайте сами, как взаимодействовать с обществом. Лично я рекомендую следующее:

**Демонстрировать звук нужно там, где это оценят, и тогда, когда это оценят. Как и в любом другом деле, от этого напрямую, будет зависеть оценка окружающих.**

**Тратить деньги, силы и время на то, чтобы вас считали идиотом, дело не перспективное.**

Ну и, конечно, в вопросе демонстрации вашей аудиосистемы, невозможно обойти стороной вопрос автозвуковых соревнований.

В последнее время, автозвуковая культура, тусовка и сообщество, стали разрастаться в геометрической прогрессии, собирая под свое крыло все новых и новых любителей автозвука. Этот расклад, лично меня, очень радует. Все больше молодых парней, предпочитают сидеть за чертежами, таскать провода, пилить ящики, вместо того, чтобы спиваться в подворотнях! Не откликнуться на такое развитие культуры,

соревновательное, автозвуковое движение, просто не могло. Еще недавно, соревнования по автозвуку, были уделом узкого круга, весьма обеспеченных ценителей звука. Соревнования считались насыщенными, если количество участников переваливало за 50-60 машин. Теперь же, количество соревновательных форматов увеличивается ежегодно, увеличивается количество этапов соревнований, расширяется география, открываются новые категории для новичков, желающих попробовать впервые свои силы в этом деле, проводятся региональные, областные и городские соревнования и т.д. Да что там говорить, сейчас, многие этапы соревнований, вынуждены ограничивать количество участников до 150-200 автомобилей!! Просто потому, что, даже парковки торговых центров, не всегда могут вместить такое количество участников и зрителей. Эти тенденции, дают шанс любому, попробовать свои силы на соревнованиях, как в громком звуке, так и в качественном.

Но, к сожалению, на этом моменте, очень многие новички пасуют, особо видя, выдающиеся результаты завсегдатаев соревнований. В итоге, начинающие, толковые парни, увлеченные автозвуком, так и остаются в многочисленной толпе зрителей. И поступают так очень напрасно!

**Если вы увлеклись автозвуком, то вы обязательно должны попробовать себя в соревнованиях!**

И дело даже не в победах, местах и кубках. Самое ценное в соревнованиях это опыт! Соревновательное движение, это не только цифры, результаты, рекорды. Соревнования, это в первую очередь общение, новые знакомства, обмен опытом, новые идеи.

**Участие даже в одном этапе соревнований, может дать вам больше опыта знаний, навыков и идей, чем год самостоятельного штудирования теории и работы в гараже!**

Любые соревнования, любого формата, как правило, длятся весь день и у вас будет куча времени послушать чужие системы, посмотреть чужие варианты реализации систем, показать свою аппаратуру, выслушать критику, советы, рекомендации от более опытных участников.

Это поможет вам определиться, что вам нужно от звука, а самое главное, как и с помощью чего этого добиться. Самое важное, это правильно относиться к соревнованиям. Многие новички, бросают это дело, проиграв на своем первом выступлении.

**Любые соревнования по автозвуку, это попытка субъективно оценить звук.**

И поскольку звук имеет огромное количество параметров, характеристик и нюансов, то оценить все и сразу не реально. Чтобы, определить победителя, каждый формат соревнований, предлагает свой алгоритм измерения и оценки звука, а вы, в зависимости от того, в чем именно сильна ваша система, можете выбрать более подходящий формат и класс. Вы можете развивать систему под определенный формат соревнований, выбирать классы и категории, короче, совершенствовать вашу систему и навыки до тех пор, пока не окажетесь среди победителей. Не стоит расстраиваться проигрышу.

**В любых автозвуковых соревнованиях, в любом классе и категории, всегда остается место человеческому фактору, стечению обстоятельств, субъективности и, конечно, простому везению.**

Запросто может оказаться так, что вы, имея более сильную систему, окажетесь в проигрыше, и наоборот, можете оказаться победителем, обойдя более сильных конкурентов. В любом случае, вы уедете с соревнований с багажом знаний, опыта, идей и отличного настроения.

**Если вы собрали систему, которую можно показать на соревнованиях, вне зависимости от класса и категории, то вы уже круче ВСЕХ зевак и зрителей, пришедших посмотреть на мероприятие! Вы УЖЕ победитель! Вы СМОГЛИ чего-то добиться ЛИЧНО. Чего-то, что можно показать другим и чем можно гордиться!**

А кубки, призы и победы, не заставят себя ждать. Главное не опускать руки и развивать свое увлечение. Поверьте мне, быть зрителем и участником соревнований, это абсолютно разные чувства и ощущения. Стоять рядом со своей машиной и смотреть на толпу зрителей, среди которой, когда-то находился ты сам, это просто не передаваемо! Не говоря уже об азарте и адреналине соревнований. Волнение, при оглашении результатов соревнований, это просто шторм эмоций!

**Участвуйте в соревнованиях! Побеждайте! Проигрывайте! Делитесь опытом, перенимайте его у других, заводите новые знакомства!  
Увлекайтесь автозвуком, собирайте отличные системы!**

... про эмоции победы я промолчу. Уверен, вы обязательно их испытаете сами! Потом расскажете, насколько это было круто! Договорились? ;)

**ВСЕМ УДАЧИ И ОТЛИЧНОГО ЗВУКА!**

**P.S. Хочу сказать огромное спасибо, за помощь, в прояснении некоторых вопросов, при написании книги, следующим людям:**

<b>Руслану</b>	<b>Mr-unixDi</b>
<b>Карену</b>	<b>karennur</b>
<b>Виктору</b>	<b>v-34rus</b>
<b>Аркадию</b>	<b>Fox-proteus</b>
<b>Константину</b>	<b>C5D</b>

**Отдельное спасибо:**

<b>Павел</b>	<b>SealOfEvil</b>
--------------	-------------------

**За работу над орфографией книги.**

**Также, спасибо разделам для новичков, на ресурсах:**

**[www.bassclub.ru](http://www.bassclub.ru)**

**[www.magnitola.org](http://www.magnitola.org)**

**Сообществу «Автозвук» на сайте:**

**[www.drive2.ru](http://www.drive2.ru)**

**Данные разделы, и завсегда таи данных ресурсов, помогли мне, в свое время, вникнуть и разобраться во многих тонкостях, нюансах постройки хорошего звука, за что я им очень благодарен.**

**Ну и, конечно, хочу выразить благодарность всем, кто критиковал первую версию книги, всем, кто давал советы, высказывал пожелания и т.д. Благодаря вам, стало понятно, какой должна быть версия номер два.**

**С уважением, Денис.**

## Глоссарий

**BPF (bandpass filter)** – полосовой фильтр.

**HPF (high pass filter)** – фильтр высоких частот.

**LPF (low pass filter)** – фильтр низких частот.

**SPL** – категория соревнований, по достижению системой максимального звукового давления.

**SQ** – категория соревнований по качеству звучания системы.

**1DIN, 2DIN** – магнитолы одинарной и двойной стандартной высоты соответственно.

**Аккумулятор** – аккумулятор.

**Акустика (акустические системы)** – динамики одно или многополосные.

**АЧХ** – амплитудно-частотная характеристика. Отражает громкость системы в отдельных диапазонах частот.

**Бас** – низкочастотный звуковой диапазон.

**Басбуст** – регулятор усиления диапазона низких частот.

**БП** – оформление сабвуфера БандПасс.

**Гейн** – регулятор входной чувствительности усилителя.

**Генератор** – генератор.

**Дистрибьютор (дистр)** – распределитель питания.

**ЗЯ** – оформление сабвуфера Закрытый Ящик.

**Инфра** – Самая нижняя область диапазона, в которой может работать сабвуфер.

**Коаксиал** – коаксиальная акустика.

**Компонентка** – компонентная акустика.

**Короб** - ящик, в котором установлен сабвуфер.

**Кроссовер (кросс,фильтр)** – Устройство фильтрующее определенный диапазон звукового сигнала.

**Линейки** – линейные выходы, входы аппаратуры.

**Магнитола (голова, ГУ)** – Головное устройство системы, источник звука.

**Масса** – минусовой провод питания системы.

**Межблок** – межблочный кабель

**Мид (мидбас)** – средненизкочастотный динамик.

**Мидбас** - средненизкочастотный звуковой диапазон частот.

**Мидрейндж (серединка, среднечастотник)** - среднечастотный динамик.

**Модноблок (моник)** - одноканальный усилитель.

**Подиум** – специальное место установки динамика.

**Повседнев** – система, созданная для обычного повседневного использования вместе с авто.

**Порядок среза (порядок)** – Крутизна затухания сигнала, с которой работает кроссовер. (6дб/окт – первый порядок, 12дб/окт-второй порядок, 24дб/окт- третий порядок и т.д.)

**Предохранитель (пред)** – Устройство защиты силовой цепи.

**Рез** – резонанс. Салона например. Или динамика.

**Рез** – результат в звуковом давлении, который показала SPL система.

**Сабвуфер (саб, басовик)** – низкочастотный динамик.

**Сабсоник** – фильтр инфранизких частот.

**Сила**- Силовая проводка.

**Срез** – Частота настройки кроссовера.

**Твиттер (пищалка,свисток, пища)** – высокочастотный динамик.

**Тыл** – тыловая акустика, установленная позади, в салоне.

**Усилитель (усь,усилок)** – Устройство усиливающее сигнал звуковой частоты.

**Фейдер (fader)** – регулятор баланса громкостей фронт/тыл

**Фазоинвертор (фазик)** - Фазоинверторное акустическое оформление, либо порт фазоинвертора.

**Флекс** – деформация кузова авто, под воздействием высокого звукового давления.

**Фронт** – фронтальная акустика, установленная в передней части салона.

**ЧВ (четвертьволновик)** – Оформление сабвуфера четвертьволновой резонатор.

**Эстрада** – эстрадная акустика, применяемая в авто с целью добиться максимально громкого звука.

# Содержание

<b>Предисловие .....</b>	<b>3</b>
<b>Глава 1. С чего начать? .....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 2. Где искать?.....</b>	<b>32</b>
<b>Глава 3. Что выбрать? .....</b>	<b>58</b>
<b>Глава 4. Как подготовить авто?.....</b>	<b>160</b>
<b>Глава 5. Как установить?.....</b>	<b>185</b>
<b>Глава 6. Как подключить? .....</b>	<b>241</b>
<b>Глава 7. Как запустить и «размять»? .....</b>	<b>271</b>
<b>Глава 8. Как настроить?.....</b>	<b>275</b>
<b>Глава 9. Культура звука .....</b>	<b>300</b>
<b>Глоссарий.....</b>	<b>306</b>