

catel'nyh temperaturah [The use of belitic sludge for the construction of layers of road clothes at low temperatures] : avtoreferat dis. ... kand. tehn. nauk : 05. 23. 11. – M., 1990. – 18 p.

11. Shestoperov S. V. Kontrol' kachestva betona [Quality control of concrete] : ucheb. posobie dlja vuzov / S. V. Shestoperov. – M. : Vysshaja shkola, 1981. – 247 p.

12. Mironov S. A., Krylov B. A. About the increase in the strength of concrete in the frost and subsequent consolidation of it in conditions of positive temperatures. – Beton i zhelezobeton. – 1963. №11. – pp. 12-15.

13. Popolov A. S. Experience in the use of granulated slag in road construction in France. – Avtomobil'nye dorogi : jekspress - informacija : zarubezhnyj opyt / CNTI Minavtodora RSFSR. – Vyp. 10. – M., 1984. – pp. 1-13.

14. A. s. 960348 SSSR. MKI E 01 S 3/00. Sposob vozvedeniya dorozhnogo i ajerodromnogo osnovaniya [Method of erection of road and airfield base] / Bes-krovnyj V.M. i dr. (SSSR). – № 2926211 / 29 – 33 ; zajavl. 13. 05. 80 ; opubl. 23. 09. 82, Bjul. № 35.

15. Beskrovnyj V. M., Belousov B. V., Lytkin A. A. Obrabotka shhebenochnyh osnovanij

vjazhushhimi s pomoshh'ju kulachkovogo katka [Processing astringent macadam base via a cam roller] . - Proizvodstvo i primenenie kamennykh materialov iz gornyh porod i othodov promyshlennosti v dorozhnom stroitel'stve / Tr. Sojuzdornii. - M., 1984. – pp. 93 -102.

16. Belousov B. V., Gavrilov A. N., Afonin A. S. Proposals for the design of road clothes with a long service life. – Mir dorog. – 2016. - № 89. – pp. 50-51.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Лыткин Александр Александрович (Россия, г. Омск) – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» ФГБОУ ВО СибАДИ (644080, г. Омск, ул. Мира, 5, e-mail: kaf_sed@sibadi.org).

Lytkin Alexander Alexandrovich (Russia, Omsk) – Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Associate professor of the department "Construction and operation of roads" of FGBOU VO «Siberian State Automobile and Highway University» (644080, Omsk, Mira ave., 5, e-mail: kaf_sed@sibadi.org).

УДК 728.1.012.26

ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

*М.В. Максимова, С.О. Мельникова
ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия*

Аннотация. В данной статье приведена характеристика климатических особенностей жаркого климата. Рассмотрены объемно-планировочные решения малоэтажных жилых зданий для районов с жарким влажным и жарким сухим климатом. Также описаны способы борьбы с высокой температурой внутреннего воздуха в помещениях и рассмотрены различные варианты солнцезащитных устройств. Даны рекомендации по улучшению микроклимата жилых помещений с учетом района строительства. Рассмотрено обеспечение функционально-эстетических и санитарно-гигиенических требований к объемно-планировочным решениям жилых зданий в жарком климате.

Ключевые слова: жаркий влажный климат, жаркий сухой климат, малоэтажное строительство, объемно-планировочные решения зданий, солнцезащита, климатические условия, теплозащита.

ВВЕДЕНИЕ

Климатические особенности местности – важнейшие факторы, определяющие региональное своеобразие архитектуры. Их учет

в архитектурном проектировании позволяет улучшить микроклимат помещений и открытых пространств, сократить капитальные затраты и эксплуатационные расходы.



Рис.1. Карта зон влажности

Зональные климатические требования влияют на форму плана, степень его компактности, приемы блокировки объемов по вертикали и горизонтали, использование пристроенных элементов жилища и летних помещений, тип крыши, ориентацию жилых помещений и входов, необходимость солнцезащиты, применение тех или иных конструктивных решений и строительных материалов.

В данной работе рассмотрим особенности проектирования малоэтажных жилых зданий в жарком климате. Во множестве факторов и их сочетаний, определяющих климат, можно выделить два типа жаркого климата, существенно отличающихся по влажностному режиму. При одинаково высоких температурах в одних районах ощущается избыток влаги – относительная влажность воздуха велика, часто выпадают дожди, в других районах влаги не хватает, относительная влажность воздуха низка, осадков – малое количество. По этим признакам жаркий климат разделяют на жаркий влажный и жаркий сухой. Карта зон влажности в соответствии с [1] показана на рисунке 1.

В районах с жарким влажным климатом максимальные дневные температуры достигают 29...32°C. Суточные колебания не превышают 4...7°C, сезонные – 24...29°C. Относительная влажность в жарких влажных районах может колебаться в пределах 55...100%. Как правило, годовое количество осадков превы-

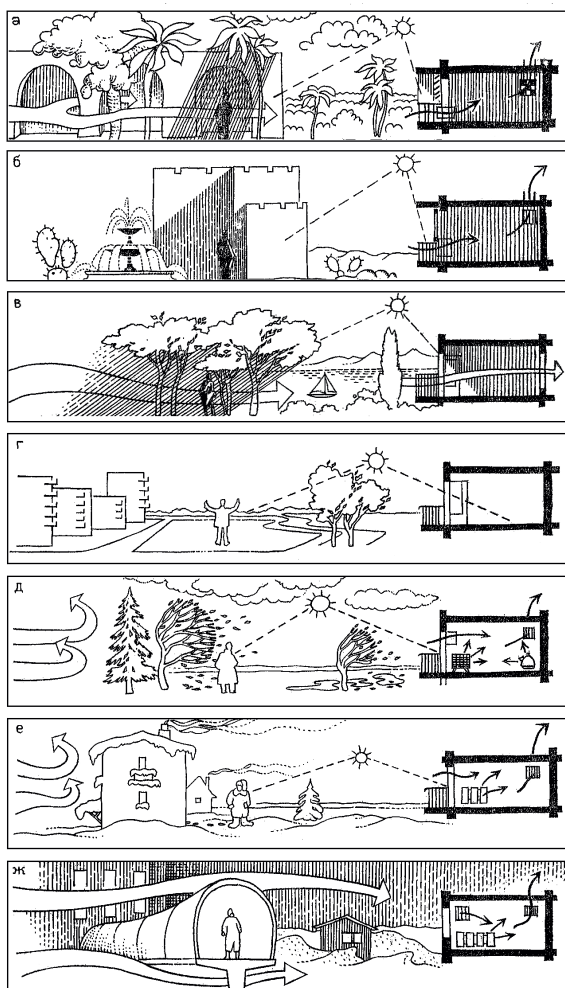
шает 500 мм, достигая в отдельных районах более 600мм. Слабые скорости ветров увеличиваются лишь в периоды начала и конца сезона дождей.

К районам жаркого сухого климата относят территории со среднегодовыми температурами, равными или выше 20°C. В летний период температура днём находится в интервале от 27 до 45°C, ночью от 15 до 24°C. Суточная амплитуда температур может достигать 40°C. Относительная влажность воздуха в летний период не превышает 20%, а зимой – немного выше 40%. Годовые осадки обычно менее 250 мм. Ветры порывисты и часты, в дневное время более сильные, чем ночью. Высокий уровень солнечной радиации и инсоляции, высокие температуры воздуха, дискомфортные влажностные и ветровые условия, отрицательно влияют на самочувствие человека и требуют специальных мер защиты.

При выборе участка для строительства в жарком влажном климате, следует использовать естественные возможности увеличения подвижности воздуха, например, на наветренных склонах или на возвышенностях, хорошо продуваемых ветрами [2]. Во влажном жарком климате ориентация по ветру является предпочтительной по отношению к ориентации по солнцу. Отклонение здания от оптимальной ориентации по ветру не должно превышать 30°. Здания следует размещать торцами к

господствующему направлению ветра. Желательно, чтобы в этих торцах не было оконных и дверных проемов. Стены, выходящие в сторону действия ветра и дождя, следует специально усиливать гидроизоляционным слоем, или устраивать водоотбойные экраны. [6]

Участок для строительства в сухом климате лучше выбирать там, где ветры и воздушные течения способствуют охлаждению воздуха. Для защиты от жарких пыльных ветров следует использовать повышение рельефа – размещать здания в пониженных местах, чтобы они охлаждались в ночное время прохладным воздухом, сосредоточивающимися в долинах и понижениях рельефа [5].



*Рис.2. Основные режимы эксплуатации зданий при различных типах погоды:
а – жаркая (изолированный режим); б сухая жаркая или засушливая (закрытый режим);
в – теплая (полуоткрытый режим); г – комфортная (открытый режим);
д – прохладная (полуоткрытый режим); е – холодная (закрытый режим); ж – суровая (изолированный режим).*

Эффективным средством защиты территории жилой застройки от перегрева служат благоустройство и озеленение. Основные массивы насаждений равномерно рассредоточивают по участку, располагая в непосредственной близости от зданий. Покрытия дорожек, прогулочных аллей, площадок рекомендуется выполнять из светлых материалов, не аккумулирующих тепло. Рекомендуется сажать деревья и кустарники, способствующие улучшению санитарно-гигиенических и художественно-эстетических качеств среды [7].

ОСОБЕННОСТИ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Качество малоэтажной жилой среды определяется ее функционально-планировочными, гигиеническими, техническими и эстетическими характеристиками, которые в равной степени важны и для квартиры, и для селитебных зон. Наличие этих характеристик обеспечивает комфорт проживания, а, следовательно, и социальную эффективность жилой среды. Достижение комфорта составляет главную цель проектирования. Для этого рекомендуется создавать универсальное гибкое пространство в каждой жилой ячейке малоэтажной застройки. За основу этой унификации можно взять гостиную, в которой внедрить дополнительные функции. Создание многофункционального пространства позволяет более эффективно использовать все внутренние площади [3].

Наряду с обычными требованиями функционального, технического и экономического характера, общими требованиями к объемно-планировочным решениям зданий для всех жарких районов являются: защита от повышенной солнечной радиации; создание возможности нормального гигиенического проветривания; изоляция помещений с тепло- и газовойделениями от помещений длительного пребывания людей.

В условиях жарко-влажного климата наиболее часто встречаются дома галерейного типа, с внутренним залом и со сквозным или угловым проветриванием. Наблюдается увеличение крытых сквозных летних помещений (галереи, террасы, залы).

Для жарких влажных районов необходима открытая структура зданий с раскрытием внутренних пространств во внешнюю среду. Непосредственная связь с внешней средой является средством повышения функционально-эксплуатационных и санитарно-гигиенических качеств. Затененные лоджии, балконы

и веранды домах используют как помещения для сна и отдыха. Необходимо обеспечить сквозное проветривание, подвижность и осушение воздуха, уничтожение сырости в зданиях и защиту от дождей. Исходя из этих условий, ширина зданий должна быть небольшой, так, чтобы кроме веранд и лоджий по ширине корпуса размещалась одна комната. В условиях, где местные ветры достигают значительных скоростей, по ширине здания могут располагаться два помещения.

В жарком сухом климате теплозащиту наиболее эффективно обеспечивает закрытый режим помещений и ограждающие конструкции, обладающие высоким термическим сопротивлением и тепловой инерцией. Жилые дома целесообразно проектировать с внутренними дворами-садами, являющимися открытыми помещениями для времяпровождения. В таких дворах устраивают водоемы, фонтаны, арки, высаживают растения и тем самым создают условия для охлаждения и увлажнения воздуха. В то же время двор хорошо защищен от пыли [6].

Наилучшим образом требованиям условий жарких влажных районов отвечают здания, приподнятые над уровнем земли (на один этаж, или минимум на 90 см), на колоннах или стойках. Микроклимат помещений, размещенных выше уровня земли, менее подвержен влиянию влажности; достигается хорошее проветривание конструкций нижней части здания, что повышает их эксплуатационные качества. Затененное пространство первого этажа служит местом отдыха на открытом воздухе. В жарком сухом климате напротив, рекомендуется частичное заглубление здания в грунт. В одноэтажных домах за счет охлаждающего действия грунта температура может быть снижена в помещении на 3-4°C.

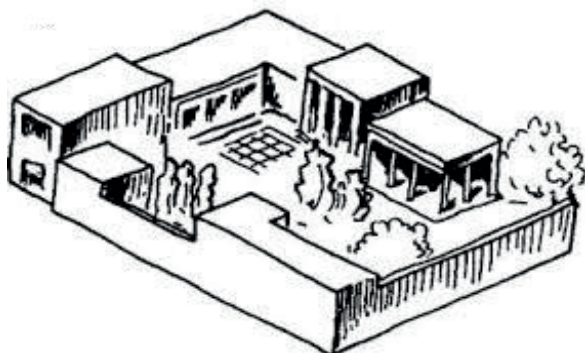


Рис. 3. Схема дома с квадратным центральным внутренним двориком

Все помещения, входящие в квартиру, в жарком климате имеют специфические осо-

бенности, от учета которых во многом зависит успех проектирования.

Галереи, лоджии, как и наружные стены, должны быть хорошо защищены от прямых лучей солнца – планировочно, конструктивно, специальными солнцезащитными устройствами. Наиболее распространенные из которых – козырьки, жалюзи и солнцезерезы. Козырьки используют главным образом для затенения южных фасадов. Они имеют простую конструкцию и незначительно снижают освещенность, но при этом не защищают помещение от косых лучей солнца. Жалюзи хорошо защищают помещение от солнечной радиации при любой ориентации проёмов. Они значительно снижают естественную освещенность помещений. Для затенения световых проёмов с северо-западной и северо-восточной ориентации применяют вертикальные ребра из сплошных плит [7].

Высоту помещений жилых зданий при естественном регулировании следует принимать из расчета обеспечения достаточного запаса воздуха в условиях закрытого дневного режима и создания условий для движения воздуха, не менее 3-х метров для южных районов. Снижение температуры в помещении достигается не столько увеличением его высоты и объема, сколько подвижностью воздуха и затенением.

Для жаркого сухого климата оконные проемы устраивают на южном и северном фасадах, ограниченное количество – на восточном и располагают их в верхней части помещений, сдвигая к углу комнаты, чтобы уменьшить количество света, попадающего в помещения [4]. В жарком влажном климате оконные проемы большие, подоконники следует устраивать на высоте кроватей на уровне 0,4-0,5м, так как скорость воздуха ниже подоконника падает до 25% по сравнению со скоростью основного потока, тем самым уменьшается застоялая зона воздуха. При высоких подоконниках в ночное время спящие люди оказываются в зоне застоя воздуха. Для регулирования направления воздушного потока в окнах устанавливаются регулируемые жалюзийные решетки.

При решении планировки квартир особое внимание должно быть обращено на обеспечение отдельного проветривания жилых помещений и помещений с избыточными тепло- и газовыделениями, поэтому целесообразно при планировке выделить кухню обособлено, либо отделять от жилых комнат каким-либо шлюзом или размещать между комнатами и кухней помещения подсобного характера.

Большое внимание должно быть уделено размещению санитарных узлов. Чтобы воз-

дух из них не попадал в жилые помещения, их следует размещать у наружных стен с подветренной стороны. Пониженное давление у этих стен способствует отсосу воздуха из санузлов наружу. Также необходимо устройство искусственной вентиляции. Особое значение в жарком влажном климате имеют души. Ими пользуются многократно в течение суток, поэтому следует делать два душа – в ванной комнате и отдельный.

При застройке с приусадебными участками кухни, санузлы и души следует выделять в отдельные помещения и выносить вглубь участка.

Спальни служат для пребывания людей в течение большей части суток. Обычно спальни ориентируют на южную сторону. В жарком влажном климате проветривание этих комнат должно быть обеспечено наилучшим образом. Воздушные потоки при проветривании должны омывать спальные места. Спальни могут устраиваться на 1 – 2 человек.

Общая комната играет несколько меньшую роль, по сравнению со спальней. Ее используют тогда, когда нельзя пользоваться верандой или лоджией (во время косого дождя). Иногда общую комнату совмещают со столовой. Средние площади этих комнат – 35 – 37 м². В общей комнате должен быть обеспечен 25 – 30-кратный обмен воздуха при норме 9 – 15 м³ объема помещения на человека.

При проектировании малоэтажных жилых зданий необходим поиск оригинальных, современных решений, обеспечивающих комфортность микроклимата помещений. Наиболее просто эта задача решается кондиционированием. Рекомендуется устанавливать индивидуальные кондиционеры или (как альтернатива) в кухнях и жилых комнатах следует предусматривать возможность установки кондиционеров-доводчиков с целью поддержания температуры внутреннего воздуха в оптимальных параметрах. Общая запыленность воздуха, пыльные и песчаные бури показывают необходимость герметизации помещений при кондиционировании. Можно использовать испарительное охлаждение воздуха, когда прямым или двухступенчатым испарительным охлаждением возможно обеспечить заданные параметры воздуха в помещении, также допускается устройство приточно-вытяжной механической вентиляции [8].

Создание условий теплового комфорта на территории, прилегающей к зданию, предполагает использование продуманной системы малых форм. Перголы, навесы, беседки и дру-

гие сооружения такого рода могут способствовать и улучшению микроклимата на участке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объемно-планировочные решения жилых зданий должны обеспечивать не только функционально-эстетические, но и необходимые санитарно-гигиенические требования. Предъявляемые зданиям требования в условиях одного климата, могут быть неприемлемы для других климатических районов, поэтому при проектировании зданий вообще, а жилых особенно следует тщательно учитывать особенности района строительства.

Объемно-планировочные решения малоэтажных жилых зданий в условиях жаркого влажного климата должны предусматривать активную аэрацию и затенение, т.е. защиту от перегрева помещений, охлаждение и уменьшение влажности внутреннего воздуха. Объемно-планировочные решения малоэтажных жилых зданий в условиях жаркого сухого климата должны предусматривать защиту от перегрева помещений, охлаждение и защиту от пыльных бурь. Рекомендуется устраивать внутренний дворик, так же должен быть создан искусственный ландшафт, для препятствия попадания прямых солнечных лучей.

Совокупность факторов защиты зданий от перегрева обеспечивает хороший уровень комфортности в условиях жаркого климата, что улучшает микроклимат помещений, сокращает единовременные и эксплуатационные затраты на строительство и ремонт.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. - М.: Минрегион России от 30 июня 2012. – 96с.
2. Бударин Е.Л. Принципы архитектурно-планировочной организации индивидуального жилища в условиях самодетельного строительства (на примере ставропольского края) : автореф. дис ... канд. архитектуры: 05.23.21 / Е. Л. Бударин ; **науч. рук.** проф. Н.А. Сапрыкина ; Московский архитектурный институт (государственная академия). - Москва, 2015.- 25 с.
3. Гаттас Н.К. Архитектурно – планировочная структура жилых домов для Ливана / Н. К. Гаттас // Сборник статей МАРХИ, // Архитектура С. Москва 2006 стр. 57-58
4. Маклакова Т.Г. Конструкции гражданских зданий: учебник / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. - М.: АСВ, 2002. – 272с.

5. Саини В.С. Исследование проблем строительства в районах с сухим жарким климатом / В.С. Саини. – М.: Стройиздат, 1980. – 248с.

6. Шевцов К.К. Проектирование зданий для районов с особыми природно-климатическими условиями: учеб. пособие для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / К.К. Шевцов. – М.: Высш. Шк.,

1986. – 232 с.: ил.

7. Шевченко Л.П. Архитектура и климат Южно-Российского региона: учеб. пособие для вузов / Л.П. Шевченко. – Ростов н/Д: 1998.-183с.

8. Штоль, Т.М. Строительство зданий и сооружений в условиях жаркого климата: учеб. пособие / Т.М. Штоль. – М.: Стройиздат, 1984.-349с.

SPACE-PLANNING DECISIONS OF LOW-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS IN HOT CLIMATES

M.V. Maksimova, S.O. Melnikova

Abstract. This article describes the characteristic climatic features of the hot climate. Considered space planning solutions for low-rise residential buildings for areas with hot humid and hot dry climates. Also described ways of dealing with a high temperature of internal air in premises and describes the various options for sun protection devices. Recommendations for improvement of the microclimate according to the area of construction. Reviewed software functional and aesthetic and sanitary-hygienic requirements for space-planning decisions of residential buildings in hot climates.

Keywords: warm humid climate, hot dry climate, low construction, space-planning decisions of buildings, solar protection, climatic conditions, thermal protection.

REFERENCES

1. SP 50.13330.2012 Teplovaya zashchita zdaniy [Thermal protection of buildings]. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 23 02-2003. - M.: Minregion Rossii ot 30 iyunya 2012. – 96 p.

2. Budarin E.L. Principy arhitekturno–planirovochnoj organizacii individual'nogo zhilishcha v usloviyah samodeyatel'nogo stroitel'stva (na primere stavropol'skogo kraja) [Principles of architectural and planning organization of individual dwelling in conditions of amateur construction (by the example of the Stavropol Territory)]: avtoref. dis ... kand. arhitektury: 05.23.21 / E. L. Bkdarin ; nauch. ruk. prof. N.A. Saprykina ; Moskovskij arhitekturnyj institut (gosudarstvennaya akademiya). - Moscow, 2015.- 25 p.

3. Gattas N.K. Arhitekturno – planirovochnaya struktura zhilyh domov dlya Livana [Architectural and planning structure of houses for Lebanon]- Arhitektura S. Moscow, 2006, pp. 57-58

4. Maklakova T.G. Konstrukcii grazhdanskih zdaniy [Civil building structures]- Moscow, ASV, 2002. – 272 p.

5. Saini V.S. Issledovanie problem stroitel'stva v rajonah s suhim zharkim klimatom [Study of the problems of construction in areas with dry hot climates]. Moscow, Strojizdat, 1980. – 248 p.

6. Shevcov K.K. Proektirovanie zdaniy dlya rajonov s osobymi prirodno-klimaticheskimi usloviyami [Designing buildings for areas with

special climatic conditions] – Moscow, Vyssh. SHk., 1986. – 232 p.: il.

7. Shevchenko L.P. Arhitektura i klimat YUzhno Rossijskogo regiona [Architecture and Climate of the Southern Russian Region] Rostov n/D, 1998.-183 p.

8. Shtol', T.M. Stroitel'stvo zdaniy i sooruzhenij v usloviyah zharkogo klimata [Construction of buildings and structures in a hot climate] – Moscow, Strojizdat, 1984.- 349 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Максимова Марина Владимировна (Омск, Россия) – Зав. кафедрой «Архитектурно-конструктивное проектирование» ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, просп. Мира, 5, e-mail: m9139768547@gmail.com).

Melnikova Svetlana Olegovna (Omsk, Russian Federation) – graduate student FSBEI HE “SibADI” (644080, Omsk, Mira Ave., 5, e-mail: svetamelnikova93@yandex.ru).

Мельникова Светлана Олеговна (Омск, Россия) – магистрант ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, г. Омск, просп. Мира, 5, , e-mail: svetamelnikova93@yandex.ru).

Maksimova Marina Vladimirovna (Omsk, Russian Federation) – Head. the Department of “architecture and constructive design” FSBEI HE “SibADI” (644080, Omsk, Mira Ave., 5, e-mail: m9139768547@gmail.com).