###### КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра строительных конструкций и

гидротехнических сооружений

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту на тему:

**16-этажный жилой дом с монолитным каркасом**

**в г. Краснодаре**

###### **Реферат**

Дипломный проект на тему «16-этажный жилой дом с монолитным каркасом в г. Краснодаре» содержит архитектурно-строительные решения, расчёт и конструирование несущих и ограждающих конструкций 16-этажного жилого дома со встроенными помещениями – на 1-м этаже и с жилыми квартирами на последующих.

Проектом предусмотрена связевая система здания: несущие поперечные, продольные стены и ядро жесткости в виде стен лифтовых шахт и лестничной клетки; перекрытия выполнены в виде монолитной безбалочной плиты. Ограждающая конструкция стен выполнена в виде кладки из пенобетонных блоков, теплоизоляционного слоя и облицовочного кирпича.

Расчёт несущих конструкций выполнен с использованием программного комплекса «Lira 9.0», расчет смет – программным комплексом «Гранд Смета», графическая часть начерчена в AutoCADe 2004, пояснительная записка набрана с помощью Word 2003 и Excel 2003.

**Введение**

#### Наряду с развитием производства строительных конструкций и изделий полной заводской готовности, широкое распространение получило возведение зданий и сооружений из монолитного железобетона.

#### Практика подтвердила технико-экономические преимущества строительства жилых и общественных зданий, отдельных элементов и конструкций в монолитном и сборно-монолитном исполнении. Монолитное строительство позволяет реализовать его ресурсосберегающие возможности для повышения качества и долговечности жилья, выразительности архитектуры отдельных зданий и градостроительных комплексов. Технико-экономический анализ показывает, что в целом ряде случаев монолитный железобетон оказывается более эффективен по расходу материалов, суммарной трудоёмкости и приведённым затратам.

#### Его преимущество может быть реализовано в первую очередь в районах со сложными геологическими условиями, при повышенной сейсмичности, в местах, где отсутствуют или недостаточны мощности полносборного домостроения.

#### Массовое монолитное домостроение переходит от кустарной технологии и мизерных объёмов к современным методам возведения и поточному строительству. В условиях рыночных отношений, при дефиците жилья и социально культурных объектов в России, у этого эффективного метода домостроения несомненно большие перспективы.

**1. Исходные данные для проектирования**

Дипломный проект на тему «16 – этажный жилой дом с монолитным каркасом в г. Краснодаре» разработан на основании задания на проектирование.

Климатический район строительства – III, при проектировании учтены следующие характеристики района.

Температура наружного воздуха:

а) наиболее холодных суток -23ºС;

б) наиболее холодной пятидневки -19ºС.

Годовое количество осадков, мм 711.

Среднемесячная относительная влажность воздуха, в%:

в январе 79

в июле 46

Район по скоростному напору ветра IV.

Район по весу снегового покрова I.

Сейсмичность участка по СНиП II –7 –81 – 8 баллов, категория грунтов по сопротивляемости сейсмическим воздействиям – II, расчётная сейсмичность проектируемого здания принята 8 баллов.

**2. Генеральный план участка**

Жилой дом строится на участке малой плотности застройки. Подъезд к зданию возможен с ул. Сормовской и ул. Симферопольской. В обращении по частям света дом расположен так, что все квартиры имеют оптимальную ориентацию и необходимую инсоляцию.

Организация рельефа решена в соответствии с разработанным генпланом и обеспечивает отвод ливневых вод с территории участка открытыми и закрытыми водостоками, с последующим сбросом их в существующий ливневой коллектор.

Рельеф участка спокойный, подрезка и подсыпка грунта с образованием откосов отсутствует.

Технико-экономические показатели по генплану:

площадь застройки –1005 м2;

строительный объём –60714 м3, в том числе:

подземной части –2814 м3;

надземной части –57900 м3.

**3. Технико-экономическое сравнение вариантов и выбор основного варианта**

Экономическое сравнение вариантов конструктивных решений 16-этажного жилого дома с монолитным каркасом в г. Краснодаре выполнено в соответствии с методическими рекомендациями по выполнению экономической части дипломного проекта для студентов всех форм обучения специальности 290300 – «Промышленное и гражданское строительство», 2003 г.

Для технико-экономического сравнения принимаются следующие конструктивные решения ограждающих конструкций здания:

1. Стены многослойные: с наружной стороны облицовка лицевым керамическим кирпичом 120 мм, пенополистирол – 60 мм, пенобетонные блоки‑200 мм, штукатурка цементно-песчаным раствором с внутренней стороны 20 мм.
2. Стены многослойные: с наружной стороны фактурная штукатурка 20 мм, керамзитобетон 200, пенополистирол‑50 мм, керамзитобетон 200 мм, штукатурка цементно-песчаным раствором с внутренней стороны 30 мм.
3. Стены многослойные: с наружной стороны штукатурка -30 мм и внутренней сторон штукатурка цементно-песчаным раствором 20 мм, керамзитобетон – 650 мм.

Для определения толщин стен выполняем предварительный теплотехнический расчет. Согласно СНКК 23–02–2003 «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормы по теплозащите зданий.» по таблице 16 определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (стен) по формуле Rreq = aDd+b = 0,00035⋅2682+1,2 = 1,91

## Для варианта 1:

## 



Х = 0,041 [1,91 – (0,115+0,230+0,909+0,289+0,043)] = 0,055 м;

По конструктивным соображением принимаем толщину утеплителя 60 мм.

Общая толщина стены 400 мм.

***Для варианта 2:***



Х = 0,041 [1,91 – (0,115+0,028+0,227+0,227+0,043)]=0,050 м

По конструктивным соображением принимаем толщину утеплителя 60 мм.

Общая толщина стены 550 мм.

***Для варианта 3***:



Х = 0,44 [1,91 – (0,115+0,029+0,0428+0,043)] = 0,630 м

По конструктивным соображением принимаем толщину стены 650 мм.

Общая толщина стены 700 мм.

Определяются объемы работ, расходы строительных материалов, трудоемкость и сметная себестоимость конструктивных решений предложенных вариантов. Все расчеты выполнены в табличной форме.

Строительный объем здания – 60714м3;

Общая площадь – 16605 м2.

Для принятия решения о наиболее эффективном варианте конструкций покрытия необходимо в рамках методики приведенных затрат определить суммарный экономический эффект по формуле (1):

Э общ = Э пз + Э э + Э т; (1)

где: Э пз - экономический эффект, возникающий за счет разности приведенных затрат сравниваемых вариантов конструктивных решений;

Э э - экономический эффект, возникающий в сфере эксплуатации здания за период службы выбираемых конструктивных элементов;

Э т - экономический эффект, возникающий в результате сокращения продолжительности строительства здания.

Определим составляющие суммарного экономического эффекта.

1. *Определение экономического эффекта, возникающего за счет разности приведенных затрат сравниваемых вариантов конструктивных решений*

Экономический эффект, возникающий за счет разности приведенных затрат сравниваемых вариантов конструктивных решений, определяется по формуле:

; (2)



где: З i, З б - приведенные варианты по базисному и сравниваемым вариантам конструктивных решений;

За базисный вариант в расчетах принимается 3 вариант, имеющий наибольшую продолжительность (трудоемкость) строительства.

Кр - приведенный коэффициент реновации, который учитывает разновременность затрат по рассматриваемым вариантам, поскольку период эксплуатации конструктивных решений может быть различным; он определяется по формуле (3)

; (3)



где: Е н – норматив сравнительной экономической эффективности капитальных вложений, который принимаем равным 0,22;

Рб, Рi - коэффициенты реновации по вариантам конструктивных решений, которые учитывают долю сметной стоимости строительных конструкций в расчете на 1 год их службы.

Нормативные сроки ограждающих конструкций принимаем по данным приложения 3 [23]. Поэтому Кр = 1 и в нашем случае

; (4)



Причем, приведенные затраты по вариантам определяются так

(5)



где: Сс i - сметная стоимость строительных конструкций по варианту конструктивного решения;

З м i - стоимость производственных запасов материалов, изделий и конструкций, находящихся на складе стройплощадки и соответствующая нормативу; определяется по формул

; (6)



где: Мj - однодневный запас основных материалов, изделий и конструкций, в натур. единицах;

Цj - сметная цена франко – приобъектный склад основных материалов, изделий и конструкций;

Н зом j - норма запаса основных материалов, изделий и конструкций, дн., принимается равной 5 – 10 дней;

Используем данные о стоимости материалов, приведенные в таблице 1, для расчета величины (З м i). Величина стоимости однодневного запаса материалов по вариантам конструктивных решений может определиться так

;



где: М i - сметная стоимость материалов по данным локальных расчетов i – го варианта;

t дн i - продолжительность выполнения варианта конструктивных решений i – го варианта, в днях, определяемая по формуле (7)

; (7)



где: mi - трудоемкость возведения конструкций варианта, чел.-дн; принимается по данным сметного расчета;

n – количество бригад, принимающих участие в возведении конструкций вариантов;

r – количество рабочих в бригаде, чел.;

s – принятая сменность работы бригады в сутки,

Расчет приведенных затрат показан в таблице 2. Наибольший экономический эффект от разности приведенных затрат имеет первый вариант конструктивного решения – стены из пенобетонных блоков с эффективным утеплителем с облицовкой из кирпича.

1. *Определение экономического эффекта, возникающего в сфере эксплуатации здания за период службы выбираемых конструктивных элементов*

Эксплуатационные затраты, учитываемые в расчете, зависят от конкретных условий работы конструкций; к ним относятся: затраты на отопление, вентиляцию, освещение, амортизацию и содержание конструкций.

Затраты на отопление, вентиляцию, освещение и прочие при сравнении конструкций покрытий можно принять одинаковыми и в расчетах не учитывать.

Затраты на содержание строительных конструкций складываются из следующих видов которые нормируются в виде амортизационных отчислений от их первоначальной стоимости в составе строительной формы здания: затрат, связанных с восстановлением конструкции; затрат на капитальный ремонт конструкций; затрат на содержание конструкций, связанных с текущими ремонтами, окраской, восстановлением защитного слоя покрытий и т.п.

Размер этих затрат определяется по формуле

; (8)



где: a1 - норматив амортизационных отчислений на реновацию, %;

a 2 - норматив амортизационных отчислений на капитальный ремонт, %;

a 3 - норматив амортизационных отчислений на текущий ремонт и содержание конструкций, %;

Нормативы отчислений на содержание строительных конструкций принимаются согласно приложению 5 [23].

Тогда экономический эффект инвестора, возникающий в сфере эксплуатации зданий, определится по формуле

; (9)



где: ∆ К – разница приведенных сопутствующих капитальных вложений, связанных с эксплуатацией конструкций по вариантам; под ними понимаются затраты, предназначенные для приобретения устройств, которые используются в процессе эксплуатации конструкций; при их отсутствии сопутствующие капитальные вложения не учитываются.

Для условий нашей задачи (отсутствие сопутствующих капитальных вложений, одинаковый срок эксплуатации конструкций разных вариантов) формула (9) принимает вид

; (10)



Вместе с тем, согласно приложения 5 [23] принимаем нормативы амортизационных отчислений, по формуле (8):

; (11)



Расчет экономического эффекта, возникающего в сфере эксплуатации здания за период службы сравниваемых вариантов конструкций ограждения, приведен в таблице 3. Наибольший экономический эффект имеет первый вариант конструктивного решения – стены из пенобетонных блоков с эффективным утеплителем с облицовкой из кирпича.

**Определяется величина капитальных вложений** по базовому варианту согласно формулыпо данным укрупненных показателей сметной стоимости работ в ценах 2001 г.

К= С уд \* V зд \* К пер \* ή 1 \* ή 2 \* Iсмр

где: С уд - удельный средний показатель сметной стоимости строительно – монтажных работ в ценах 2000 г., руб./м3; может приниматься по данным приложения 6. (1402,8 руб.);

V зд - строительный объем здания, м3; (60714 м3)

К пер - коэффициент перехода от сметной стоимости строительно – монтажных работ к величине капитальных вложений принимается: для объектов административного значения – 1,1;

ή 1 - коэффициент учета территориального пояса; для условий Краснодарского края он принимается равным 1,0;

ή 2 - коэффициент учета вида строительства равен 1;

Iсмр - индекс роста сметной стоимости строительно – монтажных работ от уровня цен 2001 г. к текущим ценам; принимается по данным бюллетеня регионального центра ценообразования в строительстве «Кубаньстройцена» на 1 квартал 2005 года (3,02)

К= руб.



Величина капитальных вложений по сравниваемым вариантам определяется, исходя из того, что в здании меняются только конструкции по вариантам, по формуле

;



где: Cc б, С с i- сметная стоимость базисного и сравниваемого вариантов конструктивного решения здания; принимается по данным сметных расчетов.

К 1 = К б – (Cc б - С с i) = 285 762 742 – (12 325 000–9 554 000) = 282 991 742 руб.

К 3 = К б – (Cc б - С с i) = 285 762 742 – (12 325 000–11 193 000) =284 630 742 руб.

*3 Определение экономического эффекта, возникающего в результате сокращения продолжительности строительства здания.*

Экономический эффект для жилого дома определяется по формуле

; (12)



Величина капитальных вложений по сравниваемым вариантам определяется, исходя из того, что в здании меняются только конструкции по вариантам, по формуле

; (13)



где: Cc б, С с i - сметная стоимость базисного и сравниваемого вариантов конструктивного решения здания; принимается по данным сметных расчетов.

Тб, Тi - продолжительность строительства по базовому и сравниваемому вариантам, год.

Продолжительность строительства по базисному варианту принимаем на основании СНиП «Нормы задела и продолжительности строительства» [39].

Здание имеет строительный объем 50552 м3, поэтому принимаем Тб = 16 мес.

Для сравниваемых вариантов конструктивных решений продолжительность возведения здания определяется по формуле

; (14)



где: t б, t i - продолжительность осуществления конструктивного решения для варианта с наибольшей продолжительностью и для сравниваемых вариантов, год;

Продолжительность возведения конструкций (в годах) определяется по формуле:

; (15)



Расчет экономического эффекта, возникающего от сокращения продолжительности строительства здания по сравниваемым вариантам конструкций покрытий, приведен в таблице 4.

Данные о капитальных вложениях базисного варианта возведения здания приняты по данным таблиц 3- 7 [23], где выполнен расчет сметной стоимости строительства на основе укрупненных показателей стоимости прямых затрат с последующим пересчетом в текущие цены.

Определим суммарный экономический эффект (таблица 5) по формуле (1): наибольший суммарный экономический эффект имеет первый вариант конструктивного решения – стены из пенобетонных блоков с эффективным утеплителем с облицовкой из кирпича.

*Вывод:* *для дальнейшего проектирования принимаем первый вариант конструктивного решения.*

**4. Архитектурно-строительная часть**

#### 4.1 Объёмно-планировочное решение

Здание 16-ти этажное с высотой этажа 3,0 м, теплым техническим этажом и не отапливаемым подвалом.

На техническом этаже размещается разводка коммуникаций: вентиляции, отопления, в подвале инженерных коммуникаций, технических помещений.

Здание 2-х секционное со встроенными офисными помещениями на 1-м этаже, на 2–16 этажах запроектировано 150 квартир. Имеются 1, 2-х и 3-х комнатные квартиры в одном уровне. На 1-м этаже, отведенном под офисные помещения запроектированы вестибюли, кабинеты, там же запроектирован изолированный вход в жилой дом с лестничными маршами и лифтовым холлом.

Каждая секция оборудована 1-м лифтом и мусоропроводом, в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями.

Таблица 10. Ведомость основных показателей по жилому дому

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Площадь, м2 | | Этаж | Количество |
| Жилая | Общая | квартир на дом |
| 3‑х комнатные квартиры | 45.1 | 81.45 | 2–16 эт. | 30 |
| 48.2 | 86.67 | 2–16 эт. | 30 |
| 2‑х комнатные квартиры | 37.5 | 72.86 | 2–16 эт. | 30 |
| 37.0 | 72.85 | 2–16 эт. | 30 |
| 1‑комнатные квартиры | 18.2 | 46.95 | 2–16 эт. | 30 |
| Офисные помещения | | | | |
| Кабинеты | - | 399.6 | 1 | - |
| Вестибюль с тамбуром | - | 76.2 | 1 | - |
| Вестибюль | - | 64.9 | 1 | - |
| Коридор | - | 53.9 | 1 | - |
| Тамбур | - | 16.7 | 1 | - |
| Подсобные помещения и санузлы | - | 13.6 | 1 | - |
|

**4.2 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций**

## Общая информация о проекте

1. Назначение – жилое здание.

2. Двухсекционное.

3. Тип – 16 этажный жилой дом на 150 квартир центрального теплоснабжения.

4. Конструктивное решение – кирпично-монолитное.

## Расчетные условия

5. Расчетная температура внутреннего воздуха – (+20 0C).

6. Расчетная температура наружного воздуха – (– 19 0C).

7. Расчетная температура теплого чердака – (+14 0С).

8. Расчетная температура теплого подвала – (+2 0С).

9. Продолжительность отопительного периода – 149 сут.

10. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период для

г. Новороссийска – (+2 0C).

11. Градусосутки отопительного периода – (2682 0C**.**сут).

#### Объемно-планировочные параметры здания

12. Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания площадь стен, включающих окна, балконные и входные двери в здание:

Aw+F+ed=Pst**.**Hh,

где Pst – длина периметра внутренней поверхности наружных стен этажа,

Hh – высота отапливаемого объема здания.

Aw+F+ed=159×50,5=8029,5 м2;

Площадь наружных стен Aw, м2, определяется по формуле:

Aw= Aw+F+ed – AF1 – AF2 – Aed,

где AF – площадь окон определяется как сумма площадей всей оконных проемов.

Для рассматриваемого здания:

* площадь остекленных поверхностей AF1=1605,8 м2;
* площадь глухой части балконной двери AF2=401,25 м2;
* площадь входных дверей Aed=44,66 м2.

Площадь глухой части стен:

AW=8029,5–1605,8–401,25–44,6=5977,9 м2.

Площадь покрытия и перекрытия над подвалом равны:

Ac=Af=Ast=1005м2.

Общая площадь наружных ограждающих конструкций:

Aesum=Aw+F+ed+Ac+Ar=5977,9+1005×2=7987,9м2.

13 – 15. Площадь отапливаемых помещений (общая площадь и жилая площадь) определяются по проекту:

Ah=1005×16=16080 м2; Ar=5580 м2.

16. Отапливаемый объем здания, м3, вычисляется как произведение площади этажа на высоту (расстояние от пола первого этажа до потолка последнего этажа):

Vh=Ast**.**Hh=1005×50,5=50752,5 м3;

17. Коэффициент остекленности фасадов здания:

P=AF/Aw+F+ed=1605,8 /8029,5 =0,2;

18. Показатель компактности здания:

Kedes=Aesum/Vh=7987,9/50752,5=0,157.

**Теплотехнические показатели**

19. Согласно СНиП II‑3–79\* приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений должно приниматься не ниже требуемых значений R0req, которые устанавливаются по таблице 1 «б» СНиП II‑3–79\* в зависимости от градусосуток отопительного периода. Для Dd=2682 0С**.** сут требуемые сопротивления теплопередаче равно для:

* стен Rwreq=2.34 м2**.**0С / Вт
* окон и балконных дверей Rfreq=0.367 м2**.**0С / Вт
* глухой части балконных дверей RF1req=0.81 м2**.**0С / Вт
* входных дверей Redreq=1.2 м2**.**0С / Вт
* покрытие Rcreq=3.54 м2**.**0С / Вт
* перекрытия первого этажа Rf=3.11 м2**.**0С / Вт

По принятым сопротивлениям теплопередаче определим удельный расход тепловой энергии на отопление здания qdes и сравним его с требуемым удельным расходом тепловой энергии qhreq, определенным по таблице 3.7 СНКК‑23–302–2000.

Если удельный расход тепловой энергии на отопление здания окажется меньше 5% от требуемого, то по принятым сопротивлениям теплопередаче определимся с конструкциями ограждений, характеристиками материалов и толщиной утеплителя.

20. Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания определяется по формуле:

Kmtr=β(Aw/Rwr+AF1/RF1+ AF2/RF2+Aed/Red+n**.**Aс/Rсr+n**.**Af**.**Rfr)/Aesum,

Kmtr= (Вт/(м2С)).



21. Воздухопроницаемость стен, покрытия, перекрытия первого этажа Gmw=Gmc=Gmf=0.5 кг/(м2**.**ч), окон в деревянных переплетах и балконных дверей GmF=6 кг/(м2**.**ч). (Таблица 12 СНиП II‑3–79\*).

22. Требуемая краткость воздухообмена жилого дома , 1/ч, согласно СНиП 2.08.01, устанавливается из расчета 3м3/ч удаляемого воздуха на 1м2 жилых помещений, определяется по формуле:



= 3**.**7990/(0.85х50752,5)=0,556 (1/ч),



где Ar – жилая площадь, м2;

βv – коэффициент, учитывающий долю внутренних ограждающих конструкций в отапливаемом объеме здания, принимаемый равным 0.85;

Vh – отапливаемый объем здания, м3.

23. Приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания определяется по формуле:

Kminf=0.28**.**c**.**na**.**βV**.**Vh**.**γaht**.**k/Aesum,

Kminf=0,28×0,556×0,85×50752,5×1,283×0,8/7987,9=0,86 (Вт/(м2**.**0С)).

где с – удельная теплоемкость воздуха, равная 1кДж/(кг**.**0С),

na – средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период (для жилых зданий 3м3/ч, для других зданий согласно СНиП 2.08.01 и СНиП 2.08.02;

βV – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций, при отсутствии данных принимать равным 0.85;

Vh – отапливаемый объем здания;

γaht – средняя плотность наружного воздуха за отопительный период, равный 353/(273+2)=1.283

k – коэффициент учета влияния встречного теплового потока в конструкциях, равный 0.7 – для стыков панельных стен, 0.8 – для окон и балконных дверей;

Aesum – общая площадь наружных ограждающих конструкций, включая покрытие и перекрытие пола первого этажа;

24. Общий коэффициент теплопередачи, Вт/(м2**.**0С), определяемый по формуле:

Km=Kmtr+Kminf=1,09+0,86=1,95 (Вт/(м2**.**0С)).

###### Теплоэнергетические показатели

25. Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период Qh, МДж, определяют по формуле:

Qh=0.0864**.**Km**.**Dd**.**Aesum,

Qh=0.0864**.** 1,95×2682×7987,9=3609439 (МДж).

26. Удельные бытовые тепловыделения qint, Вт/м2, следует устанавливать исходя из расчетного удельного электро- и газопотребления здания, но не менее 10Вт/м2. Принимаем 10Вт/м2.

27. Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период, МДж:

Qint=0.0864**.**qint**.**Zht**.**A*l*=0.0864**.**10**.**149**.**(5580+1911)=964361 (МДж).

28. Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период определяется по формуле (3.14).

Определим теплопоступления:

Qs=τF**.**kF**.**(AF1I1+ AF2I2+ AF3I3+AF4I4)=

=0.8**.**0.8 (1605**.**539)=553660,8 (МДж).

29. Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период, МДж, определяют по формуле (3.6а) при автоматическом регулировании теплопередачи нагревательных приборов в системе отопления:

Qhy=[Qh – (Qint+Qs)**.**V]**.**βh,

Qhy=[3609439 – (964361+553660,8)**.**0.8]**.**1.11=2658474 (МДж).

30. Удельный расход тепловой энергии на отопление здания qhdes, кДж/(м2**.**0С**.**сут) определяется по формуле (3.5):

qhdes=103**.**Qhy/Ah**.**Dd,

qhdes=2658474×103/(16080**.**2682)=61,6 (кДж/(м2**.**0С**.**сут)).

31. Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы отопления и централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты принимаем η0des=0.5, так как здание подключено к существующей системе централизованного теплоснабжения.

32. Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания принимается по таблице 3.7 – для 16-этажного здания равен 70кДж/(м2**.**0С**.**сут).

Следовательно, полученный нами результат значительно меньше требуемого 61,6<70, поэтому мы имеем возможность уменьшать приведенные сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций, определенные по таблице 1 «б» СНиП II‑3–79\*, исходя из условий энергосбережения. (Изменения вносим в пункт 19).

19. Для второго этапа расчета примем следующие сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций:

* стен Rwreq=1,91 м2**.**0С / Вт
* окон и балконных дверей Rfreq=0.367 м2**.**0С / Вт – (Без изменения)
* глухой части балконных дверей RF1req=0.81 м2**.**0С / Вт – (Без изменения)

– наружных входных дверей Redreq=0.688 м2**.**0С / Вт;

* совмещенное покрытие Rcreq=1,63м2**.**0С / Вт
* перекрытия первого этажа Rf=2 м2**.**0С / Вт

20. Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания:

Kmtr=1.13 (5977,9/1,91+1605,8/0,367+401,25/0,81+44,66/0,688+

+0,6×1005/2)/7987,9=1,16 (Вт/(м2**.**0С)).

21. (Без изменения). Воздухопроницаемость стен, покрытия, перекрытия первого этажа Gmw=Gmc=Gmf=0.5 кг/(м2**.**ч), окон в деревянных переплетах и балконных дверей GmF=6 кг/(м2**.**ч). (Таблица 12 СНиП II‑3–79\*).

22. (Без изменения). Требуемая краткость воздухообмена жилого дома na, 1/ч, согласно СНиП 2.08.01, устанавливается из расчета 3м3/ч удаляемого воздуха на 1м2 жилых помещений, определяется по формуле:

na=0,556 (1/ч).

23. (Без изменения). Приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания:

Kminf=0,86 (Вт/(м2**.**0С)).

24. Общий коэффициент теплопередачи, Вт/(м2**.**0С), определяемый по формуле:

Km=Kmtr+Kminf=1,16+0,86=2,02 (Вт/(м2**.**0С)).

**Теплоэнергетические показатели**

25. Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период Qh, МДж:

Qh=0,0864**.** 2,02**.**2682**.** 7987,9=3739009 (МДж).

26. (Без изменения). Удельные бытовые тепловыделения qint=10Вт/м2.

27. (Без изменения). Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период, МДж:

Qint=964361 (МДж).

28. (Без изменения). Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период:

Qs=553660,8 (МДж).

29. Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период, МДж:

Qhy=[Qh – (Qint+Qs)**.**V]**.**βh,

Qhy=[3739009 – (964361+553660,8)**.**0.8]**.**1.11=2802297 (МДж).

30. Удельный расход тепловой энергии на отопление здания qhdes, кДж/(м2**.**0С**.**сут):

qhdes=103**.**Qhy/Ah**.**Dd,

qhdes=2802297×103/(16080×2682)=67,2 (кДж/(м2**.**0С**.**сут)).

При требуемом qhreq=70кДж/(м2**.**0С**.**сут).

По принятым сопротивлениям теплопередаче определимся конструкциями ограждений и толщиной утеплителя стен, совмещенного покрытия и перекрытия 1-го этажа.

**Стены.**

1. Керамический кирпич: δ=120 мм

– плотность γ=1400 кг/м3,

– коэффициент теплопроводности λА=0,52Вт/(м**.**0С).

2. Пенополистирольные плиты:

- плотность γ=40 кг/м3,

– коэффициент теплопроводности λА=0,041Вт/(м**.**0С).

3. Пенобетонные блоки: δ=200 мм

– плотность γ=600 кг/м3,

– коэффициент теплопроводности λА=0,22Вт/(м**.**0С).

1. Цементно-песчанная штукатурка: δ=20 мм

– плотность γ=1600 кг/м3,

– коэффициент теплопроводности λА=0,7Вт/(м**.**0С).

Сопротивление теплопередачи:

R0=Rв+Rш+Rпб+Rутеп+Rвп+Rк+Rн=R0треб;

1/8.7+0.02/0.7+0,2/0,22+δутеп/0,041+0,12/0,52+1/23=1,91,

откуда δутеп=0,055 м=55 мм.

Принимаем толщину утеплителя δ1=60 мм.

**Совмещенное покрытие.**

Теплотехнические показатели материалов компоновки покрытия:

1. Цементно-песчаная стяжка: δ=40 мм

плотность γ=1800 кг/м3,

λА=0.76Вт/(м**.**0С).

1. Утеплитель – гравий керамзитовый:

плотность γ=600 кг/м3,

λА=0.17Вт/(м**.**0С).

1. Монолитная ж/б плита: δ=200 мм

плотность γ=2500 кг/м3,

коэффициент теплопроводности λА=1.92Вт/(м**.**0С).

Сопротивление теплопередаче:

R0=Rв+Rж/б+Rутеп+Rст+Rн=R0треб;

1/8.7+0,2/1,92+δутеп/0,17+0,04/0,76+1/23=1,63,

откуда δутеп=0,05 м = 50 мм

**Перекрытие первого этажа**

1. Дубовый паркет: δ=15 мм

плотность γ=700 кг/м3,

λА=0,35Вт/(м**.**0С).

2. Цементно-песчаная стяжка:

плотность γ=1800 кг/м3, δ=40 мм

λА=0.76Вт/(м**.**0С).

3. Утеплитель – пенополистирольные плиты:

плотность γ=40 кг/м3,

коэффициент теплопроводности λА=0,041Вт/(м**.**0С).

4. Монолитная ж/б плита: δ=200 мм

плотность γ=2500 кг/м3,

коэффициент теплопроводности λА=1.92Вт/(м**.**0С).

Сопротивление теплопередаче:

R0=Rв+Rпар.+Rст+Rутеп+Rж/б+Rн=R0треб;

1/8.7+0,04/0,76+0,015/0,35+δутеп/0,041+0,2/1,92+1/23=2,

откуда δутеп=0,067 м = 70 мм.

**Конструктивное решение здания**

Согласно отчету геолого-литологического строения участка до глубины 20 м следующее: под лессовой делювиально-эоловой толщей суглинков залегают аллювиальные грунты, представленные пачкой песчано-глинистых грунтов, супесей, песков, глин.

Проектом предусмотрена связевая система здания: несущие поперечные, продольные стены и ядро жесткости в виде стен лифтовых шахт и лестничной клетки толщиной 200 мм; перекрытия выполнены в виде монолитной безбалочной плиты толщиной 200 мм. Все несущие конструкции выполнены из бетона класса В25.

Лестничные марши и площадки монолитные из бетона класса В25.

Наружные стены самонесущие с поэтажным опиранием. Прикрепление стен к каркасу здания шарнирное, без жестких стыков и призвано на раздельную работу с каркасом при сейсмических нагрузках. Стены толщиной 400 мм: облицовочный модульный кирпич – 120 мм, эффективный утеплитель из пенополистерола – 60 мм, легкобетонный блок – 200 мм.

Фундаменты – монолитная железобетонная плита.

Стены подвала несущие из монолитного железобетона класса В20, толщиной 200 мм.

Перегородки в здании двух типов межквартирные и внутриквартирные выполненные из пенобетонных блоков размерами 600\*300\*100 мм. Внутриквартирные толщиной 100 мм однослойные оштукатуренные с двух сторон. Межквартирные из двух рядов блоков с прослойкой из минераловатных полужестких плит толщиной 60 мм.

Железобетонные экраны ограждений балконов и лоджий толщиной 100 мм с отделкой поверхности шпатлёвкой и последующей окраской фасадной краской DYOTEX.

Окна, витражи, балконные и наружные двери металлопластиковые с остеклением стеклопакетами. Двери внутри квартир и офисов – деревянные. Входные двери квартир металлические с текстурированной поверхностью.

Кровля плоская совмещённая из 2‑хслойного рубероидного ковра с утеплителем из керамзитового гравия по стяжке из цементно – песчаного раствора. Пароизоляция и гидроизоляция выполнена из рубероида в один слой.

**4.4 Инженерное оборудование**

**4.4.1 Отопление**

Система отопления – центральная, водяная, однотрубная вертикальная с нижней разводкой магистралей, регулируемая.

На вводе теплоносителя в дом оборудуется автоматизированный индивидуальный тепловой пункт с узлом ввода, для регулирования действующих давлений в тепловой сети, централизованного приготовления горячей воды системы горячего водоснабжения здания.

После узла ввода теплоноситель подводится к узлу управления системы отопления с элеватором. Разводящие магистрали прокладываются по подвалу с уклоном i = 0,003 и изолируются от теплопотерь. Трубопроводы приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 3261–75.

Лестничные клетки не отапливаемые со сплошным остеклением.

Удаление воздуха из системы производится через воздушные краны, установленные на подводках к конвекторам верхнего этажа

**4.4.2 Вентиляция**

В здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением. Вытяжка из кухни и санитарных узлов производится через индивидуальные каналы.

**4.4.3. Водоснабжение**

Водоснабжение произведено от сетей 1‑й зоны водоснабжения, с устройством перемычки между существующими водоводами Ø 200 и Ø 300 мм. Подключение здания выполнено в существующем колодце от водовода

Ø 300 мм. В соответствии со СНиП 2.04.02–84 трубы применены чугунные напорные. На сети согласно СНиП 2.04.02–84 установлена запорная регулирующая арматура для оперативных подключений. Глубина заложения сети до 2,5 м.

Холодная вода подаётся на удовлетворение хозяйственно – питьевых нужд. Предусматривается один ввод Д = 50 мм. Водомерный узел оборудуется в подвале сразу за вводом в здание. Учёт расход воды производится водомером типа «УКВ‑40» д‑40 мм.

Схема внутреннего водоснабжения принята тупиковая. Стояки монтируются скрыто в сантехшахтах. Подводки к приборам открытые. Для доступа к вентилям предусматриваются лючки.

Трубопроводы монтируются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262–75. Арматура принята из ковкого чугуна.

**4.4.4 Канализация**

Отвод стоков от здания предусмотрен по запроектированной сети канализации Ø 150÷200 мм до подключения к существующему коллектору

Ø 300 мм с устройством колодца на подключении. Канализационная сеть запроектирована из асбестоцементных безнапорных труб по ГОСТ 1839–80 Ø 150÷200 мм.

На сети согласно СНиП II‑32–74 в местах присоединения, изменения уклонов и направлений устанавливаются смотровые колодцы из сборных железобетонных элементов.

**4.4.5 Электроснабжение**

Электроснабжение проектируемого здания осуществляется от существующих сетей 380\220 В.

Расчётная потребляемая мощность – 68,1 кВт.

Напряжение силовой сети 380\220 В.

Напряжение сети рабочего освещения – 200 В.

По степени надёжности потребители электроэнергии, проектируемого здания относится к III категории.

Распределение электроэнергии в здании выполняется от вводного распределительного устройства типа ВРУ со встроенным счётчиком активной энергии, установленного в помещении электрощитовой.

Для освещения встроенных офисных помещений здания проектом предусмотрено общее равномерное рабочее освещение. Для освещения рабочих помещений устанавливаются светильники с люминесцентными лампами и лампами накаливания.

Групповая сеть электроосвещения выполняется кабелем ВВГ – 660 сечением 1,5 мм – осветительная сеть, 2,5 и 4 мм – розеточная сеть и сеть электронагревательных приборов, прокладываемых скрыто в монолитных колоннах, диафрагмах перекрытиях в гофрированных винипластовых трубках во время монолитных работ.

Для обеспечения безопасности от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования должны быть надёжно занулены. В качестве зануляющего проводника используется нулевой защитный проводник в групповой сети, а в питающей сети – нулевая жила кабеля и нулевой провод.

**4.5 Внутренняя отделка помещений и решения фасада**

Внутренняя отделка помещений выполняется в зависимости от типа и назначения помещений, а также от вида отделываемой поверхности.

Поверхности потолков шпатлюются в два слоя мелоклеевой шпатлёвкой и подготавливаются под окраску. Окраска производится улучшенная водоэмульсионными составами во всех помещениях с первого по шестнадцатый этажи, простая известковая – потолка техэтажа.

Бетонные поверхности стен шпаклюют в два слоя мелоклеевой шпаклёвкой, а по поверхности стен из пенобетонных блоков выполняют улучшенную штукатурку цементно-известковым раствором с последующей шпаклёвкой. Стены жилых комнат, коридоров, прихожих оклеивают обоями, тиснёнными плотными; кладовых, стен кухонь и санузлов над панелями, кладовые, внеквартирные коридоры, лестничная клетка, лифтовой холл, машинное отделение лифта, мусорокамера – окраска улучшенная водоэмульсионными составами.

Облицовку керамическими плитками производят по всей длине кухонного фронта высотой 0,6 м между напольными и навесными шкафами, включая навесные стены у плиты и мойки. В ванных комнатах керамическую плитку применяют для облицовки стен, к которым примыкают санитарные приборы на высоту 1,8 м и для устройства экрана перед ванной, при этом скрытые участки стен за ванной не облицовываются. В туалетах и для облицовки остальных участков стен ванных керамическую плитку применять только в цокольной части на высоту 1,5 м.

Наружные стены 1–16 этажа фасада здания облицовываются кирпичом лицевым керамическим Елизаветинского завода.

Бетонные элементы фасада (ограждения балконов, пояски плит перекрытия, парапет) шпатлёвка с последующей покраской фасадной краской «SAFRAMAR» цвет желтый.

Цоколь, входы, цветочницы облицовываются шлифованными плитами песчаника со снятой фаской.

Входные наружные двери, ворота гаража, металлические элементы фасадов, переплёты окон, витражей и балконных дверей – окраска эмалью ПФ‑115 в два слоя по грунтовке ГФ‑020.

# **5.1 Общие положения**

Настоящий расчет выполнен на ПВЭМ с использованием вычислительного комплекса «Lira 9.00» в соответствии с действующими в настоящее время строительными нормами и правилами. Вычислительный комплекс реализует метод конечных элементов и предоставляет возможность выполнять расчет на статические и сейсмические нагрузки согласно требованиям СНиП 2.01.07–85\* «Нагрузки и воздействия», СНиП II‑7–81\* «Строительство в сейсмических районах» 2000 г.

В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

X линейное по оси X

Y линейное по оси Y

Z линейное по оси Z

UX угловое вокруг оси X

UY угловое вокруг оси Y

UZ угловое вокруг оси Z

В ВК «Lira 9.00» реализованы положения следующих разделов СНиП (с учетом изменений): СНИП 2.01.07–85\* «Нагрузки и воздействия» СНИП 2.03.01–84 «Бетонные и железобетонные конструкции»

СНИП II‑7–81\* «Строительство в сейсмических районах»

СНИП II‑23–81\* «Стальные конструкции»

# **5.2 Исходные данные для расчета**

Здание было запроектировано из двух секций, разделенных антисейсмическими швом.

Каждая из секций запроектирована по каркасной конструктивной схеме.

Каркас здания – монолитный железобетонный с монолитными железобетонными перекрытиями.

В зависимости от назначения конструкций бетон применяется класса В15 и В25 на сульфатостойком портландцементе.

Для армирования монолитных железобетонных конструкций здания применяется арматура класса А-I и А-III.

При расчете конструкций учтены следующие природно-климатические условия:

* III‑Б строительно-климатический подрайон по СНиП 2.01.01–82 «Строительная климатология и геофизика»;
* I район по весу снегового покрова по СНиП 2.01.07–85 «Нагрузки и воздействия», нормативное значение веса снегового покрова 0,5 (50) кПа (кг/м2);
* IV район по скоростному напору ветра по СНиП 2.01.07–85 «Нагрузки и воздействия» в соответствии с письмом ЦНИИСК им. Кучеренко от 11.05.88 №9–2467, нормативное значение ветрового давления 0,73 (73) кПа (кг/м2);
* нормативная глубина промерзания глинистых грунтов по СНиП 2.01.01. – 82 «Строительная климатология и геофизика» – 0,6 м;
* сейсмичность г. Краснодаре по СНиП II‑7–81\* «Строительство в сейсмических районах» (выпуск 2000 г.) оценивается в 8 баллов по шкале MSK‑64 третьей категории повторяемости.
* сейсмичность площадки строительства, согласно отчета инженерно-геологических изысканий, составляет 8 баллов.

*Цель расчета* – получение перемещений в остове здания в целом от совместного действия вертикальных и горизонтальных нагрузок для сравнения их с допустимыми перемещениями для такого типа сооружений, а так же получение площадей продольной и поперечной арматуры в элементах каркаса.

Таблица 5.1 *–* Сбор нагрузок

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Виды нагрузок** | | Нормативная нагрузка, кг/м2 | **Коэф. надежности по нагрузке γf** | **Расчетная нагрузка,**  **кг/м2** |
| **1. Покрытие** | |  |  |  |
| ***Постоянные*** | |  |  |  |
| 1) монолитное перекрытие δ=200 мм (ρ =2500 кг/м3) | | 500 | 1,1 | 550 |
| 2) керамзитобетон δср=50 мм (ρ =600 кг/м3) | | 30 | 1,3 | 39 |
| 3) цементно-песчаная стяжка δ=40 мм (ρ =1800 кг/м3) | | 72 | 1,3 | 95 |
| **Итого** | | **602** |  | **684** |
| ***Кратковременная*** | |  |  |  |
| 4) снеговая нагрузка (I снеговой район) | | 120 | 1,2 | 144 |
| **Итого на покрытие** | | **722** |  | **828** |
| **2. Перекрытие** | |  |  |  |
| ***Постоянные*** | |  |  |  |
| 1) монолитное перекрытие δ=200 мм (ρ =2500 кг/м3) | | 500 | 1,1 | 550 |
| 2 утеплитель-пенополистирол δ=70 мм (ρ =40 кг/м3) | | 2,8 | 1,3 | 3 |
| 3) цементно-песчаная стяжка δ=15 мм (ρ =1800 кг/м3 | | 27 | 1,3 | 35 |
| 4) конструкция пола | | 11,9 | 1,3 | 15 |
| **Итого** | | **589** |  | **604** |
| 5) погонная нагрузка от наружной стены при высоте (осредненная), кгс/м | 3,0 м | 826 | 1,2 | 991 |
| ***Временные (кратковременные)*** | |  |  |  |
| 6) перегородки на 1 м2 (согласно п. 3.6 СНиП 2.01.07–85\*) | | 50 | 1,3 | 65 |
| 7) полезная нагрузка на перекрытие | | 150 | 1,2 | 180 |

# 

# **5.3 Статическая и динамическая расчетные модели здания**

Расчетная статическая и динамическая модель здания разработаны в соответствии с конструктивными особенностями проектируемого здания.

При расчете остов здания смоделирован как каркасная система в монолитном исполнении с жесткими рамными узлами.

Перекрытия (монолитные железобетонные плиты) и диафрагмы моделировались конечными элементами типа изгибно-плосконапряженный конечный элемент (элемент плоской оболочки). Наружные стены в расчете учитывались в виде линейно распределенной нагрузки на перекрытие

Расчетная динамическая модель здания принята в виде пространственной многомассовой дискретной системы с сосредоточенными в узлах массами.

На рис. 5.1 представлен общий вид расчетной модели сооружения. Каждый узел имеет 3 динамические степени свободы.

**5.4 Конструирование армирования фундаментной плиты**

Для армирования фундаментной плиты применяется следующая арматура:

– продольная вдоль оси Х – А-III;

– продольная вдоль оси Y – А-III;

– поперечная – А-I;

По результатам расчета получаем площадь продольной арматуры:

Верхнее армирование.

– площадь вдоль оси Х – 12см2/пм;

– площадь вдоль оси Y – 12см2/пм;

Нижнее армирование.

– площадь вдоль оси Х – 15см2/пм;

– площадь вдоль оси Y – 16см2/пм;

Принимаем раскладку арматуры.

Верхнее армирование.

– вдоль оси Х устанавливаем арматуру диаметром 14 мм с шагом 300 мм;

– вдоль оси Y устанавливаем арматуру диаметром 14 мм с шагом 300 мм.

Нижнее армирование.

– вдоль оси Х устанавливаем арматуру диаметром 16 мм с шагом 300 мм;

– вдоль оси Y устанавливаем арматуру диаметром 16 мм с шагом 300 мм;

В местах с повышенным внутренним напряжением дополнительно устанавливаются сетки из арматуры. При верхнем армировании – диаметром

14 мм с шагом 300 мм. При нижнем армировании – диаметром 16 мм с шагом 300 мм.

Эпюры армирования приведены на рисунках 7 и 8.

Арматура верхняя и нижняя устанавливается в виде плоских каркасов. В проектном положении каркасы закрепляются с помощью бетонных вкладышей.

Более детальное конструирование приведено на листе графической части.

**5.5** **Конструирование армирования плиты перекрытия**

Для армирования фундаментной плиты применяется следующая арматура:

– продольная вдоль оси Х – А-III;

– продольная вдоль оси Y – А-III;

– поперечная – А-I;

По результатам расчета получаем площадь продольной арматуры:

Верхнее армирование.

– площадь вдоль оси Х – 5см2/пм;

– площадь вдоль оси Y – 4,6см2/пм;

Нижнее армирование.

– площадь вдоль оси Х – 2,6см2/пм;

– площадь вдоль оси Y – 4,6см2/пм;

Принимаем раскладку арматуры.

Верхнее армирование.

– вдоль оси Х устанавливаем арматуру диаметром 12 мм с шагом 300 мм;

– вдоль оси Y устанавливаем арматуру диаметром 12 мм с шагом 300 мм.

Нижнее армирование.

– вдоль оси Х устанавливаем арматуру диаметром 8 мм с шагом 300 мм;

– вдоль оси Y устанавливаем арматуру диаметром 8 мм с шагом 300 мм;

В местах с повышенным внутренним напряжением дополнительно устанавливаются сетки из арматуры. При верхнем армировании – диаметром

6 мм с шагом 300 мм. При нижнем армировании – диаметром 6 мм с шагом 300 мм.

Эпюры армирования приведены на рисунках 9 и 10.

Арматура верхняя и нижняя устанавливается в виде плоских каркасов. В проектном положении каркасы закрепляются с помощью бетонных вкладышей.

Более детальное конструирование приведено на листе графической части.

**Общая часть**

В данном разделе разрабатывается технологическая карта на возведение монолитных железобетонных конструкций «16-этажный жилой дом с монолитным каркасом в г. Краснодаре». Конструктивные элементы: монолитная фундаментная плита, толщиной 700 мм; монолитная безбалочная плита перекрытия типового этажа, с толщиной 200 мм; монолитные стены.

Проектируемое здание имеет индивидуальное архитектурно – планировочное и конструктивное решение. В плане здание сложной конфигурации. Перекрытия не массивные.

Исходя из этих условий, наиболее целесообразным представляется применение унифицированной инвентарной переставной щитовой опалубки фирмы Пери.

В комплект опалубки входят щиты, выпрямляющие замки, телескопические стойки, раздвижные ригели, поддерживающие конструкции, подкосы и др. Для размещения рабочих предусматриваются навесные инвентарные площадки или подмости.

При возведении здания применяется арматура в виде отдельных арматурных стержней, каркасов и сеток. Предусматривается, что каркасы и сетки будут изготовляться на специально предусмотренной площадке, и непосредственно на стройплощадке устанавливаться краном.

Доставляться опалубка и арматура на стройплощадку будет в виде штабелей и пучков массой до 5 т автомобильным транспортом – МАЗ‑5335 с грузоподъёмностью до 8 т. Внутренние размеры кузова: длина – 4,96 м, ширина – 2,36 м, высота – 0,68 м.

**Ведомость объёмов работ**

Объём работ, проектируемых на объекте, подсчитан по конструктивным элементам и по видам работ. Подсчёт объёмов сведён в табл. 11.

Таблица Ведомость объёмов работ по возведению монолитного безбалочного перекрытия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Наименование процессов, работ | Ед.  Изм. | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Устройство монолитного безбалочного междуэтажного  типового перекрытия. | | | |
| Опалубочные | 1. Установка инвентарной переставной щитовой опалубки 2. Разборка инвентарной переставной щитовой опалубки | м2  м2 | 1005  1005 |
| Арматурные | 1. Установка арматурных сеток и каркасов массой до 0,3 т при помощи крана 2. Установка отдельных арматурных стержней до ∅ 12 мм и арматурных сеток, горизонтально | шт.  т. | 34  7,56 |
| Бетонные | 1. Укладка бетонной смеси в конструкцию из бункера 2 м3 | м3 | 86,5 |

**Транспортирование бетонной смеси, подача укладка и уплотнение**

Бетонная смесь доставляется на объект по схеме: 1 – от пункта приготовления до места перегрузки на строительном объекте; 2 – от места перегрузки на строительном объекте к месту укладки в бетонируемую конструкцию. Транспортирование бетона осуществляется бетоносмесителями на расстояние, не превышающее 20 км. Технические характеристики: вместимость кузова – 10 т или 6м3, погрузочная высота 2,6 м, радиус поворота 7 м.

На стройплощадке бетон доставляется к месту непосредственного бетонирования в бункере (бадье), по схеме – автомобиль выгружает бетонную смесь в бадью, поднимаемую краном, который подаёт её к месту укладки.

Укладка бетонной смеси в опалубку является ответственным технологическим процессом. Необходимо следить за тем, чтобы не произошло расслоение бетона. Во время бетонирования бадью необходимо опускать к опалубке как можно ниже и так, чтобы высота свободного сбрасывания была не более при бетонировании: стен – 5 м; перекрытий – 1 м.

Уплотнение бетонной смеси необходимо выполнять во время её укладки. Для уплотнения бетона колонн необходимо применять внутренний вибровозбудитель модели ИВ‑112. Его технические характеристики: длина гибкого вала – 3000 мм, частота колебаний – 16000 мин-1, мощность – 0,55 кВт, напряжение – 40 В, общая масса – 34,5 кг.

Для уплотнения плиты перекрытия необходимо применять высокочастотный поверхностный вибровозбудитель модель СО‑131А. Его технические характеристики: толщина уплотнённого слоя – 0,15 м, ширина полосы – 1,5 м, мощность – 0,26 кВт, напряжение – 36 В, масса – 45 кг, производительность – 90 м2/ч.

**Ведомости потребления материально-технических ресурсов**

Таблица. Основные материалы, полуфабрикаты и строительные детали

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Марка,  Класс | Размеры, мм | Количество |
| 1. Алюминиевые щиты, шт. | TR 270x30 | 2700  300 | 200 |
| TR 120x90 | 1200  900 | 148 |
| TR 120x60 | 1200  600 | 164 |
| TR 120x30 | 1200  300 | 96 |
| 2. Стойка телескопическая, шт. | СТА‑67 | - | 324 |
| 3. Раздвижные ригели, шт. | РР‑4 | - | 276 |
| 4. Арматурная сетка, шт. | BK‑1 – BK‑3 | - | 34 |
| 5. Эмульсия для смазки щитов опалубки, кг | МГ‑20 | - | 78 |
| 6. Бетонная смесь, м3 | В25 | - | 86.5 |

Таблица. Машины, оборудование, инструмент, инвентарь

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Марка, ГОСТ | Кол-во |
| 1. Кран башенный | КБ 504 | 1 |
| 2. Кран на гусеничном ходу | Скг‑40 | 1 |
| 3. Универсальный строп грузоподъемностью 3 т | С‑252 | 1 |
| 4. Бункер вместимостью 2 м3 | - | 2 |
| 5. Нивелир НВ‑1 | 10528–69 | 1 |
| 6. Нивелирная рейка | 1158–65 | 1 |
| 7. Рулетка металлическая РС‑00 | 7502,69 | 2 |
| 8. Отвес | 7948,71 | 4 |
| 9. Уровень стальной строительный | 9416–83 | 2 |
| 10. Молоток МПЛ | 11042–72 | 5 |
| 11. Кувалда | 11402–65 | 1 |
| 12. Ломик | 1405–72 | 1 |
| 13. Инвентарное ограждение | - | 170 м |
| 14. Ножницы для резки арматуры | 1070000 | 1 |
| 15. Плоскогубцы комбинированные | 5547–86\* | 1 |
| 16. Скребок металлический | 568–75 | 2 |
| 17. Лопата растворная | 3620–76 | 4 |
| 18. Валик малярный | 10831–80 | 2 |
| 19. Поверхностный вибровозбудитель | СО‑131А | 1 |
| 20. Внутренний вибровозбудитель | ИВ‑112 | 1 |
| 21. Фиксатор для временного крепления арматурных сеток | - | 408 |
| 22. Пояс предохранительный | 12.4.089–80 | 7 |
| 23. Каска строительная | 12.4.087–84 | 7 |
| 24. Перчатки резиновые | 20010–74\* | 2 |
| 25. Сапоги резиновые | 5375–79\* | 2 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **5 Калькуляция трудовых затрат на устройство монолитного перекрытия** | | | | | | | | | | | |
|  | **Таблица 14** |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| № | Шифр, номер | Наименование | кол-во | Трудоемкость  (чел.‑ч.) | | Расценка  (руб.-коп.) | | Исполнитель (бригада) | | | Продолжи- |
| п/п | Позиции | работ и затрат, |  | на ед-цу | на весь | на ед-цу | на весь | Профессия | | Кол-во | тельность |
|  | Норматива | единица измерения |  |  | Объем |  | Объем |  | |  | чел.-см. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | 10 | 11 |
|  |  | Опалубочные. |  |  |  |  |  |  | |  |  |
| 1 | Е4–1–34 | Установка инвентарной |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  | табл. 5 | переставной щитовой |  |  |  |  |  | Плотник 4 р.- | | 2 |  |
|  | п. 3а | опалубки, м2 | 1005 | 0,22 | 95 | 0–15,7 | 68 | Плотник 2 р.- | | 3 | 12 |
| 2 | Е4–1–34 | Разборка инвентарной |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  | табл. 5 | переставной щитовой |  |  |  |  |  | Плотник 4 р.- | | 2 |  |
|  | п. 3б | опалубки, м2 | 1005 | 0,09 | 39 | 0–06 | 26 | Плотник 2 р.- | | 3 | 5 |
|  |  | Арматурные. |  |  |  |  |  |  | |  |  |
| 3 | Е4–1–44 | Установка арматурных |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  | табл. 1 | сеток и каркасов массой |  |  |  |  |  | Арматурщик: | |  |  |
|  | п. 1а | до 0,3 т. при помощи |  |  |  |  |  | 4 р.- | | 1 |  |
|  |  | крана, шт. | 34 | 0,42 | 14,28 | 0–28,5 | 9,7 | 2 р. | | 3 | 2 |
| 4 | Е4–1–46 | Установка и вязка |  |  |  |  |  | Арматурщик: | |  |  |
|  | п. 8г | арматуры отдельными |  |  |  |  |  | 4 р.- | | 1 |  |
|  |  | стержнями, т. | 7,56 | 14 | 105,84 | 10–01,0 | 75,67 | 2 р.- | | 1 | 13 |
|  |  | Бетонные. |  |  |  |  |  |  | |  |  |
| 5 | Е4–1–48 | Приемка бетонной смеси |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  | Т.3 | из кузова самосвала в |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  | бадьи с очисткой кузова, |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  | м3. | 86,5 | 0,11 | 9,5 | 0–07 | 6,1 | Бетонщик 2 р.- | | 1 | 1 |
| 6 | Е1–7 | Работа такелажников при |  | 0,19 | 16,4 | 0–16,8 | 14,53 | Машинист 5 р.- | | 1 | 2 |
|  | п. 12 а.; в. | подаче бетона к месту |  |  |  |  |  | Такелажники на | |  |  |
|  |  | Укладки, м3. | 86,5 | 0,37 | 32,0 | 0–23,7 | 20,50 | монтаже 2 р.- | | 2 | 4 |
| 7 | Е4–1–49 | Укладка бетона в плиту |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  | Т.2 | безбалочного перекрытия |  |  |  |  |  | Бетонщик 4 р.- | | 3 |  |
|  | п. 14 | до20 м3, м3 | 86,5 | 0,69 | 69,7 | 0–49,3 | 42,64 | Бетонщик 2 р.- | | 1 | 9 |
| 8 | Е4–1–54 | Покрытие бетонной |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  | п. 11 | поверхности опилками, м3 | 21,65 | 0,27 | 5,84 | 0–17,3 | 3,75 | Бетонщик 2 р.- | | 1 | 1 |
| 9 | Е4–1–54 | Поливка бетонной поверх- |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  | П. 9 | ности водой за 1 раз из |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  | брандспойта, 100м2 | 4,3 | 0,14 | 0,60 | 0–09 | 0,39 | Бетонщик 2 р.- | | 1 | 1 |

**Выбор монтажного крана**

Основными требуемыми параметрами, по которым выбирается монтажный кран, являются:

а) минимально допустимая длина стрелы *l*min;

б) требуемый расчётный вылет крюка *l*кртр;

в) требуемая высота подъёма Hктр;

г) требуемая грузоподъемность Qтр=.

1) Требуемая длина стрелы: Lmin=22,5 м;

2) Высота подъема крюка:

H = h0 + hз + hэ + hс = 55,7+0,5+2+1,5=59,7 м, где

h0 – расстояние от уровня стоянки крана до верха конструкции;

hз – требуемое по условию превышение (запас) нижних граней элемента

над опорными плоскостями;

hэ – высота поднимаемого краном элемента.

3) Требуемая грузоподъёмность составит:

Qтр = Рэ + Ргп + Рм = 2,5+0,88+0,2=3,58 т, где

Рэ – масса монтируемого элемента;

Ргп – масса грузозахватного приспособления;

Рм – масса монтажного оборудования.

По полученным данным для ведения работ выбираем КБ 504, длина стрелы 25 м.

**Расчёт состава комплексной бригады**

Расчётное число рабочих:

Ч(с)р = Тр(с)н / (К(с) × 8), где

Тр(с)н – суммарные нормативные затраты труда рабочих соответствующей специальности, чел.‑ч; К(с) – ритм соответствующего частного потока, смен; 8 – число часов в смену.

Уровень производительности труда:

Упт(с) = (Тр(с)н / Тр(с)п) × 100%, где

Тр(с)п – суммарные проектируемые затраты труда рабочих.

Машинист крана: Ч(б)р =16,4/(10×8)=0,31 чел.,

принимаем Ч(б)п = 1 чел., тогда Упт(б) =16,4×100/(10×8)=81,13%.

Бетонщиков: Ч(б)р = 117,64 / (6× 8) = 2,45 чел.,

принимаем Ч(б)п =7 чел., тогда Упт(б) = 117,64 × 100 / (6×56)=35,01%.

Арматурщиков: Ч(а)р = 120,12 / (6 × 8) =2,50 чел.,

принимаем Ч(а)п =6 чел., тогда Упт(а) = 120,12 × 100 / (6×48)=41,7%

Плотников для устройства опалубки: Ч(п)р = 95 / (4 × 8) = 2,96 чел.,

принимаем Ч(а)п = 5 чел., тогда Упт(а) = 95 × 100 / (4×8×5)=59,37%.

Плотников для разборки опалубки: Ч(п)р = 39 / (3 × 8) = 1,64 чел.,

принимаем Ч(а)п = 5 чел., тогда Упт(а) = 39 × 100 / (5×3×8)=32,5%.

Средний уровень производительности труда комплексной бригады на ярусозахватке составит:

Упт = 100 ⋅ (117,64 + 120,12 +95+39)/((8×(42 + 18 + 20 + 15))=48,92%.

Разряды рабочих приведены в таблице

Таблица. Состав комплексной бригады

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № частного потока | Наименование процессов | Специальность рабочих | Разряд рабочих | Число рабочих | |
| В  смену | В  сутки |
| 1 | Установка дерево-металлической опалубки | плотники | 4  2 | 2  3 | 4  6 |
| 2 | Установка арматурных сеток и каркасов  Установка и вязка арматуры отдельными стержнями | арматурщики | 4  2 | 2  4 | 4  8 |
| 3 | Подача бетонной смеси  Укладка бетонной смеси | машинист крана  бетонщики  такелажник на монтаже | 5  4  2  2 | 1  3  4  2 | 2  6  8  4 |
| 4 | Разборка опалубки | плотники | 4  2 | 2  3 | 4  6 |

**Организация и технология строительных процессов**

**Устройство опалубки.**

До начала установки опалубки должны быть выполнены следующие работы:

* организован отвод поверхностных и грунтовых вод;
* закончены земляные работы и установлены стремянки для спуска людей в траншеи;
* произведена разбивка осей фундаментов в плане и натянута проволока по осям над местом установки этих фундаментов;
* закончена подготовка и составлен акт приемки оснований фундаментов;
* устроены подъезды к рабочим местам и завезены щиты опалубки и элементы их крепления в количестве, обеспечивающем бесперебойную работу плотников в течение не менее двух смен;
* подведена электроэнергия и обеспечено освещение рабочих мест.

**Контроль качества опалубочных работ**

В процессе установки опалубки с помощью нивелира, уровня, отвеса, и визуально проверяется:

* соответствие форм и геометрических размеров опалубки чертежам; правильность привязки осей опалубки к разбивочным осям;
* точность отметок, вертикальность и горизонтальность поверхностей опалубки;
* правильность установки пробки и закладных частей;
* плотность щитов, стыков и других сопряжений элементов опалубкимеждусобой.

**Установка арматуры.**

До начала установки арматурных элементовдолжны быть выполнены следующие работы:

– установлена и выверена опалубка;

– обеспечена работа монтажного крана и устроены площадки для складирования арматурных сеток, каркасов;

– доставлены на объект и уложены на приобъектном складе в порядке очередности монтажа арматурные элементы сварочные трансформаторы, инструмент, приспособления и инвентарь;

– очищена от грязи имусораопалубка.

**Контроль качества арматурных работ**

Приемка установленной арматуры оформляется актом на скрытые работы.

**Бетонирование фундаментов**

До начала бетонирования в фундаменте должны быть выполнены следующие работы: смонтирован временный водопровод для поливки бетона во время набора им прочности;

– проверена правильность и надежность установки опалубки, креплений, навесных площадок;

– составлены акты на скрытые работы по подготовке оснований и укладке арматуры;

– очищена опалубка и арматура от грязи, мусора и ржавчины;

– провереныи опробованы все машины и механизмы;

– устроены необходимые лестницы и площадки.

**Контроль качества бетонных работ**

В процессе бетонирования мастер или прораб должен вести наблюдения за ходом работ, а результаты записывать в журнал бетонных работ го установленной форме. Проверке подлежит: подвижность и удобоукладываемость привозимой бетонной смеси;

– соответствие геометрических размеров бетонируемых фундаментов размерам, указанным в рабочих чертежах;

– точность отметок фундаментов и совпадение их осей с разбивочными осями;

– вертикальность и горизонтальность поверхностей фундаментов;

– отсутствие раковин, оголенной арматуры, расслоения бетона;

– прочность уложенного бетона.

# **Выполнение работ в зимних условиях**

При выполнении строительно-монтажных работ в зимнее время в разрабатываемом ППР необходимо учитывать следующее:

* основания котлованов должны предохраняться от промерзания;
* обратную засыпку пазух производить талым грунтом;
* при бетонировании конструкций применять электропрогрев бетона непосредственно в конструкции;
* кирпичную и каменную кладку необходимо вести в соответствии с указаниями в проекте и СНиП 3.03.01–87 на производство каменных работ в зимнее время;
* в период оттаивания и твердения раствора в каменных конструкциях, выполненных способом замораживания, следует установить постоянное наблюдение за ними, а территорию вдоль стен оградить на расстояние равное высоте стен;
* монтаж металлических конструкций производить после очистки от снега и наледи конструкций и монтажных площадок;
* специальные работы внутри здания выполняются в закрытом помещении с обеспечением необходимой плюсовой температуры;
* подъездные пути, пешеходные дорожки на территории строительной площадки необходимо регулярно очищать от снега, наледи и посыпать песком или золой;
* на объекте предусматривается работа в течение календарного периода, исключая ее сезонность.

**Техника безопасности при производстве работ**

Все работы следует вести в строгом соответствии со СНиП 12–04–2001 «Техника безопасности в строительстве».

Особое внимание следует обращать на следующее:

* способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении близком к проектному;
* элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачки и вращения гибкими оттяжками;
* не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепления;
* при перемещения конструкций расстояние между ними и выступающими частями других конструкций должны быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали – 0,5 м;
* бункеры для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807–76\*;
* перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

**Общие данные**

В разделе организации строительного производства разработаны следующие разделы:

* карточка определитель работ сетевого графика;
* линейная диаграмма работ;
* графики движения рабочих, с учетом оптимизации, по трудовым ресурсам;
* стройгенплан с нанесением инженерных коммуникаций, схемой движения крана, размещением строительных элементов на участке.

Для построения сетевого графика строительно-монтажных работ составляется карточка определитель всех видов работ на стройплощадке.

**Подсчет объемов строительно-монтажных работ**

Подсчет объемов строительно-монтажных работ осуществляем в соответствии с правилами исчисления объемов работ технической части каждого сборника СНиП IV‑2–91. Объемы работ по отдельным конструктивным элементам определяем в единицах измерений СНиП (ч. IV).

Результаты подсчета работ вносятся в ведомость объемов работ (таблица.).

**Материально-технические ресурсы строительства**

При разработке проекта организации строительства в соответствии со СНиП 3.01.01–85 предусматривается обеспечение объекта всеми видами материально-технических ресурсов в строгом соответствии с технологической последовательностью производства строительно-монтажных работ в сроки, установленные календарными планами и графиками строительства.

В проектах производства работ принимаются решения по прокладке временных водо-, тепло- и энергосбережения и освещения строительной площадки и рабочих мест на основании расчетов в потребности этих ресурсов и источников их покрытия.

**Расчет потребности в строительных материалах, деталях, конструкциях и полуфабрикатах**

Потребность в строительных материалах, деталях, конструкциях и полуфабрикатах на производство строительно-монтажных работ и на изготовление деталей конструкций для строительства объекта определяется в проектно-сметной документации в соответствии с ГОСТ 21.109–80.

Расчет потребности строительства в материалах, деталях, конструкциях и полуфабрикатах производится на основании подсчитанных объемов работ и норм расхода материалов на единицу измерения конструкций и видов работ, приведенных в таблицах СНиП части IV главы 2‑й «Сметные нормы и правила»

Расчет выполняется в табличной форме. В таблице 17 одинаковые строительные материалы в различных видах работ суммируем. Результаты расчетов вносим в таблицу 18 как исходные данные для расчета площадей приобъектных складов.

**Расчет потребности в воде для нужд строительства и определение диаметра труб временного водопровода**

Постоянные и временные сети водоснабжения предназначены для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд строительства.

Проектирование, размещение и сооружение сетей водоснабжения производятся в соответствии со СНиП 2.04.02–84, СНиП 3.05.04–85 и др. Параметры временных сетей водоснабжения устанавливаются в следующей последовательности:

– расчет потребности в воде;

– выбор источников водоснабжения;

– составление принципиальной схемы водоснабжения;

– расчет диаметров трубопроводов.

Потребность в воде на стадии разработки ППР Qтр определяется для строительной площадки по формуле как сумма потребностей на производственные Qпр, хозяйственно-бытовые Qхоз и противопожарные Qпож нужды, л/c:

Qтр = Qпр + Qхоз + Qпож

Расход воды для обеспечения производственных нужд, л/с:

Qпр = Кн.у Σ qп ∙ nп ∙ Кч / (3600 ∙ t),

где Кн.у - коэффициент неучтенного расхода воды;

Σqп - суммарный удельный расход воды на производственные нужды, л;

nп -число производственных потребителей каждого вида в наиболее загруженную смену;

Кч - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t – число учитываемых расчетом часов в смену.

Расход воды на производственные нужды определяется на основании календарного плана и норм расхода воды.

На основании анализа расхода воды в отдельные периоды возведения выявляют максимальную потребность Qпр, которая и используется в расчетной формуле. Для установления максимального расхода воды на производственные нужды, составляется график.

Расход воды для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд строительной площадки, л/с:

Qхоз = Σ qх ∙ nр ∙ Кч / (3600 ∙ t) + qд ∙ nд ∙ Кч / (60 ∙ t1),

где Σ qх - суммарный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

qд - расход воды на прием душа одним работающим;

nр - число работающих в наиболее загруженную смену;

nд - число пользующихся душем до 80% nр;

t1 - продолжительность использования душевой установки 45 мин;

Кч - коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Расчетные данные потребления воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды сводятся в таблицу 19.

Таблица. Расчетные данные потребления воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды потребления | Ед. изм. | Кол-во, Qi | Удельный расход, q i, л | Коэф-фициент неравно-мерности, Кч i | Продол-жительность потребления воды, t, смен | Общий расход воды, Q, л |
| *Производственные нужды:* |  |  |  |  |  |  |
| Приготовление цементного раствора | м3 | 25 | 200 | 1,5 | Смена | 5000 |
| Малярные работы | м2 | 362 | 1 | 1,5 | Смена | 362 |
| Штукатурные работы | м2 | 295 | 8 | 1,5 | Смена | 2360 |
| Посадка деревьев | шт. | 10 | 50 | 1,5 | Смена | 500 |
| Мойка и заправка автомашин | шт. | 2 | 500 | 2 | Сутки | 1000 |
| То же грузовых | шт. | 2 | 700 | 1,5 | Сутки | 1400 |
| *Хозяйственно-бытовые нужды:* |  |  |  |  |  |  |
| Хозяйственно-питьевые нужды | чел. | 90 | 25 | 3 | Смена | 2250 |
| Душевые установки (80% пользующихся) | чел. | 72 | 30 | 1 | 45 мин. | 2160 |

Для дальнейших расчетов принимаем максимальный расход воды на производственные нужды в ноябре, равный 13967 л.

Потребность в воде Qпр определяется по формуле:

Qпр = Кн.у Σ qп ∙ nп ∙ Кч / (3600 ∙ t) + Кн.у Σ qмаш∙ nп ∙ Кч / (3600) =

= 1,2 ∙ 10622 ∙ 1,5 / (3600 ∙ 8)= 0,66 л/с.

Потребность в воде Qхоз определяется по формуле:

Qхоз = Σ qх ∙ nр ∙ Кч / (3600 ∙ t) + qд ∙ nд ∙ Кч / (60 ∙ t1) =

= 2250 ∙ 1,5 / (3600 ∙ 8) + 2160 / (60 ∙ 45) = 0,1 + 0,34 = 0,92 л/с.

Qпр + Qхоз = 0,66 + 0,92 = 1,58 л/с.

Диаметр трубопроводов определяется по формуле без учета расхода воды для наружного пожаротушения, приняв скорость движения воды в трубах V *=* 1,4 м/с:

D = 2 = 2 = 37,9 мм



или по ГОСТ 3262–75 Øнар = 48,0 мм при условном проходе 40 мм.

Расход воды для наружного пожаротушения Qпож принимается с учетом ширины здания, степени огнестойкости и категории пожарной опасности при объеме здания от 5–20 тыс. м3, равным15 л/с (прил. 3 [20])

С учетом расхода воды на пожаротушение диаметр трубопроводов равен

Qтр = Qпр + Qхоз + Qпож = 0,66 + 0,92 + 15 = 16,58 л/с.

D =2=112,8 мм



или по ГОСТ 3262–75 Øнар =140 мм при условном проходе 120 мм.

**Расчет потребности в электроэнергии, выбор трансформаторов и определение сечения проводов временных электросетей**

Сети (включая установки и устройства) электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а также для устройства наружного и временного освещения объекта, подсобных и вспомогательных зданий, мест производства СМР и строительной площадки.

Проектирование, размещение и сооружение сетей электроснабжения производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», СНиП 3.05.06–85, строительными нормами и ГОСТами.

Параметры временных сетей или их отдельных элементов устанавливаются в следующей последовательности:

* расчет электрических нагрузок,
* выбор источника электроэнергии,
* расположение на схеме электрических устройств и установок, составление рабочей схемы электроснабжения.

Для более точных расчетов потребности в электроэнергии определяют по установленной мощности потребителей с учетом коэффициента спроса и распределении электрических нагрузок во времени.

Расчетный показатель требуемой мощности

∑, где



α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети, α = 1,1;

∑Рм – сумма номинальных мощностей всех установленных на стройплощадке моторов, кВт;

∑Рт – сумма потребной мощности для технологических нужд, кВт.

Так как основной период строительства приходится на теплое время года расход электроэнергии на технологические нужды не учитывается, т.е. ∑Рт = 0.

∑Ров – освещение внутреннее;

∑Рон – освещение наружное;

∑Рсв – сварочные трансформаторы;

cos ϕ 1 = 0,7; cos ϕ2 = 0,8 – коэффициенты мощности;

k1 = 0,6; k2 = 0,4; k3 = 0,8; k4 = 0,9; k5 = 0,7 – коэффициенты, учитывающие неоднородность потребления электроэнергии.

Минимальная освещенность установлена Указаниями по проектированию освещения строительных площадок (СН 81–81) и СНиП II‑4–79. Требуемая мощность для наружного освещения подсчитывается исходя из норм освещенности.

По данным графика в расчете учитываем только ∑Pм=108кВт.

Требуемая мощность осветительных приборов и устройств для наружного и внутреннего освещения устанавливается по данным приложения 7 [20].

Для внутреннего освещения

∑Ров=3,32кВт,

для наружного освещения

∑Рон =8,8кВт.

Суммарная мощность для выбора трансформатора составит

∑.



Принимаем трансформатор по приложению 9 [20] КПТ СКБ Мосстроя мощностью 180кВА с габаритами: длина 3,33 м, ширина 2,22 м, конструкция закрытая.

Сечение проводов наружных сетей подбираем в зависимости от расчетной силы действия тока (условие нагрева проводов не более 70оС).

Сила тока I определяется для двухпроводных линий по формуле

,



где Р – мощность потребителей на расчетном участке, кВт;

V – линейное напряжение, В;

сosφ – коэффициент мощности, 0,6…0,7.

Определение сечения проводов по силе тока производится по формуле

, где



*l* – длина линии в один конец, м;

*k* – удельная проводимость материалов проводов, принимаемая для алюминия равной 34,5;

*ΔV* – допустимая потеря напряжения в рассчитываемой линии, *ΔV*6%.



При большой напряженности временных сетей необходимо проверять напряжение в сети *ΔV* поформуле

, где



– суммарный момент нагрузки, Втм, равный сумме произведений приложенных нагрузок, протекающих по участку на длину этого участка или равный сумме произведений приложенных нагрузок в Вт на длину от начала лини *L* в м.



Определим сечение голых алюминиевых проводов двухпроводной воздушной линии длиной *l,* по которой подается ток напряжением 220В для освещения санитарно-бытовых помещений и закрытых складов:

– для конторских помещений длина воздушной линии L1=34 м, P1=1,5кВт;

– для закрытых складов L2=44 м, Р2=0,12кВт;

– для открытых складов L3=32 м, Р3=1,2кВт;

– для санитарно-бытовых помещений L4=62, Р4=1,7кВт.

Потеря напряжения в сети 4%. Длины участков устанавливаются по объектному стройгенплану.

Момент нагрузки

.



Сечение проводов по мощности определяем по формуле

, отсюда .



Определяется сечение проводов по силе тока. Сила тока в двухпроводной сети определяется по формуле

,



.



Учитываем механическую прочность алюминиевых проводов, принимаем их минимальное сечение 16мм2, при этом сечение нулевого провода также 16мм2.

#### Строительный генеральный план

**Расчет численности персонала строительства**

Определение площадей временных служебных зданий и санитарно-бытовых помещений производят исходя из численности персонала строительства, соотношения категорий работающих, демографических данных, различных нормативных показателей и системы поправочных коэффициентов.

Число рабочих на стадии ППР устанавливается из календарных планов и графиков движения рабочей силы. Удельный вес различных категорий работающих (рабочих, ИТР, служащих, МОП, охраны) принимается в зависимости от показателей конкретной строительной отрасли.

В расчетах численности рабочих принимается по наиболее многочисленной смене с увеличением этого количества на 5% за счет учеников и практикантов. Такой сменой принимается первая.

По графику максимальное количество рабочих – 77 чел. Таким образом численность работающих при соотношениях категорий работающих (%) для жилищно-гражданского строительства (см. приложение 5 [20]) – работающие – 85%, ИТР – 8%, служащих – 5%, МОП и охрана – 2% составит

Общая численность работающих определяется по формуле:

Nобщ =Nраб + NИТР + Nслуж + NМОП + Nуч = 77+6+4+2+2=91 чел.

где Nраб =77 чел. – максимальная численность рабочих;

NИТР =6 чел. – инженерно-технические работники;

Nслуж=4 чел. – служащие;

NМОП=2 чел. – младший обслуживающий персонал и охрана;

Nуч=2 чел. – ученики и практиканты.

В том числе по категориям работающих:

|  |  |
| --- | --- |
| Обще число рабочих, занятых в первую смену – 70% | – 64 |
| То же, ИТР, служащих, МОП и охрана – 80% | – 73 |
| То же, число учеников и практикантов -5% от Nраб в 1 см | – 2 |
|  |  |
| Общее число работающих в наиболее загруженную первую смену | – 64 |
| Число женщин – 30% | – 19 |
| Число мужчин – 70% | – 45 |
| Число пользующихся буфетом | – 64 |

**Определение состава и площадей временных зданий и сооружений**

Определение площадей временных зданий производится на основе нормативных данных. Номенклатура зданий и сооружений бытовых городков может быть принята в соответствии с рекомендациями приложения 6 [20].

Состав временных зданий и сооружений устанавливается на момент максимального разворота работ на стройплощадке по рассчитанному в п. 4.1. количеству персонала. Расчет сводим в таблицу.

Таблица Состав временных зданий и сооружений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  зданий и  сооружений | Расчетная  численность  персонала | | Норма  на 1 чел. | | Расчетная потребность в м2 | Принято | | | |
| Всего | % одноврем.  использования | Ед. изм. | Кол-во | Тип  сооружения | | размеры, м,  площадь, м2 | |
| *1. Объекты служебного назначения* | | | | | | | | | |
| Контора производителя работ | 6 | 50 | м2 | 4 | 24 | | «Комфорт» | | 9х3,  27 |
| Диспетчерская | 2 | 100 | м2 | 7 | 14 | | «Лесник» | | 6х3,18 |
| Красный уголок | 64 | 100 | м2 | 0,75 | 48 | | Каркасно-панельная УСРЗ | | 18х3,  54 |
| *2. Объекты санитарно-бытового назначения* | | | | | | | | | |
| Гардеробная (жун/муж) | 19/45 | 30/70 | м2 | 0,8 | 15,2/36 | | Каркасно-панельная УСРЗ | | 18х3,  54 |
| Здание для отдыха и обогрева рабочих | 64 | 100 | м2 | 0,8 | 51,2 | | Каркасно-панельная УСРЗ | | 18х3,  54 |
| Душевая (жен/муж) | 19/45 | 30/70 | м2 | 0,5 | 9,5/22,5 | | «Контур» | | 12х3,36 |
| Умывальная (жен/муж) | 19/45 | 30/70 | м2 | 0,03 | 0,57/1,35 | | «Лесник» | | 6х3,  18 |
| Сушилка для одежды и обуви | 64 | 100 | м2 | 0,1 | 6,4 | |
| Уборная (жен/муж) | 19/45 | 30/70 | м2 | 0,1 | 1,9/4,5 | |
| Буфет | 64 | 100 | м2 | 0,5 | 32 | | «Лесник» | | 12х3,36 |

**Расчет площади складских помещений и складских площадей**

На стадии ППР решается вопрос организации приобъектных складов для временного хранения материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций оборудования.

Приобъектные склады устраивают на строительной площадке. Они состоят из открытых площадок в зоне действия монтажного механизма, навесов и закрытых отапливаемых помещений.

Площадь каждого вида склада определяется по формуле:

, где



*Q* – общее число материала, необходимое для строительства;

*α=*1,1 *–* коэффициент неравномерности поступления материалов на склады, принимаемый для автомобильного и железнодорожного транспорта;

*Tсм –* продолжительность расчетного периода потребления материала (принимается по сетевому графику и линейной диаграмме);

*t* – норма запаса материала в днях, принимаемая в зависимости от вида транспорта для доставки и расстояния;

*k=*1,3 *–* коэффициент неравномерности потребления материалов;

*H* – количество материалов, укладываемых на 1м2 площади склада;

*β –* коэффициент, учитывающий использование складских площадей (проезды, проходы, вспомогательные помещения).

Расчет использования складских помещений выполняется в табличной форме (табл. 21), если подлежащий хранению материал расходуется менее, чем за рекомендованный срок запаса t, то расчет производится из условия хранения всего ресурса (100%)

.



По окончанию заполнения таблицы суммируются площади складов каждого вида отдельно по периодам совпадения во времени использования материалов на графике поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования. Принимается для размещения на стройгенплане наибольшая из выявленных площадей ля каждого вида склада.

Доставка материалов и конструкций производится централизованно через управление производственно-технологической комплектации комплектно, которое и располагает основной площадью потребных складских помещений. На строительной территории располагаются складские площадки, необходимые для производства работ.

**Организационно-технологическая схема возведения объекта**

Для установления технологической последовательности работ в границах рациональных размеров захваток (участков) в целях сокращения сроков строительства и исключения простоев при организации поточного строительства разрабатывают организационно-технологическую схему возведения объекта.

|  |  |
| --- | --- |
| 1–4 ярусо-захватка | 2–4 ярусо-захватка |
| 1–3 ярусо-захватка | 2–3 ярусо-захватка |
| 1–2 ярусо-захватка | 2–2 ярусо-захватка |
| 1–1 ярусо-захватка | 2–1 ярусо-захватка |

Здание разбито на 2 захватки, т. к. состоит из 2-х секций и имеет достаточно-большую протяженность в плане. На всех захватках по 4 яруса.

**Методы производства работ**

До начала возведения здания должны быть выполнены следующие виды работ:

– разработка существующих зданий с сооружений;

– создание и закрепление заказчиком опорной геодезической сети;

– установка временных инвентарных административно-бытовых и складских зданий для строителей, устройство складских площадок;

– прокладка временных инженерных сетей (водоснабжение, электроснабжение);

– проведение мероприятий по противопожарной безопасности.

Работы нулевого цикла выполняются в следующей последовательности:

– разработка грунта в котловане;

– монтаж временной дороги под кран;

– устройство фундаментов;

– монтаж конструкций подземной части.

При перемещении, установке и работе машин вблизи котлована расстояние по горизонтали на основании откоса до ближайшей опоры машины должно быть не менее 3,25 м (таблица СНиП 12–03–99)

Обратная засыпка грунта производится бульдозером, в труднодоступных метах – вручную.

Обратная засыпка в траншеи и пазухи котлована, служащий основанием под полы уплотняется с помощью электрических или пневматических трамбовок, а в труднодоступных местах – вручную.

**Сетевой график и его оптимизация**

На основании подсчитанных объемов работ, принятой организационно-технологической схемы возведения объекта принятых методов производства работ составляется таблица работ и ресурсов сетевого графика (карточка-определитель), являющаяся в целом таблицей исходных данных.

Карточка-определитель представляет собой сведенные в форму таблицы характеристики работ сетевой модели. В сетевую модель строительства объекта включаются все работы по этапам:

– подготовительный период;

– подземная часть;

– надземная часть.

Выполнение этих работ необходимо для сдачи объекта в эксплуатацию независимо от характера этих работ и ведомственной принадлежности их исполнителей. степень детализации сетевой модели выбирается как разумный компромисс между стремлением получения боле точного реального плана работ и нежелательностью усложнения модели.

В качестве характеристики используется коэффициент неравномерности движения рабочих *kр*, показывающий отношение среднесписочного состава рабочих в сутки *Nср(сут)*к максимальному числу рабочих в сутки *Nmax(сут):*

.



Среднесуточный состав рабочих определяется по формуле:

, где



*ΣQ* =22009 чел.-дни – общая трудоемкость всех работ;

*T*=343 день – общая продолжительность критического пути (см. сетевой график).

**Составление сметной документации**

Сметная документация разработана в соответствии со СНиП 11.01.95. Сметная стоимость определена в ценах 1984 г. Единичные расценки в смете и нормативная трудоемкость приняты по ЕРЕРам по Краснодарскому краю.

Стоимость конструкций и деталей определяется на основании сборников сметных цен (ССЦ) для Краснодарского края.

На строительные работы:

– Накладные расходы приняты в размере 13,3%;

– на внутренние сантехнические – 14,2%;

– на плановые накопления – 8%;

– на электротехнические – 87% от основной зарплаты.

В сметах учтена нормативная трудоемкость в накладных расходах в размере 9,2% и зарплата в размере 18%. В сметах на сантехнические и электромонтажные работы учтена нормативная трудоемкость в накладных расходах в размере 9,2% и основная зарплата в накладных расходах 18%.

На основании локальных смет составляют объектную смету, в которой указанна стоимость работ по их видам и определен показатель стоимости 1 м3 здания. Объектная смета представлена в таблице 26.

Сводный сметный расчет рассчитан по главам, предусматривающим строительство основного объекта и наружных сетей связи, электроснабжения, водо- и теплосетей, канализации, благоустройства и озеленения.

В сводном сметном расчете предусматриваются затраты на временные здания и сооружения, прочие затраты и затраты на проектно-изыскательские работы, которые определены в процентном отношении от стоимости строительства. Сводный сметный расчет представлен в таблице 27.

Сметная стоимость строительства:

– в ценах 2003 г. 80956,6 т. руб.

# **Технико-экономические показатели по проекту**

# Таблица 28

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | значение показателя | подсчет |
| 1 Площадь застройки – (F), м2 | 1005 |  |
| 2 Этажность – (n), этаж | 16 | по проекту |
| 3 Строительный объем:  подземной части – (Vп), м3  надземной части – (Vн), м3  общий объем – (Vо), м3 | 2814  47738  50552 | из подсчета объема работ |
| 4 Жилая площадь – (Нж), м2 | 5580 | из проекта |
| 5 Общая площадь – (Но), м2 | 16080 |  |
| 6 Количество квартир, кв. ж | 150 |  |
| 7 Встроенные офисные помещения:  общая, м2  полезная, м2 | 1005  624,9 |  |
| 8 Сметная стоимость – (С), тыс. руб. | 80956,6 |  |
| 9 Стоимость 1 м3 объема здания, руб. | 2600 | С/Vо |
| 10 Стоимость 1 м2 общей площади, руб. | 8035 | С / Но |
| 11 Нормативный срок стр.-тва Тн, суток | 352 | СНиП 1.04.03–85\* |
| 12 Фактический срок стр.-ва, Тф, суток | 343 | Тф = Ткрит. (сет. граф) |
| 13 Коэффициент неравномерности движения рабочей силы, Кр | 0,8 | Ncр (в сут)/Nмакс (в сут) |
| 14 Общая затрата рабочей силы – (ΣQ‑трудоемкость), чел.-см | 26641 | табл. затрат в расчете  сетевого графика |
| 15 Среднесписочный состав рабочих в смену N ср | 63 | ΣQ чел.-см. / Ткр. (в сменах) |
| 16 Максимальный состав рабочих в смену N м | 77 |  |
| 17 Затраты рабочей силы на 1 м3 объема здания, чел.-см | 0,37 | ΣQ чел. см/Vо м3 |
| 18 Выработка на одного рабочего в смену, руб. | 3039 | С руб./ ΣQ чел. см |

**Стандартизация и контроль качества**

Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материалов, так и тщательным соблюдением регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса.

Для этого необходим контроль и его осуществляют на следующих стадиях: при приёмке и хранении всех исходных материалов; при изготовлении и монтаже арматурных элементов и конструкций; при изготовлении и установки элементов опалубки; при подготовки основания и опалубки к укладке бетонной смеси; при приготовлении и транспортировании бетонной смеси; при уходе за бетоном в процессе его твердения.

Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТ.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приёмке стали; при складировании и транспортировке; при изготовлении арматурных элементов и конструкций. После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учётом допускаемых отклонений.

В процессе опалубливания контролируют правильность установки опалубки, креплений, а также плотность стыков в щитах и сопряжениях, взаимное положение опалубочных форм и арматуры (для получения заданной толщины арматурного слоя). Правильность положения опалубки в пространстве проверяют привязкой к разбивочным осям и нивелировкой, а размеры – обычными измерениями.

Перед укладкой бетонной смеси контролируют частоту рабочей поверхности опалубки и качество её смазки.

При транспортировании бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала схватываться, не распадалась на составляющие, не теряла подвижности из-за потерь воды, цемента или схватывания.

На месте укладки следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность вибрирования и продолжительность уплотнения, не допуская расслоения смеси и образования раковин, пустот.

Процесс виброуплотнения контролируют визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из неё пузырьков воздуха и появлению цементного молока.

На все операции по контролю качества выполнения технологических процессов и качества материалов составляют акты проверок (испытаний), которые предъявляют комиссии, принимающей объект. В ходе производства работ оформляют актами приёмку основания, приёмку блока перед укладкой бетонной смеси и заполняют журналы работ контроля температур по установленной форме.

**Безопасность жизнедеятельности на производстве**

**Обеспечение безопасных условий труда при возведении монолитных перекрытий**

Между основными рабочими местами и местом установки грузовой лебедки должна быть устроена светозвуковая сигнализация и телефонная связь; при их неисправности работа грузовых клетей не допускается. Таблицу принятых условных значений сигналов вывешивают на рабочих местах.

При подаче материалов краном на настил опалубки в каждой рабочей смене должен быть сигнальщик, подающий сигналы машинисту крана.

Не допускается во время перерыва в работе оставлять грузовую клеть в подвешенном состоянии. В случае входа работающих в грузовую шахту последняя должна быть перекрыта выше места работ металлическим щитом (заслонкой) или досками.

Раскрывать монтажные проемы в грузовых шахтах на уровне загрузочной площадки разрешается только после пуска шахтного подъемника в постоянную эксплуатацию.

Не допускается загрузка грузовых клетей шахтного подъемника сверх их грузоподъемности. У места загрузки грузовой клети должна быть вывешена таблица с указанием ее грузоподъемности, а также перечень поднимаемых грузов и их массы.

Длинномерные материалы (арматуру, лесоматериалы и т.д.) перед подъемом грузовой клети необходимо крепить к грузовому канату.

Между шахтным подъемником и монтажными проемами в сооружении на уровне светофорных площадок (балконов) должны быть устроены переходные мостики с ограждениями, соответствующие требованиям ГОСТ 23407–78.

При установке щитов внутренней подъемно-переставной опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса.

Перестановку щитов подъемно-переставной опалубки необходимо производить после достижения бетоном заданной прочности.

Перед снятием распорных стержней и освобождением щитов внутренней подъемно-переставной опалубки последние следует подвешивать к элементам рабочего пола опалубки. Отсоединение щитов от рабочего поля опалубки при их перестановке необходимо осуществлять после установки всех распорных стержней.

В процессе подъема опалубки должен быть обеспечен контроль за состоянием всех узлов, соединений и креплений элементов опалубки и подъемных устройств.

При подъеме опалубки необходимо предупреждать возможность зацепления ее элементов за какие-либо неподвижные конструкции (арматуру и т.д.).

Поданную к месту установки арматуру следует размещать на рабочем настиле опалубки равномерно, не допуская его перегрузки.

Не разрешается подниматься на настил рабочего пола опалубки или опускаться на подвесные леса по установленным стержням арматуры.

Перед началом укладки бетонной смеси должно быть проверено состояние опалубки, средств подмащивания и тары.

При укладке бетонной смеси в опалубку необходимо пользоваться переставными отбойными щитами, воронками или хоботами, исключающими падение бетонной смеси за пределы опалубки.

Бетонную смесь, загружаемую в грузовую клеть шахтного подъемника, перед подъемом следует тщательно разровнять. Уровень бетонной смеси должен быть ниже кромки ковша не менее чем на 5 см.

При уплотнении бетонной смеси не разрешается перемещать электровибратор за токоведущий провод. При перерывах в работе и при переходы с одного места на другое электровибратор должен быть отклонен.

Настилы рабочего пола опалубки, подвесных лесов и защитные перекрытия необходимо систематически очищать от строительного мусора. Строительный мусор должен быть опущен вниз в грузовой клети шахтного подъемника или и бункерах при помощи крана. Выходить на защитное перекрытие для его очистки разрешается в том случае, если все работы выше перекрытия прекращены.

Наружную ходовую (или запасную) лестницу и светофорные площадки следует устанавливать параллельно с возведением сооружения.

На рабочем месте на подвесных лесах опалубки должны находиться не более двух человек.

Демонтировать опалубку, подземные устройства, рабочий пол и подвесные леса необходимо в последовательности, обеспечивающей устойчивость снимаемых позже элементов.

При демонтаже щитов наружной подъемно-переставной опалубки каждый щит должен быть подвешен к элементам рабочего пола опалубки.

Не разрешается укладывать элементы демонтируемой опалубки на монтажных лесах.

Запрещается опирать на перила ограждения рабочего пола опалубки и подвесных лесов арматуру, домкратные стержни, доски и другие материалы.

При выполнении переопирания подвесных лесов должна быть проверена правильность затяжки болтовых соединений.

При устройстве, перемонтаже и разборке защитных перекрытий все шахты подъемника, кроме шахты грузовой клети, должны быть перекрыты щитами.

Спуск демонтируемых элементов следует осуществлять в грузовых клетях шахтного подъемника или при помощи крана.

Предохранительный пояс по ГОСТ Р 12.4.184–95\* необходимо применять при выполнении следующих видов работ:

верхолазных работ, связанных с монтажом, эксплуатацией и демонтажом специальных грузоподъемных машин и технологической оснастки;

монтажа наружной ходовой лестницы, светофорных площадок и молниезащиты;

работ на подвесных лесах опалубки;

устройства, перемонтажа и демонтажа защитных перекрытий.

Запрещается пребывание людей и выполнение каких-либо работ в зоне электропрогрева (электрообогрева) бетона.

В зоне электропрогрева (электрообогрева) необходимо применять изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не разрешается прокладывать провода с нарушенной изоляцией.

Зона электропрогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров.

После каждого перемещения на новое место электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, следует визуально проверять состояние изоляции проводов, средств защиты ограждений и заземления.

**Противопожарные мероприятия**

Меры противопожарной защиты отражены в «Правилах пожарной безопасности в Российской Федерации» утвержденными МВД России, а так же в СНиП 12–03–2001. На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре. Ответственность за пожарную безопасность и своевременное выполнение противопожарных мероприятий несет руководитель генеральной строительной организации.

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа.

Во всех производственных, административных, складских помещениях на видных местах должны быть вывешены, таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

Территория стройплощадки должна своевременно очищаться от горючих отходов, мусора, тары и т.д.

Дороги, проезды и проходы к зданиям, сооружениям, открытым складам и водоисточникам, подступы к пожарным лестницам, пожарному инвентарю должны быть всегда свободными содержаться в исправном состоянии, а зимой очищаться от снега и льда.

Дороги на территории стройплощадки должны иметь покрытие пригодное для проезда пожарных автомашин в любое время года. Ворота для въезда должны быть шириной не менее 4 м.

Стройплощадка должна иметь указатели источников пожарного водоснабжения и первичных средств пожаротушения, плакаты по пожарной безопасности и предупреждающие надписи.

До начала строительства необходимо уточнить и обозначить места нахождения пожарных гидрантов для обеспечения требуемого радиуса их обслуживания до 100.00 метров и возможности подъезда к ним пожарных машин, а также установить пожарные щиты из расчета один на 1000 кв. м. участка. Пожарные гидранты должны находиться в исправном состоянии, а в зимнее время должны быть утеплены.

Подъезд пожарных машин к возводимому жилому дому предусматривается со стороны ул. Молодежной и ул. Советской.

Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях с применением водяных калориферов.

Систематический контроль за правильным содержанием строительной площадки, техническим состоянием средств пожаротушения, дорог, освещения и связи, а также за достаточным количеством плакатов и указателей.

Для обеспечения пожарной безопасности на строительной площадке инвентарные санитарно – бытовые помещения, расположенные ближе 15.00 метров от проектируемого жилого дома, отделяются противопожарной стенкой из железобетонных элементов высотой не менее 3.00‑х метров. Во всех санитарно-бытовых и складских помещениях должны находиться первичные средства пожаротушения (огнетушители).

Места варки битума необходимо обеспечить ящиками с сухим песком, емкостью 0,5 мЗ, лопатами и огнетушителями. В процессе варки битума не разрешается оставлять котлы без присмотра.

**Охрана окружающей среды**

При производстве строительно-монтажных работ предусматривается осуществление ряда мероприятий по охране окружающей природной среды. Существующие зеленые насаждения, попадающие в зону строительства, по возможности должны быть пересажены. Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться.

Временные пути перемещения монтажных механизмов должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности.

**Защита населения и территории в ЧС**

Здание 16-этажное двухсекционное. На первом этаже располагаются офисные помещения. На втором этаже располагаются 10 квартир: четыре трехкомнатные, четыре двухкомнатные и две однокомнатные. Принимаем общее количество людей на этаже в двух секциях (однокомнатная‑2, двухкомнатная – 3 чел., трехкомнатная – 4 чел.). Все люди взрослые в зимней одежде, площадь горизонтальной проекции человека составит . Горизонтальная площадка на верхнем этаже и последующих, имеют следующие габариты: . Всего данных площадок на жилой дом шестнадцать, . Так же на пути эвакуации людей имеются семнадцать лестничных маршей вниз, , с габаритными размерами: и шестнадцать лестничных площадок, , с габаритными размерами:



*Решение:* Найдем плотность потока на горизонтальной площадке 16 этажа.

,



где - число людей на участке;



– средняя площадь горизонтальной проекции человека, ;



– длина пути эвакуации, ;



– ширина пути эвакуации, .



Найдем из таблицы 18.1, для горизонтального пути



– интенсивность движения людского потока, ;



– скорость движения людского потока, .



Пропускную способность определяем по формуле:



Т.к.



-максимальная интенсивность движения людского потока, для горизонтальных путей.



Следовательно, время движения людского потока на участке определяется по формуле:

, мин



Интенсивность движения людского потока на лестничном марше вниз.

При переходе с одного участка на другой интенсивность изменяется и определяется по формуле:



– пропускная способность на предшествующем участке,



– ширина рассматриваемого пути эвакуации,



;



Т.к.



-максимальная интенсивность движения людского потока, для участка лестница вниз.



Следовательно, при не выполнении этого условия интенсивность и скорость движения потока по участку пути определяется по таблице 18.1, при значении



Тогда, для данного участка



Пропускная способность



Время движения людского потока



Интенсивность людского потока на лестничной площадке

;



Найдем из таблицы 18.1, для горизонтального пути



Время движения людского потока



Интенсивность движения людского потока на лестничном марше вниз.

;



Следовательно, для всех последующих лестничных маршей достигнута интенсивность людского потока и скорость людского потока



Время движения людского потока



Интенсивность людского потока на горизонтальной площадке 15 этажа.

;



Т.к.



Найдем из таблицы 18.1, для горизонтального пути



Время движения людского потока



Следовательно, данная интенсивность не изменится и на других горизонтальных площадках последующих этажей, так как интенсивность людского потока с лестничного марша постоянна.

Таким образом, время движения людей от наиболее удаленного места составит:



**Заключение**

Проект «16-этажный жилой дом c монолитным каркасом в г. Краснодаре» разработан в соответствии с заданием на дипломное проектирование. Особое внимание при разработке проекта было уделено расчётно-конструктивному разделу. Расчёты выполнены с использованием программного комплекса «Лира 9.0».

Разработана технологическая карта возведения здания, выполнены расчёты по организации и экономики строительства. В проекте производства работ разработан сетевой график. В результате его оптимизации нормативный срок строительства уменьшился.

**Список использованной литературы**

Книги 1 – 3 авторов

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. – М.: Стройиздат, 1985. -783 с.:ил.
2. Берлинов М.В. Основания и фундаменты: Учеб. для строит. спец. вузов. – 3‑е изд., стер. – М.: Высш. шк., 1999.-319 с. ил.
3. К.Ф. Фокин. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. Стройиздат, Москва 1973, с. 287.
4. Конструкции гражданских зданий. Т.Т. Маклакова, В.П. Житков., М., Стройиздат, 1986 г.
5. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций. Н.Н. Попов, А.В. Забегаев. Москва «Высшая школа», 1980 г.
6. Организация и планирование строительного производства. А.Г. Дикман., М.: «Высшая школа», 1988 г.
7. Приспособление подвалов существующих зданий под убежища. В.И. Ганушкин, В.И. Морозов, М., 1981 г.

Книги более чем трех авторов

1. Конструкции из дерева и пластмасс: Учеб. для вузов / Ю.В. Слицкоухов, В.Д. Буданов, М.М. Гаппоев и др.; Под ред. Г.Г. Карлсена и Ю.В. Слицкоухова. – 5‑е изд., перераб. и до. – М.: Стройиздат, 1986. – 543 с., ил.
2. Технология строительных процессов: Учеб./ А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. – 2‑е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2000. – 464 с.: ил.
3. Технология возведения зданий и сооружений: Учеб. для вузов / Теличенко В.И., Лапидус А.А. Терентьев О.М. и др.: – М.: Высш. шк.; 2001. – 320 с.: ил.
4. Организация строительного производства: Учебник для вузов / Т.Н. Цай,

П.Г. Грабовый, В.А. Большаков и др. – М.: Изд-во АСВ, 1999. – 432 с.: ил.

Справочная литература

1. Справочник строителя. Справочник / Г.М. Бадьин, В.В. Стебаков. – М.: Изд-во АСВ, 2001. – 340 с.: ил.
2. Справочник по инженерно-строительному черчению / Русскевич Н.Л., Ткач Д.И., Ткач М.Н. – 2‑е изд., перераб. и доп. – Киев: Будiвельник, 1987. – 264 с.
3. Индивидуальное строительство. Информационный сборник. Выпуск 1. Выбор проекта. Москва, 1991 г.
4. Справочник проектировщика. М Стройиздат, 1987 г. Под ред. Мурашева В.А.
5. Унифицированная инвентарная разборно-переставная опалубка «Монолит‑72». М.: Стройиздат, 1972 г.

Методические указания, разработанные в КубГТУ

1. Проектирование оснований и фундаментов промышленных и гражданских зданий. Методические указания по курсовому и дипломному проектированию по курсу «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов всех форм обучения

спец. 29.03. – Краснодар: изд. КПИ, 1988, 60 с.

1. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине

«Техническое нормирование и сметное дело в строительстве» для студентов заочной

формы обучения специальности 29.03 – Промышленное и гражданское строительство.

1. Методические указания по дисциплине «Организация и планирование строительного производства» и раздела дипломного проекта «Организация строительства» для студентов специальности 29.03 – Промышленное и гражданское строительство специализации «Технология и организация строительства». Сост. Король С.П., Краснодар, КубГТУ, 1995 г.
2. Методические указания по разработке строительного генерального плана в составе курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительного производства» и в разделе дипломного проекта «Организация строительства» для студентов всех форм обучения специальности 29.03 – Промышленное и гражданское строительство специализации «Технология и организация строительства». Сост. Король С.П., Краснодар, КубГТУ, 1995 г.
3. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Организация и планирование строительного производства» для студентов всех форм обучения специальности 29.03 – Промышленное и гражданское строительство специализации «Технология и организация строительства». Сост. Король С.П., Краснодар, КубГТУ, 1995 г.
4. Методические указания по выполнению технико-экономических расчетов в составе курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительного производства» и раздела дипломного проекта «Организация строительства» для студентов всех форм обучения специальности 29.03 – Промышленное и гражданское строительство специализации «Технология и организация строительства». Сост. Король С.П., Краснодар, КубГТУ, 1995 г.
5. Методические рекомендации по выполнению экономической части дипломного проекта для студентов всех форм обучения специальности 290300 – «Промышленное и гражданское строительство»/ Кубан. Гос. Технол. Ун.; сост. В.А. Пархоменко. – Краснодар, 2003, – 110 с.

Нормативные документы

1. ССЦ, том 1 на местные строительные материалы и конструкции, Краснодар, 1983 г.
2. ЕРЕР, том 1, ин. 1 и 2 на строительные работы, Краснодар, 1984 г.
3. СНиП IV – 2 – 82, том 2. Сборник элементных сметных норм на строительные конструкции и работы, М., Стройиздат, 1983 г.
4. Нормативы по теплозащите зданий СНКК‑23–302–2000. Краснодар 2001.
5. СНиП 2.01.01.82 – Строительная климатология и геофизика. Госстрой России, Москва 1999.
6. СНиП II‑3–79\* – Строительная теплотехника. Минстрой России 1995.
7. СНиП 2.01.07–86\* Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования. М., 1988 г.
8. СНиП 2.02.01–83 Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования. М., 1988 г.
9. СНиП 2.01.01–82. Строительная климатология и геофизика. Стройиздат, 1983 г.
10. СНиП II‑3–79\*\* Строительная теплотехника. Нормы проектирования. М., 1986 г.
11. СНиП 2.01.02–85 Противопожарные нормы. Нормы проектирования. М., 1986 г.
12. СНиП II‑4–79 Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования. М., 1980 г.
13. СНиП III‑4–80. Техника безопасности в строительстве. М.: Стройиздат, 1980 г.
14. СНиП 2.09.04–87 Административные и бытовые здания. М.: Стройиздат, 1987 г.
15. ЕНиР. сб. Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. I. Здания и промышленные сооружения. М., Стройиздат, 1987 г.
16. ЕНиР. сб. Е1. Внутрипостроечные транспортные средства. М., Прейскурантиздат, 1987 г.
17. СНиП I.04.03–85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. М.: Стройиздат, 1987 г.
18. СНиП 5.02.02–86. Нормы потребности в строительном инструменте. М.: Стройиздат, 1987 г.