**Многоэтажный жилой дом из крупноразмерных элементов заводского изготовления**

**1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Архитектурно-конструктивный проект жилого многоэтажного здания выполняется согласно варианту задания и планировочной схеме секции после изучения раздела "Гражданские здания массового строительства" курса "Архитектура зданий и градостроительство".

Цель проекта - обучить студентов методике архитектурного проектирования полносборных гражданских зданий массового строительства с учетом современного уровня развития строительной техники и технологий.

При выполнении проекта студенты должны:

* научиться использовать специальную техническую литературу, каталоги индустриальных строительных изделий, типовые проекты, строительные нормы;
* освоить приемы проектирования многоэтажного жилого дома;
* освоить приемы графического оформления чертежей марки АР.

Работа над курсовым проектом выполняется в три этапа:

I этап - изучение рекомендуемой литературы, ознакомление с выданным вариантом задания, эскизная проработка объемно-планировочного и конструктивного решений зданий; проработка отдельных узлов и стыков сборных конструкций.

II этап - разработка проекта в тонких линиях, окончательная доработка узлов и деталей, подготовка всех расчетов и описаний для расчетно-пояснительной записки.

III этап - графическое оформление всех проекций в туши, составление пояснительной записки.

**2. СОСТАВ ПРОЕКТА**

Курсовой проект N2 состоит из графической части, выполняемой на ватмане формата А1 в объеме 1,5 - 2 листа и пояснительной записки объемом до 15 страниц формата А4.

**2.1. Графическая часть**

1. Фасад М 1:100 с отмывкой и построением теней

2. План 1-го этажа М 1:100

3. План типового этажа М 1:100

4. Разрез по лестничной клетке М 1:100

5. План фундаментов М 1:100 или М 1:200

6. План перекрытия М 1:100 или М 1:200

7. План покрытия М 1:100 или М 1:200

8. План кровли М 1:100 или М 1:200

9. План квартиры с расстановкой мебели М 1:50

10. Не менее трех деталей или узлов М 1:10 или М 1:20

**2.2. Пояснительная записка**

В пояснительную записку входят:

1. Оглавление

2. Исходные данные

3. Объемно-планировочное решение здания

4. Конструктивное решение здания (фундаменты, стены, перекрытия, покрытия, лестница, перегородки, окна, двери и т.д.).

5. Инженерное оборудование здания

6. Наружная и внутренняя отделка здания

7. Технико-экономические показатели

8. Теплотехнический расчет покрытия

9. Акустический расчет звукоизоляции внутренней ограждающей конструкции

10. Список использованной литературы

**3. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА**

Здание жилого дома относится к сооружениям II класса и должно иметь центральное отопление, водопровод, канализацию, энергоснабжение, газ (если предусматриваются газовые плиты), радио- и телефонные сети.

В зависимости от исходных данных необходимо:

* принимать, как правило, симметричные конструктивные схемы, равномерное распределение жесткостей конструкций и масс;
* располагать стыки сборных элементов вне зоны максимальных усилий, обеспечивать монолитность и однородность конструкций;
* предусматривать условия, облегчающие развитие в элементах конструкций и их соединениях пластических деформаций, обеспечивающих при этом общую устойчивость здания;
* применение сборных унифицированных строительных конструкций и деталей заводского изготовления.

Проект выполняется в единой модульной системе проектирования (ЕМС) с применением укрупненных планировочных модулей.

Здание должно быть простым, с четкими пропорциями, архитектурными акцентами входов, балконов и т.д.

**4. УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ**

Приступая к проектированию здания необходимо изучить выданное задание, ознакомиться с технической литературой и нормами строительного проектирования. Все чертежи, входящие в состав графической части, должны быть оформлены в соответствии с требованиями ЕСКД, СПДС.

**4.1. Планы здания**

Заданием предусмотрено разработать план I-го этажа и план типового этажа по полученной студентом схеме-эскизу.

Приступая к их разработке следует уточнить конструктивную схему здания, толщину внутренних стен и перегородок, размеры оконных и дверных проемов и т.д.

Вычерчивание планов начинают с нанесения координационных (разбивочных) осей и привязки к ним наружных и внутренних стен.

На планах показывают стены, перегородки, оконные и дверные проемы с заполнением, лестничные клетки, лифтовые шахты, вентиляционные каналы, сантехническое оборудование и т.д.

Необходимо помнить, что в крупнопанельных зданиях оконные проемы располагают посередине продольных шагов и, что в одном здании не должно быть больше двух типов окон.

Внутри контура плана наносят: размеры помещений в свету, их площади; толщину стен, перегородок, их привязку к разбивочным осям; марки оконных и дверных блоков; наименование помещений, а также разбивку наружных и внутренних стен на отдельные панели или блоки с указанием их марок.

С наружной стороны планов проставляют: размеры между координационными осями; размеры между крайними координационными осями. Обозначение координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана здания. При несовпадении осей противоположных сторон плана проводят оси также с правой и верхней сторонам плана.

За последней размерной линией в кружках диаметром 6-12 мм размещают марки поперечных и продольных координационных осей. Маркировку вдоль здания проводят слева направо арабскими цифрами, а поперек здания - снизу вверх заглавными буквами русского алфавита.

На планах указывают линии разреза. Разрез обозначается арабскими цифрами или прописными буквами русского алфавита. Направление взгляда для разреза по плану принимают, как правило, снизу вверх и справа налево.

**4.2. Разрез**

Заданием предусматривается выполнение разреза по лестничной клетке, который разрабатывается после планов здания.

До выполнения разреза необходимо выбрать тип фундаментов, определить глубину их заложения, выбрать конструкции перекрытий, покрытий, лестничной клетки, чердака и т.д., определить высоту этажа.

На разрезе показывают только те элементы здания, которые непосредственно попадают в плоскость разреза: фундаменты, стены, перекрытия, перегородки, лестницы, площадки и т.д.

На разрезе наносят: координационные оси, отметки низа фундамента и уровня земли, низа и верха проемов, козырька над входом, отметки чистого пола этажей, лестничных площадок, потолка верхнего этажа, парапетов, а также расстояние между координационными осями и привязку наружных стен к крайним координационным осям.

При значительной высоте здания разрез можно выполнять с разрывом, исключающим повторяющиеся участки с сохранением характерных мест разреза.

Конструкции перекрытий крыши указывают в выносной надписи (на флажке) как для многослойной конструкции.

Отметки элементов здания по высоте указывают в метрах. За условную нулевую отметку принимают отметку чистого пола первого этажа (+ 0.00), отметки ниже нулевого уровня обозначают со знаком минус.

Вычерчивание разреза начинают с нанесения координационных осей, обозначения их марок и размеров между ними. Затем тонкими линиями проводят наружные и внутренние грани стен, намечают уровень земли, наносят высоту помещений и толщину перекрытий по всем этажам здания и вычерчивают конструкции чердака и крыши.

Далее вычерчивают часть здания ниже нулевой отметки, т.е. цоколь, отмостку, входные площадки, фундаменты.

Внутри контура разреза указывают расстояние от чистого пола до низа оконного проема, расстояние от верха оконного проема до низа перекрытия, высоту дверных проемов, высоту помещения, толщину перекрытия, привязку стен к координационным осям и толщину стен.

На разрезе маркируют те узлы, которые будут выполняться в чертежах деталей.

Под разрезом проставляют размеры между координационными (разбивочными) осями, их маркировку.

**4.3. Фасад**

Фасад выполняется после разработки планов и разреза. Вычерчивается фасад со стороны входа в здание.

На фасаде необходимо показать разрезку стен на панели или блоки, балконы, лоджии, отмостку, вентиляционную шахту (при теплом чердаке) и т.д. Оконные и дверные проемы вычерчивают с оконными переплетами и дверными полотнами. Указывают также отметки уровня земли и парапетов и крайние координационные оси. При желании студента можно показать антураж вокруг здания.

Над фасадом выполняется надпись, указывающая в каких осях он вычерчен, например: Фасад 1-12. Под фасадом наносят первую и последнюю координационные оси.

**4.4. План фундаментов**

Фундаменты должны быть запроектированы под все несущие и самонесущие стены здания. План фундаментов начинают разрабатывать с нанесения координационных осей и привязки к ним всех стен под которыми устраиваются фундаменты.

Для ленточных фундаментов устраивают требуемое количество подушек, штриховкой выделяют монолитные участки, размещают блоки ФБС и маркируют все блоки и подушки. Обязательно указывают отметки глубины заложения фундаментов.

На плане фундаментов наносят внешние размерные линии с указанием расстояния между координационными осями, а также внутренние, где указывают привязку подушек и блоков к координационным осям.

Для свайных фундаментов вычерчивают ростверк и наносят внутренние и внешние размерные линии.

**4.5. План междуэтажного перекрытия**

План междуэтажного перекрытия показывают над типовым этажом. Его вычерчивание следует начинать с плана наружных и внутренних стен на уровне перекрытия и расположения вентиляционных блоков, а для этого необходимо нанести координационные оси. После того, как нанесены контуры стен, выполняют раскладку панелей или плит перекрытий.

Далее необходимо показать крепление панелей между собой и со стенами (анкеровку), нанести вентиляционные каналы, показать марки применяемых панелей и их количество, указать ширину панелей (плит).

При наличии участков, заделываемых монолитным железобетоном, необходимо проставить их размеры.

С наружной стороны плана необходимо указать размеры между координационными осями и их маркировку.

**4.6. План покрытия**

Схема раскладки плит покрытий не всегда повторяет характер раскладки плит перекрытий, так как для покрытий применяются ребристые плиты, а также необходимость устройства уклона дает возможность применять различные конструктивные схемы покрытий.

Вычерчивание плана покрытия начинают с нанесения координационных осей и их маркировки, затем наносят контуры несущих конструкций покрытия и раскладывают плиты (панели) покрытия. Невидимые грани несущих конструкций под плитами (панелями) покрытия показывают пунктирной линией. Необходимо также показать: марки плит (панелей) и их анкерные связи с несущими конструкциями; вентиляционные блоки (холодный чердак) или вентиляционную шахту (теплый чердак); места водоприемных воронок при внутреннем водоотводе; машинное помещение; трубу мусоропровода и прочие надстройки.

Внешние размерные линии проставляют по аналогии с планом перекрытия.

Необходимо помнить, что жилые крупнопанельные здания до 9 этажей проектируются с совмещенным вентилируемым чердачным покрытием, а здания 9 этажей и выше, как правило, с теплым чердаком.

**4.7. План кровли**

План кровли начинают разрабатывать с нанесения координационных осей и привязки к ним наружных стен. Затем наносят все надстройки (вентиляционные блоки, вентиляционную шахту, лестнично-лифтовой блок, выходы на кровлю и т.д.), показывают парапеты, водосточные воронки, направление уклонов и их величину.

Внешние размерные линии проставляются по аналогии с планом перекрытия.

**4.8. Архитектурно-конструктивные детали и узлы**

Для разработки деталей рекомендуются следующие конструктивные элементы здания: вертикальный и горизонтальный стыки наружных панелей; сопряжение лестничных маршей с лестничными площадками; детали устройства в покрытии внутреннего водоотвода; узел сопряжения балконной плиты со стеной; детали примыкания кровли к парапетам; крепление козырька над входом; детали полов, сопряжения междуэтажных и чердачных перекрытий с наружными стенами и др.

Детали должны быть привязаны к координационным осям и содержать все необходимые размеры, отметки и надписи. На планах или разрезе должны быть соответствующие ссылки на деталь.

**5. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Пояснительную записку выполняют на стандартных листах писчей бумаги формата А4 (210х297 мм). С левой стороны каждого листа оставляют поля шириной 35мм для брошюровки, справа - 10мм, сверху - 20мм, снизу - 25мм.

Страницы записки должны быть пронумерованы и сброшюрованы. Номера проставляются арабскими цифрами.

Пояснительная записка может быть написана чернилами или отпечатана на пишущей машинке и составляется по нижеприведенному плану.

**5.1. Общая характеристика здания**

5.1.1. Исходные данные для проектирования:

- район строительства (город);

- климатический район и подрайон;

- глубина промерзания грунтов;

- рельеф участка;

- особые условия строительства (сейсмичность, вечная мерзлота);

- геологические условия;

- степень огнестойкости.

5.1.2. Краткое описание функционального процесса и перечень основных помещений с указанием их площадей.

5.1.3. Конструктивная схема здания.

Дать краткое описание к какой конструктивной системе относится данное здание и какую имеет конструктивную схему.

5.1.4. Объемно-планировочное решение.

Описывается конфигурация здания в плане и его основные размеры. Указывается число этажей здания и их высота, наличие подвалов и технических этажей, наличие инженерного оборудования (лифтов и мусоропроводов).

**5.2. Конструктивные решения элементов здания**

5.2.1. Фундаменты.

Выбор основания сооружения, определение глубины заложения фундаментов, конструкции фундаментов.

5.2.2. Стены.

Обосновать выбор материала стен, их толщины, размеры панелей или блоков.

5.2.3. Перегородки.

Междуквартирные перегородки, внутриквартирные, их толщина, материал из которых изготовлены.

5.2.4. Перекрытия.

Описание плит или панелей перекрытия над жилыми этажами, над последним этажом, над подвалом.

5.2.5. Покрытие.

Конструкции панелей покрытия, характер их опирания на стены. Размер панелей покрытия, уклон покрытия.

5.2.6. Кровля.

Описание конструкций кровли, примыкание кровли к парапетам, водоотвод с кровли.

5.2.7. Лестница.

Описать конструкции и указать размеры.

**5.3. Расчеты к архитектурно-конструктивной части**

5.3.1. Теплотехнический расчет толщины утеплителя чердачного перекрытия или покрытия.

5.3.2. Акустический расчет звукоизоляции одной из внутренних вертикальных ограждающих конструкций.

**5.4. Наружная и внутренняя отделка здания**

Дать краткое описание наружной отделки, отделки лестничных клеток и жилых квартир.

**5.5. Санитарно-техническое и инженерное оборудование здания**

5.5.1. Отопление

5.5.2. Водоснабжение

5.5.3. Канализация

5.5.4. Вентиляция

5.5.5. Энергоснабжение

5.5.6. Лифты

5.5.7. Мусоропровод

**5.6. Технико-экономические показатели**

5.6.1. Площадь застройки

5.6.2. Жилая площадь

5.6.3. Вспомогательная (подсобная) площадь

5.6.4. Полезная площадь

5.6.5. Периметр наружных стен

5.6.6. Строительный объем здания

5.6.7. Коэффициент , характеризующий экономичность планировочного решения.



5.6.8. Коэффициент , характеризующий объемно-пространственное решение здания.



5.6.9. Коэффициент , характеризующий компактность планировочного решения.



**5.7. Список использованной литературы**

Перечислить все ГОСТы, СНиПы, каталоги типовых элементов и конструкций, учебную литературу и т.д., на которые приведены ссылки в пояснительной записке.

**6. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ**

**ЧЕРДАЧНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ ИЛИ ПОКРЫТИЯ**

Расчет выполняется в соответствии с /8/.

Пример расчета: Установить расчетным путем толщину слоя утеплителя чердачного перекрытия жилого дома в г. Сочи для зимних условий.

Исходные данные для расчета

Первый слой - железобетонная сплошная панель  толщиной 160 мм.

Второй слой - рубероид , толщиной 5 мм.

Третий слой - гравий керамзитовый , толщина устанавливается расчетом.

Порядок расчета

1. Определяем по СНиП расчетные температуры наружного воздуха для г. Сочи:

* температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 минус 5оС;
* температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 минус 3оС;
* температура наиболее холодных трех суток, обеспеченностью 0,92 будет равна:



2. Находим требуемое сопротивление теплопередаче по формуле:



где:

 - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по [8, табл.3], (для данного примера );

 - расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая в зависимости от назначения помещений по ГОСТ 12.1.0005-76 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений ();

 - расчетная зимняя температура наружного воздуха, принимаемая согласно [9] или приложению 1 методических указаний с учетом тепловой инерции ограждающих конструкций ;

 - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции для жилых зданий, принимаемый по [8, табл.2], ();

 - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по [8, табл.4], ().

Так как массивность ограждения  неизвестна, принимаем расчетную температуру зимнего воздуха равной температуре наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, т.е. 



3. Находим общее сопротивление теплопередаче конструкции стены:



где:

 - термическое сопротивление слоев ограждающих конструкций, ();

 - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для зимних условий, принимаемый по [8, табл.6], ();

 - толщина слоя ограждающей конструкции (м);

 - расчетный коэффициент теплопроводности слоя ограждающей конструкции в зависимости от материала, его плотности и условий эксплуатации в зависимости от зон влажности А или Б и от влажностного режима помещений, определяемый по [8] или приложению 2 методических указаний.



4.Определяем толщину утепляющего слоя из керамзитового гравия.

Так как , то:



откуда: , 

5. Определяем показатель тепловой инерции:



где:

 - расчетные коэффициенты теплоусвоения материала слоев ограждающей конструкции (Вт/м” °С) принимаемые по [8] или приложению 2 методических указаний.



6. Вычисленный показатель тепловой инерции , поэтому расчет считается законченным. В случае если бы получили  необходимо было бы расчет повторить, изменив расчетную зимнюю температуру наружного воздуха. При  принимаем расчетную температуру зимнего воздуха равной температуре наиболее холодных трех суток обеспеченностью 0,92; при  - температуру наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

7. Так как расчетным путем установлено, что толщина слоя из гравия керамзита равна 0,036м, принимаем толщину слоя утеплителя равной 4см.

**7. АКУСТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ВНУТРЕННИХВЕРТИКАЛЬНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

В соответствии со СНиП II-12-77 "Защита от шума" нормируемыми параметрами звукоизоляции ограждающих конструкций зданий являются индекс изоляции воздушного шума и индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытием.

Заданием к данному курсовому проекту устанавливается определить индекс изоляции воздушного шума одной из внутренних вертикальных ограждающих конструкций проектируемого здания.

Задание на выполнение расчета каждый студент индивидуально получает у преподавателя ведущего занятия.

Индекс изоляции воздушного шума ограждающей конструкции с известной (рассчитанной или измеренной) частотной характеристикой изоляции воздушного шума следует определять по формуле:

,

где:

 - поправка, определяемая путем сравнения частотной характеристики изоляции воздушного шума ограждающей конструкции с нормативной частотной характеристикой изоляции воздушного шума, (см. рис.6 и прил.1 в /10/).

Пример расчета

Определить индекс изоляции воздушного шума железобетонной панелью толщиной 140 мм и плотностью , являющейся стеной между квартирами.

Решение:

1. Определяем поверхностную плотность Р железобетонной панели:



2. Находим координаты точки В по графикам "а" и "б" на рис.9 в /10/ или в приложении 3 данных методических указаний. Для этого:

- по графику "а" используя прямую 1 для  находим, что . Округляем до ближайшей среднегеометрической частоты, т.е. до 250 Гц;

- по графику "б" находим ; при .

3. Строим частотную характеристику звукоизоляции и наносим нормативную кривую.

4. Считаем неблагоприятные отклонения. Результаты расчета сводим в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Частота,  Гц | Вычисленные значения звукоизоляции, дБ | Нормативные значения звукоизоляции,  дБ | Отклонение вычисленных значений от нормативных, дБ | Значение звукоизоляции по нормативной кривой сдвинутой вниз на 1 дБ | Отклонение вычисленных значений от нормативных дБ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 100 | 39,0 | 27 | 12 | 26 | 13 |
| 125 | 39,0 | 32 | 7 | 31 | 8 |
| 160 | 39,0 | 37 | 2 | 36 | 1 |
| 200 | 39,0 | 42 | -3 | 41 | -2 |
| 250 | 39,0 | 45 | -6 | 44 | -5 |
| 320 | 41,5 | 48 | -6,5 | 47 | -5,5 |
| 400 | 44,0 | 51 | -7 | 50 | -6 |
| 500 | 46,5 | 53 | -6,5 | 52 | -5,5 |
| 630 | 49,0 | 55 | -6 | 54 | -5 |
| 800 | 51,5 | 56 | -4,5 | 55 | -3,5 |
| 1000 | 54,0 | 56 | -2 | 55 | -1 |
| 1250 | 56,5 | 56 | 0,5 | 55 | 1,5 |
| 1600 | 59,0 | 56 | 3 | 55 | 4 |
| 2000 | 60,0 | 56 | 4 | 55 | 5 |
| 2500 | 60,0 | 55 | 5 | 54 | 6 |
| 3200 | 60,0 | 54 | 6 | 53 | 7 |
| 4000 | 60,0 | 52 | 8 | 51 | 9 |
| 5000 | 60,0 | 50 | 10 | 49 | 11 |

Сумма неблагоприятных отклонений (графа 4) равняется 36,5 дБ. Среднее неблагоприятное отклонение составляет 36,5/18 = 2,03 дБ, что больше 2 дБ.

Смещаем нормативную кривую вниз на 1 дБ (графа 5). Сумма неблагоприятных отклонений после смещения вниз на 1 дБ (графа 6) равняется 33,5 дБ. Среднее неблагоприятное отклонение равно 33,5/18 = 1,86 дБ. Поправка .

5. Вычисляем индекс изоляции воздушного шума межквартирной железобетонной панели:



6. Индекс изоляции воздушного шума стены между квартирами согласно /10/, табл.7 равен 50 дБ. Следовательно данная железобетонная панель толщиной 0,14 м требованиям звукоизоляции не удовлетворяет.

**8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т.3. Жилые здания. - М.: Стройиздат, 1985.

2. Сербинович П.П. Гражданские здания массового строительства. - М.: Стройиздат, 1986.

3. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и с/х здания. - М.: Высшая школа, 1987.

4. Шеришевский А.И. Конструирование гражданских зданий. - М.: Стройиздат, 1981.

5. Маклакова Т.Г. и др. Конструкции гражданских зданий. - М.: Стройиздат, 1986.

6. Гаевой А.Ф., Усик С.А. Курсовое и дипломное проектирование. - Л.: Стройиздат, 1987.

7. Тимошенко Е.В. и др. Курсовое и дипломное проектирование. - М.: Стройиздат, 1975.

8. СНиП II-3-79. Строительная теплотехника. Нормы проектирования.

Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1983.

9. СНиП 2.01.01.82. Строительная климатология и геофизика. Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1983.

10. СНиП П-12-77. Защита от шума. Нормы проектирования. Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1978.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Температура наружного воздуха зимнего периода для выполнения теплотехнического расчета ограждающих конструкций зданий.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N  п/п | Город | Температура наружного воздуха | |
| Наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92,оС | Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью  0,92,оС |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Астрахань | -26 | -23 |
| 2 | Архангельск | -36 | -31 |
| 3 | Барнаул | -42 | -39 |
| 4 | Белгород | -28 | -23 |
| 5 | Воронеж | -30 | -26 |
| 6 | Иркутск | -39 | -37 |
| 7 | Кострома | -35 | -31 |
| 8 | Красноярск | -42 | -39 |
| 9 | Краснодар | -23 | -19 |
| 10 | Курск | -30 | -26 |
| 11 | Липецк | -31 | -27 |
| 12 | Москва | -32 | -26 |
| 13 | Новгород | -31 | -27 |
| 14 | Нижний Новгород | -34 | -30 |
| 15 | Новосибирск | -42 | -39 |
| 16 | Орел | -31 | -26 |
| 17 | Оренбург | -36 | -31 |
| 18 | Пермь | -39 | -35 |
| 19 | Петрозаводск | -34 | -29 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 20 | Псков | -31 | -26 |
| 21 | Ростов-на-Дону | -27 | -22 |
| 22 | Рязань | -33 | -27 |
| 23 | Санкт-Петербург | -29 | -26 |
| 24 | Смоленск | -31 | -26 |
| 25 | Сочи | -5 | -3 |
| 26 | Ставрополь | -23 | -18 |
| 27 | Тула | -31 | -27 |
| 28 | Уфа | -38 | -35 |
| 29 | Челябинск | -38 | -34 |
| 30 | Ярославль | -34 | -31 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Теплотехнические показатели строительных материалов и конструкций /8/.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N  п/п | Материал | Плотность Материала в сухом состоянии кг/м3 | Расчетные коэффициенты при условиях эксплуатации | | | |
| Теплопроводности  l, Вт/м2 оС | | теплоусвоения  S, Вт/м2 оС | |
| А | Б | А | Б |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Бетоны  Железобетон | 2500 | 1,92 | 2,04 | 17,98 | 16,95 |
| 2. | Бетон на гравии или щебне из природного камня | 2400 | 1,74 | 1,86 | 16,77 | 17,88 |
| 3. | Пемзобетон | 800 | 0,22 | 0,26 | 3,60 | 4,07 |
| 4. | Пемзобетон | 1000 | 0,30 | 0,34 | 4,69 | 5,20 |
| 5. | Керамзитобетон на керамзитовом песке | 1400 | 0,56 | 0,65 | 7,75 | 9,14 |
| 6. | То же | 1200 | 0,44 | 0,52 | 6,36 | 7,57 |
| 7. | То же | 1000 | 0,33 | 0,41 | 5,03 | 6,13 |
| 8. | То же | 800 | 0,24 | 0,31 | 3,83 | 4,77 |
| 9. | То же | 600 | 0,20 | 0,26 | 3,03 | 3,78 |
| 10. | Керамзитобетон на кварцевом песке | 1200 | 0,52 | 0,58 | 6,77 | 7,72 |
| 11. | То же | 1000 | 0,41 | 0,47 | 5,49 | 6,35 |
| 12. | То же | 800 | 0,29 | 0,35 | 4,13 | 4,90 |
| 13. | Шлакопемзобетон | 1400 | 0,44 | 0,52 | 6,87 | 7,90 |
| 14. | Газо- и пенобетон | 1000 | 0,41 | 0,47 | 6,13 | 7,09 |
| 15. | То же | 800 | 0,33 | 0,37 | 4,92 | 5,63 |
| 16. | То же | 400 | 0,14 | 0,15 | 2,19 | 2,42 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17. | Растворы  Цементно-песчаный | 1800 | 0,76 | 0,93 | 9,60 | 11,09 |
| 18. | Сложный (известь, цемент, песок) | 1700 | 0,70 | 0,87 | 8,95 | 10,42 |
| 19. | Известково-песчаный | 1600 | 0,70 | 0,81 | 8,69 | 9,76 |
| 20. | Кирпичная кладка  Из глиняного обыкновенного кирпича на цементном растворе | 1800 | 0,70 | 0,81 | 9,20 | 10,12 |
| 21. | То же на цементно-перлитовом растворе | 1600 | 0,58 | 0,70 | 8,08 | 9,23 |
| 22. | Из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе | 1800 | 0,76 | 0,87 | 9,77 | 10,90 |
| 23. | Из керамического пустотного кирпича на цементно-песчаном растворе | 1200 | 0,47 | 0,52 | 6,16 | 6,62 |
| 24. | Теплоизоляционные материалы  Маты минераловатные на синтетическом связующем | 125 | 0,064 | 0,07 | 0,73 | 0,82 |
| 25. | Пекополистирол | 150 | 0,052 | 0,06 | 0,89 | 0,99 |
| 26. | Гравий керамзитовый | 600 | 0,17 | 0,20 | 2,62 | 2,91 |
| 27. | То же | 400 | 0,13 | 0,14 | 1,87 | 1,99 |
| 28. | То же | 300 | 0,12 | 0,13 | 1,56 | 1,66 |
| 29. | Щебень из доменского шлака | 400 | 0,14 | 0,16 | 1,94 | 2,12 |
| 30. | Материалы кровельные, гидроизоляционные, рулонные  Асфальтобетон | 2100 | 1,05 | 1,05 | 16,43 | 16,43 |
| 31. | Рубероид, пергамин, толь | 600 | 0,17 | 0,17 | 3,53 | 3,53 |
| 32. | Линолеум, поливинилхлоридный многослойный | 1600 | 0,33 | 0,33 | 7,52 | 7,52 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

