**Конструирование гражданских зданий**

**Введение**

В нашем языке существует немало слов, имеющих несколько значений. "Строительство" - одно из таких слов.

Мы говорим: "Значительную долю продукции, производимой в нашей стране, дает сегодня строительство" - и видим за этим словом гигантскую отрасль народного хозяйства, превратившую нашу страну в строительную площадку небывалых размеров.

Словом "строительство" мы называем и самостроящееся здание или сооружение, и то место, где оно строится, и род занятий строителей... Очень емкое слово.

А главное - очень важное. Потому что без строительства невозможно представить себе нашу сегодняшнюю жизнь.

На снежной северной зимовке людей спасает от мороза и пурги теплый домик экспедиции. У экватора здания прячут людей от палящего солнца или ливней. По автострадам, мостам, тоннелям вереницы автомашин везут людей на работу - в цехи и лаборатории, на учебу - в школы и институты. По железнодорожным путям грохочут поезда, мчат людей и грузы в новый город в Заполярье или к курорту у теплого моря. Всюду окружают человека, кроме лесов и полей, рек и гор, дома, города, дороги. Окружает его как бы вторая природа, созданная его собственными руками, удобная для жизни искусственная среда.

Созданием этой искусственной среды и занимается та огромная отрасль человеческой деятельности, которая называется "строительство". Машины и масштабы

Более 1000 новых городов выросло за годы Советской власти, возведены десятки тысяч промышленных предприятий, сооружены сотни тысяч школ, кинотеатров, десятки миллионов квартир.

Таких огромных масштабов и высоких темпов строительства не знала ни одна предшествующая эпоха. Каждый год мы выполняем строительных работ на 5-7% больше, чем в предыдущем, и строители продолжают наращивать темпы. Это стало возможным благодаря тем изменениям, которые произошли в строительстве за годы Советской власти.

Главные среди них - индустриализация строительного производства, механизация строительства, максимальная замена всех видов ручного труда машинным.

Сегодня с помощью машин выполняют почти все тяжелые строительные работы: роют и перемещают грунт, приготавливают и укладывают бетонную смесь, транспортируют и монтируют многотонные конструкции. Машины облегчают труд людей и на других работах - помогают штукатурить и красить, сваривать металл, завинчивать гайки и забивать гвозди.

Широкое применение машин позволило по-новому организовать строительное производство. Самое сложное и трудоемкое в строительстве - изготовление конструкций, элементов будущих построек,- как правило, выполняется сегодня в заводских условиях, на конвейере. Тысячи специальных заводов, сотни домостроительных комбинатов снабжают сегодня стройки конструкциями, деталями и материалами. А на строительной площадке стремятся оставить только процессы сборки и монтажа готовых элементов.

Изменилось и многое другое: разработаны новые, высокопрочные, легкие и долговечные строительные материалы и конструкции, усовершенствованы способы выполнения многих строительных работ, возникли новые методы строительства, более быстрые, более дешевые, требующие меньших затрат труда и времени.

Все это позволило почти в 40 раз увеличить, по сравнению с дореволюционным временем, объем строительства в стране и резко повысить производительность труда строителей.

Современное строительство - это высокоиндустриальная, гигантская по своему размаху, по масштабам и по своему значению отрасль человеческой деятельности.

Первые постройки человека: примитивные заслоны от ветра, землянки, шалаши и хижины - такие, как в этой затерявшейся в тропических джунглях деревушке,- мало отличались от окружавшей их природы и друг от друга.

Характеристика здания

Проектируемое здание жилое, которое имеет размеры в плане 36 м × 12.9 м.

Здание трёхэтажное. Высота - 2.8 м.

Здание бесподвальное, бескаркасное.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается за счёт стен и плит перекрытия .

По долговечности здание относится к 1 степени, так как его конструктивные элементы рассчитаны на срок службы 100 лет.

По огнестойкости в соответствии с CY< 2/02/01 – 85 здание относится к 1 степени.

Класс ответственности здания по СНиП 2.01.07 – 85 -2 класс ответственности.

Здание размещается на участке со спокойным рельефом.

Ширина дорог – 12м., проездов – 8м, тротуаров – 12м.

Выполнена координатная привязка здания к осям строительной геодезической сетки. Абсолютная отметка, соответствующая условной нулевой,137,47 м.

здание имеет благоприятную ориентацию по сторонам горизонта: окна фасада 1 – 11 сориентированы на северо - восточную сторону горизонта, окна фасада А – Д на юго – восточную сторону горизонта.

Фундаменты

В данной курсовой работе запроектированы сборные железобетонные ленточные фундаменты, состоящие из фундаментных блоков плит и стеновых фундаментных блоков. Глубина заложения фундаментов-2,6м. Отметка подошвы-2,3м.

Так как толщина стены 640мм, то привязка к координационной оси двусторонняя 200мм и 440мм.



Под внутренние несущие, как наиболее загруженные, принимаем фундаментные плиты шириной 1200 мм.

Под наружные несущие стены - на порядок ниже:1000мм. Под наружные самонесущие стены также принимаем фундаментные плиты шириной 1000 мм.

Плиты ленточных фундаментов укладывать на тщательно спланированную и утрамбованную поверхность основания. Монолитные участки выполнять из бетона класса В12,5.



В зависимости от толщины стены принимаем фундаментные блоки, толщиной:

А) Для наружных стен – 600мм.

Б) Для внутренних стен – 400мм.

Их следует укладывать на цементном растворе М50 с обязательной перевязкой швов. Число вертикальных рядов фундаментных блоков-4.

Фундамент под наружные стены

Внутреннюю грань стены совмещаем с внутренней гранью фундаментного блока. Привязка фундаментного блока к координационной оси:200мм и 400мм. Фундаментную плиту располагаем симметрично толщине фундаментного блока. Размеры уступов:

d = (1000-600):2=200мм.

Привязка фундаментной плиты:

а=200+200=400мм

с=200+400=600мм

Фундамент под внутренние стены

Привязка фундаментного блока к оси центральная 200мм и 200мм.

Размеры уступов:

d = (1200-400):2=400мм

Привязка фундаментной плиты центральная:

В/2=200+400=600мм.

Монолитные участки выполняются из бетона класса В12,5.

Для защиты фундаментов от поверхностных вод по периметру здания выполняем асфальтобетонную отмостку, шириной 800мм по щебёночному основанию, толщиной 150мм, с уклоном от здания 3%.

Ведомость расчёта фундаментных плит

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пози-ция |  Марка | Документа-ция |  Размеры,мм | Масса,т | Кол-во,шт |
| L | B | H |
| 3 | ФЛ10.24-1 | ГОСТ 13580-85 |  2380 | 1000 | 300 | 1,38 | 4 |
| 4 | ФЛ12.24-1 | ГОСТ 13580-85 |  2380 | 1200 | 300 | 1,63 | 8 |
| 2 | ФЛ10.12-1 | ГОСТ 13580-85 | 1180 | 1000 | 300 | 0,65 | 34 |
|  1 | ФЛ12.12-1 | ГОСТ 13580-85 |  1180 | 1200 | 300 | 0,78 | 81 |
| 5 | ФЛ10.8-1 | ГОСТ 13580-85 | 780 | 1000 | 300 | 0,42 | 18 |
| 6 | ФЛ12.8-1 | ГОСТ 13580-85 | 780 | 1200 | 300 | 0,5 | 1 |

В здании устроена горизонтальная и вертикальная гидроизоляция. Первый слой горизонтальной гидроизоляции укладывают по верху фундаментных подушек из цементного раствора толщиной 30 мм.

Второй слой горизонтальной гидроизоляции (рулонной) устраивают в цоколе наружных стен на 200мм выше отмостки.Во внутреннх стенах этот слой распологается на 200мм ниже уровня пола.

Вертикальная гидроизоляция подвальных стен осуществляется обмазкой их поверхностей, соприкасающихся с грунтом, горячей битумной мастикой за два раза.

Стены

В проектируемом здании внутренние стены выполнены из пустотного керамического кирпича плотностью 1400 кг/м3 с размерами 250×120×65мм сплошной кладки. Толщина внутренних стен 380мм.

Во внутренних стенах, разделяющих санузлы и кухни, предусмотрены вентиляционные каналы размерами 270×140мм.Участки стен в местах прохода вентиляционных каналов армированы двумя продольными стержнями Ø 5 Вр І с приваркой поперечных стержней с шагом 100мм, минуя отверстия вентиляционных каналов.

Теплотехнический расчёт наружных стен:

1.Находим требуемое сопротивление теплоотдачи:

tв - расчётная тем

пература внутреннего воздуха(табл.12)

tн- расчётная температура наружного воздуха

αв-коэф.теплоотдачи(табл.8)

n- коэфециент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции , для наружных стен он равен 1.

2.Требуемая толщина стены:

=(0.93-0.115-0.002-0.043)

Принимаем стену толщиной 640мм.

Наружные стены выполнены из пустотного керамического кирпича плотностью 1400 кг/м3 с размерами 250×120×65мм сплошной кладки на цементно-известковом растворе. Толщина наружных стен 640мм( наружная верста-120мм,воздушная прослойка-50мм,пенополистерол-90мм,внутренняя верста-380мм).

Утеплитель устанавливаем, плотно прижимая его к внутренней версте, предварительно раскроив его на высоту 5-ти рядов. Для установки гибких связей в пенополистероле вырезают борозды 33см с шагом 500мм, куда укладывают гибкие связи и заполняют раствором.

 Характер привязки стен к координационным осям

200мм

440мм

190мм

190мм

Над проёмами в стенах уложены сборные железобетонные перемычки. Перемычки укладывают на кирпичные стены по слою цементного раствора М50.

Спецификация элементов перемычек

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Позиция | Обозначение | Наименование | Количество на этаж | Всего | Масса ед., кг | Примечание |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Серия 1.038.1-1выпуск 1 | 5ПБ25-27 | 28 | 24 | 24 | 78 | 338 |  |
| 2 | 3ПБ21-8 | 12 | 12 | 12 | 36 | 137 |  |
| 3 | 5ПБ18-27 | 12 | 14 | 14 | 40 | 250 |  |
| 4 | 3ПБ18-8 | 6 | 7 | 7 | 20 | 119 |  |
| 5 | 3ПБ25-8 | 2 | - | - | 2 | 162 |  |
| 6 |  | 3ПБ13-37 | 66 | 66 | 66 | 198 | 85 |  |
| 7 | Серия 1.038.1-1выпуск 1 | 1ПБ10-1 | 12 | 12 | 12 | 36 | 20 |  |
| 8 |  | 1ПБ13-1 | 8 | 8 | 8 | 24 | 25 |  |



Ведомость перемычек

|  |  |
| --- | --- |
| Марка | Схема сечения |
| Проёмы №:1;5;6;10;11;12;13;15;16;18;19;20 |  |
| Проёмы №:2;3;4;7;8;9;14;17 |  |
| Позиция 1 |  |
| Позиция 2 |  |

Перекрытия

В здании запроектированы сборные железобетонные перекрытия из многопустотных плит (что повышает их звукоизоляцию и улучшает термоизоляционные свойства) толщиной 220мм. В местах пропуска комуникаций и вентблоков запроектированы ребристые плиты перекрытий.



Плиты перекрытия опираются на несущие стены короткими сторонами по слою свежего цементно-песчаного раствора на 200мм.

Пустоты в торцах плит перекрытия на глубину 200мм заделываются бетоном. Это предохраняет концы плит от продавливания вышележащей стеной, а также улучшает тепло- и звукоизоляцию перекрытий.

Анкерные связи устанавливают цепочкой через всё здание в каждой третьей- четвёртой плите ряда. После установки анкеров подъёмные петли загибают, анкеры и петли накрывают для защиты от коррозии слоем цементно- песчаного раствора толщиной 30 мм.



Спецификация элементов плит покрытий

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пози-ция | Обозна-чение | Наимено-вание | Количествона этаж | Всего | Массаеденицы,кг | Приме-чание |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Серия 1.141-1выпуск 60 | ПК36.12-3Т | 18 | 18 | 18 | 54 | 1280 |  |
| 2 | ПК36.15-3Т | 58 | 58 | 58 | 168 | 1700 |  |

Лестницы

В здании запроектированы лестницы основного назначения из сборных железобетонных лестничных маршей и площадок, расположенных в лестничных клетках, ограждённых капитальными стенами. Лестничный марш и площадки подобраны по каталогу на основании расчёта.

Расчёт лестничной площадки:

Высота этажа- 2,8м

Уклон лестницы- 1:2

Размеры ступеней-150300мм

Ширина марша-1,75м

1.Определяем ширину лестничной клетки:

В=2В+100+21,75+100=3,6м

2. Высота одного марша:

Hэт / 2=28002=1400мм

3.Число подступёнков в одном марше:

N=1400150=9

4.Длина горизонтальной проекции:

α=300×(N-1)=300×8=2400мм

5.Число проступей:

9-1=8

Принимаем ширину лестничной промежуточной лощадки- 1650мм.

Ширина этажной площадки- 1650мм.

Тогда полная ширина лестничной клетки:

2400+1650+1650=5700мм.

Перегородки

Перегородки в здании из керамического кирпича. Толщина перегородок: межкомнотных-120мм, межквартирных-380мм.

Перегородки санитарных узлов выкладывают по металлическому шаблону. После укладки двух рядов его убирают.Кладку ведут с перевязкой швов на растворах М100.

Зазоры между перегородками и стенами тщательно конопатят.

Устойчивость перегородок обеспечивается укладкой арматуры в горизонтальные швы и вертикальные штрабами, оставленные в местах примыкания к капитальным стенам.

Кровля

В здании запроектирована чердачная стропильная крыша.Кровля выполнена из металлочерепицы, с холодным чердаком.

Кровлю поддерживает стропильная система, состоящая из мауэрлатов- опорных брусьев, укладываемых на наружные стены, стоек и прогонов устанавливаемых в середине здания; стропил- балок, уложеных по скату, и опалубки из досок, скомбинированой с обрешёткой из брусков, на которые непосредственно укладывается кровельный материал. Шаг стропил-1 м.

Металлочерепица представляет собой профилированые листы с продольными волнами и поперечными гофрами, конфигурация которых воспроизводит вид традиционной черепицы.Толщина-0,5мм ; полезная ширина- 1100мм; максимальная длина- 7м.Шаг поперечного рисунка – 350мм.

Обрешётка крепится к стропилам при помощи гвоздей. Между стропилами и обрешёткой укладывается слой пароизоляции. Листы металлочерепицы крепятся к обрешётке при помощи шурупов, с учётом 6 штук на 1 м2.

Наружный организованный водосток равен:

Общая площадь кровли:

Sобщ=573 м2

Из расчёта одна воронка обслужит 33 м2 кровли

Количество водосточных труб:

Nтруб= штук.

Наружная и внутренняя отделка

Наружная отделка:

Цокольная часть здания облицовывается плитками декоративного камня.

Наружная стена облицована керамическим кирпичом.

Внутренняя отделка:

В коридорах стены отштукатурены и покрыты специальными красками.

В комнатах стены оклеены обоями. В кухнях на высоту рабочей зоны(1 метр от уровня пола) стена облицована плиткой. Остальная часть стены оштукатурена и покрыта специальной краской.

Санузел облицован керамической плиткой.

Полы

Дощатые полы

Для покрытия деревянных полов применяются древесина хвойных и лиственных пород. Это строганные шпунтованные доски первого и второго сорта. Толщина досок составляет 29мм. Ширина досок после острожки, выборки гребней и пазов, составляет 115мм.

Для лаг применяются доски 2-го и 3-го сорта влажностью не более 18%.Толщина лаг-50мм, а подкладок-30мм; ширина лаг-100мм.

В качестве звукоизоляции служат звукоизоляционные ленточные подкладки .

Устройство досчатого пола заканчивается установкой плинтусов между полом и стеной по всему периметру помещения. Для крепления плинтусов в стенах через каждые 70см электродрелью просверливается отверстие и забиваются деревянные пробки.

Для обеспечения звукоизоляции между плинтусом и стеной устраиваются прокладки из мягкой древесноволокнистой плиты или другого материала.

Плиточные полы

Плиточные полы устраиваются в санузлах. Эти полы представляют собой конструкцию, в которую входят следующие элементы:

Покрытие из керамических плиток.

Прослойка, связывающая покрытие с перекрытием.

Стяжка из цементно-песчаного раствора.

Гидроизоляционный слой.

Звукоизоляционный слой.

Плита перекрытия.

В коридорах предусмотрены линолиумные полы.

Основанием под линолиумный пол служит лёгкий бетон. При устройстве пола покрытие из синтетических материалов укладывается на древесноволокнистые плиты. Раскладка плит по огрунтованному основанию выполняется в разбежку с зазорами между листами 3-5 мм. Наклеиваются плиты на горячей битумной мастике.

При примыкании полов к стенам особое внимание уделяется звукоизоляции. Полы отделяются от стен упругими прокладками. Зазоры около 10 мм в примыканиях полов к стенам перекрываются деревянными плинтусами.

В санузлах гидроизоляционный ковёр подстилающего слоя заводится на стену на высоту 0,3 м.Поверх него устраивается плинтус из керамических плиток на армированном стальной сеткой цементно-песчаном растворе

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номерпомеще-ния | Типпола | Схема пола | Элементы пола и ихтолщина, мм | Площадь,м2 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

2.8. Окна и двери.

Окна запроектированы с тройным остеклением (со стеклопакетами и стеклом изнутри) со спаренными переплётами, двухстворчатые.

Всего запроектировано 2 типа окон:

Эскизы окон

Запроектировано 3 типа дверей:

Эскизы дверей

Ведомость проёмов

|  |  |
| --- | --- |
| Марка поз | Размер проёма в кладке bxh, мм. |
| ОК1 | 1790×1500 |
| ОК2 | 1330×1500 |
| ОК3 | 1200×1500 |
| ДБ1 | 900×2000 |
| ДБ2 | 600×2000 |
| ДБ3 | 1930×2100 |

Спецификация элементов заполнения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Позиция | Обозначение | Марка | Кол-во |
| ОКНА |
| ОК1ОК2ОК3 | О3С15 – 17,9СПСО3С15 – 13,3СПСОС12 – 13,3СП | 15 – 17,915 – 13,312 – 13,3 | 36182 |
| ДВЕРИ |
| Д1Д2Д3 | ДВДГ 20-9ФДВДГ 20-6ФДВДГ 21-19,3Ф | 20 – 920 – 621 – 19,3 | 66362 |

Спецификация основных сборных железобетонных конструкций

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз | Обозначение | Наименование | Количество | Масса ед., кг | Примечание |
| Плиты перекрытий |
| 1 | Серия 1.141-1выпуск 60 | ПК36.12-3Т | 54 | 1280 |  |
| 2 | ПК36.15-3Т | 168 | 1700 |  |
| Фундаменты |
| 1 | ГОСТ 13580-85 |  ФЛ12.12-1 | 81 | 780 |  |
| 2 | ГОСТ 13580-85 | ФЛ10.12-1 | 34 | 650 |  |
| 3 | ГОСТ 13580-85 | ФЛ10.24-1 | 4 | 1380 |  |
| 4 | ГОСТ 13580-85 | ФЛ12.24-1 | 8 | 1630 |  |
| 5 | ГОСТ 13580-85 | ФЛ10.8-1 | 18 | 420 |  |
| 6 | ГОСТ 13580-85 | ФЛ12.8-1 | 1 | 500 |  |
| Лестничные марши и площадки |
| ЛП1 | Серия 1.152.1-8выпуск 1 | 2ЛП22.15-4-К | 6 | 1200 |  |
| ЛП2 | ЛПФ28.11-5 | 6 | 900 |  |
| ЛМ1 | Серия 1.151.1-6выпуск 1 | 1ЛМ27.12.14-4 | 8 | 1520 |  |
| ЛМ2 | Серия 1.251.1-4выпуск 1 | 2ЛМФ42.15.18-5 | 2 | 1160 |  |
| Перемычки |
| 1 | Серия 1.038.1-1выпуск 1 | 5ПБ25-27 | 78 | 338 |  |
| 2 | 3ПБ21-8 | 36 | 137 |  |
| 3 | 5ПБ18-27 | 40 | 250 |  |
| 4 | 3ПБ18-8 | 20 | 119 |  |
| 5 | 3ПБ25-8 | 2 | 162 |  |
| 6 | 3ПБ13-37 | 198 | 85 |  |
| 7 | Серия 1.038.1-1выпуск 1 | 1ПБ10-1 | 36 | 20 |  |
| 8 | 1ПБ13-1 | 24 | 25 |  |

**Список литературы**

Л.М.Ржецкая,Т.П.Макогон «Гражданские и промышленные здания» – Мн.Дизайн «Про».2002.

А.С.Козловский «Кровельные работы» - М. «Высшая школа» .1973

В.Н.Дамье-Вульсон, Н.Н.Завражин «Устройство полов» - М. «Высшая школа». 1986.

В.М.прасол «Проектирование жилых и общественных зданий» - Гомель 2005.

А.З.Буханов, Е.Н. Белоконев, Т.М.Белоконева, А.А.Чистяков «Основы архитектуры зданий и сооружений» - Феникс 2008.

Б.А.Миткин, А.И.Титов «Справочное пособие по отделочным работам»- Мн. «Вышейшая школа» 1977.

В.И.Рыженков «Кровли, крыши, мансарды» - М. «Оникс» 2005.

А.С.Стаценко, А.И.Тамкович «Технология и организация строительного производства» - Мн. «Вышэйшая школа» 2000.