

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 30.05.2017 10:57:55
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2974c2073e0ca536f8c9

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра архитектуры, градостроительства и графики



КЛИМАТОЛОГИЯ И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПОСЕЛЕНИЙ

Методические указания по подготовке к практическим занятиям
для студентов направления подготовки
07.03.04 Градостроительство

Курск 2017

УДК 621.(076.1)

Составители: А.Л. Поздняков, О.С. Кашина

Рецензент

Кандидат педагогических наук, доцент *М.Е. Кузнецов*

Климатология и энергообеспечение поселений: методические указания по подготовке к практическим занятиям для студентов направления подготовки 07.03.04 Градостроительство / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Л. Поздняков, О.С. Кашина. Курск, 2017. 25 с.: ил. 0, Библиогр.: с. 25.

Содержат методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Архитектурное материаловедение» учебного плана направления подготовки 07.03.04 Градостроительство.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство.

Предназначены для студентов направления подготовки 07.03.04 Градостроительство очной и очно-заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать Формат 60x84 1/16.

Усл.печ. л. 1,45. Уч.-изд. л. 1,31. Тираж 100 экз. Заказ. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	23
РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	25

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях целью образовательного процесса является формирование и развитие профессиональных компетенций будущего специалиста, под которыми понимают готовность выпускника к профессиональной деятельности, единство его теоретической и практической подготовки. Для достижения названной цели необходимо создать систему профессионального обучения, ориентированную на индивидуализацию обучения и социализацию учащихся с учетом реальных потребностей рынка.

Настоящая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом направления подготовки 07.03.04 Градостроительство.

Цель данных методических указаний:

- оказание помощи студентам в сборе информации;
- методическая организация работы студентов на практических занятиях.

Методические указания предназначены для студентов направления 07.03.04 Градостроительство очной и очно-заочной форм обучения.

Целью изучения дисциплины «Климатология и энергообеспечение поселений» является ознакомление студентов с общей и прикладной (градостроительной) климатологией, методами сбора, обработки и получения исходных данных о климате для учета и использования их в градостроительстве, при решении вопросов энергообеспечения в проектировании городских ландшафтов.

Задачи дисциплины:

- овладение комплексом общегеографических и инженерных знаний для формирования комфортной среды обитания с точки зрения климата;
- формирование навыков принятия соответствующих проектных решений и строительных технологий для выполнения поставленной задачи.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основы строительной климатологии

Для территории России характерно разнообразие природно-климатических условий. Вся территория бывшего СССР для строительства делится на 4 климатических района (I – IV), каждый из которых имеет несколько подрайонов. Их общие характеристики приводятся в СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика», а также в СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия».

Наиболее суровые климатические условия в I районе (70 % территории СССР – север и северо-восток Сибири и европейской части страны, Урал, материковые территории и прибрежные части Ледовитого океана и северных морей). Характеризуется длительным холодным периодом (7-9 месяцев в году) с низкими температурами (до -50 , -60°C), сильными ветрами в прибрежных подрайонах, снежными метелями, длительной полярной ночью (севернее Полярного круга), вечной мерзлотой грунтов. Это определяет «закрытый» жизненный режим населения с более продолжительным, чем в других районах, пребыванием в помещениях, большую степень изоляции зданий от воздействий внешней среды.

II и III климатические районы (средняя полоса) характеризуются умеренным климатом с примерно равными холодным и теплым периодами с умеренными положительными и отрицательными температурами и другими климатическими показателями. Это районы наиболее населенной части страны. Жизненный режим здесь более «открытый». Взрослое население и дети во все времена года могут длительное время находиться вне зданий.

Южные районы (IV и частично III) характеризуются продолжительным теплым периодом (до 9 месяцев в году), высокими положительными летними температурами и различными особенностями микроклиматов подрайонов: приморских, жарких степных и полупустынных территорий с песчаными бурями, влажных и жарких субтропиков, горных и т.д. Здесь население широко использует различные летние помещения, дворы. Для зданий существенна защита от перегрева солнечной радиацией, резких суточных изменений температуры, излишней влажности и др.

Наиболее важными составляющими климата, которые необходимо знать, прежде чем приступать к проектированию, являются данные о следующих природно-климатических факторах:

Прямая и рассеянная солнечная радиация – основными факторами являются бактерицидное и температурное воздействия. Эти данные учитываются:

- при выборе расположения и ориентации здания на участке, позволяя определять продолжительность и интенсивность инсоляции помещений в различное время года, а также степень инсоляции прилегающих территорий;
- при расчете стен и покрытий зданий на теплоустойчивость в жаркие летние месяцы;
- при выборе архитектурно-планировочных и конструктивных солнцезащитных мер, устраняющих перегрев помещений в летние месяцы;
- при выборе систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Ультрафиолетовая радиация – основным фактором является бактерицидное воздействие. Учитывается:

- при проектировании фотариев – помещений, в которых создаются кратковременные источники ультрафиолета, что необходимо в северной зоне и при длительном пребывании людей в помещениях с недостаточным естественным освещением;
- при выборе конструкций окон и фонарей, при расчетах природной ультрафиолетовой облученности, проникающей в помещения лечебных зданий, детских учреждений и др.;
- при выборе облицовки фасадов и отделки интерьеров, повышающих насыщенность помещений прямой, рассеянной и отраженной ультрафиолетовой радиацией.

Естественная наружная освещенность – учитывается:

- при выборе типов, размеров и расположения окон и фонарей в соответствии с требованиями главы СНиП «Естественное и искусственное освещение»;
- при определении времени использования естественного освещения в помещениях, что позволяет в некоторых случаях мотивировать отказ от естественного света (зрительный зал, подсобное помещение);
- при выборе рода освещения (естественное, искусственное или совмещенное), проектировании установок искусственного света (имитация естественного освещения по яркости и спектру).

Температура и влажность наружного воздуха. Данные об их годовой динамике используются:

- при выборе объемно-планировочного решения здания (в холодных районах предпочтительна более компактная планировка и застройка);
- при выборе и расчете элементов ограждающих конструкций (стен, покрытий, заполнения проемов) по теплотехническим требованиям;
- при расчете систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- при прочностном расчете конструкций на температурные воздействия.

Господствующее направление, скорость и давление ветра учитываются:

- при расположении здания на участке для устранения интенсивного охлаждения помещений за счет воздухопроницаемости стен и окон;
- при определении конструкции и расположения окон и фонарей, обладающих обычно повышенной воздухопроницаемостью;
- при расчете аэрации помещений и территорий;
- при прочностных расчетах конструкций зданий.

Скорость ветра определяется как горизонтальная составляющая осредненной скорости воздушного потока на высоте 10-15 м от земли. При проектировании высотных сооружений следует учитывать увеличение скорости ветра по высоте.

Направление ветра определяется той частью горизонта, откуда перемещается воздушный поток.

Средняя скорость ветра по направлениям горизонта и повторяемость направлений ветра в (%) – основные характеристики ветра на территории застройки. В процессе проектирования часто пользуются графическим изображением характеристик ветра в виде специальной диаграммы – «розы ветров», на которой приводятся данные о повторяемости и скорости ветра на данной местности за определенный период.

Количество осадков в летнее и зимнее время года. Эти данные необходимы:

- при проектировании расположения здания на участке, с целью устранения большого снегообразования на территории и крыше;
- при выборе формы и расположения фонарей, не способствующих задерживанию снега на крыше;
- при проектировании карнизов и водостоков для быстрого удаления ливневых и талых вод;

- при разработке способов удаления снега с крыши;
- при выборе облицовки фасада здания, заполнения проемов с учетом их водостойкости (в Дальневосточном Приморье количество осадков, выпадающих на вертикальные поверхности, может в 3 раза превышать выпадение на горизонтальные поверхности – «косые» дожди);
- при прочностных расчетах конструкций. Плотность снега (140-360 кг/м³) зависит от высоты снежного покрова, продолжительности его залегания, скорости ветра, температуры воздуха. Существенно увеличивают плотность временные периоды с положительными температурами воздуха.

Данные об основных климатических факторах определяются путем обработки многолетних измерений метеостанций на основе методов математической статистики.

Факторы формирования климата

Климатообразующие факторы - условия формирования определенного типа климата. Это причины, влияющие на температуры воздуха, количество осадков и другие важные показатели. Рассмотрим основные климатообразующие факторы России - крупнейшей страны мира по площади территории.

Солнечная радиация, географическая широта и другие климатообразующие факторы Звезда нашей системы - главнейший источник тепла на Земле. Солнечное излучение и уровень радиации - одна из важнейших причин формирования климата. Из-за шарообразности планеты угол наклона лучей неодинаковый на экваторе, в тропиках и полярных широтах. Но не только это условие определяет, какими будут температуры воздуха и времена года в той или иной местности. Есть другие основные климатообразующие факторы:

- циркуляция воздушных масс;
- широта местности;
- особенности рельефа;
- влияние морей, океанов, близость других материков.

Солнечная радиация

Не все лучи нашей звезды достигают поверхности Земли, при этом величина поступающей энергии определяется местоположением территории и зависит от ряда других причин. Часть излучения (около

20%) отражается верхними слоями атмосферы. Около 30% рассеивается облаками, частицами пыли и каплями воды. Сумма складывается из рассеянной и прямой радиации, достигающей твердой оболочки планеты. В этой последней форме выделяют поглощенное и отраженное излучение.

Поглощение зависит от удельной теплоемкости и теплопроводности подстилающей поверхности. Вода обладает большой удельной теплоемкостью, океаны и моря поглощают 95% прямой радиации, постепенно аккумулируют тепло летом, медленно отдают зимой. Белые снега, ледники поглощают около 15% и отражают 85% излучения, достигшего поверхности. Для чернозема показатель отражения - 4%.

Климатообразующие факторы - это взаимосвязанные причины формирования климата. Приведем примеры влияния на радиационный баланс других условий. Так, на территории России при движении с севера на юг суммарная солнечная радиация уменьшается примерно в 2,7 раза. На острове Сахалин, расположенном в Охотском море на востоке России, облака отражают 70% солнечного света. В результате формируется более суровый климат, чем на тех же широтах в пределах материка.

Атмосферная циркуляция

Основные причины формирования и движения огромных скоплений воздуха - неравномерное нагревание земной поверхности Солнцем. Это одно из главных условий создания разного атмосферного давления на планете. Характеристики воздушных масс зависят от места их формирования, так, над океанами господствует морской воздух, он влажный, над материком - сухой континентальный. Сокращенные буквенные обозначения для этих двух разновидностей - соответственно М и К. Когда изучают климатообразующие факторы России, то обязательно характеризуют три основных типа воздушных масс - арктические, умеренные и тропические. Они могут быть морскими и континентальными. Используются такие аббревиатуры: МАВ, КАВ, МУВ, КУВ, МТВ, КТВ.

Типы господствующих воздушных масс определяют важнейшие особенности климата и погоды:

- атмосферное давление;
- температуру в приземном слое атмосферы;
- направление постоянных ветров;
- прозрачность воздуха;

– влажность.

Воздушные массы способны трансформироваться, менять свои физические свойства, передвигаясь над поверхностью Земли из одних регионов в другие.

Географическая широта

Соотношение между поступлением и расходом солнечной радиации - радиационный баланс - один из основных климатообразующих факторов. Он влияет на тепловой режим почвы и других поверхностей, нижних слоев атмосферы. От радиационного баланса зависит испарение воды, трансформация больших масс воздуха, жизнь человека и растений. Это географическая широта - расстояние от экватора до изучаемого участка на поверхности Земли.

В июле угол между лучами и земной поверхностью в Северном тропическом поясе освещенности равен почти 90° . Тогда на единицу площади приходится больше энергии, сильнее нагревается суша, а от нее - воздух. Чем дальше от экватора и тропиков, тем холоднее.

Влияние географической широты на климат России

Страна простирается от ледяной Арктики до субтропиков Кавказа, от балтийского побережья до Чукотки и морей Тихого океана. Климат значительно изменяется с севера на юг и с запада на восток. Преобладает умеренный воздух, часто вторгаются холодные воздушные массы из Арктики, влияют Сибирский антициклон, влажный атлантический воздух.

Для России основным климатообразующим фактором является расстояние от экватора. При движении к южным границам страны повышается величина солнечной радиации. Чем ближе к Северному полярному кругу и Северному полюсу, тем холоднее. Таким образом, от географической широты в основном зависит многолетний режим погоды в разных регионах страны.

Рельеф, влияние материков и океанов - климатообразующие факторы

Не всегда распределение температур воздуха строго подчиняется закону широтной зональности и зависит только от солнечной радиации. Если соединить линиями города России с одинаковыми летними температурами, то легко заметить, что изотермы июля располагаются в основном соответственно географической широте. Но в европейской части России изотермы января 0 , -8 , -10 °С лежат севернее, чем в Сибири. Смягчает климат территории до Урала влияние Атлантического океана и его теплых течений.

Меридианально расположенная цепь Уральских гор задерживает влажный и теплый воздух, поступающий из Атлантики. На побережье Тихого океана изотермы июля ниже, чем на тех же широтах внутри страны, из-за влияния летнего муссона и преобладания на острове Сахалине рассеянной радиации. При подъеме в горы температура падает даже на одной и той же широте.

Азиатский максимум (Сибирский антициклон)

Над территорией Монголии с ноября по март господствует область высокого атмосферного давления. Формируются воздушные массы с низкими температурами из КАВ, поступающего с севера. В это время года на климат региона почти не влияет Тихий океан. Горы Южной и Восточной Сибири препятствуют растеканию охлажденного воздуха. Результатом становятся самые низкие в России и во всем Северном полушарии температуры в приземном слое атмосферы (от –40 до –70 °С).

Наблюдаются температурные инверсии, когда в котловинах застаивается холодный воздух. Тогда на высоте около 2 км теплее примерно на +10...+20 °С, чем в понижениях и у поверхности земли. Выяснив, какие факторы являются климатообразующими, мы убедились, что важны не только сами причины, но и сочетание условий на определенной территории.

Формирование климата

В центре и на севере Европейской части России выпадает больше осадков, чем на той же широте в Восточной Сибири. На запад страны приходит МУВ с Атлантики, здесь господствует циклоническая деятельность (низкие температуры воздуха, мокрый снег, ливни). За Северным полярным кругом осадков выпадает мало, ощущается влияние КАВ, бедного влагой. В Сибири и на Урале континентальный климат отличается от европейских регионов страны. Лето здесь относительно теплое и короткое, зима - продолжительная, очень холодная.

На юге в Астраханской области значительное воздействие оказывают такие климатообразующие факторы: географическая широта и связанная с ней величина солнечной радиации, атмосферная циркуляция. Можно отметить влияние на климат и погоду летом сухого и жаркого КТВ, который приходит из Казахстана, Средней Азии. Поступление таких же воздушных масс на Черноморское побережье России задерживают высокие горные хребты.

Специфические условия Камчатки сформировались в условиях сочетания морского и резко-континентального типов климата. Для региона характерны частые перемены погоды, сильные ветра, значительное количество осадков, зимой - в виде обильных снегопадов.

Физико-географическое районирование территории

Физико-географическое районирование – система территориальных подразделений земной поверхности (регионов), обладающих внутренним единством и своеобразными чертами природы; процесс их выявления – одна из форм синтеза в физической географии. Физико-географическое районирование можно определить как особый род систематики природных территориальных комплексов и как метод выявления индивидуальной специфики отдельных частей географической оболочки (в то время как типологический подход в физической географии способствует установлению сходства природных территориальных комплексов, что позволяет свести их в классификационные группы – типы, классы, виды и т.д.).

Физико-географическое районирование включает изучение соподчинённых природных территориальных комплексов (физико-географических стран, зон, районов и др.) и составление их всесторонних характеристик; исследование малых территориальных комплексов, входящих в состав ландшафта географического (уровень, фаций), обычно не относится к физико-географическому районированию, но некоторые исследователи включают в сферу физико-географического районирования природные территориальные комплексы всех рангов.

Районирование может производиться по комплексу признаков, охватывающих все или почти все компоненты природной среды (комплексное физико-географическое, или ландшафтное, районирование), и по каким-либо частным признакам – рельефу, климату, почвам и т.п. (частное, или отраслевое, природное районирование).

Завершающей ступенью районирования во многих схемах физико-географического районирования служит физико-географический район, отвечающий условию однородности как в зональном, так и в азональном отношении. На практике в региональных физико-географических характеристиках, содержащих схемы районирования, обычно применяются системы единиц районирования, при которых

поочерёдно используются зональные и азональные признаки (например, страна – зона – область – провинция – район).

Физико-географический район – низшая таксономическая единица физико-географического районирования; некоторыми исследователями отождествляется с географическим ландшафтом. Существенные признаки физико-географического района: однородность геологического строения, преобладание одного типа рельефа, единый климат и однотипное сочетание гидротермических условий, почв, биоценозов. Физико-географический район может охватывать систему высотных ландшафтных поясов, свойственную той или иной части горной физико-географической области или провинции, а также отдельные орографические обособленные массивы (например, Хибины) и межгорные впадины. В принципе, в физико-географическом районе совмещаются все виды отраслевого природного районирования, т.е. физико-географический район одновременно является районом почвенным, геоморфологическим, климатическим и т.д.

Компоненты и факторы развития природно-территориального комплекса, могут быть зональными и незональными. К зональным относятся те, которые распространены на земной поверхности согласно закономерностям географической (широтной) зональности - полосами, сменяют друг друга от экватора к полюсам. Зонально изменяется количество солнечной радиации, распределение тепла и влаги, почвенно-растительный покров. Незональными (азональный), есть те факторы и компоненты ПТК, размещение которых не зависит от географической зональности. Это, прежде всего, геологическое строение и рельеф, а также некоторые климатические особенности. Согласно этому региональные ПТК также делятся на зональные и азональные.

Зональные ПТК - это природные комплексы, образовавшиеся в результате широтного проявления природных процессов и явлений. К ним относятся географические пояса, природные зоны и подзоны. Крупнейшими азональный ПТК есть природные комплексы материков и океанов, а в их пределах - физико-географические страны и природно-аквальных комплексы морей. Физико-географические страны делятся на меньшие азональные ПТК - физико-географические края, области и районы.

Климатическое районирование для строительства

При проектировании домов, в том числе проектировании систем вентиляции, отопления, кондиционирования и т.п., требуется информация о климатических параметрах местности расположения здания. Необходимые данные собраны в СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».

Климатические параметры в документе охватывают территорию следующих стран:

- Российская Федерация;
- Азербайджанская Республика;
- Республика Армения;
- Республика Беларусь;
- Грузия;
- Республика Казахстан;
- Кыргызская Республика;
- Республика Молдова;
- Республика Туркменистан;
- Республика Узбекистан;
- Украина.

Информация о климате представлена в виде таблиц и карт по следующим направлениям:

- климатические параметры холодного и теплого периода года;
- средняя месячная и годовая температура воздуха;
- максимальная суточная амплитуда температуры воздуха в июле;
- среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара;
- суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на горизонтальную и на вертикальную поверхности при безоблачном небе.

Особенности городского климата

Климатические условия крупного современного города, создаваемые самим городом. Крыши и стены городских построек и искусственные покрытия улиц нагреваются больше, чем естественная поверхность, и повышают температуру воздуха в городе. Промышленные предприятия, отопительные системы и автотранспорт нагревают воздух над городом и загрязняют его дымом и газообразными продуктами сгорания, а тем самым и обогащают ядрами конденсации. В результате продолжительность солнечного сияния в

городах снижена на 25-30 мин в день (Лондон), приток солнечной радиации также снижен (в крупных городах США в среднем на 15%), а температура воздуха повышена, особенно ночью и зимой. В среднем температура воздуха большого города на 1-2 °С выше, чем окружающей местности, а максимальные температурные различия между ними достигают 5-8 °С и более. В связи с этим иногда наблюдается приток воздуха от окраин к центру города (городской бриз), а также усиление восходящих движений воздуха над городом с соответствующим образованием облаков. В городе меньше дней со снегом, длиннее вегетационный период в садах и безморозный период. Относительная влажность воздуха в городе понижена в среднем на 6%, облачность и годовая сумма осадков увеличены на 10-15%. Повышенное содержание ядер конденсации в городском воздухе и ослабление скорости ветра в городе (в среднем на 25%) приводят к увеличению повторяемости туманов (в городах США на 30% летом и на 100% зимой) и к возрастанию их интенсивности. Дымные туманы (смоги) в ряде больших городов приводят к увеличению заболеваемости и смертности, в особенности от болезней дыхательных путей и сердечно-сосудистых. Распределение температуры, загрязнение воздуха, направление и скорость ветра зависят от расположения улиц, площадей и зелёных зон. Общие закономерности города должны учитываться при планировании новых городов и кварталов.

Особенности городского климата уже в течение многих лет являются предметом исследований. Основные факторы, которые создают эти особенности, достаточно хорошо известны.

Современные города мало похожи на те, что строились раньше, однако факторы, создающие неблагоприятные условия жизни в городах по сравнению с сельской местностью, остаются неизменными. К ним относятся:

- 1) застройка территории, приводящая к изменению шероховатости подстилающей поверхности, а следовательно, и к изменению циркуляции атмосферы. Эти изменения зависят от размеров, плотности и формы застройки;

- 2) тепло, выделяемое различными предприятиями и зданиями;

- 3) загрязнение атмосферы промышленными выбросами. Главным из этих факторов, формирующим климат города, является загрязнение воздушной среды.

Методы расчета инсоляции в жилой застройке

В общественной застройке – инсоляция детсадов, больниц, школ. Для жилых – инсоляция спален.

Нормируемая продолжительность инсоляции должна быть обеспечена:

а) не менее, чем в одной жилой комнате 1-, 2-, 3- комнатных квартир и не менее, чем в двух жилых комнатах 4-5- комнатных квартир, в спальнях общежитий (не менее, чем в 60%);

б) в следующих помещениях общественных зданий: игровых и групповых дошкольных учреждений; в классах начальных общеобразовательных школ, школ-интернатов и спальнях школ-интернатов;

в) на территориях детских игровых площадок и игровых устройств спортивных площадок жилых домов; групповых площадок дошкольных учреждений; спортивной зоны, зоны отдыха и учебно-опытной зоны общеобразовательных школ и школ-интернатов.

для центральной зоны (в диапазоне географических широт 58° - 48° с.ш.) не менее 2,5 часа

В день на период с 22 марта по 22 сентября:

для северной зоны (севернее 58° с.ш.) не менее 3 часов в день на период с 22 апреля по 22 августа;

для южной зоны (южнее 48° с.ш.) не менее 2 часов в день на период с 22 февраля по 22 сентября.

Примечания: 1. В условиях многоэтажной застройки (9 и более этажей) допускается одноразовая прерывистость инсоляции жилых и общественных зданий.

Требования по ограничению избыточного теплового действия инсоляции на человека и окружающую его среду распространяются на:

а) жилые комнаты и кухни квартир, спальня комнаты общежитий, помещения общественных зданий, детских дошкольных учреждений, учебные помещения общеобразовательных школ, школ-интернатов, ПТУ и других средних специальных учебных заведений, лечебно-профилактических и оздоровительных учреждений и т. п., в которых требуется это ограничение согласно соответствующим СНиП;

б) на территории жилой застройки, расположенной в III и IV климатических районах, защита от перегрева должна быть предусмотрена не менее, чем для половины игровых площадок, мест размещения игровых устройств, спортснарядов и скамей для отдыха и не менее, чем для двух третей тротуаров и пешеходных дорожек.

В расчетах продолжительности инсоляции для районов южнее 58° с.ш. не учитывается первый час после восхода солнца и последний час после захода солнца; для районов севернее 58° с.ш. - соответственно первые и последние 1,5 часа солнечного сияния.

Инсоляция в помещениях жилых зданий регламентируется только в жилых комнатах. В кухнях, на верандах и в других помещениях инсоляция не регламентируется.

2. Энергетическая оценка условий инсоляции на жилых территориях

Ориентация здания по странам света направлена главным образом на обеспечение возможности достижения нормативных показателей инсоляции и в определенной мере естественной освещенности. В южных районах ориентация зданий служит и одним из приемов солнцезащиты. В некоторых случаях ведущим фактором выбора ориентации является ветровой режим территории, либо защита от промышленного, транспортного шума или инфразвука.

Проще всего вопрос ориентации по фактору инсоляции разрешается при расположении на местности отдельных домов и даже спаренных коттеджей: комнаты в таких зданиях имеют, как правило, две наружных стены и в них легко устроить окна, обеспечивающие достаточную инсоляцию. Гораздо сложнее вопрос обеспечения нормативов инсоляции жилища решается для многоэтажных секционных зданий. Оптимальная ориентация многоэтажного секционного здания с целью достижения нормативов инсоляции квартиры зависит от широты и климата местности, на которой оно располагается, и видимого движения солнца в различное время года и в течение дня (природные факторы).

Кроме природных, ориентация многоэтажного секционного здания зависит от планировочных факторов. Среди последних большое значение имеют расположение квартир с выходом окон на один фасад или на два фасада, а также расположение затеняющих элементов (деревья, противостоящие здания).

Территория страны по нормативам инсоляции делится на 3 зоны: северную, центральную и южную. Выделяются помещения жилых зданий, имеющие приоритет перед остальными по инсолируемости (расчетные помещения): спальни, гостиные, общие комнаты. В северной зоне окна этих помещений нужно ориентировать на юг, юго-восток, юго-запад. В центральной зоне оптимальную инсоляцию получит фасад, обращенный на юго-восток. В южной зоне

целесообразна ориентация фасада с приоритетными помещениями на юг, юго-восток и восток.

Вопрос о достаточной инсоляции жилых зданий не сводится только к благоприятной ориентации их по странам света. При недостаточных разрывах между домами рядом стоящее высокое здание может затенить даже правильно ориентированный дом.

Кроме обеспечения нормативного инсоляционного режима, ориентация здания может являться одним из мероприятий, способствующих снижению внешней акустической нагрузки на жилые помещения (слышимый шум и инфразвук от промышленных предприятий, автомобильных дорог, дворовых спортивных и детских площадок); в 1-м (холодном) строительно-климатическом районе ориентацию здания по странам света может диктовать направление преобладающих ветров.

Для оценки условий инсоляции помещений и территории при осуществлении санитарного надзора за соблюдением норм и правил инсоляции применяют расчетные и графические методы. С этой целью используют специальные номограммы, изготовленные на прозрачной пленке или бумаге, так называемые инсоляметры, светопланомеры, контрольно-инсоляционные линейки и др. Сопоставив эти номограммы с линией фасада здания или участка, можно определить продолжительность инсоляции в контрольной точке жилой комнаты, на детской площадке и пр. Ориентировочно оценивать условия инсоляции жилых помещений и территории можно по таблице, если дома на участке расположены параллельно.

Продолжительность непрерывной инсоляции должна быть не менее 3 ч/сут в период 22 марта - 22 сентября, световой коэффициент-1:5-1:6, КЕО - не менее 1,0%.

Задачи аэрации городских территорий

Аэрация – организованный естественный воздухообмен.

Аэрация жилой застройки происходит благодаря движению воздуха. Поэтому, прежде всего необходимо выявить причины возникновения движения воздуха и классифицировать ветры в зависимости от причин, их порождающих.

Необходимо разобраться в самой сущности процесса аэрации жилой застройки и выявить характер движения воздушных потоков на территории жилой застройки.

Значительное воздействие на планировку жилой среды может оказывать аэрационный режим. Аэрационный режим может регулироваться средствами планировки и застройки в зависимости от того, нужно ли защищать территорию микрорайона от излишнего продувания или, наоборот, проветривать ее. Естественно, что в условиях повышенной скорости ветра (5 - 7 м/с) площадь, защищаемая от продувания (ветровое затенение), должна быть максимальной, а в условиях малого ветра движение воздуха следует всячески усиливать. Следует учитывать, что аэрационный режим территории особенно важен на высоте 2 м от уровня земли, т. е. в слое обитания чело века.

Ветер оценивается для решения планировочных задач, связанных с ветрозащитой или аэрацией, а также с выбором ориентации, взаимного размещения селитебных и промышленных зон и др. Удобной формой для архитектурного анализа ветрового режима является роза ветров - показатель направления и скорости ветра по месяцам. Следует обращать внимание на конкретный румб с минимальной повторяемостью 20 %, а при пыле- и снегозаносах - 10 %. При любой температуре скорость ветра более 4 м/с неблагоприятна для пешехода, при скорости 6 м/с и более начинается перенос снега и песка, а при скорости 12 м/с и более возникают механические разрушения элементов зданий. При среднемесячной скорости ветра зимой 5 м/с и более здания подвергаются заметному ветровому охлаждению, поэтому желательна защита зданий и пешеходов от ветра.

На архитектурное решение влияет измеряемый в м³ объем снега при метелях, переносимого через 1 м (препятствия или полосы). Не продуваемая полоса леса шириной более 20-25 м может задержать до 600 м³ на 1 м полосы, продуваемая полоса шириной 7 - 10 м имеет снегосборность 100 - 150 м³/м; система из трех продуваемых полос шириной 12, 12 и 15 м с межполосными разрывами 30 - 40 м задерживает до 400 м³ снега на 1 м. Для районов, где ветры сочетаются с ливнями или запыленностью воздуха, следует определять наиболее неблагоприятные направления (стороны горизонта) и предусматривать средства защиты (экранирование ограждений, уплотнение стыков, направленная планировка пространств, лесопосадки и др.). На песках и песчаных рыхлых почвах большая запыленность возникает при скорости ветра 1-2 м/с, на песчаных и супесчаных - 3-4, на легких суглинках - 5, на тяжелых - 5,5-7 м/с. Критическая концентрация в воздухе пыли составляет 1,5 мг/м³ и более. Если концентрация превышает критическую 30 дней в году и более или если повторяемость

пыльных бурь составляет не менее 3 в месяц, то необходима пылезащита.

Восстановление теплозащитных и эксплуатационных свойств наружных ограждений при реконструкции

Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление здания может быть снижена за счет:

а) изменения объемно-планировочных решений, обеспечивающих уменьшение площади наружных ограждений, числа наружных углов, увеличения ширины здания, а также использования ориентации и рациональной компоновки многосекционных зданий;

б) снижения площади световых проемов жилых зданий до минимально необходимой по требованиям естественной освещенности;

в) блокирования зданий с обеспечением надежного примыкания соседних зданий;

г) устройства тамбурных помещений за входными дверями;

д) возможности размещения зданий с меридиональной или близкой к ней ориентацией продольного фасада;

е) использования эффективных теплоизоляционных материалов и рационального расположения их в ограждающих конструкциях, обеспечивающего более высокую теплотехническую однородность и эксплуатационную надежность наружных ограждений, а также повышения степени уплотнения стыков и притворов открывающихся элементов наружных ограждений;

ж) повышения эффективности авторегулирования систем обеспечения микроклимата, применения эффективных видов отопительных приборов и более рационального их расположения;

з) выбора более эффективных систем теплоснабжения;

и) размещения отопительных приборов, как правило, под светопроемами и теплоотражательной теплоизоляции между ними и наружной стеной;

к) утилизации теплоты удаляемого внутреннего воздуха и поступающей в помещение солнечной радиации.

При разработке проектов тепловой защиты зданий необходимо предусматривать мероприятия по применению эффективных утеплителей для наружных ограждающих конструкций, приданию зданию компактной планировочной формы с минимальной площадью наружных ограждений. Как показала практика, для снижения тепловых потерь целесообразно увеличение ширины здания, чем длины. Так, при

увеличении длины здания с 50 до 100 м затраты тепла уменьшаются всего лишь на 6-7%, в то время как увеличение ширины здания с 10 до 14 м и более способствует снижению удельного расхода тепла на 20-24%.

Вторым фактором, оказывающим значительное влияние на снижение теплопотерь здания, являются размеры и качество оконного заполнения. Данное обстоятельство объясняется тем, что сопротивление теплопередаче окон ниже, чем глухой части наружных стен. При двойном остеклении в спаренных переплетах это снижение достигает 60%, а при тройном остеклении - 40%. Однако наибольшее влияние на тепловые потери через окна оказывают тепловые потери за счет инфильтрации при плохой конструкции или некачественном выполнении уплотнений притворов, за счет которых перерасходы тепла могут достигать 23-25%. Таким образом, главной задачей является совершенствование конструкции окон и их выполнения.

Повышение теплозащиты светопрозрачных ограждений (окон и балконных дверей) до нормируемых показателей может быть достигнуто за счет введения тройного остекления путем:

- установки нового столярного блока на место прежнего в габаритах оконной четверти;
- отдельной установки наружной и внутренней оконных коробок.

При замене светопрозрачных конструкций необходимо обеспечить нормируемый воздухообмен помещений здания.

В качестве наружных стен в домах первого поколения использовали однослойные панели из легкого или автоклавного ячеистого бетона, либо двух- или трехслойные панели с разнообразным утеплителем и жесткими железобетонными связями между слоями.

При реконструкции все типы панельных стен зданий «первого поколения» подлежат утеплению с почти трехкратным увеличением сопротивления теплопередаче. При этом утепляющий слой должен крепиться снаружи, так как в этом случае он обеспечивает лучший теплотехнический режим ограждающей конструкции зданий.

При наружном креплении утепляющего слоя область положительных температур в зимний период смешается по сечению стенового ограждения к его наружной стороне, вследствие чего большая часть сечения стены находится в зоне положительных температур, что способствует минимальному накоплению конденсата в ограждении.

При внутреннем креплении утепляющего слоя нулевая изотерма смещается к внутренней грани ограждения, вследствие чего возникает опасность влагонакопления внутри ограждающей конструкции в зимний период, которое может не испариться в летний период.

Утепление наружных стен должно сопровождаться одновременным утеплением откосов проемов, а также светопрозрачных конструкций.

Для наружного утепления стен рекомендуется применение двух конструктивно-технологических решений:

- «мокрое» с оштукатуриванием прикрепленного к стене утеплителя;
- «сборное» с облицовкой утепленной стены сборными декоративными плитами и устройством вентилируемой воздушной прослойкой (вентилируемый фасад).

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Важное значение в подготовке студента к профессиональной деятельности имеют практические занятия, которые составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала.

Целью практических занятий по всем дисциплинам является не только углубление и закрепление соответствующих знания студентов по предмету, но и развитие инициативы, творческой активности.

Основными видами работы студентов на практических занятиях по дисциплине «Климатология и энергообеспечение поселений» являются выполнение тестовых заданий и участие в контрольных опросах.

Контрольный опрос – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Перечень вопросов для контрольного опроса по дисциплине «Климатология и энергообеспечение поселений»

Основы строительной климатологии:

- *Климат. Основные понятия.*
- *Факторы определяющие климат.*
- *Климат как фактор в градостроительстве.*
- *Климат и погода.*
- *Погодные условия и степень комфортности.*
- *Климатическое районирование территории страны для целей строительства.*
- *Основные нормативные документы в области энергосбережения, используемые при проектировании зданий.*
- *Основные нормативные документы в области энергосбережения, используемые при строительстве зданий.*
- *Основные нормативные документы в области энергосбережения, используемые при эксплуатации зданий.*
- *Нормативно-законодательная база при оценке климата района строительства.*
- *План природно-климатического описания района строительства.*
- *Методы оценки микроклимата города.*

- *Рекомендации по учету климатических условий на различных этапах проектирования.*
- *Методы градостроительного регулирования микроклимата городской среды.*
- *Понятие о энергоэкономичных и энергоактивных зданиях.*
- *Температурный режим в городе.*
- *Влияние города на окружающую среду.*
- *Атмосферное давление.*
- *Ветер. Основные понятия.*
- *Солнечная радиация. Основные понятия.*

Основные направления энергосбережения при проектировании, строительстве и реконструкции зданий:

- *Энергосбережение при строительстве жилых зданий в России.*
- *Энергосбережение при реконструкции жилых зданий в России.*
- *Реконструкция в масштабах страны: приоритеты времени.*
- *Поквартирный учет тепла: проблемы.*
- *Поквартирный учет тепла: решения.*
- *Энергосберегающие технологии.*
- *Ресурсосбережение в строительстве.*
- *Объемно-планировочные решения зданий.*
- *Теплотехнические характеристики зданий.*
- *Конструктивные решения ограждающих элементов с повышенными теплозащитными качествами.*
- *Восстановление теплозащитных свойств наружных ограждений при реконструкции.*
- *Восстановление эксплуатационных свойств наружных ограждений при реконструкции.*
- *Трансформация воздушного потока под воздействием рельефа местности.*
- *Трансформация воздушного потока в городе и жилой застройке.*
- *Графоаналитические методы оценки аэрационного режима жилой застройки.*
- *Рекомендации по учету климатических условий на различных этапах проектирования.*
- *Градостроительные средства формирования микроклимата городской среды.*

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Архитектурная физика [Текст] : учебник / под ред. Н. В. Оболенского. - стер. изд. - М.: Архитектура-С, 2007. - 448 с.
2. Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Емельянов, Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко и др. ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 52 с. - Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438705&sr=1

Дополнительная литература

3. Коваленко, П. П. Городская климатология [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / П. П. Коваленко, Л. Н. Орлова. - М. : Стройиздат, 1993. - 144с.
4. Науки о Земле [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Н. Плотникова, О.В. Клепиков, М.В. Енютина, Л.Н. Костылева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 275 с. - Режим доступа : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141924&sr=1
5. Рыбакова, Г.С. Основы архитектуры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.С. Рыбакова, А.С. Першина, Э.Н. Бородачева ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 127 с. - Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438388&sr=1

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://biblioclub.ru/>
2. <http://www.iprbookshop.ru/>