

ДВА ПЛЮС ОДИН

Тест акустических систем JBL серии Stadium: JBL GTO600C и JBL GTO20M

К этой акустике JBL я присматривался уже давно, но только сейчас получилось раздобыть её для детального изучения. Её фишка заключается в том, что из двухполосного комплекта JBL GTO600C можно сделать трёхполосный простым добавлением среднечастотника JBL GTO20M – он продаётся отдельно. Вернее, простым этот процесс выглядит лишь с точки зрения конечного пользователя, а с инженерной точки зрения тут есть много чего интересного.

В модельном ряду JBL серия Stadium находится примерно посередине. Цена двухполосного комплекта на момент теста не превышает 10 тысяч рублей, а расширить его третьей полосой можно менее, чем за 8 тысяч.

КОНСТРУКЦИЯ

Производитель позиционирует акустику не только для кастом-инсталляций, но и для апгрейда штатных систем. Этим объясняется и пониженный импеданс – акустика заявлена как 2,5-омная против традиционных 4 Ом.



Динамики выполнены добротно, на литых и достаточно крепких пластиковых корзинах.



В комплекте идут высокие грили. Не слишком броские, но и не лишённые дизайнерских изысков.



Диффузоры выглядят как плетёные. Описание скудно на подробности, но, судя по всему, это какой-то композит, армированный стекловолокном. Такие сложности затеяны для борьбы с распространением механических напряжений внутри диффузора. Кстати, как показали измерения, это работает, потом обращаю на это внимание.



Твитеры компактные, с 19-миллиметровым куполом. Его материал не указан, есть лишь расплывчатое Soft Dome, но очень похоже, что это какой-то полимерный материал.



Кроссоверы средних размеров. Из того, что бросается в глаза при первом взгляде – шильдик на верхней крышке на самом деле является кнопкой, переключающей уровень твитера.





Разъём и переключатель на противоположной от терминалов стороне – та самая фишка, позволяющая легко и быстро превращать двухполосный комплект JBL GTO600C в трёхполосный.



К этому разъёму подключается среднечастотник JBL GTO20M. Точнее, фильтр, который идёт с ним в комплекте, а уже к фильтру – СЧ динамик.



Сам среднечастотник JBL GTO20M – купольный. Купол тоже выполнен из полимерного материала и имеет диаметр 50 мм. Подвес – тканевый.



Какого-то особого акустического оформления для среднечастотника не требуется – динамик сам "несёт его с собой". Как и большинство купольных излучателей, конструктивно он большое похож на большой твитер.



ИЗМЕРЕНИЯ

Для начала – электромеханические параметры НЧ/СЧ и СЧ динамиков. По абсолютно одинаковым значениям чувствительности видно сразу – они разрабатывались для совместной работы в одном комплекте.

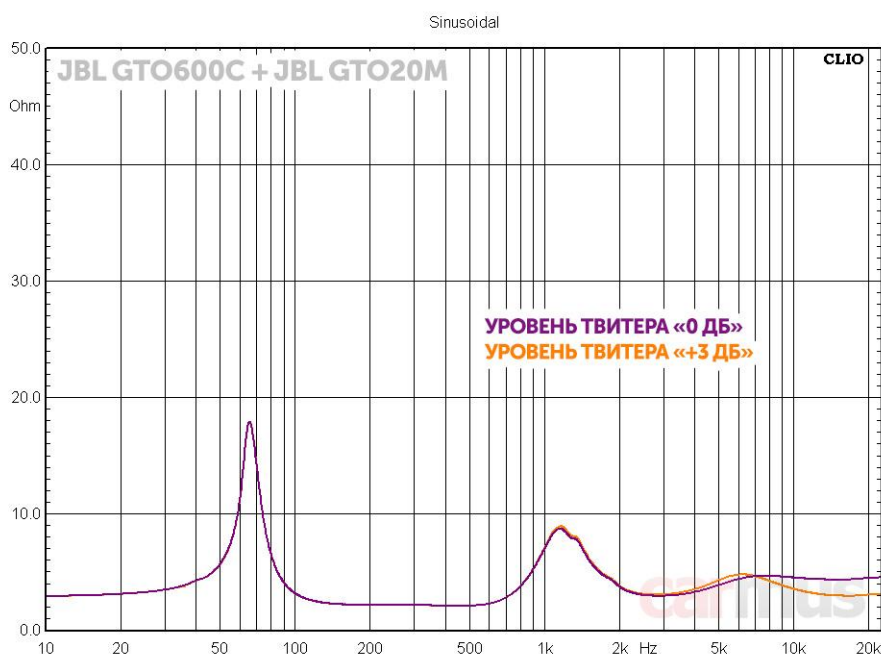
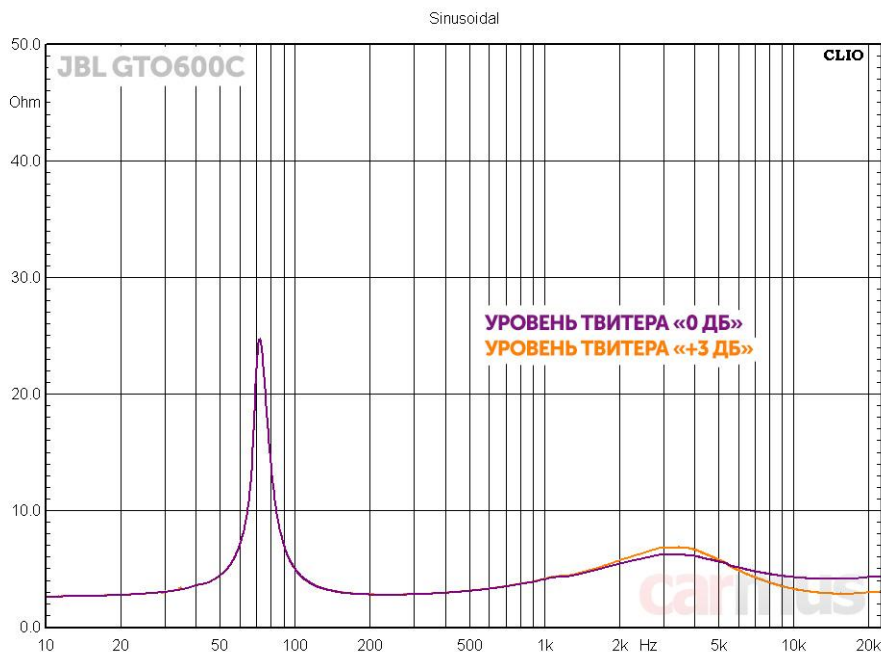
Измеренные параметры НЧ/СЧ динамика JBL GTO600C:

- F_s (собственная резонансная частота) – 71 Гц
- V_{as} (эквивалентный объем) – 9,2 л
- Q_{ms} (механическая добротность) – 8,23
- Q_{es} (электрическая добротность) – 0,79
- Q_{ts} (полная добротность) – 0,72
- M_{ms} (эффективная масса подвижной системы) – 14,0 г
- BL (коэффициент электромеханической связи) – 4,27 Тл м
- R_e (сопротивление звуковой катушки постоянному току) – 2,3 Ом
- dB_{spl} (опорная чувствительность, 1м, 1Вт) – 88,3 дБ

Измеренные параметры НЧ/СЧ динамика JBL GTO20M:

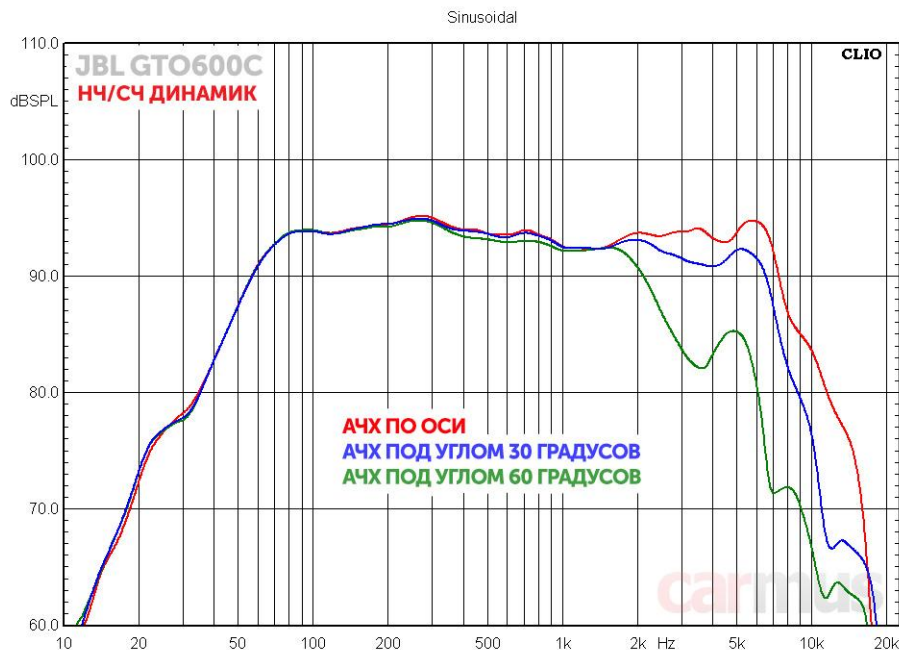
- F_s (собственная резонансная частота) – 740 Гц
- Q_{ms} (механическая добротность) – 3,71
- Q_{es} (электрическая добротность) – 1,14
- Q_{ts} (полная добротность) – 0,87
- M_{ms} (эффективная масса подвижной системы) – 2 г
- BL (коэффициент электромеханической связи) – 3,82 Тл м
- R_e (сопротивление звуковой катушки постоянному току) – 2,2 Ом
- dB_{spl} (опорная чувствительность, 1м, 1Вт) – 88,3 дБ

Собираю систему. Если в двухполосном режиме импедансная кривая выглядит более-менее привычно, то в трёхполосном её характер усложняется. Причём, как на средних частотах (ну это и так понятно было), так и на нижних. Виной последнему – подключающийся фильтр в секции НЧ.

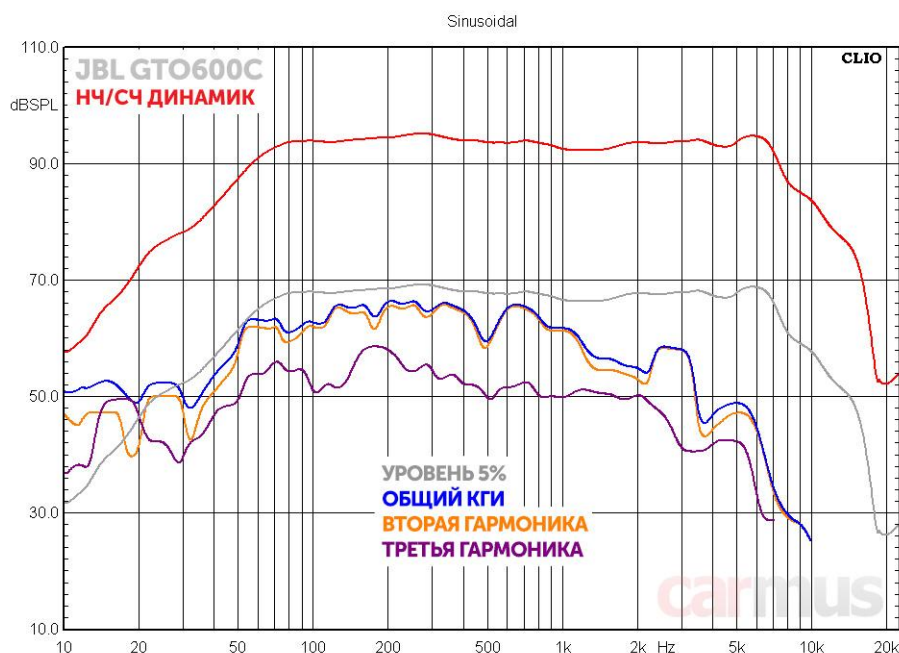


НЧ/СЧ динамик из комплекта JBL GTO600C

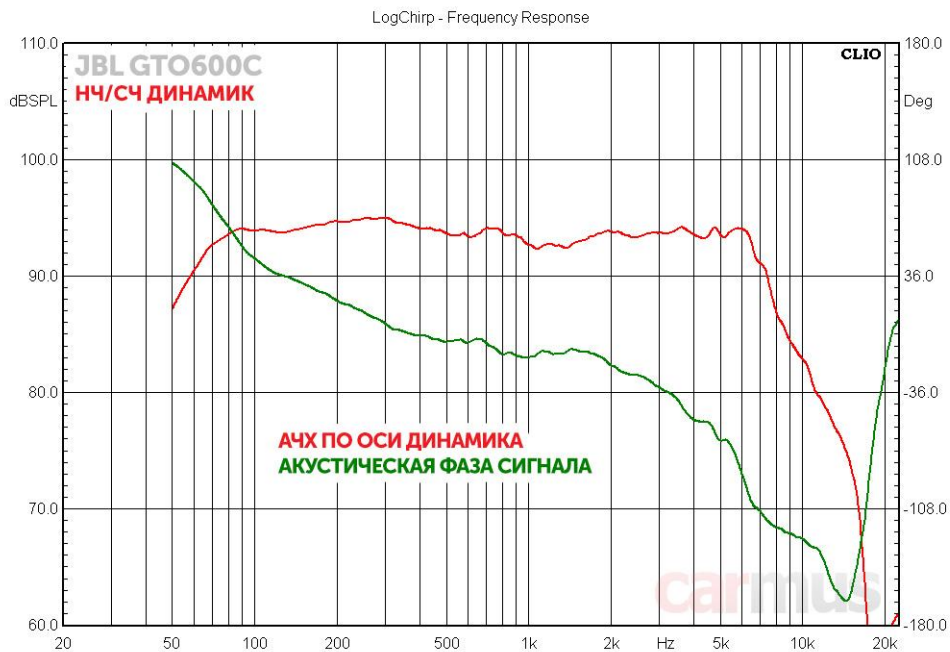
Сам НЧ/СЧ динамик очень интересный. Сочетание резонансной частоты около 70 Герц и добротности порядка 0,7 позволяет ему уверенно работать на нижнем краю своего диапазона – стыковка с сабом проблем не вызовет. Сверху тоже обошлось без выбросов АЧХ. Да и вообще, характеристика укладывается в коридор шириной 3 дБ начиная от 70 Гц и чуть ли не до 7 кГц. С разворотом динамика АЧХ начинает перегибаться и спадать выше 2 кГц, но это нормально.



Искажения умеренные и большого повода к беспокойству не дают.

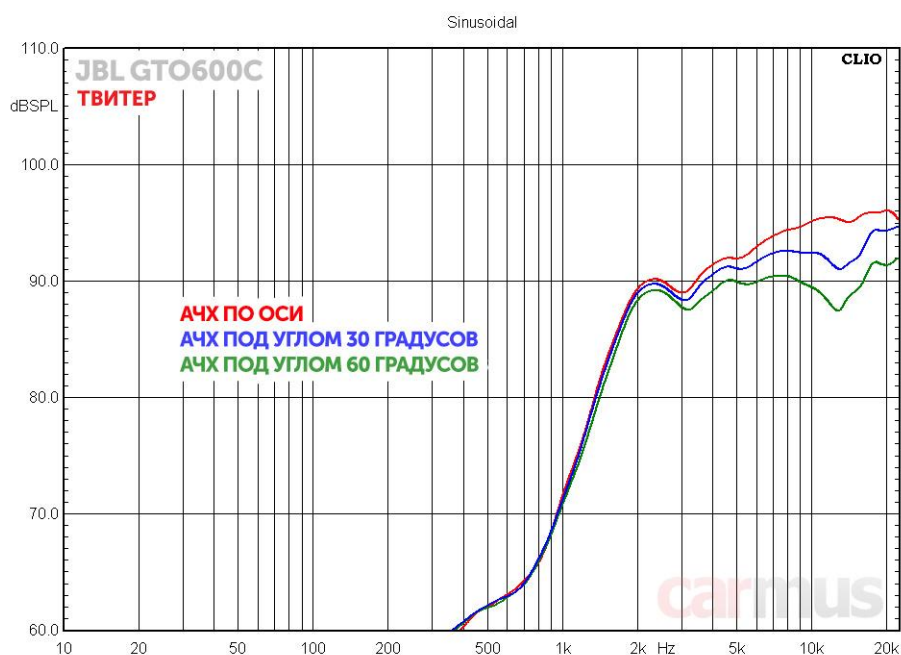


А вот и то, о чём говорил в самом начале – диффузор достаточно крепкий и хорошо задемпфирован. Хитрой структурой удалось окончательно загасить его "ломку", по нему не гуляют механические напряжения, так что и фаза абсолютно не скачет. В модальный режим (когда при увеличении частоты длина волны становится сопоставимой с размерами диффузора) динамик входит плавно. В общем, для двухполоски он весьма хорош.

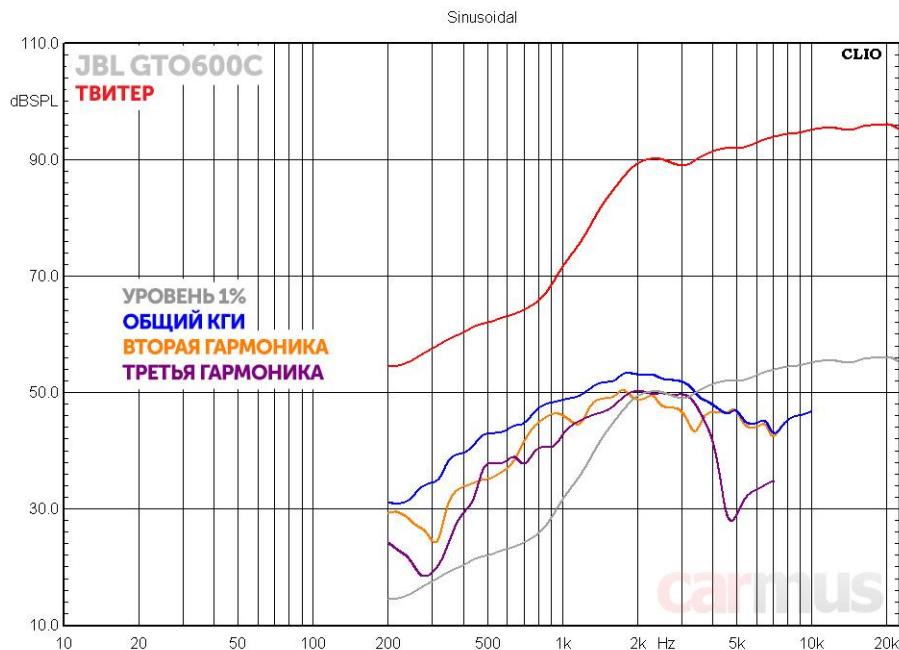


Твитер из комплекта JBL GTO600C

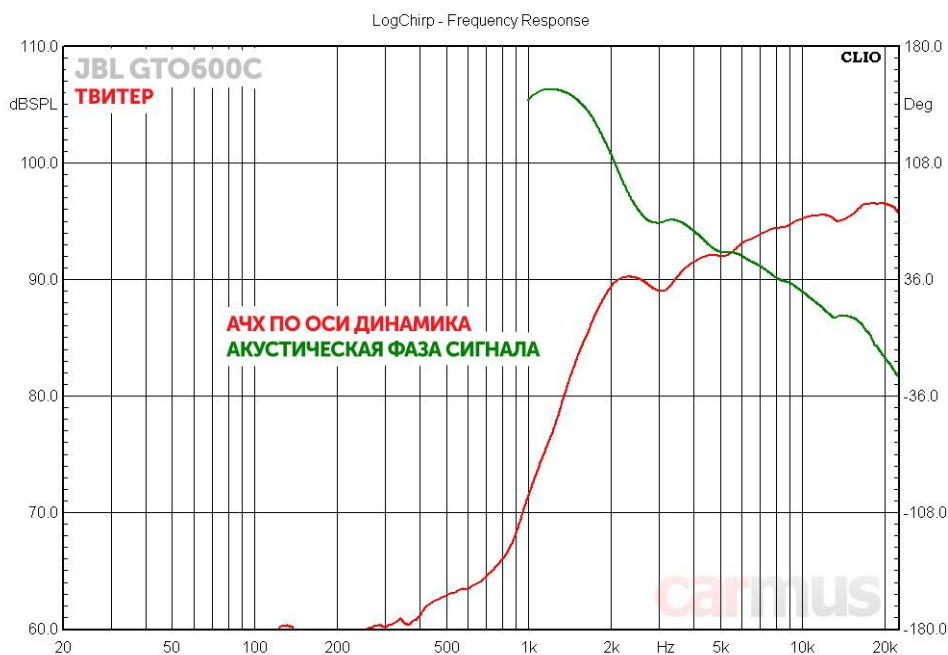
Высокочастотник тоже неплох, вверх забирается уверенно. Всё как и полагается для правильного 19-миллиметрового купола.



Искажения невысокие, но работа ниже 5 кГц ему противопоказана – искажения начинают расти достаточно быстро, причём особенно безобразно ведёт себя третья гармоника. Впрочем, это тоже вполне закономерно для столь маленького излучателя.

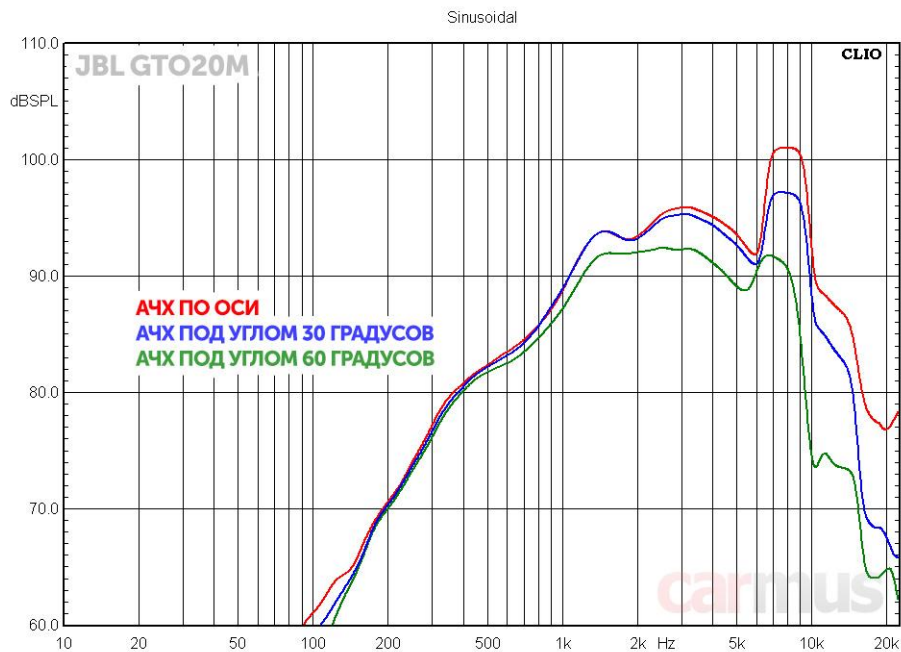


Фаза линейна, тут без вопросов. Лёгкие колебания в районе 15 кГц – результат наличия апертурного тела перед куполом. Одним словом, хороший твитер, который любит высокую частоту среза ФВЧ.

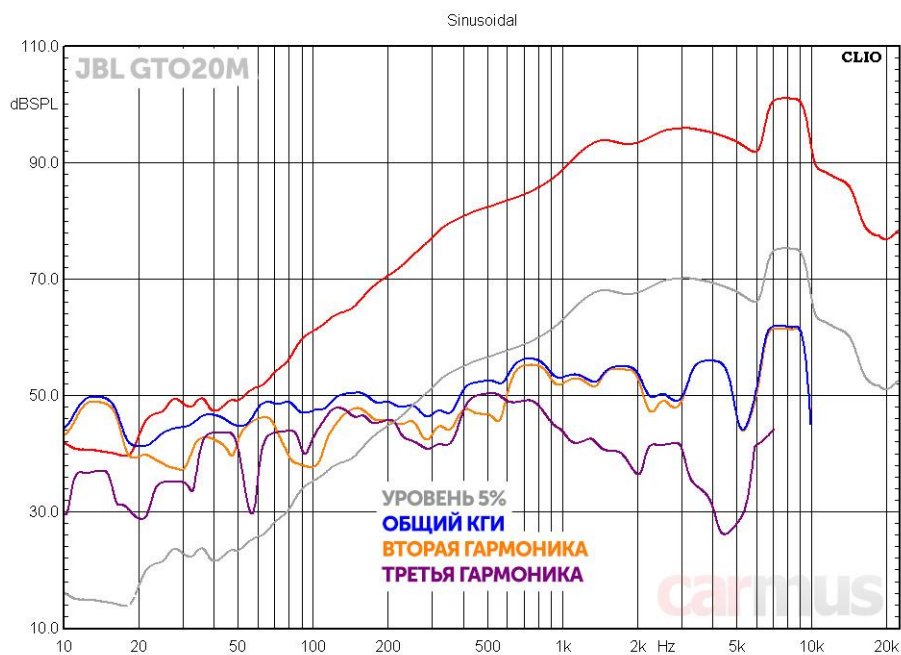


СЧ динамик JBL GTO20M

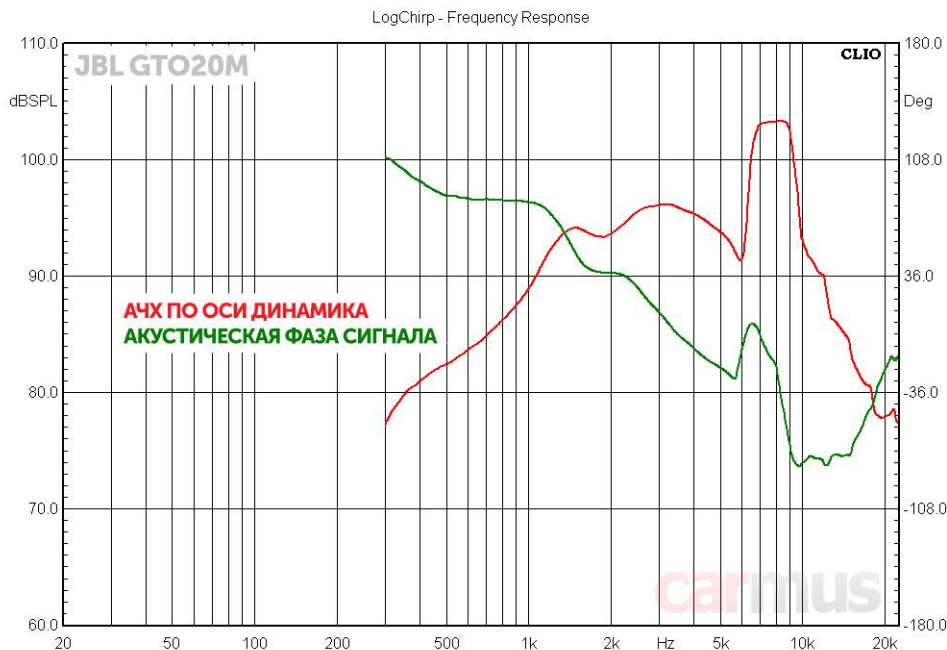
А вот тут кое-какие вопросы появились. Излучает динамик, как и полагается купольнику, широко, но уж очень смущает выброс в области 6-10 кГц. С разворотом он ослабевает, но остаётся заметен. Фильтр потом его, конечно, подзадавит, но настораживает сам факт его наличия и того, что для его устранения вообще пришлось принимать какие-то меры.



С искажениями всё предсказуемо – с резонансной частотой немногим выше 700 Гц давать динамику работать ниже 1-1,5 кГц не нужно. Собственно, кроссовер так и делает, чуть дальше сами увидите. Искажения в целом низкие, это однозначно плюс.



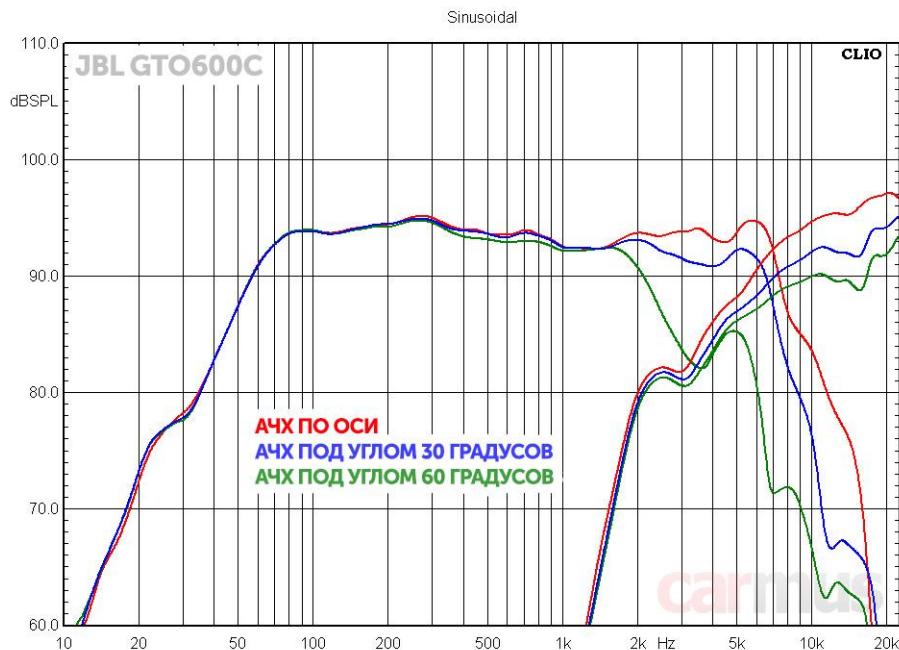
Поведение фазы хорошо согласуется с уже увиденным на других графиках – на частоте около 6 кГц у динамика действительно есть небольшие проблемки. Как-то избавляться от них разработчикам пришлось настройкой фильтра.



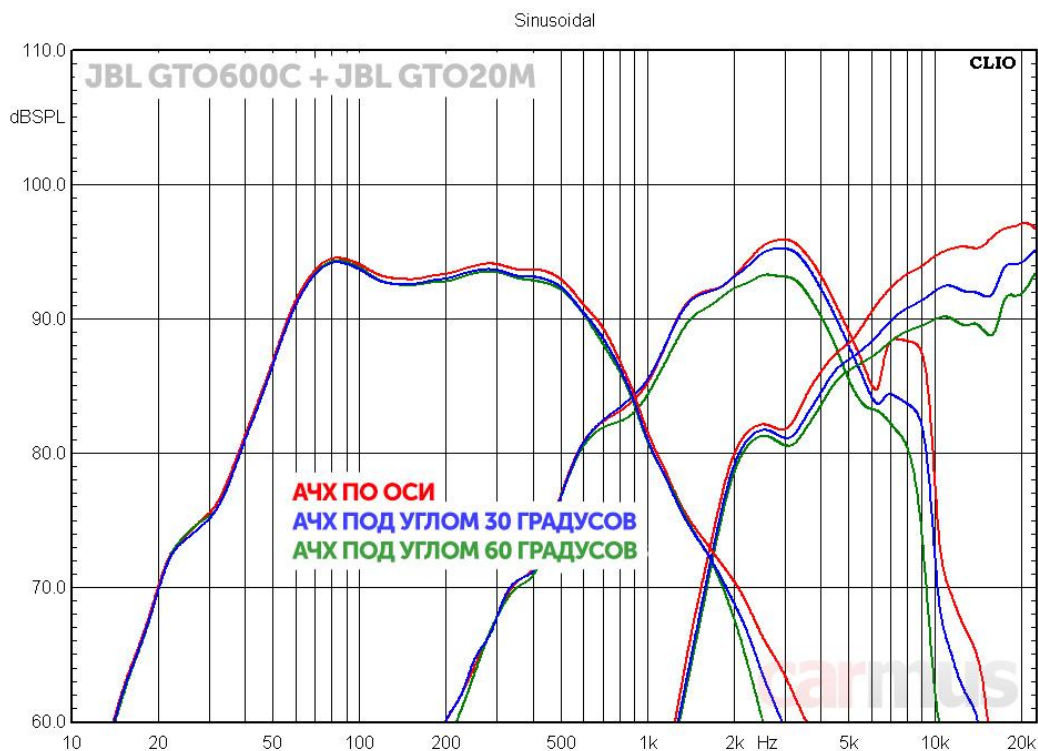
Работа системы в двухполосном и трёхполосном режимах

Для наглядности совместил графики для всех динамиков. Поскольку в машине они могут быть развёрнуты как угодно, для каждого из них привёл сразу несколько снятых АЧХ.

В двухполосном режиме НЧ/СЧ динамик включён напрямую, без фильтров. Учитывая, что он доигрывает до своего верхнего предела достаточно ровно, иного и не требуется.



В трёхполосном режиме секция твитера остаётся без изменений. НЧ/СЧ динамик режется сверху, и часть диапазона передаётся под ответственность СЧ динамику. При этом видно, что фильтр повлиял на демпфирование НЧ динамика, что выразилось в появлении горбика на нижнем краю его диапазона – на частотах ниже 100 Гц.



ЗВУЧАНИЕ

Для начала включаю акустику в свой тракт в двухполосном режиме. Первое впечатление – звучание очень ясное, с хорошей "скорострельностью", открытое. Но при этом отдельные звуки не лезут на первые планы, всё ровно и тонально сбалансировано. Глубина звуковой сцены строится средне, при этом создаётся интересное впечатление – звук не "затирается", а как раз напротив – будто инструменты задних планов приблизились к слушателям, а тихие звуки стали более отчётливыми.

Верха воздушные, причём, без излишней звонкости – лёгкие и в то же время деликатные. Завала на самом-самом верху не ощущается. Похоже, "хармановцам" удалось сделать твитеры с полимерными куполами, которые могут звучать вкусно. Так что первоначального скепсиса по этому поводу заметно поубавилось. Небольшие акценты, характерные для излучателей с апертурными "шайбами" перед куполом, с разворотом уходят. Хотя, что примечательно, воздушность звучания при этом сохраняется.

В сабвуферные глубины акустика не лезет, но верхний и частично даже средний бас отрабатывается хорошо, звучание основательное. Рельеф басовых инструментов прорабатывается не совсем по аудиофильски, но здесь этого и не требовалось. Зато уверенно – звучание на нижних частотах какое-то собранное, упругое.

Переключаю в трёхполосный режим. Благо, при подключенных среднечастотниках сделать это можно просто щёлкнув переключателями на основных кроссоверах. Сразу становится понятно, что СЧ динамики рассчитаны на установку с разворотом. Ориентировать их в салон точно не нужно, звучание может показаться слишком ярким.

В первые моменты создается впечатление, что при переходе в 3-полосный режим немного теряется основательность на нижней середине, но на самом деле тут очень многое будет зависеть от того, как в конечном итоге встанут динамики относительно друг друга.

ВЫВОДЫ

Главная задача, которая ставилась при тестировании этой акустики – выяснить, в каком случае лучше покажет себя двухполосный комплект JBL GTO600C, а в каком случае можно добавить третью полосу в виде JBL GTO20M, и что это даст.

Позэкспериментировав, пришёл к выводу, что если штатные места под твитеры расположены в стойках или уголках зеркал, и уж тем более если они "смотрят" в салон, лучше предпочесть 2-полосный вариант. Тем более, что сама по себе акустика получилась очень сбалансированной, с открытым и динамичным звучанием

А вот если есть возможность поставить СЧ динамики в торпедо с направлением вверх, то можно задуматься и о

добавлении третьей полосы. Многие автомобили как раз имеют такие штатные места. Это поднимет звуковую сцену и улучшит разборчивость звучания на верхней середине.

- Возможность легко и быстро превращать 2-полосную систему в 3-полосную
- Сбалансированное и динамичное звучание 2-полосного комплекта
- Если есть штатные места в верхней части торпедо, добавление СЧ динамика способно улучшить звучание системы
- Не во всяком автомобиле есть необходимость добавлять третью полосу