

Ю.К. Осипов, О.В. Матехина

Сибирский государственный индустриальный университет

КОМФОРТ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЛОЙ СРЕДЫ

К жилой среде, кроме собственно жилища, относятся как территория в непосредственной близости от дома, так и скверы, улицы, переулки, где реализуются бытовые и рекреационные потребности населения. Форма и размеры, ориентация и функциональная насыщенность различных участков жилой среды создают соответствующие социально-психологические установки, формирующие устойчивый стереотип поведения человека в жилой среде.

Внутренняя среда жилища, как и среда прилегающих к нему внешних пространств, находится в оппозиции к человеку. Поэтому для достижения комфортности и безопасности среды обитания человека необходимо добиться гармонизации суммы факторов, влияющих на человека, в том числе пространства, в котором он находится, используемое оборудование, а также приемы функционирования.

Комфортность среды, замкнутой стенами здания, оценивается критериями, которые можно разделить на три группы: гигиена, удобства и безопасность. Гигиенические требования направлены на обеспечение в помещениях наиболее благоприятного для человека микроклимата. Показателями климатической среды являются: тепловлажностный режим, чистота воздуха, зрительный и шумовой комфорт. Параметры среды подбирают с учетом функционального состояния людей, рассматривая условия, необходимые для отдыха, работы и т.д. Оптимальное сочетание этих факторов обеспечивает нормальное физиологическое состояние человека, пребывающего в помещениях жилого дома.

Условия удобства здания многочисленны и разнообразны. В системе «человек – здание» главным звеном является человек. Это означает, что проектирование начинают с оценки того, чем нужно снабдить человека, чтобы он смог оптимально функционировать в данной среде.

Ощущение комфортности в немалой степени зависит от уверенности человека в безопасности пользования зданием. Ее можно обеспечить, построив дом в соответствии с требованиями прочности, устойчивости, пожаро- и взрывобезопасности. Необходимо учесть и фи-

зиологические особенности жильцов, которые будут пользоваться домом.

Комфорт жилища определяется и соответствием объемно-планировочного решения природно-климатическим особенностям района строительства. Климатические условия диктуют продолжительность пребывания людей в закрытых помещениях, большую или меньшую степень изоляции дома от внешней среды.

Какие условия нужно создать, чтобы обеспечить здоровый микроклимат в помещении? Дом должен быть спроектирован и построен технически правильно, в соответствии с требованиями строительной физики, и быть защищен от действия влаги. Большое значение имеет сознательное поведение жильцов дома в сохранении условий здорового микроклимата.

Тепловой комфорт в помещении во многом зависит от теплообмена между внутренней и наружной средой и следовательно от теплоизоляционных свойств наружных конструкций: стен, перекрытий, оконных и дверных заполнений. Тепловой комфорт требует слаженности между физическими и физиологическими факторами, которые его образуют (температура воздуха и окружающих поверхностей, влажность и скорость воздуха и их распределение в пространстве и во времени; с другой стороны – продукция тепла в организме и одежда). Тепловой комфорт в помещении при конкретных наружных условиях зависит от условий застройки (в том числе от ориентации здания), объемно-планировочной структуры здания, наружных ограждений (степень и характеристика остекления, сопротивление теплопередаче), инженерного оборудования, режимов эксплуатации.

При меняющихся условиях внешней среды микроклимат поддерживается стабилизирующими системами здания в общей системе «здание – наружные ограждения и инженерное оборудование». Создать тепловой комфорт в помещении – значит обеспечить в нем комплекс метеорологических условий, при котором терморегуляторная система организма находится в состоянии наименьшего напряжения, а все остальные физиологические функ-

ции протекают на уровне, наиболее благоприятном для организма.

Важное значение в техническом отношении имеет величина перепадов температуры воздуха по горизонтали и по высоте помещения (оптимальные – 2 °С, допустимые – 3 °С). Температура воздуха в помещении: оптимальный диапазон – от 20 до 25 °С, зимой допускается минимальная температура 17 °С, летом – максимальная 28°. Относительная влажность воздуха в жилых помещениях в оптимальном диапазоне – 30 – 45 %, допустимые параметры – от 20 до 80 %.

Температура воздуха помещений удовлетворяет гигиеническим требованиям при условии, что температура внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций (стен) равна температуре комнатного воздуха или ниже нее не более, чем на 2 – 3 °С. Более низкая температура стен и окружающих предметов даже при нормальной температуре воздуха повышает удельный вес радиационных теплопотерь, что вызывает ощущение дискомфорта.

Температура пола так же, как и других нагретых и охлажденных поверхностей помещения, нормируется во взаимосвязи с температурой воздуха в помещении. В жилых помещениях домов с напольным отоплением рекомендуются следующие сочетания температур поверхности пола и воздуха: 23,0 – 20,0 °С и 26,0 – 18,0 °С. Предельной температурой пола считается 29,5 °С при температуре воздуха 24,0 °С, оптимальной – 25,5 °С, а нижняя допустимая температура пола – 17 – 18 °С.

Самочувствие людей в помещении зависит в первую очередь от состава воздуха в помещении, от основного отягощения воздуха внутри помещения, аналогичного загрязнению наружного воздуха вредными веществами и микроорганизмами, от отягощения продуктами жизнедеятельности. Серьезное отягощение воздуха внутри помещения от жизнедеятельности вызывается проживанием, приготовлением пищи, купанием, дыханием, потением и активной деятельностью. В результате этих процессов выделяются пахучие газы и пары, бактерии, грибки и вирусы, пылинки с одежды, ковров, мягкой мебели. Домашние животные и земля из цветочных горшков с комнатными растениями также отягощают воздух. Качество микроклимата зависит от количества влаги, которая присутствует в комнатном воздухе в форме невидимого пара. Этот водяной пар в зависимости от комнатной температуры определяет относительную влажность воздуха и тем самым является важной предпосылкой

комфортных условий. Для уменьшения загрязнения воздуха и его очищения необходимо обеспечить воздухообмен в следующих объемах: 3 м³/ч на 1 м³ жилой комнаты, 60 м³/ч в кухне при двухкомфорочной плите и 90 м³/ч – при четырехкомфорочной, 25 м³/ч в ванной и уборной через вентиляционные каналы, через форточки и фрамуги в жилых и хозяйственных помещениях. Скорость движения воздуха в комнатах в холодное время должна составлять 0,05 – 0,07 м/с, а в летнее – 0,10 – 0,15 м/с. Меньшие скорости движения воздуха вызывают его застой в помещениях, большие – сквозняки. Для обеспечения в помещениях жилого дома необходимых по гигиеническим условиям объемов воздуха высоту этажа необходимо принимать не менее 3 м.

Для сравнения следует отметить, что физиологические нормы жилья в России были установлены еще в конце XIX века и, в частности, нормальная гигиеническая высота квартиры составляла 3,5 – 4 м.

Световая среда жилища. Свет – важный биологический фактор, оказывающий влияние на здоровье человека. Свет регулирует обмен веществ в организме, влияет на его иммунологическое состояние – устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов. Условия освещения во многом определяют психоэмоциональное состояние человека, его настроение и самочувствие. Для человека особенно ценен биологически полноценный естественный свет. Прямые солнечные лучи и рассеянный свет несут в жилище не только поток видимого света, но и необходимые для здоровья ультрафиолетовые лучи и тепловое инфракрасное излучение. Ультрафиолетовые лучи способствуют оздоровлению среды, обеззараживают воздух помещения и поверхности предметов, убивая болезнетворную микрофлору.

Формирование среды жилых помещений включает оптимальное и правильное использование естественного света, инсоляции и рационального искусственного освещения.

В современном городе человек теряет значительную часть биологически активного естественного освещения. Многоэтажная городская застройка и загрязнение атмосферного воздуха городов уменьшают натуральную освещенность и ультрафиолетовую радиацию на уровне земли более чем на 40 %. Застройка малоэтажными домами понижает этот неблагоприятный показатель более чем на половину.

Количество проникающего в помещение дневного света определяется размерами окон и наличием их затенения противостоящими зданиями, озеленением. Загрязненные стекла за-

держивают 50 – 30 % света. Ориентация окон на северные румбы горизонта также уменьшает освещенность помещений и в 40 раз уменьшает естественную ультрафиолетовую радиацию.

Инсоляция – непосредственное солнечное облучение, является необходимым благоприятным природным фактором, оказывающим оздоравливающее действие на организм человека и существенное бактерицидное воздействие на микрофлору окружающей среды. Благоприятный эффект солнечного облучения проявляется и внутри помещений, однако лишь при достаточной дозе прямых солнечных лучей, характеризующей продолжительностью инсоляции. Нормативную продолжительность задают на определенный период года. Например, для северной зоны непрерывная инсоляция жилых комнат рекомендуется не менее 3 ч в день в период с 29 апреля по 22 августа; для центральной зоны – не менее 2,5 ч в день в период с 22 марта по 22 сентября. Когда территория и здания облучаются прерывисто, частично затенены соседними объектами, нормами предусмотрено увеличение суммарной продолжительности инсоляции на 0,5 ч в день. В условиях плотной застройки на сложившихся территориях города минимальную продолжительность инсоляции допускается сократить на 0,5 ч.

Немаловажное значение имеет рациональное, с гигиенической точки зрения, искусственное освещение. Основные требования к искусственному освещению заключаются в том, что света должно быть достаточно, он не должен слепить, характер освещения интерьеров должен соответствовать их функциональному назначению. Средний уровень общей освещенности в жилых помещениях должен быть не менее 100 лк при совместном действии всех светильников, установленных в помещении, кроме настольных.

В разных функциональных зонах жилых помещений при совместном действии общего и местного освещения рекомендуются следующие уровни освещенности: на письменном столе – 300 лк; на местах периодического чтения (кресло, диван) – 200 лк; на обеденном столе – 200 лк. В кухнях освещенность от общего освещения на рабочих поверхностях должна быть не менее 100 лк. Рекомендуется дополнительное местное освещение над кухонным столом и над мойкой, повышающее освещенность до 200 лк. В коридорах, ванных и уборных освещенность на уровне пола должна составлять 50 лк.

Звуковой комфорт. Звук как физическое явление представляет собой волновое движение упругой среды, а как физиологический

процесс является ощущением, возникающим при воздействии звуковых волн на органы слуха и организм в целом.

С физиологической точки зрения звуковые волны делят на полезные звуки и шум. Шум вызывает раздражающее действие на организм. Предельный уровень звукового давления, длительное воздействие которого не приводит к повреждениям органов слуха, равен 80 – 90 дБ. Шумовой комфорт необходим человеку для нормальной деятельности его нервной системы. Шумы делят по интенсивности на три группы.

Во время сна и пассивного отдыха человеку нужна относительная тишина, и к первой группе относят шумы от звукового порога до уровня звукового давления в 40 дБ. Во время бодрствования и работы тишина не нужна, шум средней силы не мешает человеку трудиться и отдыхать, поскольку происходит частичная адаптация организма, и ухо способно дифференцировать звуки такой силы. Этим состоянием людей соответствует вторая группа шумов с уровнем звукового давления от 40 до 80 дБ. В эту группу входит основная масса звуковых сигналов окружающей среды. При проектировании и строительстве жилого дома необходимо выделить ненадежные с точки зрения акустики элементы здания.

Наружные стены: звукоизоляция однослойных элементов тем лучше, чем они тяжелее. У многослойных конструкций аналогичная звукоизоляция обеспечивается при меньшей массе. Например, звукоизоляция кирпичной стены толщиной 25 см и каркасной обшивкой перегородки с деревянным каркасом, тисовой обшивкой и слоем звукоизоляции толщиной 20 см – одинаковая и составляет 50 дБ.

Окна: звукоизоляция обычных окон с простым или изолирующим остеклением составляет обычно 25 дБ, т.е. она в 1000 раз хуже, чем у хорошей наружной стены, звукоизоляция которой достигает 55 дБ. В зависимости от предъявляемых требований к звукоизоляции окна разделяют на классы звукоизоляции. Максимальное требование составляет 50 дБ. Требования к окнам по звукоизоляции: по возможности большее расстояние между стеклами (окна с двойными переплетами), толстые стекла, отдельные коробки, многократное уплотнение швов, герметичная установка оконной коробки, предотвращающая появление щелей.

Крыша: звукоизоляция должна составлять минимум 35 дБ, если интенсивность движения находится в пределах от 10 до 50 транспортных средств в час, а расстояние до середины

проезжей части не менее 25 м. При расстоянии менее 10 м звукоизоляция может быть 40 дБ. Такие показатели вполне достижимы, если в конструкции ограждающей части крыши использовать гипсокартонные листы, плотные кровельные материалы, дощатую обшивку, маты из минеральной ваты.

Перекрытия. Для снижения нагрузки от ударного шума целесообразно использовать плавающие стяжки, исполненные сухим или мокрым способом. Необходимо обратить внимание на то, что конструкция должна быть отделена от окружающих стен с помощью звукоизолирующих краевых полос, а от черного пола – теплоизоляционными матами, чтобы избежать образование звуковых мостиков.

Зрительный комфорт, или ощущение комфорта зрительного восприятия человеком, находящимся в здании, зависит от внешнего вида окружающей дом среды, зрительной изоляции помещений и их освещенности. Среда, окружающая дом, является важным фактором, влияющим на зрительный комфорт. Красивый вид из окна способствует хорошему настроению. Учитывая это, общесемейные зоны коллективного пользования размещают таким образом, чтобы из окна можно было созерцать природу, видеть линию горизонта, позволяющую наблюдать изменение времени суток. Окна спален и рабочих комнат могут выходить во двор, желательно озелененный. Такое решение не противоречит требованиям звукового комфорта, так как соблюдено правило: спальня обращена на тихую сторону.

Функциональная комфортность характеризуется как удобство пользования зданием. В создании функциональной комфортности участвуют такие параметры, как эстетическая характеристика здания, т.е. архитектурно-художественная выразительность фасадов и интерьеров здания, дизайн мебели и оборудования, структура помещений. Структура помещений – основа удобства здания. Структуру подчиняют функции, ради которой создают жилой дом.

Безопасность относится к категории комфорта, поскольку человек психологически не может признать удобным для жилья дом, который представляет собой потенциальную опасность. Неудачная планировка путей передвижения, недостаточная прочность конструкций или плохо отлаженные системы инженерного оборудования могут служить причиной несчастных случаев. Неисправность газового или электрического хозяйства может быть причиной взрыва или пожара.

Архитектурно-планировочное решение здания влияет на безопасность пользования им. Здесь имеют значение не только общие принципы, заложенные в планировку, но и каждая деталь. Например, такая «мелочь», как ступень лестницы, расположенная близко к выходу, может вести к падению, а дверь, открывающейся в коридор, можно нанести травму человеку, проходящему мимо. Конструктивное решение играет первостепенную роль в безопасности здания. От выбора общей конструктивной схемы и подбора параметров каждого элемента зависит прочность и устойчивость сооружения. Конструкции должны быть надежными.

Негативной стороной жизни в окружающем жилье городском пространстве является низкое качество природной среды (вода, воздух, почва), изменение ее физических свойств. Загрязнители городской среды относятся к техногенным факторам антропогенного происхождения. К источникам физического загрязнения относятся автотранспорт, авиация, электроприборы, генерирующие электромагнитные излучения различных частот, промышленные установки, городской электротранспорт. Источниками химического загрязнения городской среды являются промышленные выбросы (стоки), продукты бытовой химии, средства для борьбы с насекомыми и грызунами. Специфическими городскими загрязнителями являются твердые отходы.

Более низкое качество городской природной среды, по сравнению с сельской местностью, является причиной ухудшения здоровья городских жителей. Научно-обоснованные уровни загрязнения должны полностью гарантировать безопасность окружающей среды для здоровья не только ныне живущих, но и будущих поколений.

В крупном поселении (городе) формируется своеобразная природно-техногенная система жизнедеятельности с новыми биогеохимическими процессами обмена энергией и веществ. Именно они во многом определяют качество жилой среды с точки зрения комфорта и безопасности.

Выводы. Формирование гармонизированной и безопасной среды жилого дома зависит от множества факторов: функциональных, социальных, природно-климатических, градостроительных, строительно-конструктивных, архитектурно-художественных и экономических. Социально-психологическое самочувствие человека определяется формой, размерами, ориентацией, функциональной насыщенностью жилья и экологической составляющей жилой среды в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О с и п о в Ю.К., М а т е х и н а О.В. Архитектурно-типологические основы проектирования жилых зданий. Учебное пособие. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2013. – 253 с.
 2. О с и п о в Ю.К., М а т е х и н а О.В., С ё м и н А.П. Архитектурно-строительные конструкции и детали жилых зданий. Учебное пособие. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2014. – 406 с.
 3. О с и п о в Ю.К., М и к р ю к о в В.Р. Проектирование малоэтажного жилища. Учебное пособие. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2006. – 356 с.
 4. М а т е х и н а О.В. Планировка, застройка и реконструкция населенных мест. Учебное пособие. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2004. – 213 с.
- © 2014 г. Ю.К. Осипов, О.В. Матехина
Поступила 2 декабря 2014 г.