

АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ (АКУСТИКА И ОСВЕЩЕНИЕ)

Яхьяева С., Мирзализаде А.

Научный руководитель – Горунович В. В.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Архитектурную акустику школ и школьных классов обычно учитывают лишь тогда, когда переходят на стадию дизайна. Но очень важно учесть это с самых ранних стадий проектирования.

Акустика помещения зависит от характеристик поглощения внутренних отделочных материалов. Они предопределяются выбором конструкции и формы пространства. Также, если учитывать психологию восприятия, то качество акустики будет оцениваться в соответствии с личным опытом слушателя, и будет зависеть от восприятия ожиданий индивида.

Сенсорное восприятие и акустика

Звуковые переживания вызывают эмоции и активируют многочисленные области мозга. Акустические впечатления могут маскировать другие нервные сигналы (например, звон в ушах, дискомфорт и даже боль); они могут иметь успокаивающий эффект, но могут также вызвать страх (например, внезапный шум). Известно, что помещения с чрезмерной звукоизоляцией могут вызвать одышку, беспокойство и усталость, потому что воспринимаемые пространственные размеры были потеряны. Порой мы сознательно воспринимаем акустику, если она не неприятна. Восприятие звука является способом обнаружения значимых структур в нашей среде. В этом смысле, акустика является неотъемлемой целью всего процесса проектирования.

Исследования показывают, что маленькие дети очень активны и чувствительны в изучении окружающей акустической среды. Мы сохраняем стереотипные звуки для определенных ситуаций и звуковых источников. Угрожающие или счастливые моменты оставляют глубокие впечатления, которые ориентируют нас в акустическом восприятии мира, поэтому от количества часов, проводимых ребенком в школе, мы можем сделать вывод о важности сенсорного опыта, накопленного там.

Шум и тишина

Шум часто маскирует важные акустические сигналы. Изоляция от внешнего шума рассматривается как большое облегчение. Только в периоды непрерывного молчания, наше слуховое восприятие достигает своего самого высокого уровня чувствительности. Строительные технологии сделали

огромный прогресс путем герметизации окон и дверей от проникающего воздушного шума.

Зонирование областей

Особая польза для детей, которые получают необходимый акустический опыт в школьных помещениях, - это создание различных зон, предлагающих различные акустические характеристики:

- место тишины и концентрированного спокойствия (библиотека);
- место для приема пищи (обеденный зал); места для общения (класс, актовый зал);
- место, где можно петь и сочинять музыку в небольших группах (специально отведенные музыкальные помещения); и
- помещения для большого числа слушателей (музыкальный зал).

Отсюда можно сделать вывод, что дети испытывают чувство благополучия, если акустический дизайн соответствует функции помещения.

Поглощение

Применение поглощающих материалов снижает не только интенсивность звуковых отражений. Современное строительство в настоящее время редко пользуется текстурными поверхностями. Вибрирующие полы и настенные покрытия отсутствуют. В основном твердые и тяжелые материалы являются предпочтительными, они в малом количестве поглощают акустическую энергию.

Отражающие или поглощающие перегородки, распашные отражатели с различными текстурами, обитые сидения, занавески и т. д. также способствуют перемещению звука. Это особенно важно учитывать потребности детей с нарушениями слуха, ведь они требуют специальных мер для создания хороших условий для улучшения восприятия ими звука.

Геометрическая акустика помещения

Форма помещения определяет геометрическую диффузию звука. Вогнутые поверхности концентрируют звук, выпуклые поверхности рассеивают его. Узкие углы, ниши комнаты, соединенные отверстия вызывают так называемые звуковые скопления, которые могут производить неприятные отголоски. Асимметричные формы производят неравномерное распределение звука, особенно когда отражение до слушателя происходит от двух или трех поверхностей. Поскольку ухо более чувствительно к боковым звукам, важно, чтобы высота помещения была достаточной для обеспечения бокового отражения сверху.

Освещение

Наиболее явной связью между людьми и дневным светом является суточный ритм, т. е. цикл дня и ночи и комплекс химических и физиологических изменений, которые управляют нашим организмом в течение суток. Время и функции, связанные с этими процессами, зависят от наших биологических часов. Наиболее важным фактором в этом является наличие дневного света. Суточный ритм дает сигнал организму

вырабатывать гормоны и выполнять некоторые функции, которым подчиняется наш день. Исследователи обнаружили, что с десяти часов до полудня наша кратковременная память работает лучше всего, а с шести вечера до полуночи – долговременная память. Это время приблизительно соотносится со временем пребывания в школе (дневное) и дома (вечернее, когда обычно выполняется домашнее задание). Суточный ритм особенно важен для детей, так как их растущий организм более чувствителен к изменениям. Наличие дневного света в классах имеет решающее значение для сохранения этого ритма и работы биологических часов.

Сезонное аффективное расстройство (САР) и депрессия

Одним из возможных последствий отсутствия дневного света или его малого количества является сезонное аффективное расстройство. Депрессия, усталость, раздражительность и отсутствие сосредоточенности всего лишь некоторые из многих симптомов, с которыми обычно сталкиваются люди с САР. Аналогичные симптомы были обнаружены у детей, которые учились в классах без окон. Дети в таких классах проявляли беспокойство и раздражительность. Дети же в классах с достаточным количеством дневного света более сосредоточены и внимательны. Печальным результатом депрессий и САР являются частые прогулы и отсутствие устойчивости к заболеваниям.

Любая система естественного освещения собирает дневной свет доступный извне и распространяет его таким образом, чтобы оптимизировать степень освещенности внутри здания. Свет бывает прямым и рассеянным. Системы освещения должны быть рассчитаны и размещены с учетом характеристик дневного света. Прямой солнечный свет динамичен. Он может быть жестким, и он может иметь большую разницу в уровнях освещенности в разных точках помещения. При неправильном освещении он может создавать визуальный дискомфорт и блики. Типология школ позволяет выбрать несколько вариантов освещения. Это может быть, как верхний (дневной свет распределяется внутри помещения от потолка или крыши), боковой (дневной свет распределяется из сторон комнаты), так и комбинированный тип освещения.

Исследования показали, что успешными принципами естественного освещения являются:

- Размещение оконных проемов высоко в стене, что позволяет оптимизировать распределение дневного света и осветить дальние от окна углы помещения.
- Двустороннее освещение уменьшает вероятность дискомфорта бликов и выравнивает распределение дневного света.
- Использование непрямого (рассеянного) освещения для контроля солнечного света внутри класса. Прямой солнечный свет в комнате может вызвать блики и дискомфорт.

Боковые окна

Коэффициент освещенности намного больше у окна. Уменьшается степень освещенности по мере удаления от окна. Коэффициент освещенности зависит от высоты окна. Чем выше окно, тем глубже в помещение проникает дневной свет. Эффективное освещение может быть получено при глубине комнаты в 2,5 раза большей, чем высота окна над рабочей плоскостью.

Световая полка

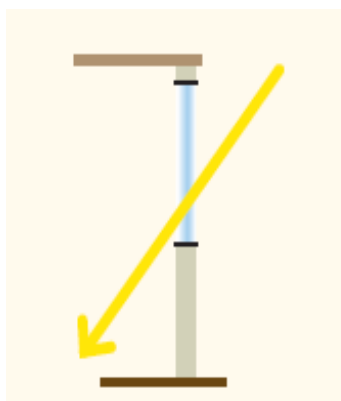
Световая полка представляет собой горизонтальную поверхность, которая отражает дневной свет вглубь здания. Она устроена таким образом, чтобы, получая прямой солнечный свет, отражать его на потолок. Свет же от потолка в свою очередь рассеивается и освещает дальние углы комнаты. Полка работает также, как затеняющее устройство и сокращает блики и уменьшает яркость поступающего света около окна. В результате достигается более равномерный уровень освещенности в помещении.

Зенитный фонарь

Зенитный фонарь – это устройство верхнего освещения. Может быть использовано для верхних этажей школ. Количество света, попадающего в помещение, зависит от размера фонаря и глубины его посадки. Большое количество (до 75 % или даже больше) света, падающего на внешнюю сторону фонаря, может быть потеряно, если фонарь посажен слишком глубоко.

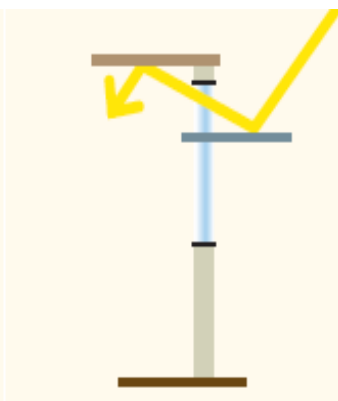
Модель без световой

полки



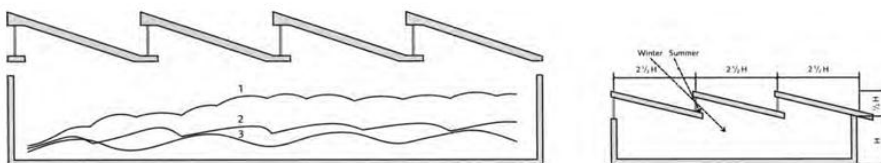
Модель со световой

полкой



Шедовые фонари

Шедовые фонари создают в помещениях равномерное диффузное освещение благодаря одностороннему расположению светопрозрачного ограждения и наклонного покрытия, внутренняя поверхность которого отражает световые лучи. Остекление фонаря устраивают вертикально, а для повышения светоактивности ограждения – с углом наклона к горизонту от 60–75 градусов.



Анидолические световые системы

Анидолические системы освещения используют параболические или эллиптические зеркала, чтобы захватить внешний солнечный свет и направлять его глубоко в комнаты, а также рассеивают лучи, чтобы избежать бликов.

В течение последних десятилетий звуковая среда в образовательных учреждениях менялась под влиянием новых методов обучения и культурных изменений. В классической и до сих пор весьма широко распространенной модели обучения учитель стоял у доски и разговаривал с детьми, которые, как правило, сидели молча. Современные методы преподавания предполагают большее разнообразие; работа в группах чередуется с лекциями, а студенты принимают активное участие в проведении занятий. Общий уровень шума в наших классах увеличился. Соответственно, растет и потребность в снижении уровня шума. Как бы то ни было, речь по-прежнему остается наиболее важным носителем информации в процессе обучения. Поэтому важно создать звуковую среду, поддерживающую говорящего и снижающую уровень посторонних шумов до минимума. Возможность студентов и преподавателей слышать друг друга и говорить друг с другом без напряжения или помех является решающей для результатов обучения.

Касаясь освещения, то его значение выходит на новый уровень. Актуальными становятся такие задачи, как управление светом, удовлетворение полных потребностей человека в динамичном освещении. Возможно, включение циркадных параметров в нормируемые характеристики источников света позволит создать системы освещения, обеспечивающие комфортную световую среду, отвечающую потребностям учащегося и работающего человека.

Литература

Dudek, Mark. Children's Spaces / Mark Dudek. – Oxford : Architectural Press, 2005. – 281p.

Dudek, Mark. Architecture of Schools / Mark Dudek-// The New Learning Environments. – Oxford : Architectural Press, 2000, reprint 2002 and 2006. – 26 p.

Dudek, Mark. Schools and Kindergartens. A design manual / Mark Dudek // Birkhauser Verlag AG, 2007. –255 p.