

## FORECASTING THE WORK OF VENTILATION SYSTEMS OF RESIDENTIAL MULTI-APARTMENT BUILDINGS WITH DECENTRALIZED MECHANICAL AIR DELIVERY

M. A. Krivoshein

**Annotation.** In the article some aspects of forecasting the operation of the ventilation systems of residential multi-apartment buildings with decentralized mechanical air removal and natural inflow are considered. The physical and mathematical models of the ventilation system of a residential multi-apartment building with decentralized mechanical air removal and an algorithm for calculating such systems are presented. The results of the calculations of the ventilation system of a two-room apartment on the upper floor of a multi-apartment apartment house and ventilation system of a ten-story apartment building with decentralized mechanical air removal are given.

**Keywords:** ventilation, aerodynamic calculation, decentralized air removal, air inlets.

### REFERENCES

1. STO SRO NP SPAS-05-2013. Energobezbezhenie v zdaniyah. Raschet i proektirovanie sistem ventiljatsii zhilyh mnogokvartirnyh zdaniy, 2014, Omsk, 76 p.
2. R NP «AVOK» 5.2-2012. Tehnicheskie rekomendacii po organizacii vozduhoobmena v kvartirah zhilyh zdaniy, 2012, Moscow, 46 p.
3. Merenkov A.P., Hasilev V.J. Teorija gidravlicheskih cepej, 1985, Moscow, 294 p.
4. Ginzburg J.J. Raschet otopitelno-ventiljacionnyh sistem s pomoshhju JeVM, 1979, Moscow, 182 p.
5. Kitajceva E.H. Obobshhennye metody rascheta vozdušnogo rezhima zdaniya i faktorov, vlijajushhih na kachestvo vnutrennego vozduha, 1995, Moscow, 18 p.
6. Birjukov S. V. Razrabotka metoda opredelenija normy potreblenija teplovoj jenerгии sistemami otoplenija i ventiljatsii obshhestvennyh zdaniy (na

primere uchebnyh korpusov VUZov), 2002, Moscow, 2002, 198 p.

7. Idelchik I.E. Spravochnik po gidravlicheskim soprotivlenijam, 1992, Moscow, 672 p.

8. Shhekin R. V. Spravochnik po teplosnabzheniju i ventiljatsii, 1976, Kyiv, 352 p.

9. Staroverov I. G. Spravochnik proektirovshhika. Vnutrennie sanitarno-tehnicheskie ustrojstva, 1977, Moscow, 502 p.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Кривошеин Михаил Александрович (Омск, Россия) – аспирант кафедры «Теплоэнергетика» ОмГТУ. (644080 г. Омск, пр. Мира, 11, e-mail: – 22kma@mail.ru).*

*Mikhail A. Krivoshein (Omsk, Russia) – graduate student of the chair «Теплоэнергетика» OmSTU. (644080, Omsk, pr. Mira, 11, e-mail: – 22kma@mail.ru).*

УДК 721.011.12

## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

М.В. Максимова, О.Г. Немцева  
ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные характеристики жаркого сухого и влажного климата, конструктивные решения зданий и сооружений в данных климатических условиях. Приведены примеры солнцезащитных устройств, используемых для защиты зданий и сооружений от солнечной радиации. Анализируются причины возникновения температурных деформаций и принципы устройства температурных швов. Уделяется внимание основным способам борьбы с термитами, а также противогнилостной обработке древесины в условиях жаркого влажного климата.

*Ключевые слова: жаркий влажный климат, жаркий сухой климат, конструктивные решения, солнцезащита, конструкции зданий.*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Климат оказывает влияние не только на человека, но и на конструкции зданий и сооружений, так как они находятся в непосредственном контакте с окружающей средой. Поэтому проектирование, строительство и эксплуатация зданий и сооружений в особых климатических условиях имеют ряд специфических черт и должны вестись с учетом определенных правил и положений.

К особым климатическим условиям относятся районы жаркого климата, которые характеризуются среднегодовыми температурами равными или выше 20°C [9]. Данный тип климата распространен более, чем на 50% поверхности земного шара, что обуславливает актуальность исследуемого вопроса.

В разных районах зоны жаркого климата могут быть многообразны из-за множественного характера факторов, определяющих погодные условия и их сочетания. Однако в этом многообразии можно выделить два основных типа, жаркого климата, существенно отличающихся по влажностному режиму: жаркий сухой и жаркий влажный.

Цель данной работы – определить особенности конструктивного решения зданий и сооружений в условиях жаркого климата. Для достижения поставленной цели необходимо провести анализ климатических особенностей жаркого сухого и влажного климата, особенностей конструктивного решения зданий и сооружений в данных климатических условиях.

Жаркий сухой климат представлен в большей части Австралии, на Аравийском полуострове, в северной и южной частях Африки, на юге Южной Америки, в странах Ближнего Востока и др. Жаркий сухой климат в России встречается на Кавказе (Краснодарский край), в Крыму, на побережье Азовского моря, на Прикаспийской низменности (Астраханская область).

## **ОСОБЕННОСТИ ЖАРКОГО СУХОГО КЛИМАТА**

Районы с данным типом климата отличаются продолжительным жарким летом [1] (более 100 дней в году), температурой 27-45°C и влажностью менее 15-55% (в летний период не превышает 20%), большими перепадами температуры в течение суток (днем и ночью),

значительной интенсивностью солнечной радиации, наличием суховеев [8]. Осадки нерегулярны и выпадают преимущественно в течение нескольких недель, их количество варьируется от 50 до 250 мм.

Жаркий влажный климат встречается в северной и средней частях Южной Америки, на юго-западе Северной Америки, а также на ее юго-восточном побережье, в средней части Африки, на севере Австралии, на средиземноморском побережье, в Индии, районах Индокитая, Индонезии, островах Тихого океана и др. В России данный тип климата представлен на черноморском побережье в районе города Сочи [10].

## **ОСОБЕННОСТИ ЖАРКОГО ВЛАЖНОГО КЛИМАТА**

Данный тип климата характеризуется высокой температурой наружного воздуха, которая находится в пределах от 30 до 35°C [10], влажностью 55-100%, а также незначительными колебаниями температуры в течении суток, которые не превышают 4...7°C. Для жарких влажных районов характерно обилие осадков. Как правило, годовое количество их превышает 500 мм, достигая в отдельных районах 6000 мм и более. Характерны также сезоны дождей, когда осадки выпадают в виде сильных и частых ливней. Скорости ветров обычно слабые, увеличиваются лишь в периоды начала и конца сезона дождей. В это время возможны шквалы. Интенсивность солнечной радиации такая же, как и для сухого жаркого климата. Отраженный от постоянной в этих районах облачности яркий солнечный свет способен увеличить суммарную дозу радиации на 10% и более. [9]

Не смотря на такие различия климата существуют общие принципы проектирования зданий и сооружений, которые характерны для обоих типов климата.

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ЖАРКОГО СУХОГО И ЖАРКОГО ВЛАЖНОГО КЛИМАТОВ**

1. Применение солнцезащитных устройств (СЗУ) для защиты от перегрева за счет солнечной радиации [1].

Правильный выбор солнцезащитных

### РАЗДЕЛ III. СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

устройств одновременно защищает от солнечного блеска, обеспечивает доступ рассеянного солнечного света для освещения, облегчает вентиляцию помещений и сохраняет возможность видимости из них. Кроме того, СЗУ могут выполнять и функции защиты от дождя.

Единовременные затраты на эти сооружения окупаются за счет снижения расходов на вентиляцию и кондиционирование [7] (они снижают температуру в помещении на 3-4°C при затратах на их устройство не более 0,5-4% от общей стоимости проекта).

СЗУ бывают горизонтальные, вертикальные, коробчатые и ячеистые, стационарные и регулируемые, постоянные и временные (см. рисунок 1).

Постоянные СЗУ являются органической частью здания, временные, в свою очередь, используются как предмет оборудования (например, маркизы или жалюзи).

Выбор СЗУ зависит от ориентации и назначения затеняемых помещений, траектории движения солнца в данном районе, местных климатических условий.

Козырьки (рисунок 1, а, б) в основном используют для затенения южных фасадов [8]. Они защищают помещение от солнечных лучей, но при этом не препятствуют проникновению воздуха в помещение и почти не снижают освещенность. Жалюзи – горизонтальные СЗУ. При любой ориентации проёмов они предотвращают попадание в помещение прямых и косых солнечных лучей, но при том существенно снижают естественную освещенность помещений. В качестве СЗУ с северо-западной и северо-восточной стороны здания применяют вертикальные ребра из сплошных плит. Они не пропускают в помещения косые лучи низкостоящего солнца, однако не защищают от лучей при высоком стоянии солнца.

Маркизы – текстильные СЗУ, натянутые на металлический каркас (рисунок 1, и). Полностью закрывая окна от солнечных лучей, маркизы не ухудшают аэрацию помещений [7].

Комбинированные или коробчатые СЗУ (рисунок 1, ж) рекомендуется применять на фасадах любой ориентации. Эти СЗУ состоят из вертикальных и горизонтальных плит,

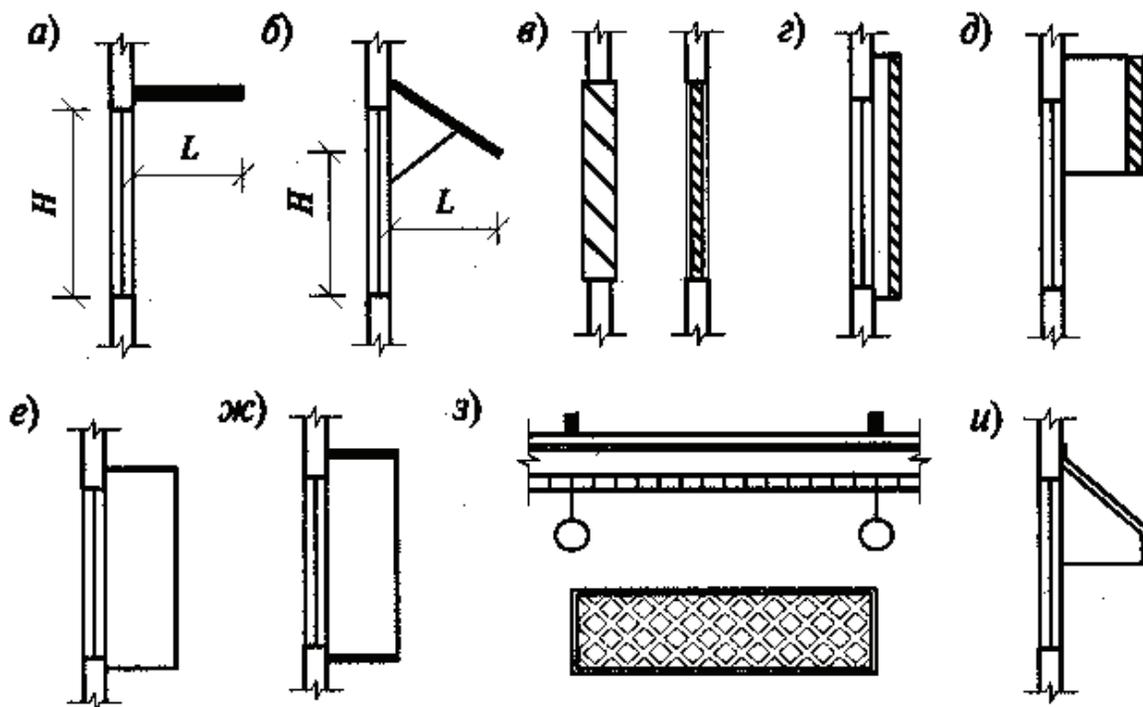


Рисунок 1 – Типы солнцезащитных устройств зданий: а – горизонтальный козырек, б – наклонный козырек, в – жалюзи, располагаемые в пределах толщины светопроёма, г – жалюзи около проёма, д – жалюзи на отnose от светопроёма, е – вертикальные ребра, ж – комбинированные, з – ячеистые солнцезащитные панели, и – маркизы

обрамляющих световые проёмы. Коробчатая система хорошо защищает помещение от прямых и косых солнечных лучей. При всем этом, она дорогостояща и трудоёмка при монтаже.

СЗУ трактуются как ведущая тема фасадов и придают особую выразительность облику зданий, повышают их эстетические качества (см. рисунок 2). Они органично расчленяют плоскости, создают ритм и пластику. Вариантность фасадов достигается путем сочетания ограниченного числа архитектурных деталей – вертикальных (наклонных или прямых экранов) и горизонтальных (ограждений лоджий с вариантами орнаментов, выполненных по национальным мотивам). [4]



Рисунок 2 – Движущееся здания Аль-Бахар в Абу-Даби

2. Использование материалов светлых тонов в окраске и отделке стен и покрытий, так как белый цвет обладает высоким коэффициентом отражения [5] (79% солнечных лучей он отражает и только 21% поглощает).

3. Устройство температурных швов.

Чрезмерный нагрев конструкций приводит к их расширению. Но в здании или сооружении конструкции не рассматриваются как отдельные элементы, они работают совместно друг с другом. Температурные расширения приводят к перемещению элементов сопряжения и выходу из строя узлов сопряжения.

Помимо всего это иногда совместно работают элементы с различными коэффициентами температурного расширения, то есть один

элемент увеличивается в размере больше чем другой и, следовательно, приводит к деформациям второго элемента.

В общем случае трещины возникают тогда, когда существует препятствие свободным деформациям укорочения при падении температуры воздуха. Таким препятствием обычно являются подземные конструкции (фундаменты и стены подвала), сезонный перепад температуры которых намного меньше, чем перепад температуры надземных стен. В этом случае в надземных стенах возникают большие растягивающие напряжения, которые и приводят к образованию трещин в ослабленных сечениях — в местах расположения проемов, слабой перевязки швов, плохого заполнения вертикальных швов и т. п. Причем, чем ближе к подземным конструкциям, тем выше напряжения, поэтому трещины начинаются обычно с нижних этажей.

Для компенсации подобного рода напряжений устраивают температурные швы (см. рисунок 3). Температурные швы устраиваются по всей высоте стены до основания фундамента и равномерно распределяются по длине здания. Расстояние между швами определяется расчетом и зависит от величины влияющих нагрузок, типа грунтов, материала для стен, функционального назначения помещений и т.д.

4. Использование материалов светлых тонов в окраске и отделке стен и покрытий, так как белый цвет обладает высоким коэффициентом отражения (79% солнечных лучей он отражает и только 21% поглощает).

5. Использование солнцезащитного остекления: стекла с добавками окислов металлов или с аэрозольным покрытием, теплоотражающие или теплопоглощающие; стеклопакеты с прокладкой стеклянного волокна (ставит, термолюкс); теплосортирующие стекала или стеклоблоки, обеспечивающих благодаря профилю их внутренней поверхности полное внутреннее отражение солнечных лучей на границе стекло-воздух; волнистых пластик, с запрессованным листом алюминиевой фольги, отражающей прямые солнечные лучи. [9]

6. Устройство открытых лестниц, вынесенных за пределы зданий, для того чтобы исключить аккумуляцию солнечных лучей и передачу тепла в помещения зданий [2, 6].

7. Материал для покрытий полов необходимо выбирать с большими показателями теплоусвоения [2]. Например, устраивать мраморные, мозаичные, цементные, глиняные, бетонные, керамические полы.

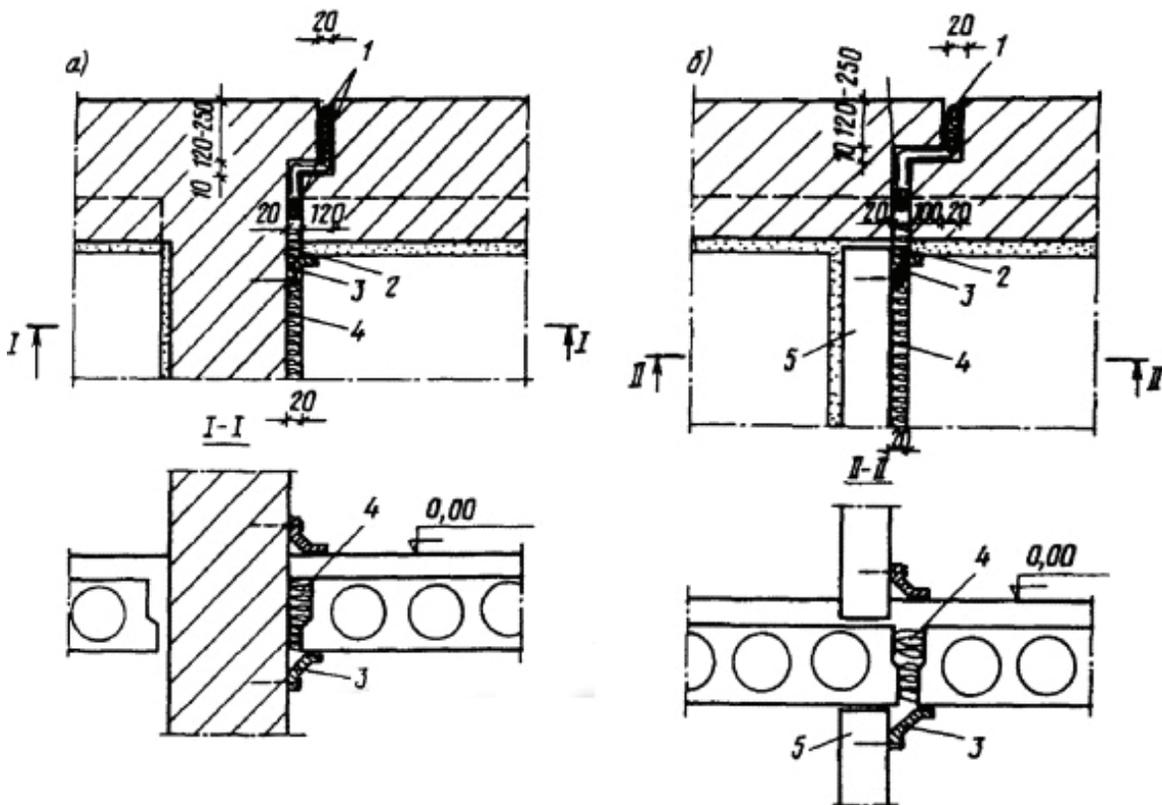


Рисунок 3 – Температурные швы в зданиях с продольными несущими стенами:  
а - в местах сопряжения продольной стены с поперечной;  
б - то же, у поперечной перегородки;  
1 - утеплитель (толь или рубероид с утеплителем или поризол, гернит);  
2 - расшивка шва; 3 - нацельник; 4 - просмоленная пакля; 5 – перегородка

### КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ИХ ОСОБЕННОСТИ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА

Для данного типа климата фундаменты обычно устраиваются ленточные с развитыми подвальными и полуподвальными помещениями, заглубленными в грунт [2]. Последнее способствует защите помещений от перегревов и суховеев.

Стены зданий в условиях жаркого сухого климата защищают помещения от горячих потоков воздуха, пыли, песка, яркого дневного света и от теплового воздействия солнца, поэтому их выполняют массивными из монолитного железобетона, кирпича и других материалов, которые обладают высокими теплозащитными качествами, хорошей теплоустойчивостью. Благодаря чему стены смягчают резкие суточные колебания температуры. Также в современных условиях можно исполь-

зовать легкие конструкции из эффективных материалов с высокими теплофизическими показателями – многослойные стены с экранами и стены с воздушными прослойками [3, 6].

На величину солнечной радиации, проникающей в помещение, основное влияние оказывает площадь остекления. Окна должны быть минимальных размеров, только для удовлетворения требований освещенности [2]. Необходимо, чтобы их расположение и конструкция способствовали снижению теплопоступлений в помещении.

Полы первых этажей следует укладывать непосредственно по грунту [2].

Из всех конструкций зданий больше всего тепловому воздействию подвергаются покрытия. Они получают солнечной радиации почти столько же, сколько все стены здания, вместе взятые [2] (всего на 26% меньше).

Крыши обычно устраивают плоскими эксплуатируемыми (рисунок 4, а), их используют

для сна и отдыха [2]. Помимо плоских устраивают купольные и сводчатые покрытия, они снижают действием инсоляции, повышают теплоотдачу за счет охлаждения при омывании воздухом развитой поверхности покрытия (наружная поверхность купола почти в 3 раза больше его горизонтальной проекции). Часто используют вентилируемые двойные крыши [8]. Иногда применяют «тяжелые» крыши из грунта (рисунок 4, в), орошаемые крыши и крыши-ванны [2].

Крыши-ванны (рисунок 4, г) хорошо защищают покрытие от перегрева и позволяют значительно уменьшить толщину теплоизоляционного слоя, но требуют специального оборудования для поддержания постоянства уровня воды и ее периодической замены, при больших площадях покрытий существует опасность нагона воды ветром и местной перегрузки несущих конструкций. [8, 9]

Орошение крыши позволяет снизить температуру кровли на 2-3°C, однако требует большого количества воды и сложных механических устройств, а также периодическое увлажнение и высыхание гидроизоляционного ковра ведет к его быстрому разрушению. [8, 9]

Также устраивают двойные покрытия (рисунок 4, б), пригодные в жарком сухом и влажных климатах. Верхняя оболочка двойного покрытия затеняет нижнюю и воспринимает радиационную теплоту. Пространство между двумя оболочками, омываемое потоками свободно циркулирующего воздуха, который уносит с собой избыток теплоты, защищает нижнюю оболочку от перегрева. [9]

#### КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ИХ ОСОБЕННОСТИ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ ЖАРКОГО ВЛАЖНОГО КЛИМАТА

Для данного типа климата наиболее рационально использовать отдельные фундаменты под стойки (колонны), которые приподнимают здание над уровнем земли и обеспечивают свободное движение воздуха под зданием, тем самым способствуя защите здания от чрезмерной грунтовой влаги, насекомых и гры-

зунов, а также образования ветровой тени.

Наружные ограждающие конструкции (кроме покрытий и стен, ориентированных на запад и восток, которые обладают теплостойкостью и имеют солнцезащитные устройства) в условиях жаркого влажного климата проектируют легкими, перфорированными, трансформирующимися (раздвижные, откидные), «дышащими», раскрывающими помещения во внешнюю среду, способствующими свободному перемещению воздуха, а также защите от солнечных лучей, дождя и насекомых. Для защиты от насекомых необходимо предусмотреть шторы, сетки, ставни, экраны. [9]

Через окна в данном типе климата должно поступать максимальное количество воздуха, а размеры и размещение окон выбирают в соответствии с требованием его свободного движения. Также необходимо использовать солнцезащитные устройства, а при использовании кондиционеров — теплозащитные стекла.

Деревянные полы устраиваются лишь там, где нет термитов, а также условий для протекания процессов гниения [2].

Покрытия, как и в жарком сухом климате, получают значительное количество облучения. Поэтому их защищают от солнечных лучей, а они в свою очередь обеспечивают водоотвод при ливнях высокой интенсивности. В этих районах используются вентилируемые двускатные, односкатные и зонтичные (см. рисунок 5), с далеко выступающими свесами крыши [3].

Для защиты лестниц от дождя и солнца используют защитные решетки [2].

Для защиты от атмосферной влаги применяют увеличенный вынос карнизов крыш, устройство галерей и лоджий, защищающих от дождя стены и отводящих влагу от фундаментов.

Жаркий влажный климат способствует размножению насекомых, грибков и бактерий, создающих угрозу для здоровья человека и прочности материалов конструкций. Размножение определенных видов бактерий, способных выделять кислород, резко ускоряет



Рисунок 4 – Покрытия зданий в сухом жарком климате: а – эксплуатируемая крыша, б – двойная крыша, в – крыша из грунта; г – крыша-ванна

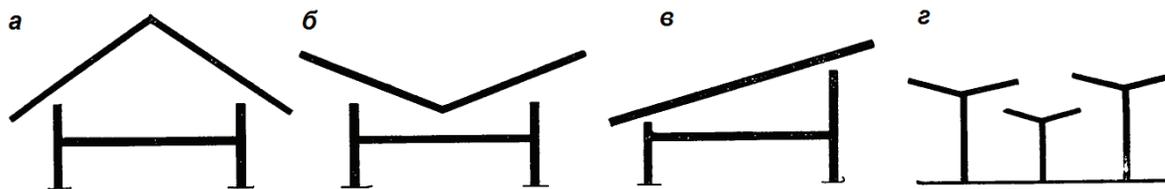


Рисунок 5 – Покрытия зданий во влажном жарком климате:  
а – двускатная крыша с внешним водоотводом,  
б – двускатная крыша с внутренним водоотводом,  
в – односкатная крыша; г – зонтичная крыша.

коррозионные процессы в металлах. «Биологическая коррозия» выводит из строя металл в несколько раз быстрее, чем обычная коррозия. Опасна она для бетона и железобетона – размножение бактерий приводит к ускоренному разрушению бетонных и железобетонных конструкций, потере ими несущей способности. [9]

Увеличение влажности деревянных конструкций свыше 22% при высокой влажности (80... 100 %) и температуре (5...40°C) воздуха ведет к активному развитию процессов гниения древесины. Разрушение ее происходит за счет питания грибков клетчаткой древесины. Древесина темнеет, покрывается глубокими трещинами, становится мягкой и хрупкой, полностью утрачивает свою прочность. [9]

В некоторых случаях грибки развиваются не только на древесине или ткани, но и на поверхности каменной кладки. Проникая в швы, трещины и пустоты, грибок врастает в каменную кладку, разрушает швы, используя для своего питания влагу, имеющуюся в кладке, и минеральные вещества, содержащиеся в известковом растворе (калий, кальций, магний). [9]

Наибольшую гарантию сохранности, древесины в конструкциях зданий дают химические меры защиты.

Основными методами химической защиты древесины от гниения являются:

- пропитка в горячих растворах ваннах водными растворами антисептика (3%-ный фтористый натрий или фтористый натрий с фтористым аммонием и 8%-ный раствор кремнефтористого аммония);

- обработка антисептическими пастами (в состав паст обычно входят такие антисептики, как фтористый натрий, кремнефтористый натрий с содой, кремнефтористый аммоний, кремнефтористый натрий с медным или железным купоросом.);

- сухой способ антисептирования порошкообразным фтористым натрием или кремнефтористым аммонием;

- обработка водными растворами. [9]

Среди насекомых-вредителей, которые пожирают конструкционные материалы зданий (жуки-точильщики, усачи, долгоносики, термиты и т. д.), наиболее грозными являются термиты. Гнезда термиты выгрызают в древесине, ветвях и стволах деревьев, грунте. Ущерб мировой экономике от деятельности термитов оценивается в 1 млрд. долл. в год.

Меры борьбы с термитами бывают конструктивные, химические и профилактические.

Конструктивные мероприятия заключаются в том, что: здания строят на каменном фундаменте и опорах, с высоким цоколем, сложенным из обожженного кирпича или камня на растворе с высокомарочным цементом, или применяют сплошное железобетонное основание, уложенное на протравленный инсектицидами грунт; вокруг здания грунт протравливают на большую глубину и поверх него делают вокруг цоколя бетонную или асфальтовую отмостку [9].

Профилактические мероприятия в эксплуатируемых зданиях включают периодические обследования на зараженность термитами, содержание в чистоте подвалов и окружающей территории и поддержание в порядке цокольной части и отмосток.

Химические меры борьбы с термитами, как наиболее эффективные, основываются на пропитке древесины, тканей, бумаги, грунта по периметру здания и вокруг него составами антисептиков такими же, что и при противогнилостной обработке, которые делают древесину непригодной для питания термитов. [9]

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Конструктивные особенности проектирования зданий и сооружений в условиях жаркого сухого и жаркого влажного климата должны предусматривать снижение теплопоступлений в помещения за счет рационального подбора

конструкций, а также защиту последних от неблагоприятных факторов окружающей среды, что в дальнейшем способствует снижению затрат на ремонт и эксплуатацию зданий.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Великовский Л.Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Том II. Основы проектирования : учебник для вузов – изд. 2-е перераб. и доп. / Л.Б Великовский, Н.Ф. Гуляницкий, В.М. Ильинский и др. под общ. ред. В.М. Предтеченского – М., Стройиздат, 1976 – 215 с.
2. Великовский Л.Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий Том III. Жилые здания / Л.Б Великовский, А.С. Ильяшев, Т.Г. Маклакова и др. под общ. ред. К.К. Шевцова – М., Стройиздат, 1983 – 239 с., ил.
3. Коллектив авторов. Архитектура и климат Южно-российского региона : учеб. пособие для вузов / Под. ред. Шевченко Л.П. – Ростов н/Д: Рост. гос. арх. ин-т, 1998 – 183 с.
4. Лицкевич В.К. Жилище и климат. – М. : Стройиздат, 1984. – 288 с., ил.
5. Матехина О.В. Основы архитектурно-

го проектирования: учеб. пособие / О.В. Матехина ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2014. – 296 с.

6. Туполев М.С. Архитектурные конструкции: учеб. для вузов по спец. «Архитектура» - М. : «Архитектура-С», 2006. – 240 с., ил.

7. Усмонов Ш.З. Методы снижения расхода энергии на охлаждение жилых зданий в условиях сухого жаркого климата северных регионов Таджикистана // Вестник МГСУ. 2013. № 9. с. 79—85.

8. Фирсанов В.М. Архитектура гражданских зданий в условиях жаркого климата: учебник для студентов архит. и строит. специальностей вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. школа, 1982. – 248 с., ил.

9. Шевцов, К. К. Проектирование зданий для районов с особыми природно-климатическими условиями: учеб. пособие для вузов / К. К. Шевцов. – М. : Высшая школа, 1986. - 232 с. : ил.

10. Шихов А.Н. Архитектурная и строительная физика: учеб. пособие / А.Н. Шихов, Д.А. Шихов; ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, – Пермь: Изд-во: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. – 377 с.

## DESIGN FEATURES OF BUILDINGS IN HOT CLIMATES

M.V. Mahimova, O.G. Nemtseva

**Abstract.** In article the main characteristics of a hot dry and humid climate, constructive solutions of buildings and constructions in these climatic conditions are considered. Examples of the sun-protection devices used for protection of buildings and constructions against solar radiation are given. The causes of temperature deformations and the principles of the device of temperature seams are analyzed. The attention is paid to the main ways of fight against termites, and also antiseptic processing of wood in a hot humid climate.

**Keywords:** hot humid climate, hot dry climate, constructive solutions, sun protection, construction of buildings

#### REFERENCES

1. Velikovskij L.B. Guljanickij N.F. Il'inskij V.M. *Arhitektura grazhdanskih i promyshlennyh zdaniy. Tom II. Osnovy proektirovanija* [Architecture of civil and industrial buildings. Volume II. Design bases] Moscow, Strojizdat, 1976. 215 p.
2. Velikovskij L.B. Il'jashev A.S. Maklakova T.G. *Arhitektura grazhdanskih i promyshlennyh zdaniy Tom III. Zhilye zdaniya* [Architecture of civil and industrial buildings. Volume III. Residential buildings]. Moscow, Strojizdat, 1983. 239 p.
3. Shevchenko L.P. *Arhitektura i klimat Juzhno-rossijskogo regiona* [Architecture and

climate of the Southern Russian region]. Rostov-na-Donu, 1998. 183 p.

4. Lickevich V.K. *Zhilishhe i klimat* [Dwelling and climate]. Moscow, Strojizdat, 1984. 288 p.

5. Matehina O.V. *Osnovy arhitekturnogo proektirovanija* [Bases of architectural design]. Novokuzneck, Izdatel'skij centr SibGIU, 2014. 296 p.

6. Tupolev M.S. *Arhitekturnye konstrukcii* [Architectural designs]. Moscow, Arhitektura-S, 2006. 240 p.

7. Usmonov Sh.Z. *Metody snizhenija rashoda jenerгии na ohlazhdenie zhilyh zdaniy v uslovi-*

jah suhogo zharkogo klimata severnyh regionov Tadzhiqistana [Methods of decrease in power consumption on cooling of residential buildings in the conditions of arid hot climate of northern regions of Tajikistan]. *Vestnik MGSU*. 2013. no. 9. pp. 79—85.

8. Firsanov V.M. *Arhitektura grazhdanskih zdanij v uslovijah zharkogo klimata* [Architecture of civil buildings in the conditions of hot climate]. Moscow, Vysshaja shkola, 1982. – 248 p.

9. Shevcov, K. K. *Proektirovanie zdanij dlja rajonov s osobymi prirodno-klimaticheskimi uslovijami* [Design of buildings for areas with special climatic conditions]. Moscow, Vysshaja shkola, 1986. - 232 p.

10. Shihov A.N. *Arhitekturnaja i stroitel'naja fizika* [Architectural and construction physics]. Perm', 2013. 377 p.

#### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Максимова Марина Владимировна (Омск, Россия) – кандидат технических наук, доцент. ФГБОУ ВО «СибАДИ». (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: m9139768547@gmail.ru).*

*Mahimova M.V. (Omsk, Russia) – Ph. D. in Technical Sciences, The Siberian Automobile and Highway University (644080, Omsk, pr. Mira, 5, e-mail: m9139768547@gmail.ru).*

*Немцева Олеся Геннадьевна (Омск, Россия) – магистрант. ФГБОУ ВО «СибАДИ». (644080 г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: lesya1014@yandex.ru).*

*Nemtseva O.G. (Omsk, Russia) – the 1st course student of graduate studies the Siberian Automobile and Highway University (644080, Omsk, pr. Mira, 5, e-mail: lesya1014@yandex.ru).*

УДК 624.139.24

## **СОСТОЯНИЕ ЖИЛОГО ФОНДА И ПРИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИЙ ЗДАНИЙ В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ**

*В.С. Воробьев, А.С. Синицына  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения» г. Новосибирск, Россия*

**Аннотация.** *Приведен анализ существующего жилищного фонда различных периодов застройки и степени износа конструктивных элементов зданий. Отмечено, что в г. Новосибирске значительный рост жилого фонда начался с 1921 года. Наблюдается постепенное снижение общей площади в домах старой застройки. Увеличивается количество зданий, износ которых превышает 65 %. Растет число аварийных домов и домов, требующих капитального ремонта или реконструкции. В статье обсуждается целесообразность создания кадастра зданий по видам дефектов для планирования продления жизненного цикла при их ликвидации. Выявлены основные отказы оснований и фундаментов, вызванные влиянием человеческого фактора, приводящие к сверхнормативным деформациям зданий. К ним относятся:*

- *некачественные инженерно-геологические изыскания;*
- *ошибки при проектировании оснований и фундаментов;*
- *не качественное выполнение работ при возведении нулевого цикла;*
- *нарушение технологии эксплуатации.*

*Детально раскрыты ошибки, приводящие к сверхнормативным деформациям зданий.*

**Ключевые слова:** *основание, фундамент, деформация зданий и сооружений, усиление грунта, динамическое воздействие, эксплуатационная надежность.*

Новосибирск является крупным мегаполисом, занимающим третье место в Российской Федерации по площади. Бурное развитие домостроения в относительно молодом городе Сибири началось с 1921 г. В разные периоды преобладали различные тенденции преиму-

щественного применения конструктивов, основанные на тех или иных материалах стен. Общая площадь жилых помещений в тыс. кв.метров различных лет постройки за последние 15 лет приведена в табл.1. За эти годы наблюдался прирост жилого фонда монолитного