



Акустическая коррекция спортивных сооружений: практические рекомендации

А. Боганик

При проектировании спортивных объектов обеспечению акустического комфорта часто не уделяется должного внимания. Между тем существуют виды спорта (фигурное катание, гимнастика и т.д.), для которых качественное музыкальное сопровождение является абсолютно необходимой составляющей. Кроме того, хорошая акустика расширяет возможности использования спортивного сооружения для организации различных «неспортивных» мероприятий — концертов, выставок, конференций и т.д., что значительно повышает экономическую эффективность эксплуатации объекта.

Акустический комфорт в спортивных сооружениях. Наверное, это самое последнее, о чем можно задумываться в стране, где по-прежнему не хватает мест в детских садах и коев в больницах, где заросшие в 90-е годы бурьяном хоккейные коробки во дворах уже планомерно застроены «точечными» объектами. Когда само понятие «массовый спорт» однозначно воспринимается как что-то плохое из советского багажа... Случилось. Сначала в 2013 году, а затем в 2014-м пройдут, по нарастающей степени важности, два мировых спортивных события: Универсиада в Казани, а годом позже — зимняя Олимпиада в Сочи. Поэтому качество строящихся и реконструируемых спортивных объектов здесь должно быть уже не просто высоким, оно должно удовлетворять международному уровню, в том числе и по комфортности акустической среды.

Кроме того, во многих городах России в настоящее время строятся многофункциональные спортивные комплексы, которые, в целях оптимизации использования, выполняют, в том числе, и «неспортивные» функции концертных площадок большой вместимости. Здесь уже комфортная акустическая среда из опции превращается в одну из основных функций. Ведь акустически не подготовленное спортивное сооружение (стадион) просто непригодно для проведения концертов. Время реверберации (после-звучия) в таком помещении, в зависимости от его объема, может достигать значений 10 секунд, что превращает любую звуковую информацию в какофонию. Причем, чем мощнее система звукоусиления, тем гул громче.

Коррекция акустической среды спортивных сооружений производится по хорошо известным принципам:

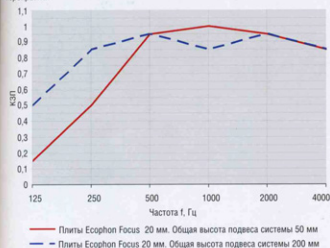
определенное количество ограждающих поверхностей зала должно быть обработано специальными звукопоглощающими материалами. На типах акустических материалов и конструкций, применяемых в спортивных залах и сооружениях, следует остановиться подробнее.

Плиточные (модульные) подвесные потолки

Плиточные (модульные) подвесные потолки представляют собой плиты из стекло- или минерального волокна толщиной 12–50 мм со стандартными размерами 600×600, 1200×600 или 1200×1200 мм, которые укладываются в металлическую каркасную систему. Каркасная система, в свою очередь, на тросах подвешивается к потолочному перекрытию.

На сегодняшний день самый известный в России бренд — это подвесные потолки

Рис. 1. Значения реверберационного коэффициента звукопоглощения подвесных потолков в зависимости от отношения плиты от жесткой поверхности перекрытия



Частота, Гц	125	250	500	1000	2000	4000
Ecorphon Focus относ. 50 мм	0,15	0,5	0,95	1	0,95	0,85
Ecorphon Focus относ. 200 мм	0,5	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85

фирмы Ecorphon, пришедшие на наш рынок одними из первых в 1992 году. В позиции догоняющих, число которых увеличивается с каждым годом, находится целый пул производителей. Это — подвесные потолки Rockfon, Parafon, акустические модели компаний Armstrong и AMF, потолки из Китая под маркой Isofon и др. Акустическую «сущность» данным изделиям окончательно формирует финишное покрытие, имеющее, как правило, микропористую поверхность. Вследствие этого звуковая волна легко проникает внутрь, где эффективно гасится волокнистым материалом.

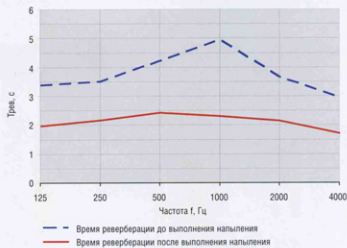
Большое влияние на коэффициент звукопоглощения, основную характеристику акустической конструкции, оказывает отношение плит подвесного потолка от жесткой поверхности перекрытия. Чем он больше,

тем выше оказывается звукопоглощающая способность подвесного потолка на низких частотах (рис. 1). Плиточные подвесные системы удобны возможностью размещения различных коммуникаций в надпотолочном пространстве при одновременно быстром доступе к ним в случае необходимости. Следует также отметить, что, наряду с относительно недорогими плоскими плиточными системами, существуют криволинейные модели, позволяющие одновременно с акустическим результатом проявить оригинальную дизайнерскую мысль (рис. 3).

Напыляемые акустические покрытия

Достаточно часто в качестве основания кровли спортивного сооружения

Рис. 2. Значения времени реверберации на ледовой арене в Москве до и после применения напыляемого покрытия SonaSpray K-13 толщиной 15 мм



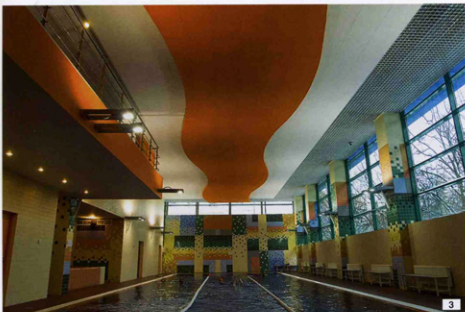
Частота, Гц	125	250	500	1000	2000	4000
До напыления	3,37	3,5	4,21	4,94	3,66	2,95
После напыления	1,96	2,16	2,42	2,3	2,15	1,71

применяется профилированный металлический лист, опирающийся на силовой металлический каркас. Расположенные снизу коммуникации систем вентиляции и освещения не позволяют применять плоские модульные потолки или делают данное решение очень дорогостоящим.

Для таких случаев оптимальным является напыление непосредственно на поверхность профнастила слоя звукопоглощающего покрытия SonaSpray толщиной 20–40 мм. Покрытие SonaSpray представляет собой смесь специально обработанных волокон целлюлозы с клеящим составом (похожим на клей ПВА), которую под давлением наносят на поверхность перекрытия при помощи специальной машины-компрессора. При этом акустическая эффективность конструкции оказывается достаточно высокой, несмотря на то, что напыление выполняется непосредственно на поверхность без всякого откоса. Это обусловлено большей, по сравнению с плоской, поверхностью напыления за счет обработки вертикальных «полок» металлического профиля.

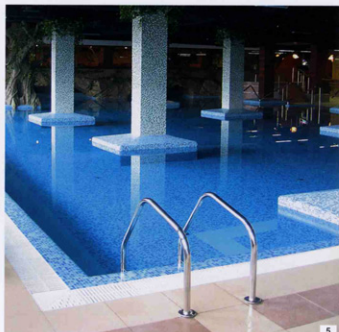
На рис. 2 приведены графики времени реверберации на ледовой арене до и после напыления покрытия SonaSpray. Следует отметить, что в данном случае улучшение акустических характеристик помещения затеялось функциональным мероприятием, так как арена используется, в том числе, для выступлений фигуристов, качественное музыкальное сопровождение для которых является необходимым условием процесса.

Одним из достоинств напыляемых покрытий SonaSpray является высокая скорость их нанесения на поверхность — до 200 м² за рабочий день одной бригады. Это обстоятельство особенно важно для спортивных сооружений,





4



5

учитывая большие площади объектов подобного рода (рис. 4). Достаточно часто возникает вопрос о применении напыляемых покрытий SonaSpray в помещениях с высокой влажностью — бассейнах и SPA-центрах. Несмотря на тревожные ожидания заказчиков, выполненные в России и за рубежом объекты подтверждают заверения производителя о возможности длительной бесперебойной эксплуатации таких покрытий при условии устройства правильной системы вентиляции. Впрочем, требования к наличию и корректной работе систем вентиляции во влажных помещениях предъявляют не только акустические материалы (рис. 5).

Подвесные объемные звукопоглощающие элементы

В случаях, когда выполнить подвесные потолки или напыляемое покрытие на перекрытии не представляется возможным, выходом из ситуации может стать применение подвесных объемных звукопоглощающих элементов, за которыми закрепилось название *baffle* (баффл), в переводе с английского — «экран». Они представляют собой металлические кассеты, заполненные звукопоглощающим материалом, которые подвешиваются к перекрытию или силовому каркасу на тросах или цепях. В отличие от вышеописанных конструкций, звукопоглощающие поверхности баффлов расположены перпендикулярно к плоскости перекрытия, поэтому их эффективность напрямую зависит от количества таких элементов на один квадратный метр. Несмотря на потенциальную возможность изготовления баффлов любых размеров, популярность приобрел модуль 1200×600 мм толщиной от 50 до 100 мм. Максимальный акустический эффект при применении

баффлов таких размеров достигается при их размещении в количестве двух штук на квадратный метр.

Вполне понятно желание заказчиков уменьшить количество подвешиваемых элементов с целью экономии. Однако следует помнить, что, при уменьшении плотности подвешивания ниже 1 шт./м², акустический эффект может оказаться намного ниже желаемого. Для оценки акустических свойств подвесных объемных элементов вместо коэффициента звукопоглощения применяется другая акустическая величина, которая именуется *эквивалентным звукопоглощением* и характеризует способность одного изделия, подвешенного с определенной плотностью (например, 0,5 шт./м²), поглощать звуковую энергию.

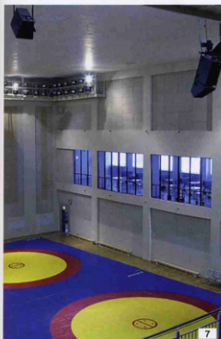
Среди известных производителей подвесных объемных элементов следует упомянуть фирму Ecophon, а также российскую компанию Acoustic Group,

выпустившую недавно в угоду пожарным инспекторам модель «СаундЛюкс Техно Баффл», имеющую категорию горючести НГ (негорючий материал).

Объемные подвесные элементы становятся просто незаменимыми, если речь идет о светопрозрачной кровле спортивного зала. В качестве примера можно привести зал фитнес-клуба, в котором необходимость акустического оформления стала ясна после завершения ремонта и первых занятий. Шум, возникающий во время занятий, отражаясь от множества стекол и металла, ошутимо портит атмосферу торжества здорового образа жизни (рис. 6). Здесь, помимо хорошего сочетания с технотизмом, дополнительным достоинством баффлов являлась возможность их быстрого и несложного монтажа без строительной пыли и мусора. Для подвеса каждой панели достаточно выполнить две точки крепления.



6



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«Акустические Материалы и Технологии»

ПОЛНЫЙ СПЕКТР МАТЕРИАЛОВ
для решения любых проблем звукоизоляции

Проекты, консультации, выезд акустика, измерения

Москва, ул. Новокузнецкая, д.33, стр.2, оф.21А
Тел./факс: (495)785-10-80

www.acoustic.ru, e-mail: russia@acoustic-group.com

Стеновые звукопоглощающие конструкции

Применение звукопоглощающих конструкций только на потолке помещения не всегда оказывается достаточным для получения требуемой акустической среды в зале. Особенно это актуально для спортивных сооружений двойного назначения, которые предполагаются к использованию как концертные площадки или же предназначены для видов спорта, в которых музыкальное сопровождение является неотъемлемой частью процесса. Кроме того, при высоком звукопоглощении на потолке и жестких отражающих стенах становятся хорошо слышными «классические» акустические дефекты помещения — так называемое порхающее эхо. Поэтому в тех случаях, когда от акустики зала ожидают большего, чем возможности объявления должного названия команд и фамилий спортсменов, в перечень отделочных материалов стен добавляют звукопоглощающие конструкции (рис. 7).

Большинство звукопоглощающих конструкций представляют собой плиты или панели, которые монтируются на каркасе, с заполнением внутреннего пространства слоем звукопоглощающего материала «Шуманет-СК» или «Акустик Баттс». Это могут быть плиты Heradesign из тонкого древесного волокна на магнетитовом связующем или перфорированные листы гипсокартона Gyptone (современный аналог канувших в лету плит АГЗ — ППГЗ).

Также существуют панели, которые монтируются непосредственно к плоскости стены, без относа, так как сочетают в себе рабочий слой и отделочную лицевую поверхность. Это стеновые панели Esorphon, а также металлические перфорированные панели «СаундЛюкс». Данные панели имеют толщину 40 мм, что вполне достаточно для высокого звукопоглощения и при этом отнимают не слишком много площади помещения.

Из всего ряда стеновых звукопоглощающих конструкций в контексте «спортивного» применения следует выделить

плиты Heradesign, которые обладают высокой прочностью к механическим воздействиям — немаловажным свойством, как с точки зрения возможного попадания в них спортивных снарядов, так и с точки зрения массового скопления возбужденных зрителей людей. Антивандальные свойства панелей Heradesign, помимо высокой прочности, проявляются также и в простоте локального ремонта полученных повреждений. Для этого достаточно иметь кисть и краску исходного тона. При этом после ремонта обнаружить место повреждения не так просто. Это является заслугой лицевой поверхности панели, выполненной из древесного волокна, хорошо маскирующей неровности. По этой причине панели Heradesign часто применяются при отделке помещений для тира (рис. 8).

О возможности сэкономить

Как уже отмечалось выше, большинство спортивных объектов — это помещения достаточно больших объемов, поэтому для их отделки требуется немало специальных акустических материалов. Возможность экономии возникает при проведении предварительных акустических проектных работ, призванных точно ответить на вопрос: какого количества специальных материалов и при каком размещении будет достаточно для удовлетворения требований технического задания. Существует положительный опыт, когда после выполнения акустического проекта сметная стоимость акустической обработки снижалась на 30–40 %, что, в условиях обработки нескольких тысяч квадратных метров поверхности выглядит весьма ощутимо и при этом в несколько раз покрывает стоимость проектных акустических услуг.