

COMFORT
TECHNOLOGY
PREMIUM
ART

SAROS
DESIGN
НАТЯЖНЫЕ ПОТОЛКИ



COMFORT COLLECTION

Проблема шумовых загрязнений

Шумовые (акустические) загрязнения — одна из крупных проблем современного городского жителя.

С проблемами шумового загрязнения человек сталкивается не только в общественных помещениях с традиционно высоким уровнем шума (торговые центры, офисные помещения, рестораны, ночные клубы), но и у себя дома. В наших домах и квартирах тишину нарушает интенсивное использование бытовой техники. Высокий уровень шумов в окружающем человека пространстве часто становится источником хронической усталости и стресса, негативно действует на физическое и психическое состояние человека.

Факты: Европейская директива от 25 июня 2002 года, определяет шумовые загрязнения как серьезную проблему современной действительности. Исследования общественного мнения показывают, что шум является одним из ключевых раздражителей повседневной жизни человека. Так, например, проведенное INSEE исследование в октябре 2002 года показало, что более 50% европейцев считает проблему шумового загрязнения очень серьезной. Аналогичная ситуация наблюдается во всех странах с высоким уровнем урбанизации.

В настоящее время разработано много методик, позволяющих уменьшить или устранить некоторые шумы. Ведущие архитекторы и дизайнеры проектируют современные здания с учетом требований акустического комфорта. Современные строительные технологии позволяют эффективно бороться как с проникновением шумов в помещение (звукоизоляционные технологии), так и обеспечить хорошее шумопоглощение внутри помещений (применение шумопоглощающих материалов).



Шум — беспорядочное сочетание звуков различной интенсивности и частоты. С точки зрения восприятия человека шум — это любой неблагоприятно воспринимаемый звук.

Потолок как акустически функциональный элемент

Создание комфортной акустической среды в помещении предполагает решение двух взаимосвязанных проблем: защиты от звуков извне (звукоизоляция) и обеспечение качественного распространения полезных звуков внутри помещения (шумопоглощение).

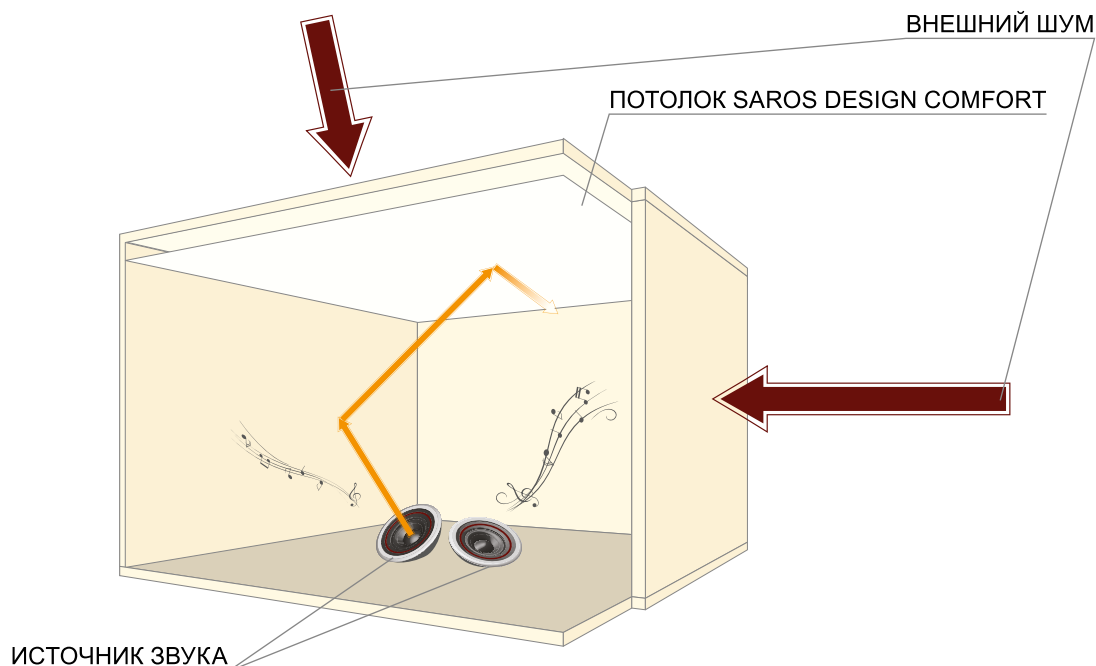
Удовлетворительной звукоизоляции от внешнего шума можно добиться за счет применения материалов с высокими звукоизолирующими свойствами, либо путем простого увеличения толщины стен и перекрытий.

С шумопоглощением дело обстоит иначе. Справится с эхом внутри помещения, поможет только использование материалов, поглощающих звук. Обычно это ковры на стенах, ковровлин на полу, мягкая мебель. В «продвинутых» с точки зрения акустической подготовки помещениях — специальные акустические панели.

При этом возникает противоречие между желаемым внешним видом помещения и требованиями акустики. Согласитесь, далеко не в каждом интерьере будут уместны ковры на стенах, тяжелые портьеры на окнах и далеко не всем нравится ковровлин на полу. Что же делать? Что выбрать — красоту или функциональность? Из создавшегося противоречия есть выход.

В любом помещении есть свободная поверхность — это потолок. Если получится сделать потолок с различной величиной звукопоглощения, то мы сможем, сохраняя внешний вид помещения, сделать его акустически сбалансированным. Такую возможность дает предлагаемая нашей компанией новая серия перфорированных натяжных потолков — SAROS DESIGN COMFORT.

Факты: Теория поглощения звука пористыми материалами была разработана более 100 лет назад Дж. В. Стреттом. Она построена на том, что «в пористых материалах существуют силы вязкости, препятствующие протеканию воздуха через поры, за счет чего вещество отбирает часть кинетической энергии колеблющихся частиц воздуха, превращая ее в тепло». Согласно этой теории, поглощающие свойства пористых материалов зависят от вязкости и плотности воздуха, радиуса и количества пор на единицу поверхности, а при использовании материала в качестве покрытия твердой стены — от толщины слоя, точнее от расстояния между ним и твердой стеной. Чем меньше радиус пор и чем их больше, тем лучше поглощаются высокие частоты.



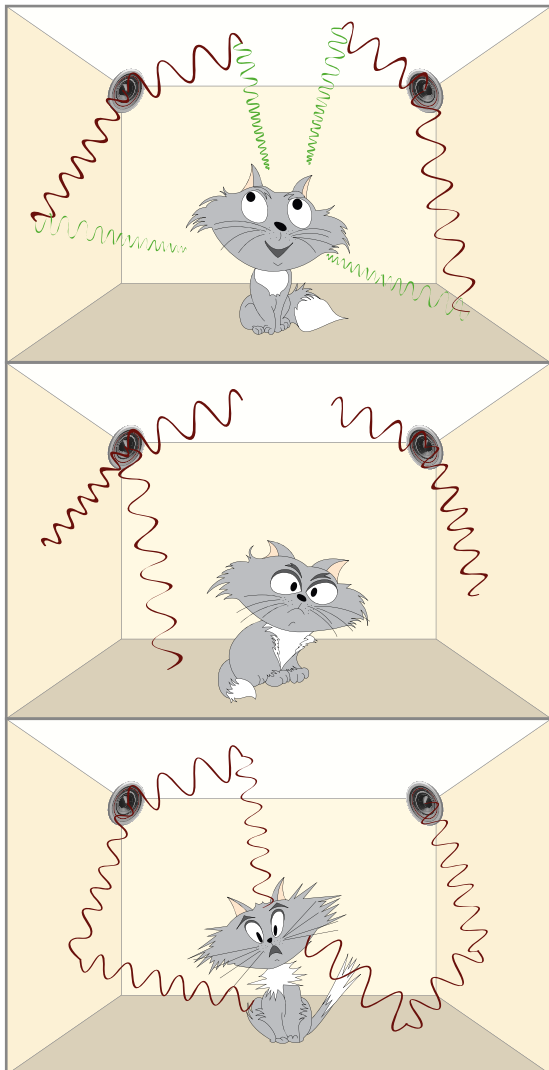
Основы акустики помещений

В оценке акустических характеристик помещения рассматривается вопрос о том, как отделка влияет на распространение звука.

Акустические свойства помещения могут значительно изменить характер звучания любой акустической системы и влиять на восприятие звука. Звук, источником которого является, допустим, качественная стереосистема, отражается от стен, пола, потолка и всех предметов в комнате, «возвращается» и накладывается друг на друга. При этом звук в помещении не исчезает сразу же после выключения источника. Этот эффект называется реверберацией (послезвучанием).

По времени реверберации можно судить о степени поглощения звука помещением и предметами в нем.

Время реверберации — это время, за которое плотность звуковой энергии в помещении после выключения источника звука снижается до одной миллионной части от своей начальной величины, то есть уменьшается на 60 дБ. Чем больше время реверберации, тем меньше энергии (соответственно, и звука) поглощается материалами и рассеивается. Сильное отражение звука приводит к множественному наложению отраженных волн друг на друга, создавая эффект «многократного эхо». А заполненное, впитывающее в себя звук помещение приведет к тому, что хорошая музыка или речь человека будет звучать глухо и безжизненно.



КОМФОРТНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ

Оптимальное время реверберации.

Комфортно, низкий уровень шума, четкость восприятия речи, музыки и т.п.

«ГЛУХОЕ» ПОМЕЩЕНИЕ

Малое время реверберации.

Некомфортно, все звуки поглощаются слишком быстро, что затрудняет восприятие.

«ЗВОНКОЕ» ПОМЕЩЕНИЕ

Большое время реверберации.

Некомфортно, многократное отражение звуковых волн от поверхностей (стены, потолок, пол) создает высокий уровень шума.

Для акустической оценки помещений используют значение времени стандартной реверберации. Время реверберации, при котором звучание в помещении получается наилучшим, называется оптимальной реверберацией.

Применение шумопоглощающих материалов в отделке помещений позволяет приблизить стандартное время реверберации к оптимальному, т.е. создать комфортные акустические условия.

Время оптимальной реверберации в зависимости от объема помещения (V) можно рассчитать по следующим формулам:

Назначение помещения	Оптимальное время реверберации
прослушивание информационных передач, качественная передача речи	$T_{\text{опт}} = 0,3 \lg V - 0,05 \pm 10\%$
прослушивание музыкальных передач, в том числе музыкальные театры, студии	$T_{\text{опт}} = 0,4 \lg V - 0,15 \pm 10\%$
прослушивание симфонической музыки	$T_{\text{опт}} = 0,5 \lg V - 0,3 \pm 10\%$

Для вычисления стандартного времени реверберации в помещении используют следующую формулу (формула Сэбина):

$$T = \frac{0,164V}{A}$$

T — время реверберации, V — объем помещения, A — суммарный уровень звукопоглощения в помещении, рассчитываемый по принципу:

$$A = \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \dots + \alpha_n S_n$$

α_n — коэффициент звукопоглощения n-го материала, S_n — площадь поверхности n-го материала, α — коэффициент звукопоглощения.

Звукопоглощение — уменьшение звуковой энергии в помещении за счет потери звуковыми волнами энергии при отражении от различных поверхностей. Коэффициент звукопоглощения выражает соотношение между отраженной и поглощенной звуковой энергией. Значение «0» коэффициента звукопоглощения соответствует полному отражению, а значение «1» — полному звукопоглощению.

Европейский стандарт EN ISO 11654 предусматривает классификацию материалов в зависимости от значения коэффициента звукопоглощения α_ω :

Класс шумопоглощающего материала (EN ISO 11654)	α_ω — значения	Класс шумопоглощения (по VDI 3755/2000)
A	0,90; 0,95; 1,00	максимально поглощающий
B	0,80; 0,85	максимально поглощающий
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75	высокопоглощающий
D	0,30; 0,35; 0,45; 0,50; 0,55	поглощающий
E	0,15; 0,20; 0,25	низкопоглощающий
не классифицируемый	0,00; 0,05; 0,10	отражающий

Натяжные потолки из перфорированной пленки SAROS DESIGN COMFORT

Натяжные потолки SAROS DESIGN COMFORT — простой технологичный способ создания акустического комфорта в помещении на основе новой линии перфорированных материалов, при сохранении привлекательного внешнего вида, характерного для натяжных потолков.

Звуковая волна от источника, расположенного в комнате, частично поглощается за счет отверстий перфорированного натяжного потолка SAROS DESIGN COMFORT. Воздух в порах натяжного потолка оказывает сопротивление исходной звуковой волне, частично трансформируя ее в тепловую энергию и уменьшая ее силу. Дополнительное сопротивление звуку оказывает воздух в запотолочном пространстве. Дальнейшие колебания отраженных звуковых волн также поглощаются натяжным потолком, обеспечивая таким образом сокращение времени реверберации в помещении.



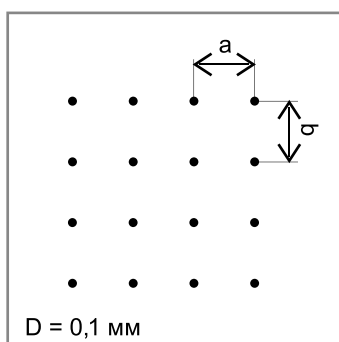
Эффективность звукопоглощения перфорированными натяжными потолками определяется следующими характеристиками:

- Диаметр отверстий перфорации
- Расстояние между отверстиями
- Толщина пленки ПВХ
- Расстояние между натяжным потолком и основным потолком помещения.

Учитывая эти характеристики можно выбрать наилучшее решение по оптимизации акустики для каждого конкретного помещения.

В настоящее время наша компания производит 3 типа перфорации на пленке ПВХ, которые различаются диаметром отверстий и их плотностью.

Тип 1. Микроперфорированные натяжные потолки



Основные характеристики:

- диаметр отверстия = 0,1 мм
- расстояние между соседними отверстиями $a = b = 2$ мм
- кол-во отверстий в 1 кв.м. = 250 000
- толщина пленки 0,17 мм



Акустические потолки SAROS DESIGN COMFORT из микроперфорированной пленки ПВХ прошли тестирование в аккредитованной UKAS лаборатории Acoustical Investigation & Research Organisation LTD в Лондоне. Согласно выданному сертификату № L/3220 от 26.01.2012 им присвоен «D» класс звукопоглощения:

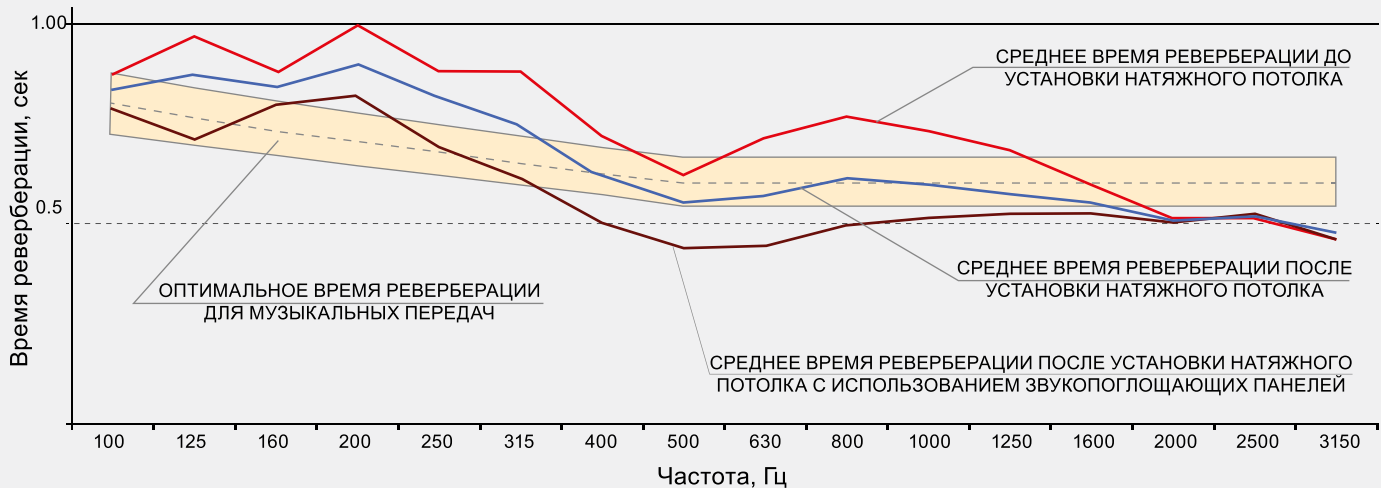
AIRO Test № Вид пленки ПВХ Стандарт EN ISO 11654:1997

		<i>Коэффициент звукопоглощения, α_w</i>	<i>Класс звукопоглощения</i>
<i>L/3220/1</i>	<i>лаковые</i>	<i>0,40</i>	<i>D</i>
<i>L/3220/2</i>	<i>матовые</i>	<i>0,30</i>	<i>D</i>
<i>L/3220/3</i>	<i>сатиновые</i>	<i>0,30</i>	<i>D</i>

Рекомендации по установке акустических натяжных потолков

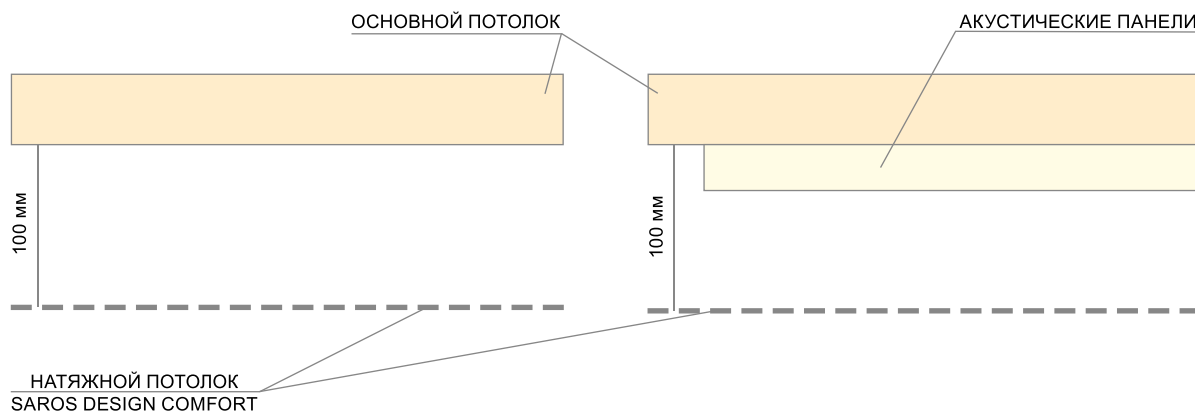
Проведенные по нашему заказу испытания по измерениям акустических характеристик жилого помещения показали, что установка натяжного потолка SAROS DESIGN COMFORT из микроперфорированной пленки ПВХ уменьшает время реверберации в помещении и создает комфортные акустические условия (смотри график изменения времени реверберации в жилом помещении до установки натяжного потолка SAROS DESIGN COMFORT и после). Следует подчеркнуть, что акустический комфорт улучшается не только при прослушивании музыкальных передач, фильмов и т.д. Натяжной потолок SAROS DESIGN COMFORT в целом понижает уровень неблагоприятных шумов в жилом пространстве, делая его тише и комфортнее.

График. Изменение времени реверберации в жилой комнате до и после установки натяжного потолка «SAROS DESIGN COMFORT» с использованием дополнительных звукопоглощающих панелей и без них:



В большинстве случаев для обеспечения хорошего шумопоглощения в комнате достаточно просто установки натяжного потолка SAROS DESIGN COMFORT. При этом высоту запотолочного пространства желательно сделать не менее 10 см.

Если назначение помещения требует более высокого уровня шумопоглощения, рекомендуем дополнительно использовать звукопоглощающие материалы. Совместное использование звукопоглощающих материалов и акустических натяжных потолков (полотно выполняет роль мембраны) повышает класс звукопоглощения потолка (до уровня «В» — максимально поглощающий).



Основные характеристики акустических натяжных потолков из микроперфорированной пленки ПВХ производства SAROS DESIGN

Характеристики	Потолок из микроперфорированной пленки ПВХ	Потолок из микроперфорированной пленки ПВХ и дополнительное использование звукопоглощающего слоя (толщиной 40 мм)
Коэффициент звукопоглощения α_{ω}	$\alpha_{\omega} = 0,30 - 0,40$	$\alpha_{\omega} = 0,85$
Класс звукопоглощения	D (поглощающий)	B (максимально поглощающий)

Пример акустического расчета для жилой комнаты с домашним кинотеатром

Мы приводим пример расчета для конкретного помещения, который сформулирует акустические требования к потолку. Следует понимать, что данные вычисления являются определенным упрощением реальных акустических расчетов, но вполне достаточны в обычной жизни.

1 этап: расчет оптимального времени реверберации

Прежде всего, нужно определиться с основным назначением помещения, т.е. ответить на вопрос — что мы будем слушать? Для каждой цели существует свое оптимальное время реверберации. Однако в реальной жизни мы не можем создать отдельную комнату для прослушивания музыки в двухканальной стереосистеме и отдельную комнату для 5-ти канального домашнего кинотеатра. Поэтому расчет оптимального времени реверберации — это компромисс наших целей.

Допустим, мы создаем комнату, в которой в основном мы будем смотреть домашний кинотеатр и периодически слушать музыку.

а) рассчитаем объем комнаты ($V, \text{м}^3$) размером 6х4м при высоте потолка 3м

$$V = 6 \times 4 \times 3 = 72 \text{ м}^3$$

б) рассчитаем оптимальное время реверберации для комнаты
Для работы домашнего кинотеатра:

$$T_{\text{опт1}} = 0,4 \lg V - 0,15 = 0,4 \lg 72 - 0,15 = 0,59 (\pm 10\%)$$

Для прослушивания музыки:

$$T_{\text{опт2}} = 0,5 \lg V - 0,3 = 0,5 \lg 72 - 0,3 = 0,63 (\pm 10\%)$$

Полученные характеристики оптимального времени реверберации в зависимости от наших целей получились близки. Поскольку мы предполагаем использование помещения как для просмотра домашнего кинотеатра, так и для прослушивания музыки, для дальнейших расчетов будем использовать среднее оптимальное время реверберации для нашей комнаты $T_{\text{опт}} = 0,61$.

2 этап: расчет характеристик потолка

Мы определили оптимальное время реверберации для нашей комнаты. Теперь мы должны вычислить коэффициент звукопоглощения нашего потолка (α_{ω}).

Допустим, наша комната имеет кирпичные стены, оклеенные обоями, паркетный пол и мягкий диван. Фактическое время реверберации зависит от того, насколько сильно поглощается звук поверхностями комнаты (пол, стены, потолок) и предметами интерьера (диван). Рассчитав уровень звукопоглощения для существующих поверхностей комнаты и зная оптимальное время реверберации, мы можем определить уровень звукопоглощения нашего потолка.

Из справочной таблицы коэффициентов звукопоглощения выбираем интересующие нас значения для материалов отделки стен и пола, а также предметов нашего интерьера (диван). Для расчета стандартного (фактического) времени реверберации в комнате используем формулы:

$$T = \frac{0,164V}{A}$$

где V — объем комнаты в м^3 , A — суммарное звукопоглощение всех поверхностей в комнате, рассчитываемое по формуле:

$$A = \alpha_{\omega_1} S_1 + \alpha_{\omega_2} S_2 + \dots + \alpha_{\omega_n} S_n$$

$$A = 0,11 \times 24 + 0,05 \times 60 + 0,33 \times 3,5 + \alpha_{\omega \text{ потолка}} \times 24 = 6,795 + 24\alpha_{\omega \text{ потолка}}$$

Оптимальное время реверберации $T_{\text{опт}}$ (рассчитанное на 1-м этапе) составляет 0,61, следовательно, получаем уравнение:

$$0,61 = \frac{0,164V}{A} \implies A = \frac{0,164 \times 72}{0,61} = 19,36$$

Вычислим, каким звукопоглощением должен обладать потолок, чтобы суммарное звукопоглощение в комнате составило 19,36:

$$19,36 = 6,795 + 24\alpha_{\omega \text{ потолка}} \implies \alpha_{\omega \text{ потолка}} = 0,52$$

Таким образом, в нашем случае для получения оптимальной акустики помещения надо использовать микроперфорированный натяжной потолок SAROS DESIGN COMFORT ($\alpha_{\omega} = 0,3 - 0,4$) и, например, разместить в нашей комнате дополнительные звукопоглощающие предметы, либо акустические панели.

Если бы в нашей комнате висели бы портьеры на окнах и лежал бы на полу ковер, то суммарное звукопоглощение (A') в комнате увеличилось бы на величину звукопоглощения этих поверхностей.

$$A' = 0,11 \times 24 + 0,05 \times 60 + 0,33 \times 3,5 + 0,3 \times 24 + 0,4 \times 9 + 0,36 \times 5 = 19,39$$

В таком случае фактическое время реверберации достигло бы оптимального значения.

$$T = \frac{0,164 \times 72}{19,39} = 0,61$$

Звукопоглощающая поверхность	Площадь поверхности, м ²	Средний коэффициент звукопоглощения, α_{ω}
пол	24	0,11
стены	60	0,05
потолок	24	$\alpha_{\text{шпотолка}}$ (интересующая нас расчетная величина)
диван	3,5	0,33
портьеры	9	0,40
ковер	5	0,36

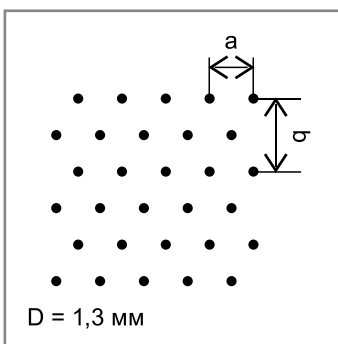
Справочная таблица коэффициентов звукопоглощения

Звукопоглощающая поверхность	Средний коэффициент звукопоглощения
бетонная стена, неокрашенная	0,02
кирпичная стена, неокрашенная	0,04
штукатурка гипсовая	0,05
гипсовые панели	0,04
деревянные панели	0,07
деревянный пол	0,04
мрамор или плитка	0,01
паркет	0,11
линолеум на твердой основе	0,03
стекло	0,03
шторы	0,18
портьеры	0,54
ковер	0,36
мягкое кресло	0,33
вода в бассейне	0,01

Перфорация большого диаметра — дополнительные возможности

Помимо микроперфорированной пленки ПВХ для установки акустических натяжных потолков, мы производим перфорацию на пленке ПВХ большого диаметра: 1,3 и 1,8 мм. Перфорация большого диаметра позволяет не только обеспечить хорошие акустические свойства в помещении, но и создает для натяжных потолков новые дизайнерские и функциональные возможности.

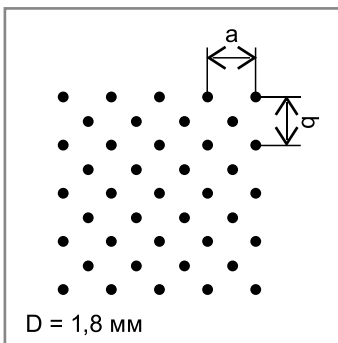
Тип 2. Перфорация большого диаметра



Основные характеристики:

- диаметр отверстия = 1,3 мм
- расстояние между соседними отверстиями $a = 15$ мм, $b = 9$ мм
- количество отверстий в 1 кв.м. = 15 000
- толщина пленки 0,17 мм

Тип 3. Перфорация большого диаметра



Основные характеристики:

- диаметр отверстия = 1,8 мм
- расстояние между соседними отверстиями $a = b = 8$ мм
- кол-во отверстий в 1 кв.м. = 25 000
- толщина пленки 0,17 мм

Проблема звукового комфорта особенно актуальна для общественных зданий и помещений (торговые центры, рестораны, спортивные залы и т.д.), поскольку они характеризуются повышенным уровнем шума.

Однако к потолкам, в том числе натяжным, в данных помещениях предъявляются не только высокие требования по акустике. Прежде всего, натяжной потолок должен обеспечить возможность правильной работы всех инженерных систем объекта и при этом иметь привлекательный внешний вид.

Установка натяжных потолков SAROS DESIGN COMFORT с перфорацией большого диаметра (1,3 и 1,8 мм) позволяет расположить все инженерные системы (вентиляция, система пожаротушения) в запотолочном пространстве. Отверстия в натяжном потолке дают возможность беспрепятственно осуществлять циркуляцию воздуха, и, в случае необходимости работы системы пожаротушения, пропускают воду. При этом натяжной потолок SAROS DESIGN COMFORT полностью сохранит свои эстетические функции.



SAROS
DESIGN

Так, например, натяжные потолки SAROS DESIGN COMFORT являются идеальным решением для спортивных центров с бассейнами. Наличие перфорации большого диаметра делает возможным осуществление естественной циркуляции воздуха, и предотвращает скопление конденсата в запотолочном пространстве.

Установка натяжных потолков из перфорированной пленки в общественных зданиях решает еще одну немаловажную проблему — «движение натяжного потолка» (надувание, или «всасывание»), которое происходит за счет попадания воздушных масс в запотолочное пространство.

Поскольку диаметр отверстий в данных типах перфорации больше, чем в микроперфорированной пленке ПВХ, то самостоятельно они акустическую функцию не выполняют. Однако при дополнительном использовании акустических панелей натяжные потолки с перфорацией большого диаметра эффективно обеспечивают звуковой комфорт.

COMFORT
TECHNOLOGY
PREMIUM
ART

SAROS
DES)GN



SAROS
DES)GN

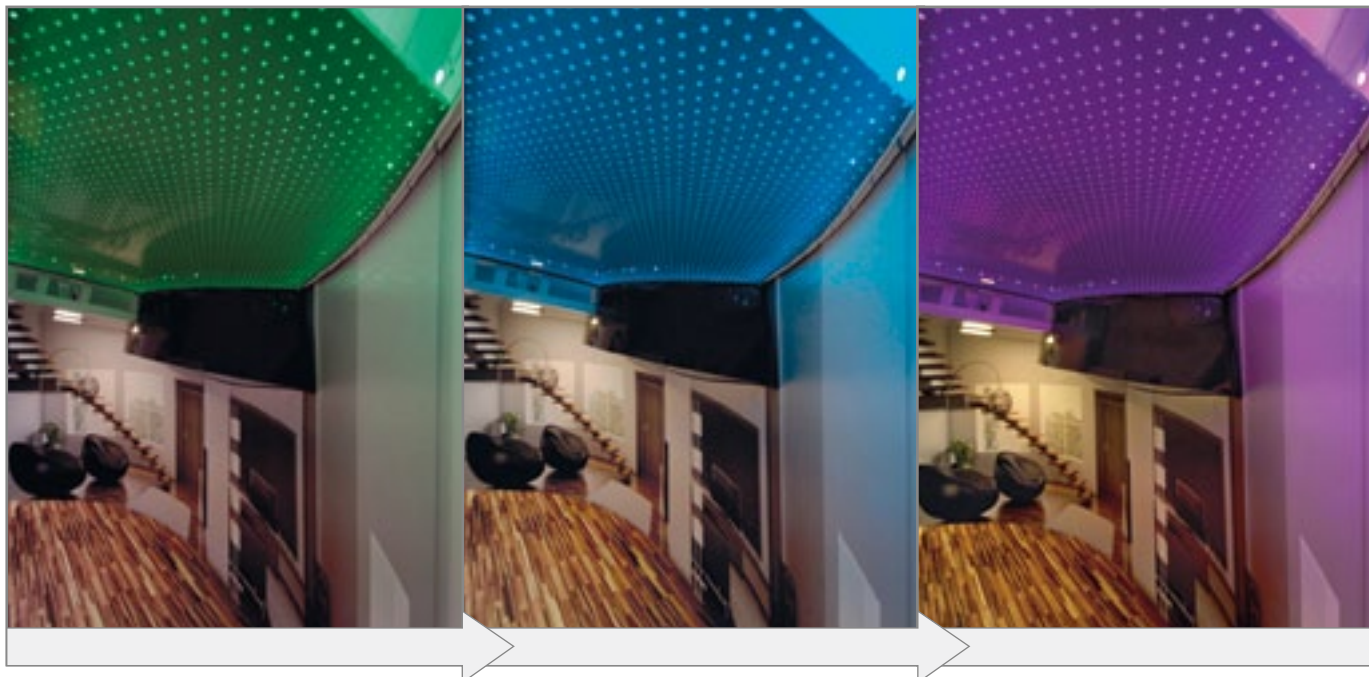
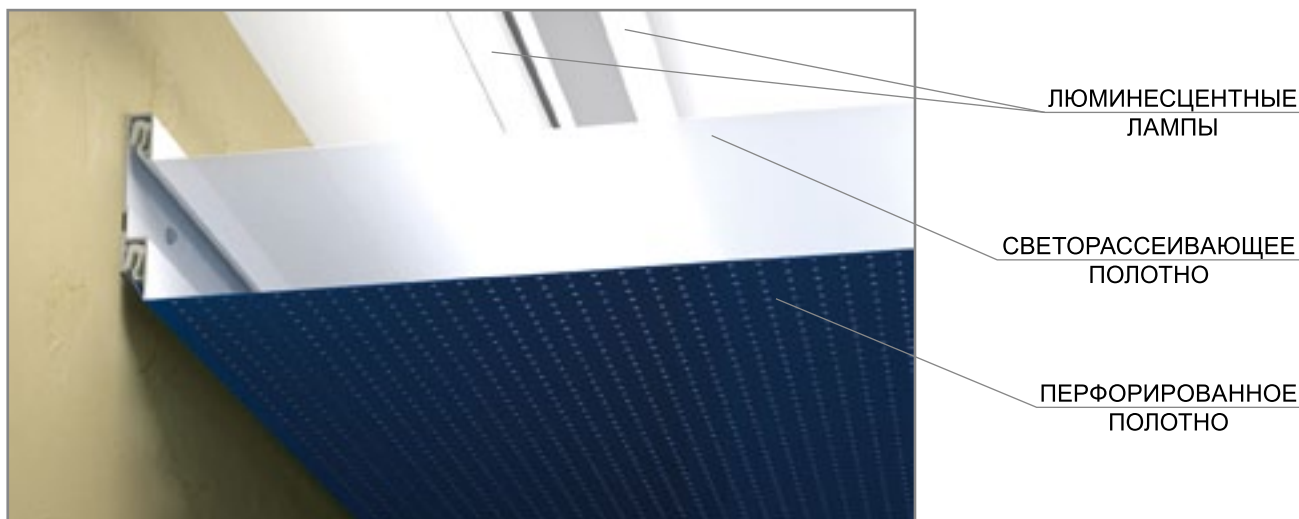
Z
O
I
T
G
L
L
G
O
G
T
O
R
T
G
O
M
F
O
R
T
G
O
M
F
O
R
T

Световые конструкции с натяжными потолками из перфорированной пленки ПВХ

Перфорированная пленка ПВХ позволяет реализовать необычные концепции дизайна и открывает новые возможности в области освещения.

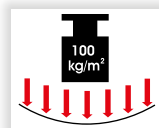
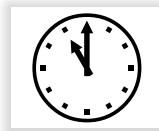
В качестве натяжного потолка используется перфорированное полотно с отверстиями диаметром 1,3 или 1,8 мм. Располагая источник света в запотолочном пространстве, можно добиться необычного визуального эффекта. Дополнением к конструкции может служить применение светорассеивающего полотна между источником света и перфорированным потолком. При этом сквозь отверстия проходит рассеянный свет и источник света не виден.

В качестве источника света могут быть применены любые люминесцентные лампы, а также светодиодные ленты и панели. Особый светодинамический эффект достигается применением RGB лент.

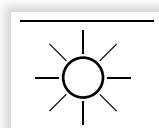




www.potolki.com · www.sarosural.ru · www.sarosvolga.ru · www.sarosest.com · www.sarosdesign.de



G1/B1



196247, Санкт-Петербург
Новоизмайловский пр., д.39/3
тел.: (812) 326-28-96(97)
potolki@sarosco.com

111141, Москва
1й пр. Перова поля, д.9, стр. 5
тел.: (495) 708-45-46(43)
msales@sarosco.com

443068, Самара
ул. Ново-Садовая д.106
тел.: (846) 279-33-16(17)
sarosvolga@yandex.ru

620024, Екатеринбург
ул. Походная, д.81
тел.: (343) 222-02-12
(343) 270-59-52(53,54,55)
saros_ural@sarosco.com

630110, Новосибирск
ул. Богдана Хмельницкого, д.93
тел.: (383) 362-23-65
sarosnovosib@mail.ru

150003, Ярославль
ул. Республиканская, 20/2
Тел: (4852) 30-00-70
info@atrium-yar.ru

Украина, Киев
08130, Киевская обл.,
Петропавловская Борщаговка,
Октябрьская ул., 89.
тел.: +380 44 596-40-80
saros.ua@mail.ru

Эстония, Нарва
«Saros Est» OU
Oru 18A, Narva 20205, Estonia
тел.: +372 35-66320(21)
info@sarosest.com

Германия, Штутгарт
Saros Design Spanndecken
Vertriebs GmbH
Jusiweg 10, 73734 Esslingen
тел.: +49711 9128 4991
info@sarosdesign.de

