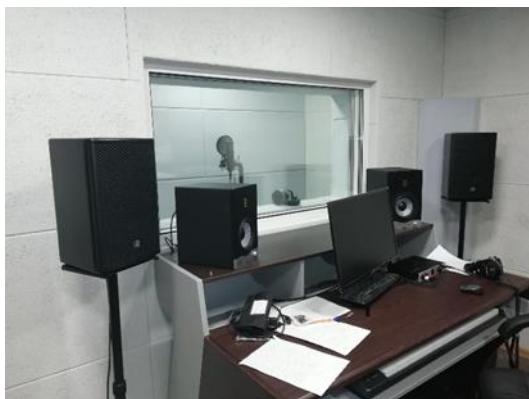


Разработка мероприятий по акустической отделке двух помещений студии звукозаписи



Задача:

Цель – провести акустическое обследование с дальнейшей разработкой мероприятий по обеспечению комфортной акустической среды в двух помещениях (контрольная комната и вокальная комнаты) студии звукозаписи, расположенной на 2-м этаже дома.

Помещение студии состоит из контрольной и вокальной комнат, разделенных кирпичной перегородкой с дверным проемом и окошком для визуальной связи.

Результаты акустического обследования студии:

В рамках акустического обследования помещений студии проводились натурные измерения уровней шума, звукоизоляции разделяющих конструкций помещений, а также акустических параметров помещений.

В ходе акустического обследования объекта для натурных измерений уровней шума использовались следующие приборы: шумомер-вибромер анализатор спектра «ЭКОФИЗИКА-110А»; предусилитель «Октава P200»; микрофон «Октава М-201»; микрофон BEHRINGER ECM 8000; колонка HL-Audio SK-15A-USB (источник шума).

1. Шум вентиляционного оборудования

По результатам проведенных натурных измерений уровней шума вытяжного вентилятора было установлено, что имеющееся на момент акустического обследования вентиляционное оборудование является существенным источником шума в помещениях студии – разность между шумом от работы вентилятора и фоновым шумом составляет 23,2 дБ для контрольной комнаты и 27,2 дБ для вокальной комнаты. Данный шум является особенно критичным для помещения вокальной комнаты, в котором, как правило, устанавливается чувствительное к посторонним шумам оборудование, например, конденсаторный микрофон.

2. Изоляция воздушного шума перегородок

По результатам проведенных натурных измерений изоляции воздушного шума перегородок помещений студии было установлено, что звукоизоляция перегородки между контрольной и вокальной комнатами составляет 16,9 дБ. Данный показатель является крайне низким и не способен обеспечить комфортные условия для записи с функционирующими мониторами в контрольной комнате.

Изоляция воздушного шума перегородки между помещением контрольной комнаты и коридором составила (см. Таблицу 2) 47,1 дБ, что также является неудовлетворительным показателем. С учетом обычных уровней рабочего шума в помещении контрольной комнаты необходим комплекс мероприятий по улучшению звукоизоляции перегородки между контрольной и вокальной комнатами, а также перегородки между помещением контрольной комнаты и коридором до показателя не менее 51 дБ.

3. Акустические характеристики помещений

В рамках акустического обследования были проведены измерения акустических характеристик помещений вокальной и контрольной комнат студии.

Основной акустической характеристикой помещения является время реверберации T . По результатам проведения акустического обследования помещений студии были получены значения времени реверберации.

По результатам акустического обследования помещений студии было установлено, что время реверберации T в контрольной и вокальной комнатах значительно (более, чем на 3 с) превышает рекомендуемые значения. Рекомендованные диапазоны значений времени реверберации T для вокальной комнаты $0,25 \leq T \leq 0,44$ с, для контрольной комнаты $0,17 \leq T \leq 0,26$ с. Для обеспечения комфортной акустической среды в помещениях студии необходимо выполнить отделку ограждающих конструкций акустическими звукопоглощающими материалами.

Звукоизоляция и защита от шума помещений студии

Для снижения шума от вентиляционного оборудования в помещениях студии рекомендуется вынести вентиляторы за ее пределы, при этом обеспечив не сообщающиеся притоки и вытяжки воздуха в обоих помещениях. Рекомендуемая схема установки системы вентилирования помещений представлена Заказчику.

Еще одним уязвимым местом в помещениях студии является дверь. Данная проблема касается дверного проема между помещением контрольной комнаты и коридором, а также дверного проема между контрольной и вокальной комнатами. Неправильная установка дверей может служить одной из причин недостаточной изоляции воздушного шума перегородок студии, что было установлено в результате акустического обследования объекта.

Для достижения комфортной акустической среды в помещениях студии рекомендуется между помещениями контрольной и вокальной комнат, а также между помещениями контрольной комнаты и коридором установить сдвоенные двери с суммарным индексом изоляции воздушного шума $R_w = 51$ дБ (комплект двух дверей с индексом изоляции воздушного шума каждой $R_w = 43$ дБ). Рекомендуемая схема установки дверей между помещениями контрольной и вокальной комнат, а также между помещениями контрольной комнаты и коридора представлена Заказчику.

Для достижения комфортной акустической среды во время проведения звукозаписи рекомендуется со стороны помещения вокальной комнаты в нише окна для визуального контакта установить дополнительный стеклопакет с классом изоляции воздушного шума не ниже «А» (более 36 дБ). Данные мероприятия позволят минимизировать проникновение шума из помещения контрольной комнаты в вокальную комнату.

Для повышения качества звукоизоляции перегородки, отделяющей контрольную комнату от коридора, рекомендуется выполнить демонтаж пенопласта над дверной коробкой входной двери в студию, после чего заложить данное пространство кирпичом или блоками с оштукатуриванием со стороны коридора раствором на основе цемента слоем не менее 10 мм.

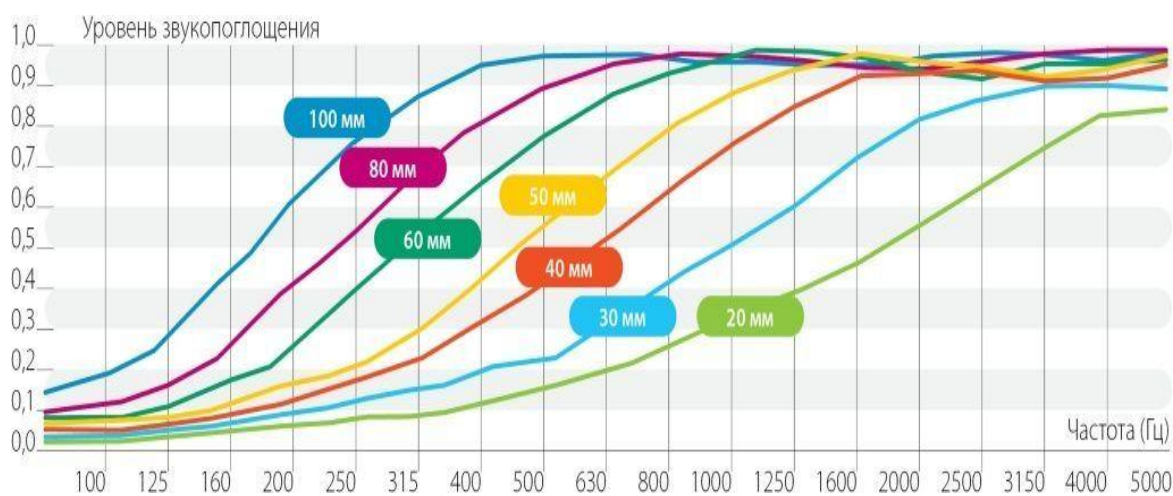
Рекомендации по корректировке акустики

Для достижения комфортной акустической среды в помещениях студии рекомендуется между помещениями контрольной и вокальной комнат, а также между помещениями контрольной комнаты и коридором установить сдвоенные двери с суммарным индексом изоляции воздушного шума $R_w = 51$ дБ. Дверные проемы помещения контрольной комнаты рекомендуется завесить шторой из тяжелой сборной ткани плотностью не менее 650 г/м².

Также рекомендуется со стороны помещения вокальной комнаты в нише окна для визуального контакта установить дополнительный стеклопакет с классом изоляции воздушного шума не ниже «А» (более 36 дБ), выполнить укладку коврового покрытия толщиной не менее 7 мм, на всей площади потолка и двух стен рекомендуется выполнить монтаж панелей из по типу ЭхоКор толщиной 30 мм. Панели ЭхоКор обладают небольшой массой (плотность 11 кг/м³) и просты в монтаже – материал приклеивается на обрабатываемую поверхность. Кроме того, по желанию могут быть изготовлены панели любой формы, практически любых размеров и с множеством вариантов декора, также на производстве панели могут быть окрашены в любой цвет из каталога RAL Classic (матовый). На стенах длиной 1,14 м рекомендуется выполнить монтаж панелей из древесного волокна по типу SoundBoard Superfine толщиной 20 мм с отнесом от стены на 50 мм и заполнением пространства звукопоглощающими плитами по типу Шуманет-ЭКО толщиной 50 мм.

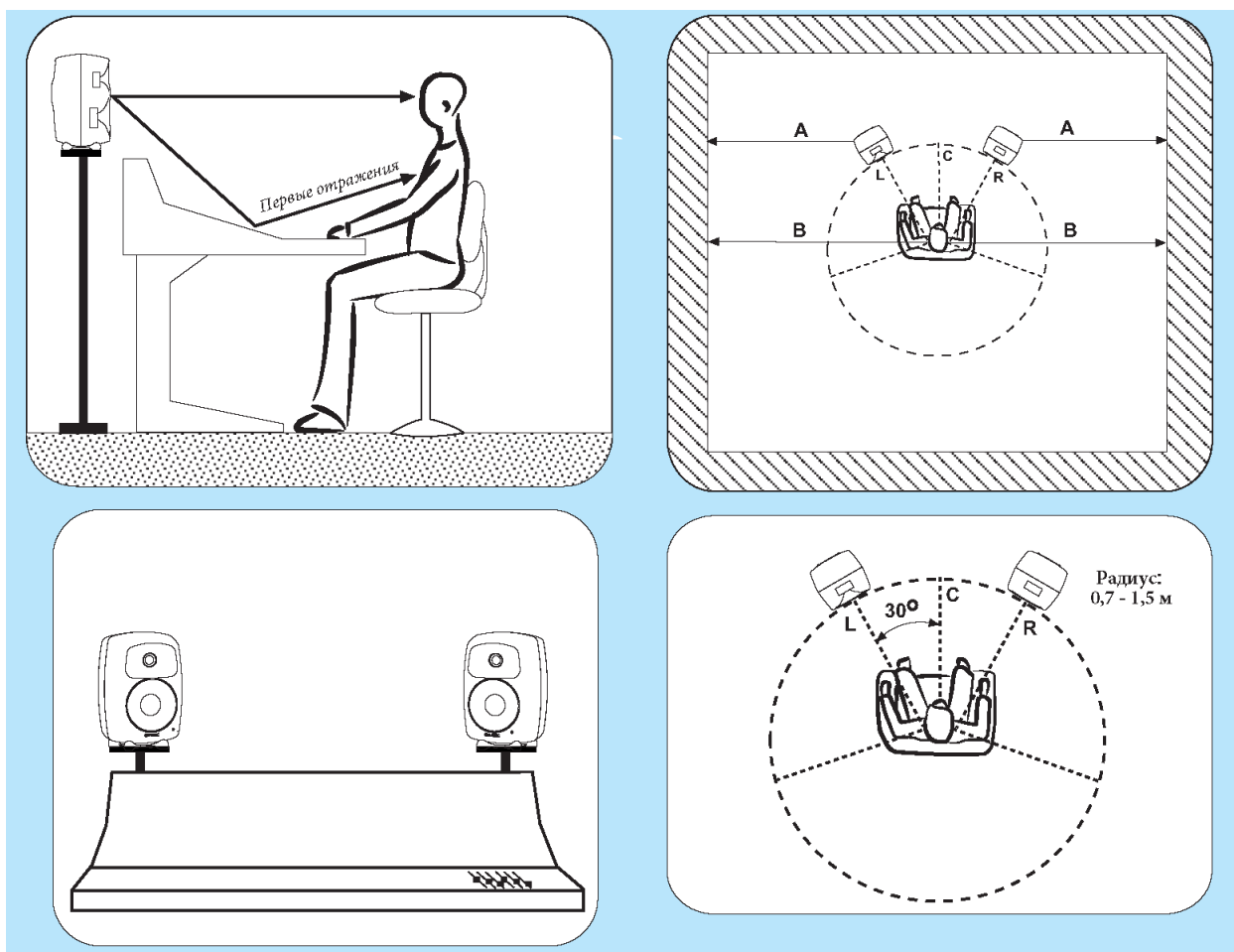


Пример применения материала по типу ЭхоКор в помещении студии звукозаписи.



Акустические характеристики материала из вспененного меламина ЭхоКор в зависимости от толщины.

Помимо акустической отделки помещений студии важным фактором качественного восприятия звука является организация рабочего места звукорежиссера: место посадки, места размещения студийных мониторов, углы поворота мониторов.



Рекомендации по организации рабочего места звукорежиссера в контрольной комнате.

По результатам расчетов времени реверберации T вокальной в программном комплексе EASE 4.3 в ее 3D-модели было установлено, что при выполнении рекомендуемой акустической отделки время реверберации в помещении вокальной комнаты, прогнозируемо, будет соответствовать требованиям на всем диапазоне частот (рекомендуемые значения $0,25 \leq T \leq 0,44$ с). Также по результатам расчетов было установлено, что в пределах рекомендуемых значений будут также находиться параметры, отвечающие за разборчивость речи: индекс речевой разборчивости $RaSTI$ (рекомендуемые значения $0,6 \leq RaSTI \leq 1$), процент артикулярных потерь согласных $ALcons$ (рекомендуемые значения $ALcons \leq 7\%$), показатель ясности речи $C50$ (рекомендуемые значения $-2 \text{ дБ} \leq C50$).