# **Содержание**

Введение

1 Исходные данные

1.1 Место строительства

1.2 Расчетные данные

1.3 Геологические данные

1.4 Существующие подъездные пути

1.5 Местные строительные материалы

2 Генеральный план

2.1 Характеристика генплана

2.2 Размещение здания на участке

2.3 Благоустройство участка

2.4 ТЭП генерального плана

2.5 Объемно-планировочное решение

3 Технико-экономическое сравнение вариантов конструкций

3.1 Исходные данные

3.2 Технико-экономическая оценка вариантов конструктивных решений

по методике приведенных затрат

3.2.1 Определение экономического эффекта, возникающего за счет

разности приведенных затрат сравниваемых вариантов

3.2.2 Определение экономического эффекта, возникающего в сфере

эксплуатации здания за период службы выбираемых элементов

3.2.3 Определение экономического эффекта, возникающего в результате сокращения продолжительности строительства

3.3 Определение сметной стоимости трудоемкости вариантов

3.4 Сводные данные о сметной стоимости и трудоемкости выполнения

работ по вариантам конструктивных решений

4 Архитектурно-строительная часть

4.1 Объемно планировочное решение

4.2 Конструктивное решение здания

4.3 Теплотехнический расчет

4.4 Санитарно-техническое и инженерное оборудование

# 4.4.1 Теплоснабжение

4.4.2 Отопление и вентиляция

4.4.3 Водоснабжение и канализация

4.4.4 Электроснабжение и электрооборудование

4.5 Противопожарная безопасность

# 4.6 Мероприятия по борьбе с шумом

5 Расчетно-конструктивная часть

# 5.1 Расчёт монолитной плиты перекрытия

# 5.1.1 Исходные данные

5.2 Сбор нагрузок на каркас здания

5.3 Расчет каркаса здания

# 5.4 Результаты расчета плиты перекрытия

# 5.5 Результаты расчета ригеля перекрытия

5.6 Основания и фундаменты

# 5.6.1 Исходные данные для проектирования и анализ инженерно-геологических изысканий

5.7 Расчет фундаментной плиты

# 5.8 Результаты расчета фундаментной плиты

# 6 Технология строительного производства

# 6.1 Выбор кранов для монтажа каркаса

6.2 Работы подготовительного периода

6.3 Работы основного периода строительства

6.4 Совмещение монтажных, строительных и специальных строительных работ

6.5 Выполнение работ в зимних условиях

6.6 Указание о методах осуществления контроля за качеством зданий и сооружений

7 Организация строительства

7.1 Календарное планирование

7.2 Расчет трудоемкости

7.3 Технико-экономические показатели

7.4 Таблица работ и ресурсов сетевого графика

7.5 Сетевой график и его оптимизация

7.6 Строительный генеральный план

7.7 Расчет потребности в воде

7.8 Расчет потребности в электроэнергии

8 Экономическая часть

8.1 Локальная смета на общестроительные работы гостиничного

комплекса

8.2 Объектная смета

8.3 Сводный сметный расчет

9. Стандартизация и контроль качества

10 Безопасность жизнедеятельности на производстве и экологичность проекта

10.1 Характеристики проектируемого здания

10.2 Мероприятия по обеспечению безопасности труда при выполнении

строительно-монтажных работ

11 Противопожарные мероприятия

12 Охрана окружающей среды

13. Защита населения и территории в чрезвычайных ситуациях

Литература

**Введение**

Капитальное строительство имеет большое значение в решении экономических и социальных задач. Все преобразования в промышленности, на транспорте и в других областях производства непосредственно связано со строительством. От реализации программ по капитальному строительству зависит успех дальнейшего расширения производственных мощностей и улучшения бытовых условий населения.

Осуществление задач по последовательному укреплению материально-технической базы общества и улучшению благосостояния народа требует непрерывного увеличения объемов строительства во всех отраслях народного хозяйства.

В данном дипломном проекте запроектирована четырехэтажная гостиница по ул. Мачуги в г. Краснодаре.

# **1. Исходные данные для проектирования**

# **1.1 Место строительства и характеристика района строительства**

Проектом предусмотрено строительство четырехэтажной гостиницы по ул. Мачуги в г. Краснодаре.

# **1.2 Ветровая и снеговая нагрузка. Расчетные температуры, глубина промерзания, сейсмичность района**

Проект разработан для строительно-климатического района III Б со следующими природно-климатическими условиями:

нормативная ветровая нагрузка для IV района – 0,48 кПа;

вес снегового покрова для I района – 0,50 кПа;

расчетная температура наружного воздуха – -19 ;



глубина промерзания грунта – 0,80 м;

сейсмичность района – 8 баллов;



зона влажности – сухая;

внутренняя расчетная температура – 20



# **1.3 Основные сведения о грунтах, уровне грунтовых вод**

В геоморфологическом отношении площадка расположена на II‑й надпойменной террасе.

Согласно техническому отчету об инженерно-строительных изысканиях выполненных ООО «Изыскатель», заказ №05–1133–2004 г. геологический разрез представлен отложениями четвертичного возраста различного генезиса: техногенного, делювиально-эолового, аллювиального. Описание указанных отложений приводится в разделе «основания и фундаменты» данного проекта.

Поверхность площадки ровная, с асфальтовым покрытием, с уклоном к северу, в сторону улицы Мачуги. Отметки поверхности на площадке изменяются от 31.1 м до 32.2 м.

Подземные воды в процессе изысканий были вскрыты в песках на глубине 7,3 – 8,0 м (абсолютные отметки 23.9 – 23.2 м). Вскрытый горизонт обладает слабым местным напором, высота напора составила 1,2 – 2,3 м, установившийся уровень подземных вод был зафиксирован на отметке 23,4 м.

# **1.4 Существующие подъездные пути, сооружения очистки сточных вод**

Въезды на участках предусматриваются со стороны ул. Мачуги. Расположение подъездов учитывает необходимость дальнейшего подъезда к общественным зданиям, входам в жилые дома, а так же проезда пожарных машин.

Отвод ливнестоков от зданий и с участка проектируется путем создания уклонов к ливне приемным колодцам, и нежилым строениям, подлежащим сносу. Строения в основном ветхие и малоценные.

Улицы, прилегающие к участку строительства характеризуются:

ул. Мачуги – улица местного значения

Рельеф участка спокойный, горизонт грунтовых вод – высокий. Господствующее направление ветров восток, северо-восток.

В проекте максимально сохранен существующий рельеф и объем земляных работ минимален. Излишек нерастительного грунта отвозится в места складирования, растительного грунта – используется для озеленения.

Уклоны пешеходных дорожек достаточны для отвода поверхностных вод. Отметки рельефа колеблются в пределах 31.1 – 32.2.

Предусмотрено восстановление прилегающего к проектируемому зданию покрытия.

# **1.5 Местные строительные материалы, наличие в районе строительства предприятий стройиндустрии**

В г. Краснодар, где ведется строительство гостиницы, широко развиты предприятия стройиндустрии, что дает возможность большую часть подготовительных процессов вынести за пределы строительной площадки.

песчаный карьер – 20 км

кирпичный завод – 35 км

завод ЖБИ – 15 км

рубероидный завод – 27 км

карьер инертных материалов – 28 км

**2 Генплан**

# **2.1 Краткое описание участка строительства**

Площадка проектируемой четырехэтажной гостиницы по ул. Мачуги.

Рельеф участка относительно ровный, со слабым уклоном в северном направлении.

Генеральным планом, проектируемая территория делится на следующие функциональные зоны:

подъездная;

зона отдыха;

хозяйственная.

# **2.2 Размещения здания на участке и его ориентация по сторонам света**

Таблица 2.1 – Роза ветров

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | с | св | в | юв | ю | юз | з | сз |
| январь | 5 | 21 | 24 | 6 | 7 | 14 | 14 | 9 |
| июль | 8 | 16 | 13 | 4 | 7 | 20 | 18 | 14 |



Рисунок 2.1 – Роза ветров

**2.3 Благоустройство (дороги, площадки, озеленение и др.)**

На участке, перед проектируемом гостиничным комплексом, предусмотрены площадки:

разворотная площадка

парковка на 12 автомобилей

Проектом предусматривается посадка высоко декоративных деревьев и кустарников в зонах свободных от застройки, покрытий, сохраняемых и проектируемых инженерных коммуникаций. В местах прокладки инженерных сетей предлагается устройство цветников и газонов с посевом многолетних трав.

# **2.4 Технико-экономические показатели по генплану**

Таблица 2.2 – Технико-экономические показатели



# **2.5 Объемно планировочные и архитектурные решения**

Четырехэтажная гостиница по ул. Мачуги в г. Краснодаре запроектирована с высотой первого этажа 4.2 м, второго и последующих 3.6–3.5 м.

Здание состоит из 2‑х блоков:

1 блок П-образный основной, в котором будут располагаться гостиничные номера, помещения администрации и вспомогательные помещения.

2 блок прямоугольной формы, часть которого находится внутри 1 блока, а часть выступает в сторону улицы Мачуги. Во втором блоке будут располагаться террасы, помещения развлекательного характера, лифт.

Размер здания в плане 33.3х21.9 м.

Цокольный этаж обеспечен двумя самостоятельными выходами наружу. Входы в лестницы выполнены через тамбуры с противопожарными дверями.

Типы гостиничных номеров, предусмотренные проектам отвечают социальным современным условиям и представлены одно-, и двухкомнатными номерами.

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

Целью этого раздела является выбор экономически наиболее целесообразного варианта конструктивного решения здания. Подбор вариантов конструктивных решений здания необходимо выполнять в соответствии с объемно-планировочным решением, вытекающим из функционального назначения здания.

**3.1 Исходные данные**

Четырехэтажная гостиница по ул. Мачуги.

Наружные стены жилого дома могут быть выполнены в трех вариантах, которые по заданию нужно сопоставить по стоимости, расходу материалов и трудоемкости.

**3.2 Технико-экономическая оценка вариантов конструктивных решений по методике приведенных затрат**

Для принятия решения о наиболее эффективном варианте конструкций наружных стен необходимо в рамках методики приведенных затрат определить суммарный экономический эффект по формуле (3.1):

**Э общ = Э пз + Э э + Э т;** (3.1)

где:

Эпз - экономический эффект, возникающий за счет разности приведенных затрат сравниваемых вариантов конструктивных решений;

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

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

Определим составляющие суммарного экономического эффекта.

**3.2.1 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:

**Э пз = Зб \* Кр – З i**; (3.2)

где:

Зi, Зб - приведенные варианты по базисному и сравниваемым вариантам конструктивных решений;

За базисный вариант в расчетах принимается вариант, имеющий наибольшую продолжительность (трудоемкость) строительства, т.е. вариант кирпичной стены с утеплителем (второй).

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)

**Кр =(Рб + Ен) / (Рi + Ен)**; (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.

**Кр** = 1 и в нашем случае

**Э пз = З б – З i**; (3.4)

Причем, приведенные затраты по вариантам определяются так

**З i = Сс i + Е н\* (З м i + Сс i) / 2** (3.5)

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 формуле

m

**З мi** = ∑ **Мj \* Цj \* Н зом j;** (3.6)

J=1

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 для расчета величины (**З мi**). Величина стоимости однодневного запаса материалов по вариантам конструктивных решений может определиться так

∑ **Мj \* Цj = М i / t дн i**;

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 (3.7)

**t дн i = mi / (n \*r\*s)**; (3.7)

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.

**3.2.2 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 фундаментов 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

**С экс = (a1 + a 2 + a 3) / С с \*100**; (3.8)

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, %;

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

**Э э = С б экс /(Рб + Ен) – С iэкс / (Рi + Ен) + ∆ К**; (3.9)

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 (3.9) принимает вид

**Э э = С б экс - С iэкс**; (3.10)

формулу (3.8) можно представить в виде

**Э э = [(a1 + a 2 + a 3) \* (1/ С б экс - 1 / С iэкс) ] /100**; (3.11)

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

Экономический эффект для жилого дома определяется по формуле

**Э т = 0,5 \*Ен \* (Кб \* Тб - Кi \* Тi)**; (3.12)

где:

Ксб, Ксi – средний размер капитальных вложений, отвлеченных инвестором за период строительства, по базовому и сравниваемому вариантам.

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

**К i = К б – (Cc б - С с i)**; (3.13)

где:

**Ccб, Ссi** - 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».

Здание имеет общую площадь 2917 м 2

Для сравниваемых вариантов конструктивных решений продолжительность возведения здания определяется по формуле

**Тi = Тб - (t б - t i)**; (3.14)

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:

**t i = (mi / (n \*r\*s) / 260**; (3.15)

# **4. Архитектурно-строительная часть**

# **4.1 Объемно планировочное решение**

Здание жилого дома запроектировано из 2‑х конструктивно связанных блок-секций.

Кровля наклонная, с внешним водостоком. Высота этажа 4.2, 3.6, 3.5 м

Фундаменты запроектированы как монолитная железобетонная плита высотой 70 см с бетонной подготовкой 10 см.

Стены тех подполья сборно-монолитные с вертикальными монолитными включениями из монолитных ж/б сердечников, соединяющими фундаментную плиту с перекрытием подвала.

**4.2 Конструктивное решение здания**

Конструктивная схема несущих конструкций здания выполнена как жесткий монолитный железобетонный каркас состоящий из колонн и балочного монолитного перекрытия. Такие конструктивные мероприятия обусловлены переходным периодом в строительной отрасли Краснодарского края к строительству зданий и сооружений с повышенной сейсмоустойчивостью.

Настоящим проектом предусмотрено:

геометрические соотношения размеров простенков, проемов в стенах, и элементов стен приняты с учетом нормативных антисейсмических требований;

установка дополнительных закладных деталей для усиления отдельных узлов ограждающих конструкций;

Лестницы запроектированы из сборных ж/б ступеней по металлическим косоурам.

Самонесущие наружные стены состоят из 3 слоев:

Кирпич керамический t=120 мм;

Утеплитель пенополистирол типа ISOVER t=52 мм;

Блоки из ячеистого бетона t=200 мм.

Перегородки кирпичные t=120 мм.

Под всем зданием выполнен подвал. Запроектирован фундамент в виде монолитной железобетонной плиты из бетона класса В25, W4. Толщина плиты -700 мм. Основное армирование плиты – отдельными стержнями. Стыки рабочей арматуры (по длине стержней) располагать в разбежку.

Под фундаментную плиту выполнить бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона кл В7.5. Ниже выполняется подушка из песка средней плотности h=1.0 м. Подушку выполнять с послойным уплотнением, толщина уплотняемого слоя 20 см. Ниже лежащий грунт основания предварительно уплотнить щебнем.

Кирпичную кладку стен и перегородок выполнить из полнотелого керамического кирпича М100 на растворе М50 с обязательным армированием сетками (первая сетка укладывается на первый ряд кладки, последующие с шагом 450 мм) и добавлением пластифицирующих добавок. Применение раствора без пластификатора не допускается. Перевязка кладки – цепная с полной перевязкой и заполнением всех швов. Многорядная кладка не допускается.

Категория кладки по нормальному сцеплению II. Расчетное сопротивление кладки Rр>1.2кГ/см2 (временное сопротивление осевому растяжению по неперевязанным швам. Данные о фактическом Rр должны подтверждаться актом лаборатории.

Горизонтальную гидроизоляцию выполнить из цементного раствора состава 1:2 с уплотняющими добавками. Вертикальную гидроизоляцию выполнить обмазкой горячим битумом за два раза по грунтовке. После устройства вертикальной обмазочной гидроизоляции выполнить глиняный замок.

Отверстия во внутренних стенах техподполья после прокладки коммуникаций заделать упругими материалами (после антикоррозийной защиты труб).

В углах и пересечениях стен устанавливаются арматурные сетки.

**4.3 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

## Общая информация о проекте

1. Назначение – гостиничный комплекс.

2. Размещение в застройке – отдельно стоящее.

3. Тип – 4‑этажный гостиничный комплекс по ул. Мачуги, 2 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. Краснодара – (+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=(18,9+33,3) х14,15=738,63 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= 1,9х1,25х27+5,29х2,38х4 = 114,5 м2;

– площадь глухой части балконной двери AF2=0,8х0,8х7= 4,48 м2;

– площадь входных дверей Aed= 1,5х2,5х3=11,25 м2.

Площадь глухой части стен:

AW= 738,63–114,5–4,48–11,25 = 608,40 м2.

Площадь покрытия и перекрытия над подвалом равны:

Ac=Af=Ast=18,9х33,3 = 629,37 м2.

Общая площадь наружных ограждающих конструкций:

Aesum=Aw+F+ed+Ac+Ar = 738,63+629,37×2 = 1997,37 м2.

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

Ah=18,9х33,3х4 = 2517,48 м2; Ar=738,26 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=18,9х33,3х14,15=8905,59 м2;

17. Коэффициент остекленности фасадов здания:

P=AF1/Aw+F+ed=114,15/738,63=0,155;

18. Показатель компактности здания:

##### Kedes=Aesum/Vh=1997,37/8905,59 = 0,224.

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=26820С**.**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=1.13 (608,4/2,34+114,5/0,367+4,48/0,81+11,25/1,2+0,6×629,37/3,54+0,6×

х629,37/3,11)/1997,37 = 0,461 (Вт/(м2**.**0С)).

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 na, 1/ч, согласно СНиП 2.08.01, устанавливается из расчета 3 м3/ч удаляемого воздуха на 1м2 жилых помещений, определяется по формуле:

na=3**.**Ar/(βv**.**Vh)=3**.**738,26/(0.85**.**8905,59) = 0,293 (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=0,28×1×0,293×0,85х8905,59×1,283×0,8/1997,37 = 0,319 (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=0,461+0,319=0,78 (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**.** 0,78×2682×1997,37=361015,33 (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**.**1393,18 = 179352,69 (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)=

=0.65**.**0.9 (57,25х974+57,25х357) = 44576,85 (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)**.**У]**.**βh,

Qhy=[361015,33 – (179352,69+44576,85)**.**0.8]**.**1,11=401877,58 (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=401877,58 ×103/(2517,48**.**2682)=79,9 (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 здания 4–5 этажей равен 95 кДж/(м2**.**0С**.**сут). Следовательно, полученный нами результат значительно (более 5%) меньше требуемого 79,9<95, 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 измен.)
* наружных входных дверей Redreq=0.688 м2**.**0С / Вт – т.е. 0.6 от R0тр по санитарно-гигиеническим условиям;
* совмещенное покрытие Rcreq=1,63м2**.**0С / Вт
* перекрытия первого этажа Rf=2 м2**.**0С / Вт

20. Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания:

Kmtr=1.13 (608,4/1,91+114,5/0,367+4,48/0,81+11,25/0,688+

+0,6×629,37/1,63+0,6×629,37/2)/1997,37 = 0,929 (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=0,293 (1/ч).

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

Kminf=0,319 (Вт/(м2**.**0С)).

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

Km=Kmtr+Kminf=0,929+0,319=1,25 (Вт/(м2**.**0С)).

###### Теплоэнергетические показатели

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

Qh=0.0864**.** 1,25**.**2682**.**1997,37=577624,52 (МДж).

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

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

Qint=179352,69 (МДж).

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

Qs=44576,85 (МДж).

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

Qhy=[Qh – (Qint+Qs)**.**У]**.**βh,

Qhy=[577624,52 – (179352,69 +44576,85)**.**0.8]**.**1.11= 542313,79 (МДж).

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

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

qhdes=542313,79 ×103/(2517,48×2682)=91,28 (кДж/(м2**.**0С**.**сут)).

При требуемом qhreq=95 кДж/(м2**.**0С**.**сут).

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

Стены: принимаем следующую конструкцию стены, теплотехнические характеристики материалов и толщину утеплителя:



1) Цементно-песчаный раствор

λ = 0,76 Вт/мС; ρ = 1600 кг/м3

2) Кирпичная кладка из кирпича

глиняного обыкновенного на

цементно-песчаном растворе

λ = 0,70 Вт/мС; ρ=1800 кг/м3

3) Эффективный утеплитель «ISOVER»

λ = 0,06 Вт/мС; ρ=125 кг/м3

4) Пенобетонный блок

λ = 0,41 Вт/мС; ρ = 1000 кг/м3

Рисунок 4.1. Конструкция наружной стены

R0 = Rв + Rштук + Rкирп + Rутепл + Rблок + Rштук + Rн R



отсюда δут = 0,052 м.



Совмещенное покрытие. Теплотехнические показатели материалов компоновки покрытия:



1. Цементно-песчаная стяжка:

плотность γ=1800 кг/м3,

коэффициент теплопроводности

λА=0,76Вт/(м**.**0С).

2. Утеплитель – жесткие

минераловатные плиты:

плотность γ=200 кг/м3,

коэффициент теплопроводности

λА=0,076Вт/(м**.**0С)

3. Железобетонная монолитная плита:

плотность γ=2500 кг/м3, коэффициент теплопроводности λА=1,92Вт/(м**.**0С).

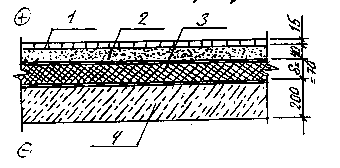
Сопротивление теплопередаче:

R0=Rв+Rж/б+Rутеп+Rст+Rн=R0треб;

1/8,7+0,2/1,92+δутеп/0,076+0,04/0,76+1/23=2,

откуда δутеп=0,1 м = 100 мм.

Перекрытие первого этажа. Теплотехнические характеристики материалов:



1. Дубовый паркет:

плотность γ=700 кг/м3,

коэффициент теплопроводности

λА=0,35Вт/(м**.**0С).

2. Цементно-песчаная стяжка:

плотность γ=1800 кг/м3,

коэффициент теплопроводности

λА=0.76Вт/(м**.**0С).

3. Утеплитель – пенополистирол:

плотность γ=40 кг/м3,

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

4. Железобетонная плита:

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=2,197,

откуда δутеп=0,067 м = 70 мм.

**4.4 Санитарно-техническое и инженерное оборудование**

# **4.4.1 Теплоснабжение**

Теплоснабжение осуществляется от существующих внутриплощадочных тепловых сетей. Теплоноситель – пар температурой 130 оС, давлением 2,8 атм.

# **4.4.2 Отопление и вентиляция**

Отопление принято паровое. Паропровод проходит над отопительными приборами, а конденсатопровод над полом. Трубопроводы прокладываются с уклоном не менее 0,002. Удаление воздуха из конденсатопровода предусматривается из высших точек воздушными кранами. Для отвода конденсата на конденсатопроводе на выходе из здания и на выходе от каждой ветви предусмотрены конденсатоотводчики.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий прокладывать в гильзах, края гильз выполнить на 30 мм выше поверхности чистого пола. В качестве нагревательных приборов принять регистры из гладких труб диаметром 100.

Вентиляция помещений принята приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением воздуха.

В цокольном этаже запроектирована механическая вытяжка и естественный приток через открывающиеся фрамуги окон и двери. Из санузлов и бытовок предусмотрена механическая вытяжка.

# **4.4.3 Водоснабжение и канализация**

В здании запроектированы следующие системы водоснабжения:

хозяйственно-питьевая;

противопожарная;

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения служит городская сеть водопровода диаметром 200 мм, давлением 1–2 ат.

Схема хоз-питьевого водоснабжения здания заключается в следующем: вода из городской сети хозпитьевого водопровода по существующему вводу диаметром 100 мм подается в здание и далее к санитарным приборам и поливочным кранам.

Расход воды на хозяйственно питьевые нужды составляет:

суточный – 3,5 м3;

максимально-часовой – 2,5 м3;

Подача горячей воды к душам и «бидэ» предусматривается от 2‑х электронагревателей, установленных около душевых кабин.

Внутренние сети хозяйственно-питьевого и горячего водоснабжения прокладываются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262–75.

Схема противопожарного водоснабжения здания заключается в следующем: при возникновении пожара, вода из существующего пожарного водоема, емкостью 150 м3, забирается насосами, расположенными в существующей реконструируемой насосной станции противопожарного водоснабжения, и подается к пожарным кранам проектируемого здания, для ликвидации мелких очагов пожара.

В проектируемом здании запроектированы следующие системы канализации:

бытовая;

дождевая;

Схема работы бытовой канализации заключается в следующем: сточные от санитарных приборов самотеком направляются в наружную сеть канализации города диаметром 500 мм.

Ввиду того, что борта санитарных приборов, установленных в подвале, ниже уровня люка ближайшего канализационного колодца, проектом предусматривается установка на выпуске канализации из здания задвижки с электроприводом, работа которой автоматизирована от уровня сточных вод в канализационной трубе.

Расход бытовых сточных вод проектируемого здания составляет:

суточный – 3,5 м3;

максимально-часовой – 2,5 м3.

Внутренние сети канализации здания запроектированы из чугунных канализационных труб диаметром 150–50 мм по ГОСТ 6942.3–80.

Сеть внешних водостоков здания запроектирована из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704–91 – подвесные трубопроводы из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942.3–80 – стояки и выпуски из здания.

Расход дождевых вод с кровли здания составляет 32,6 л/сек.

Отвод дождевых вод предусматривается в существующую сеть дождевой канализации города.

Монтаж внутренних сетей здания выполнить в соответствии со СНиП 3.05.01–85.

После монтажа и испытания трубопроводы всех систем окрасить масляной краской за два раза.

# **4.4.4 Электроснабжение и электрооборудование**

Электроснабжение компрессорной станции осуществляется от существующей комплектной трансформаторной подстанции. Для этого от КТП до вводно-распределительного щита компрессорной прокладыается кабель марки АВВГ‑1кВ сечением 3х95+1х35 мм2.

На вводе компрессорной устанавливается щит ПР 8501, от которого запитываются силовые и осветительные нагрузки, а также щит управления погружным насосом. Пусковая аппаратура компрессоров поступает комплектно с технологическим оборудованием.

Групповые сети силового электрооборудования выполняются проводом марки АПВ в стальных трубах.

Запроектировано рабочее и ремонтное электроосвещение светильниками с лампами накаливания. Сеть освещения выполняется кабелем марки АВВГ.

Предусмотрено заземление металлических каркасов щитов, корпусов электроприемников, которые при нарушении изоляции электросетей могут оказаться под напряжением.

Все электромонтажные работы вести в соответствии с требованиями ПУЭ.

# **4.5 Противопожарные мероприятия**

Внутреннее пожаротушение выполнено от реконструируемой существующей насосной станции, расположенной в здании примыкающего магазина, с использованием существующего резервуара V=150 м3, расположенного на прилегающей территории.

Автоматическое пожаротушение выполняется отдельным проектом.

Для наружного пожаротушения предусмотрено использование двух существующих резервуаров V=150 и 250 м3. В качестве третьего источника воды использовать пожарный резервуар V=150 м3.

Предусмотрено централизованное отключение всех вентиляционных установок во время пожара за исключением системы ПЗ; 3А. Система ПЗ; 3А включается автоматически имеет два вентилятора (рабочий и резервный). В случае остановки рабочего вентилятора автоматически включается резервный.

Система осуществляет подпор воздуха в тамбур шлюзы в случае пожара. Для увеличения предела огнестойкости воздуховоды, проходящие через перекрытия и по коридору цокольного этажа, изолируются перлитовой штукатуркой по металлической сетке. В местах пересечения противопожарной стены на приточных воздуховодах устанавливаются огне задерживающие клапаны.

**4.6 Мероприятия по борьбе с шумом**

С целью снижения шума и устранения вибраций, возникающих при работе вентиляционных установок, проектом предусматриваются следующие мероприятия:

– размещение вентиляционных установок в изолированных помещениях;

– установка вентиляционных агрегатов на виброизолирующие основания с амортизаторами;

– ограничение окружной скорости колеса вентилятора;

– изоляция вентиляторов от воздуховодов путем установки гибких вставок;

– покрытие звукоизоляционными материалами внутренних стен, полов и потолков вентиляционных камер;

– установка шумоглушителей.

# **5. Расчётно-конструктивная часть**

# **5.1 Расчёт монолитной плиты перекрытия**

Настоящий расчет выполнен с применением автоматизированного программного комплекса «ProFet & Stark\_ES 3.0».

Целью расчета является получение данных для конструирования всех основных несущих конструкций здания.

# **5.1.1 Исходные данные**

Местные условия:

район по весу снегового покрова I;

Район по ветровому давлению IV, тип местности – В;

Сейсмичность района строительства 7 баллов;

Сейсмичность площадки строительства 8 баллов;

Категория грунта по сейсмическим свойствам (СНиП II‑7–81) – II.

# Здание «П» образное в плане, размером 35.1 м х 21.9 м. Высота первого этажа 4.2 м, второго и последующих 3.6 м, количество этажей 4. Конструктивная схема здания рамно-связевый каркас.

Каркас колонны монолитные ЖБ сечением 40х40 см

Перекрытия – монолитная ригельная ж/б плита толщиной 180 мм. Высота ригеля 560 мм. Геометрическая неизменяемость каркаса в горизонтальной плоскости обеспечивается работой монолитного перекрытия, как неизменяемого жесткого горизонтального диска.

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам.

Стены – поэтажной разрезки состоят из слоя кирпича t=120 мм, слоя утеплителя t=60 мм и блока t=200 мм из ячеистого бетона.

# **5.2 Сбор нагрузок на каркас здания**

Таблица 5.1 – Сбор нагрузок на покрытие

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м2 | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м2 |
| 1 | Слой гравия на антисептированной битумной мастике | 0.03 | 1.3 | 0.039 |
| 2 | 4 слоя рубероида с мелкозернистой посыпкой РКМ‑350Б (ГОСТ 10923–76) | 0.044 | 1.3 | 0.0572 |
| 3 | Цементно-песчаная стяжка толщ. 30 мм | 0.54 | 1.3 | 0.702 |
| 4 | Керамзит h=600 кг/м3 – от 0 до 25 мм | 0.15 | 1.3 | 0.195 |
| 5 | Цементно-песчаная стяжка толщ. 30 мм | 0.54 | 1.3 | 0.702 |
| 6 | Утеплитель – минераловатные плиты повышенной жесткости (ГОСТ 9573–82) =200 кг/м3, толщ. 230 мм | 0.46 | 1.3 | 0.598 |
| 7 | Окраска битумно-кукерсольной мастикой за 2 раза | 0.012 | 1.3 | 0.0156 |
|  | ∑ | 1.78 |  | 2.31 |
| 8 | Снеговая нагрузка | 0.5 | 1.6 | 0.8 |
|  | ∑ | 0.5 |  | 0.8 |

Таблица 5.2 – Сбор нагрузок на перекрытие (лифтовый холл, зал бара, зал кафе, зал парикмахерской, вестибюли)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м2 | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м2 |
| 1 | Керамическая плитка террацо – 20 мм | 0.12 | 1.2 | 0.144 |
| 2 | Выравнивающая стяжка из цем-песч. раствора М150 – 40 мм | 0.72 | 1.3 | 0.936 |
| 3 | Древесноволокнистая плита (g= 250 кг/м3) – 16 мм | 0.04 | 1.3 | 0.052 |
|  | ∑ | 0.88 |  | 1.13 |
| 4 | Полезная нагрузка | 3 | 1.2 | 3.6 |
|  | ∑ | 3 |  | 3.6 |

Таблица 5.3 – Сбор нагрузок на перекрытие (моечная, душевые, сан. узлы)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м2 | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м2 |
| 1 | Плитки керамические ГОСТ 6787–89 t=6 мм | 0.04 | 1.3 | 0.052 |
| 2 | Прослойка и заполнение швов цем. песч. раствор М150 t=14 мм | 0.27 | 1.3 | 0.35 |
| 3 | Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 t=20 мм | 0.36 | 1.3 | 0.47 |
| 4 | Гидроизоляция: 2 слоя гидроизола на битумной мастике | 0.022 | 1.3 | 0.029 |
| 5 | Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 по уклону t=20 мм | 0.36 | 1.3 | 0.47 |
|  | ∑ | 1.05 |  | 1.37 |
| 6 | Полезная нагрузка | 2 | 1.3 | 2.6 |
|  | ∑ | 2 |  | 2.6 |

Таблица 5.4 – Сбор нагрузок на перекрытие (кладовые, бельевые, душевые, сан. узлы)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м2 | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м2 |
| 1 | Плитки керамические ГОСТ 6787–89 t=6 мм | 0.04 | 1.3 | 0.052 |
| 2 | Прослойка и заполнение швов цем. песч. раствор М150 t=14 мм | 0.27 | 1.3 | 0.35 |
| 3 | Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 t=30 мм | 0.54 | 1.3 | 0.47 |
|  | ∑ | 0.85 |  | 1.1 |
| 4 | Полезная нагрузка | 2 | 1.3 | 2.6 |
|  | ∑ | 2 |  | 2.6 |

Таблица 5.5 – Сбор нагрузок на перекрытие (кабинеты, гардеробные)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м2 | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м2 |
| 1 | Линолеум на тепло-звуко-изоляционной основе t=5 мм | 0.08 | 1.3 | 0.104 |
| 2 | Прослойка из клеящей мастики t=1 мм | 0.012 | 1.3 | 0.0156 |
| 3 | Стяжка из легкого бетона класса В 7.5 ρ=1200 кг t=54 мм | 0.648 | 1.3 | 0.8424 |
|  | ∑ | 0.74 |  | 0.962 |
| 4 | Полезная нагрузка | 2 | 1.3 | 2.6 |
|  | ∑ | 2 |  | 2.6 |

Таблица 5.6 – Сбор нагрузок на перекрытие (общие комнаты, спальные комнаты, коридоры)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м2 | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м2 |
| 1 | Ковролит t=6 мм | 0.02 | 1.3 | 0.026 |
| 2 | Прослойка из клеящей мастики t=1 мм | 0.012 | 1.3 | 0.016 |
| 3 | Стяжка из легкого бетона класса В 7.5 ρ=1200 кг t=54 мм | 0.648 | 1.3 | 0.84 |
|  | ∑ | 0.68 |  | 0.88 |
| 4 | Полезная нагрузка | 1.5 | 1.3 | 1.95 |
|  | ∑ | 1.5 |  | 1.95 |

Таблица 5.7 – Сбор нагрузок на перекрытие (ступени, лестничные площадки)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м2 | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м2 |
| 1 | Мозаичное покрытие t=20 мм | 0.36 | 1.2 | 0.43 |
|  | ∑ | 0.36 |  | 0.43 |
| 2 | Полезная нагрузка | 3 | 1.3 | 3.9 |
|  | ∑ | 3 |  | 3.9 |

Таблица 5.8 – Сбор нагрузок на перекрытие (балконы, лоджии, террасы)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м2 | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м2 |
| 1 | Плитки керамические  ГОСТ 6787–80 t=10 мм | 0.04 | 1.3 | 0.052 |
| 2 | Цементно-песчаный раствор  t=15 мм | 0.27 | 1.3 | 0.35 |
| 3 | Гидроизоляция – «Крунам» t=10 мм | 0.013 | 1.3 | 0.017 |
| 4 | Стяжка из ц/п раствора t=20 мм | 0.36 | 1.3 | 0.47 |
|  | ∑ | 0.68 |  | 0.89 |
| 5 | Полезная нагрузка | 2 | 1.3 | 2.6 |
|  | ∑ | 2 |  | 2.6 |

Таблица 5.9 – Сбор нагрузок на перекрытие (бильярдная)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м2 | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м2 |
| 1 | Паркет штучный ГОСТ 1862.1–85 t=15 мм | 0.04 | 1.3 | 0.05 |
| 2 | Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих | 0.03 | 1.3 | 0.04 |
| 3 | ДВП 2 слоя t=10 мм | 0.06 | 1.2 | 0.07 |
| 4 | Стяжка из ц/п раствора t=20 мм | 0.36 | 1.3 | 0.47 |
| 5 | Пергамин ГОСТ2697–83 | 0.013 | 1.3 | 0.017 |
|  | ∑ | 0.5 |  | 0.65 |
| 6 | Полезная нагрузка | 3 | 1.3 | 3.9 |
|  | ∑ | 3 |  | 3.9 |

Таблица 5.10 – Сбор нагрузок на перекрытие (наружная стена)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м |
| 1 | Кирпич керамический ρ=1800 кг/м3, t=120 мм, H=3600 мм | 7.78 | 1.2 | 9.34 |
| 2 | Жесткие минераловатные плиты ρ=200 кг/м3, t=60 мм, H=3600 мм | 0.432 | 1.3 | 0.562 |
| 3 | Блоки из ячеистого бетона кл.B2,5 по ГОСТ 21520–89 ρ=500 кг/м3, t=200 мм, H=3600 мм | 3.6 | 1.2 | 4.32 |
|  | ∑ | 11.81 |  | 14.2176 |

Таблица 5.11 – Сбор нагрузок на перекрытие (наружная стена)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м |
| 1 | Кирпич керамический ρ=1800 кг/м3, t=120 мм, H=4200 мм | 9.07 | 1.2 | 10.88 |
| 2 | Жесткие минераловатные плиты ρ=200 кг/м3, t=60 мм, H=4200 мм | 0.504 | 1.3 | 0.66 |
| 3 | Блоки из ячеистого бетона кл.B2,5 по ГОСТ 21520–89 ρ=500 кг/м3, t=200 мм, H=4200 мм | 4.2 | 1.2 | 5.04 |
|  | ∑ | 13.77 |  | 16.58 |

Таблица 5.12 – Сбор нагрузок на перекрытие (кирпичные перегородки)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м |
| 1 | Кирпич керамический ρ=1800 кг/м3, t=120 мм, H=3600 мм | 7.78 | 1.2 | 9.33 |
|  | ∑ | 7.78 |  | 9.33 |

Таблица 5.13 – Сбор нагрузок на перекрытие (кирпичные перегородки)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка qн, кН/м | γ | Расчетная нагрузка qр, кН/м |
| 1 | Кирпич керамический ρ=1800 кг/м3, t=120 мм, H=4200 мм | 9.07 | 1.2 | 10.88 |
|  | ∑ | 9.07 |  | 10.88 |

# **5.3 Расчет каркаса здания**

Расчетная модель плиты подготовлена в программе «ProFEt» и преобразована в конечно-элементную модель

Порядок системы:

количество элементов 5885;

количество узлов 4710;

количество уравнений 23394;

жесткости 2574492

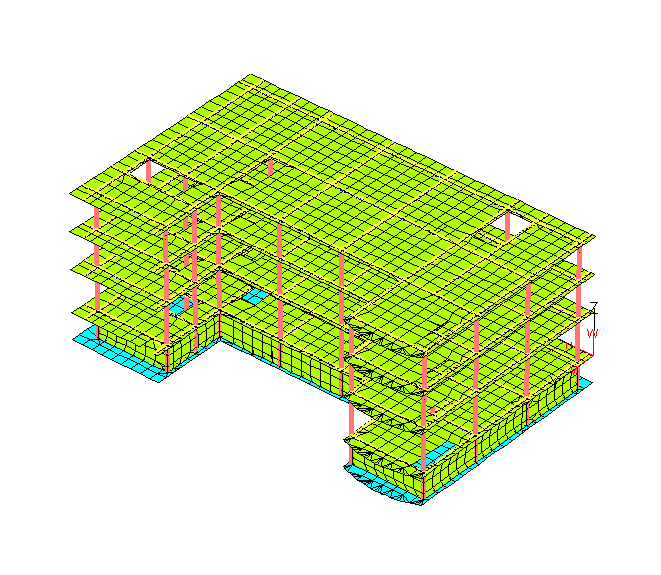


Рисунок 5.1 – Расчетная схема здания в Stark-ES

# **5.4 Результаты расчета плиты перекрытия**

# **5.4.1 Деформация системы**

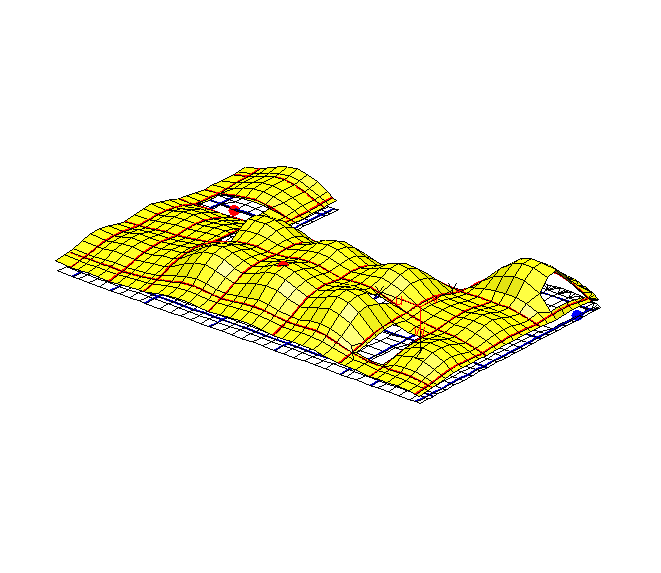


Рисунок 5.2 – Эпюра деформаций плиты перекрытия

Максимальные и минимальные деформации плиты перекрытия.

Max: Узел=2294, Ux=0.000253907 Min: Узел=2434, Ux=9.9447e‑005

Max: Узел=1631, Uz=-0.000495431 Min: Узел=1916, Uz=-0.00405324

Max: Узел=2403, Uy=4.55363e‑005 Min: Узел=2203, Uy=-7.06721e‑005

# **5.4.2 Армирование плиты перекрытия**

Расчет арматуры проводился по прочности и трещиностойкости

Расчет арматуры проводился по расчетным сочетаниям усилий в соответствии со СHиП 2.01.07–85 «Hагрузки и воздействия» и СHиП II‑7–81 «Строительство в сейсмических районах»

Обозначения:

Ось «s» – совпадает с направлением оси «у».

Ось «r» – совпадает с направлением оси «x».

Asro – площадь армирования верхней зоны в направлении оси «х».

Asso – площадь армирования верхней зоны в направлении оси «у».

Asru – площадь армирования нижней зоны в направлении оси «х».

Assu – площадь армирования верхней зоны в направлении оси «у».

Характеристики материала:

Тип бетона – тяжелый

Класс бетона – B25

Класс арматуры – AIII

Коэф. условий работы бетона Gb = 0.90 Mkrb = 1.00

Коэф. условий работы арматуры Gs = 1.00 Mkrs = 1.00

Толщина защитного слоя (см):

сверху (по оси r) = 3.0 сверху (по оси s) = 2.0

снизу (по оси r) = 3.0 снизу (по оси s) = 2.0

Основная арматура:

Asro = 3,93 см2/м, Asso = 3,93 см2/м,

Asru = 5,65 см2/м, Assu = 5,65 см2/м

Параметры для расчета по второму предельному состоянию:

Категория трещиностойкости – 3

Условия эксплуатации конструкции:

в закрытом помещении.

Максимальные диаметры арматуры

по оси r(x): для верхней – 16, для нижней – 16;

по оси s(y): для верхней – 16, для нижней – 16;

для поперечной: 8.

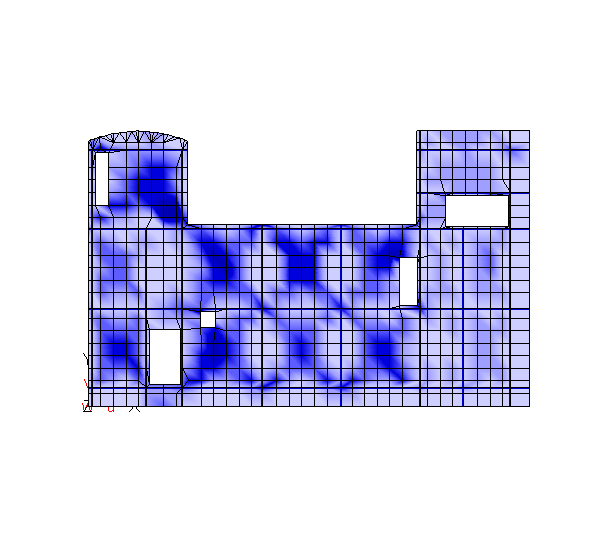


Рисунок 5.3 – Армирование нижней зоны в направлении оси Х

Min Asru = 0 cm2/m, Max Asru = 2.27301 cm2/m

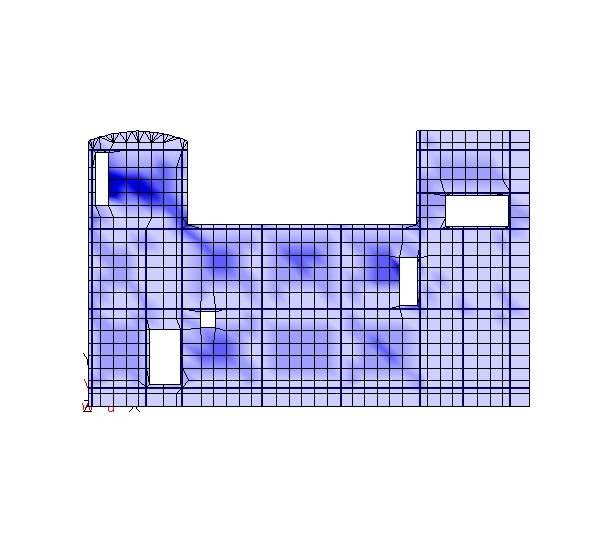


Рисунок 5.4 – Армирование нижней зоны в направлении оси У

Min Assu = 0 cm2/m, Max Assu = 3.81487 cm2/m

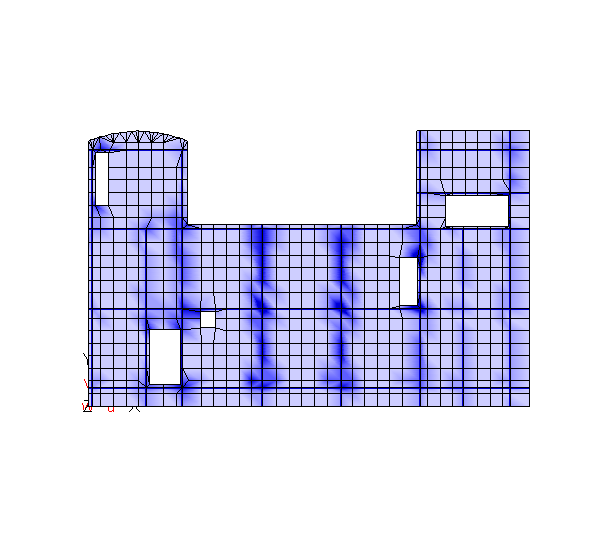


Рисунок 5.5 – Армирование верхней зоны в направлении оси Х

Min Asro = 0 cm2/m, Max Asro = 3.53182 cm2/m

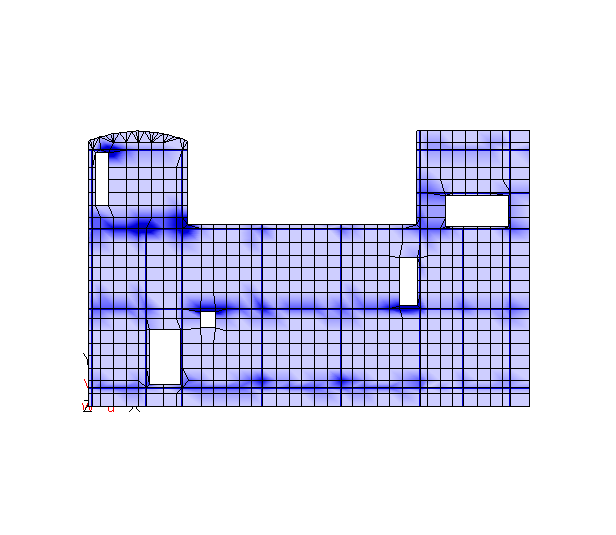


Рисунок 5.6 – Армирование верхней зоны в направлении оси У

Min Asso = 0 cm2/m, Max Asso = 3.8188 cm2/m

По результатам расчета была подобрана и законструирована арматура верхнего и нижнего слоя плиты перекрытия.

# **5.5 Результаты расчета ригеля перекрытия**



Рисунок 5.7 – Обозначение элементов ригеля перекрытия по оси 8

Расчет железобетонных сечений подбалок по СНиП 2.03.01–84

Тип сечения – тавр

ширина b = 40 см

высота h = 56 см

ширина верхней полки bf1 = 50 см

высота верхней полки hf1 = 18 см

Расстояние от верхней арматуры

до верхней грани сечения hв = 4 см

Расстояние от нижней арматуры

до нижней грани сечения hн = 4 см

Расстояние от арматуры

до боковой грани сечения hб = 4 см

Схема армирования – 2

Вид бетона – тяжелый

Класс бетона B25

Коэффициент условий работы бетона Gb2 = 0.9

Арматура класса A III

Коэффициент условий работы стали Gs2 = 1

Признак подбора арматуры 4

(0, 3 – выбирается максимальное значение;

1, 2, 4 – оптимизация для всех РСУ)

Элемент №5064 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.1 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5064

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.22 | 0.22 | 0.09 | 0.09 | 0.61 | 0.03 |

Элемент №5065 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.2 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5065

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.41 | 0.41 | 0.04 | 0.04 | 0.90 | 0.04 |

Элемент №5066 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.3 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5066

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 1.27 | 1.27 | 0.15 | 0.15 | 2.85 | 0.12 |

Элемент №5067 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.4 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5067

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 1.59 | 1.59 | 1.34 | 1.34 | 5.86 | 0.24 |

Элемент №5068 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.5 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5068

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.84 | 0.84 | 2.68 | 2.68 | 7.04 | 0.29 |

Элемент №5069 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.6 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5069

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.88 | 0.88 | 2.92 | 2.92 | 7.61 | 0.31 |

Элемент №5070 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.7 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5070

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.90 | 0.90 | 2.91 | 2.91 | 7.61 | 0.31 |

Элемент №5071 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.8 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5071

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 1.47 | 1.47 | 2.04 | 2.04 | 7.02 | 0.29 |

Элемент №5072 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.9 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5072

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 1.32 | 1.32 | 0.50 | 0.50 | 3.64 | 0.15 |

Элемент №5073 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.10 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5073

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 10.22 | 10.22 | 1.92 | 1.92 | 24.29 | 1.00 |

Элемент №5074 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.11 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5074

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.60 | 0.60 | 1.23 | 1.23 | 3.66 | 0.15 |

Элемент №5075 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.12 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5075

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.44 | 0.44 | 1.72 | 1.72 | 4.32 | 0.18 |

Элемент №5076 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.13 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5076

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.52 | 0.52 | 1.80 | 1.80 | 4.63 | 0.19 |

Элемент №5077 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.14 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5077

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.93 | 0.93 | 1.58 | 1.58 | 5.03 | 0.21 |

Элемент №5078 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.15 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5078

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 1.61 | 1.61 | 0.12 | 0.12 | 3.46 | 0.14 |

Элемент №5079 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.16 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5079

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.29 | 0.29 | 0.10 | 0.10 | 0.78 | 0.03 |

Элемент №5080 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.17 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5080

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.28 | 0.28 | 0.08 | 0.08 | 0.73 | 0.03 |

Элемент №5081 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.18 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5081

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.37 | 0.37 | 0.12 | 0.12 | 0.99 | 0.04 |

Элемент №5082 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.19 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5082

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.63 | 0.63 | 0.11 | 0.11 | 1.48 | 0.06 |

Элемент №5083 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.20 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5083

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.36 | 0.36 | 0.06 | 0.06 | 0.84 | 0.03 |

Элемент №5084 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.21 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5084

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.08 | 0.08 | 0.16 | 0.16 | 0.47 | 0.02 |

Элемент №5085 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.22 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5085

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.14 | 0.14 | 0.07 | 0.07 | 0.43 | 0.02 |

Элемент №5086 (ригель)

Сечения №1 – 3

Таблица 5.23 – Теоретическая площадь арматуры элемента 5086

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| As1 | As2 | As3 | As4 | As | mu(%) |
| (см2) | (см2) | (см2) | (см2) | (см2) |  |
| 0.23 | 0.23 | 0.05 | 0.05 | 0.54 | 0.02 |

По результатам расчета была подобрана и законструирована арматура верхнего и нижнего слоя ригеля перекрытия.

# **5.6 Основания и фундаменты**

# **5.6.1 Исходные данные для проектирования и анализ инженерно-геологических изысканий**

Расчет производится по СНиП 2.02.01–89 «Проектирование оснований и фундаментов».

Снеговая нагрузка для первого снегового района Ро=0,5 кН/м2.

Глубина промерзания грунтов 0,8 м.

Уровень грунтовых вод 7.3 м

Сейсмичность 8 баллов.

Площадка ровная. Геологическое строение производилось по данным буровых и опытных работ до глубины 18 м.

Таблица 5.24 – Характеристики физико-механических свойств грунтов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Литологическое описание грунта | Глубина слоя, м | Удельный вес грунта природной влажности, кН/м3 | Показатель текучести, IL | Модуль деформации *Eo*, МПа | Удельное сцепление С, кПа | Угол внутреннего трения *ϕ*, град |
| Насыпные грунты | 0 – 0,8 | 19,3 | ⎯ | ⎯ | ⎯ | ⎯ |
| почва суглинистая, тяжелая, пылеватая, твердая, просадочная | 0,8 – 2,0 | 17,5 | 0,1 |  |  |  |
| суглинок легкий пылеватый, твердый, просадочный | 2,0 – 4,4 | 18,1 | 0,06 | 16 | 28 | 23 |
| суглинок тяжелый пылеватый, полутвердый, непросадочный | 4,4 – 6,0 | 19,4 | 0,15 | 17 | 40 | 22 |
| супесь песчанистая, пластичная | 6,0 – 7,0 | 20,4 | 0,75 | 21 | 25 | 28 |
| песок мелкий, средней плотности, водонасыщенный | 7,0 – 13,5 | 20,4 | ⎯ | 29 | 0 | 34 |
| глина легкая пылеватая, полутвердая | 13,5 – 19,6 | 19,7 | 0,0 | 27 | 43 | 17 |

# **5.7 Расчет фундаментной плиты**

Расчет проводился в программном комплексе Stark-ES.

Фундамент принимается, как монолитная железобетонная плита.

Основанием для трехмерной модели принимаем упругое основание с коэффициентами упругого основания С1 и С2, которые вычисляем с помощью прикладной программы.

При заданных грунтах принимаем залегание фундаментной плиты на абсолютной отметке -29.000.

При действии на условный фундамент нагрузки равной -1034 кН, значение коэффициентов упругого основания составляет:

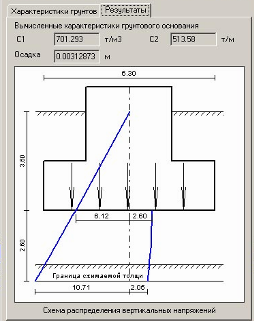


Рисунок 5.7 – Характеристики упругого основания

При действии на условный фундамент нагрузки равной -1964 кН, значение коэффициентов упругого основания составляет:

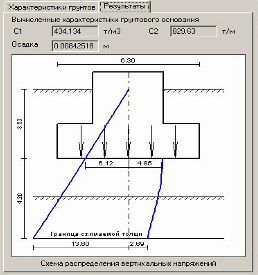


Рисунок 5.8 – Характеристики упругого основания

При действии на условный фундамент нагрузки равной -485 кН, значение коэффициентов упругого основания составляет:

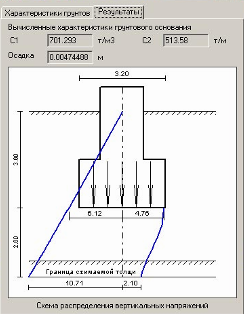


Рисунок 5.9 – Характеристики упругого основания

Полученные значения упругого основания заносим в расчетную схему здания. Проведя расчет получаем значения необходимого армирования фундаментной плиты.

# **5.8 Результаты расчета фундаментной плиты**

# **5.8.1 Деформация системы**

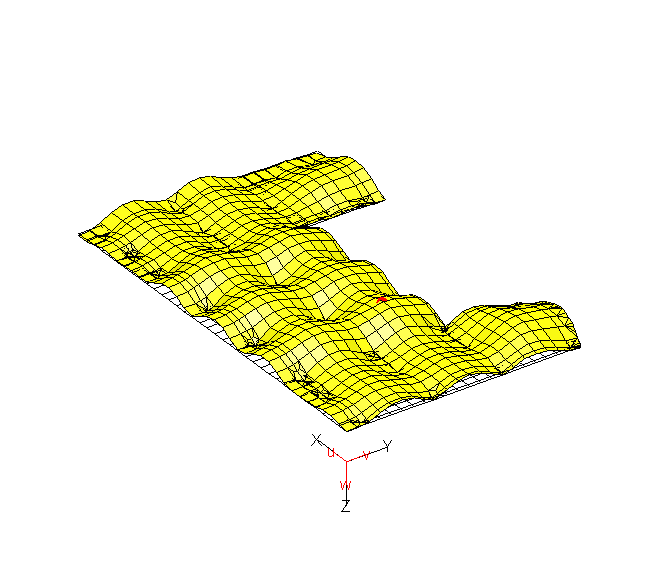


Рисунок 5.10 – Эпюра деформаций фундаментной плиты

Максимальные и минимальные деформации плиты перекрытия.

Max: Узел=3958, Ux=3.67671e‑006 Min: Узел=4029, Ux=-3.4787e‑006

Max: Узел=3266, Uz=2.36485e‑005 Min: Узел=3695, Uz=-0.000190548

Max: Узел=3805, Uy=2.78799e‑006 Min: Узел=3612, Uy=-3.12154e‑006

# **5.8.2 Армирование фундаментной плиты**

Расчет арматуры проводился по прочности и трещиностойкости

Расчет арматуры проводился по расчетным сочетаниям усилий в соответствии со СHиП 2.01.07–85 «Hагрузки и воздействия» и СHиП II‑7–81 «Строительство в сейсмических районах»

Обозначения:

Ось «s» – совпадает с направлением оси «у».

Ось «r» – совпадает с направлением оси «x».

Asro – площадь армирования верхней зоны в направлении оси «х».

Asso – площадь армирования верхней зоны в направлении оси «у».

Asru – площадь армирования нижней зоны в направлении оси «х».

Assu – площадь армирования верхней зоны в направлении оси «у».

Характеристики материала:

Тип бетона – тяжелый

Класс бетона – B25

Класс арматуры – AIII

Коэф. условий работы бетона Gb = 0.90 Mkrb = 1.00

Коэф. условий работы арматуры Gs = 1.00 Mkrs = 1.00

Толщина защитного слоя (см):

сверху (по оси r) = 7.5 сверху (по оси s) = 5.5

снизу (по оси r) = 9.0 снизу (по оси s) = 7.0

Основная арматура:

Asro = 10,05 см2/м, Asso = 10,05 см2/м,

Asru = 10,05 см2/м, Assu = 10,05 см2/м

Параметры для расчета по второму предельному состоянию:

Категория трещиностойкости – 3

Условия эксплуатации конструкции:

на открытом воздухе, а также в грунте выше или ниже уровня грунтовых вод.

Максимальные диаметры арматуры

по оси r(x): для верхней – 22, для нижней – 22;

по оси s(y): для верхней – 22, для нижней – 22;

для поперечной: 10.

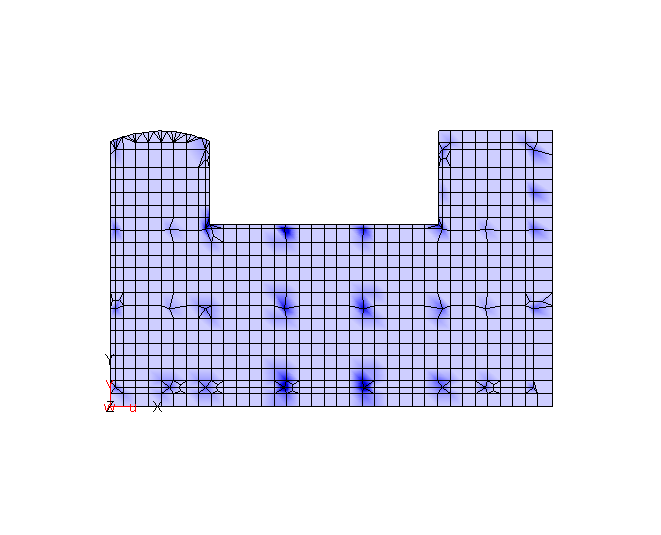


Рисунок 5.11 – Армирование нижней зоны в направлении оси Х

Min Asro = 0 cm2/m, Max Asro = 8.57541 cm2/m

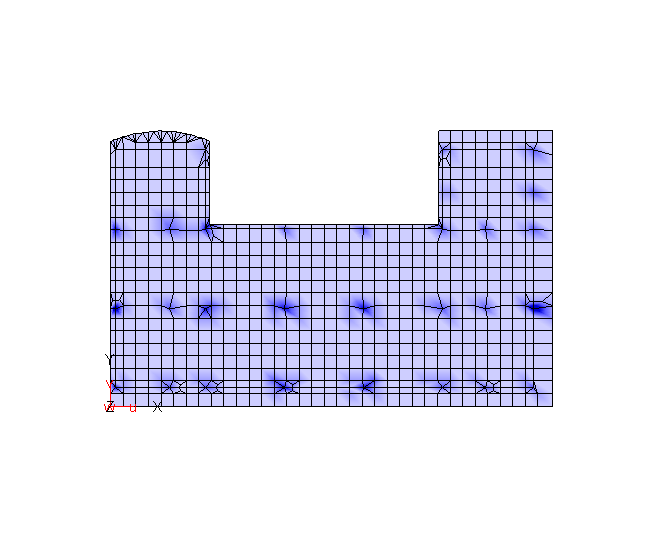


Рисунок 5.12 – Армирование нижней зоны в направлении оси У

Min Asso = 0 cm2/m, Max Asso = 8.16541 cm2/m

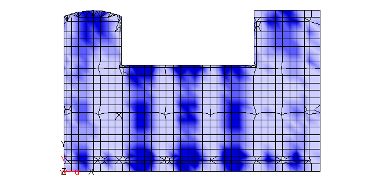


Рисунок 5.13 – Армирование верхней зоны в направлении оси Х

Min Asru = 0 cm2/m, Max Asru = 8.16541 cm2/m



Рисунок 5.14 – Армирование верхней зоны в направлении оси У

Min Assu = 0 cm2/m, Max Assu = 8.57541 cm2/m

По результатам расчета была подобрана и законструирована арматура верхнего и нижнего слоя фундаментной плиты.

# **6. Технология строительного производства**

# **6.1 Выбор кранов для монтажа каркаса**

Выбор крана для устройства элементов каркаса здания производится с учётом требуемой высоты подъёма элементов конструкций, веса монтажного элемента и стропующих устройств, необходимого вылета стрелы монтажного крана, технических и технико-экономических показателей их работы.

Высота подъема крюка башенного крана определяется по формуле

Hкр=h+hз+hэ+hс,

где Hкр – расстояние от уровня стоянки крана до геометрического центра звена крюка, м;

h – разность между отметками уровня верха конструкций, над которым перемещается груз (бункер с бетонной смесью, арматура, опалубка), подвешенный к крюку крана, и уровня верха земли.

hз – запас высоты под нижней поверхностью поднимаемого груза над самым высоким препятствием, например ограждением места работы (согласно СНиП 12 – 04 – 2002, величина его должна быть не менее 0,5 м по высоте);

hэ – наибольшая высота поднимаемого элемента, м;

hс – расчетная высота стропов, м.

Hкр= 17.5+0,5+2,8+5,5=26.3 м

Вылет стрелы lстр определяется по формуле

lстр = l1 +l2

где l1 – ширина возводимого здания, равна 19 м;

l2 – расстояние от оси вращения крана до здания (или до выступающих в сторону крана частей здания – крыльца или лесов для поддержания опалубки), м.

l2= 3,0 м

lстр=19+3=22 м

Грузоподъёмность крана определяем по формуле для тяжёлых элементов каждой группы конструкций:



где: – масса монтируемого элемента, т



– масса такелажного приспособления, т



– масса конструкций усиления, т



– масса монтажных приспособлений, устанавливаемых на монтируемых элементах до подъёма, т



– учитывает отклонение фактической массы элементов проектной(расчётной).



Принимаем кран СКГ‑30–7,5. Вылет стрелы lстр=26 м.

Расчет грузоподъемности по другим элементов не произведен из-за незначительности грузов, масса которых не превышает 2,8 т.



Рисунок 6.1 – Кран СКГ 30/7.5

# **6.2 Работы подготовительного периода**

До начала производства основных строительно-монтажных и специальных работ должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

освобождение строительной площадки для производства строительно-монтажных работ (расчистка территории, снос строений и др.);

срезка растительного грунта и складирование его на свободной территории;

создание и закрепление геодезической основы на строительной площадке путем забивки металлических штырей с закрашенной головкой или нанесения на стены существующих капитальных зданий выносок краской;

выполнение земляных и планировочных работ с первоочередными работами по отводу с площадки поверхностных вод производится бульдозером Д3–110 или Д3–575;

прокладка проектируемых инженерных сетей;

устройство постоянных и временных дорог;

устройство постоянных и временных зданий (сооружений), ограждение строительной площадки, устройство временного электроснабжения, водоснабжения с установкой противопожарного гидранта.

# **6.3 Работы основного периода строительства**

Разработка грунта в траншеях для прокладки различного рода трубопроводов производиться экскаватором с емкостью ковша 0.3–0.5 м3. Грунт в котловане выбирается не доходя до проектной отметки на 20 см. Доработка выполняется непосредственно перед началом работ по устройству фундаментов.

Лишний грунт вывозиться самосвалами в отведенное заказчиком место. Грунт для обратной засыпки пазух траншей и котлованов производиться с мест складирования.

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 котлован; 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.

Устройство фундаментной плиты начинается с устройства бетонной подготовки толщиной 0,15 м.

Работы по устройству ростверка начинают с установки опалубки и арматурных каркасов. Бетонирование выполняется при помощи поворотных бадей V=1.0м3, подаваемых краном после сдачи скрытых работ по акту. Снятие опалубки производится после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность поверхности кромок углов конструкций при t=10о через 7 суток.

Работы по устройству ростверков и монтажу сборных фундаментов производить с инвентарных столов-подмостей, устанавливаемых с внутренней стороны здания.

Монтаж конструкций зданий и сооружений производить монтажным краном согласно стройгенплану с соблюдением следующих требований:

– монтаж ведется по принципу «на себя», при котором ранее устанавливаются наиболее удаленные от крана конструкции, затем последовательно все остальные, с тем, чтобы не допускать толчков и ударов по ранее установленным элементам;

– последовательность монтажа должна обеспечивать устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированных частей зданий (сооружений) на всех стадиях монтажа;

– перед началом монтажа конструкций следующего этажа необходимо полностью закончить установку элементов нижележащего этажа с устройством постоянных креплений и сдать исполнительную схему по акту;

– подача элементов в зону монтажа краном должна обеспечивать их положение соответствующее проектному. Освобождать конструкции от строповки можно только после их закрепления; заделку стыков и швов сборных элементов выполнять в процессе монтажных работ после проверки правильности установки конструкций и их приемки по акту.

Устройство монолитных железобетонных ростверков (фундаментов) производится с применением инвентарной опалубки фирмы «PERI».

Армирование монолитных железобетонных конструкций выполняется отдельными арматурными стержнями согласно проекта. Укладка монолитного бетона выполняется горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону и тщательным уплотнением вибратором каждого укладываемого слоя.

Работу специализированные звенья опалубщиков выполняют по этапам:

укрупнительная сборка опалубочных элементов;

монтаж опалубки в готовые для приема бетона конструкции;

дежурство по наблюдению за опалубкой,

демонтаж конструкций опалубки и поддерживающих ее элементов.

До установки опалубки фиксируются оси и отметки по всей группе опалубливаемых колонн на захватке. Там, где нет возможности натянуть осевые проволоки, положение осей и отметок фиксируют на отдельных реперах или наносят риски непосредственно на основание конструкций в местах установки опалубки.

При монтаже опалубки работы ведут по маякам. Сначала по контуру опалубливаемой поверхности устанавливают маячные щиты, по которым выверяют остальные элементы. Такой метод ведения работ обеспечивает точность установки опалубки и ускоряет выполнение работы.

Опалубка колонн имеет вид короба из четырех щитов. Щиты собирают в короб при помощи колонного натяжного болта.

После с помощью крана переводят его из горизонтального положения в вертикальное и устанавливают в рамку из деревянных брусков. Если арматура состоит из отдельных стержней, то короб опалубки, имеет щиты с трех сторон. Недостающие щиты коробов добавляют после установки арматуры.

После установки опалубки колонн на ее навешивается площадка для производства бетонных работ. Бетонщик находит, на ней сверху подает и уплотняет бетонную смесь. Уплотнение бетонной смеси производится вибратором с гибким валом И – 116А.

Опалубка перекрытия устраивается в такой последовательности. Начиная, с крайних пролетов, строительный слесарь 4‑го разряда размечает, а строительные слесари 3‑го разрядов укладывают в проектное положение лаги, по которым устанавливают стойки поддерживающих лесов. Затем все звено с помощью крана на оголовники стоек устанавливает блок опалубки. После установки каждого блока раскрепляют стойки.

Организация труда звеньев арматурщиков в зависимости от вида выполняемых работ:

сборка и монтаж арматурных сеток и каркасов;

монтаж арматуры из готовых каркасов и сеток;

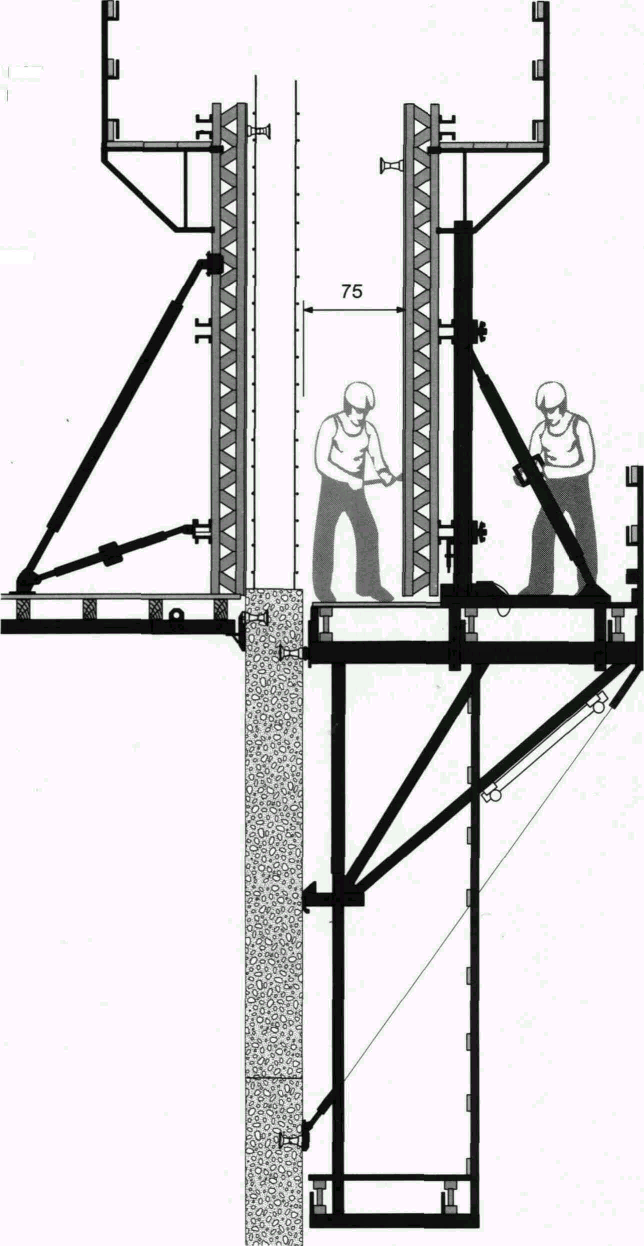


Рисунок 6.1 – Платформа для бетонирования фирмы «PERI»

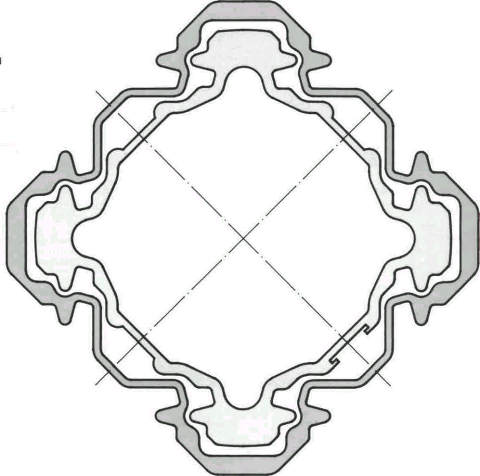


Рисунок 6.2 – Поперечное сечение мультипроп

До начала установки арматурных элементов должны быть выполнены следующие работы: установлена и выверена опалубка; устроена площадка для складирования арматурных сеток и каркасов; доставлены на объект и уложены на при объектном складе в порядке очередности монтажа арматурные элементы, необходимом для бесперебойной работы бригады в течение двух смен; подготовлены к работе монтажный кран, сварочные трансформаторы, инструмент, приспособления и инвентарь; очищена от грязи и мусора.

Для изготовления и монтажа арматурных сеток и каркасов выделяется специализированное звено, входящее в состав комплексной бригады арматурщиков.

Звенья, работающие на установке арматуры и монтаже арматурных конструкций, обеспечиваются фронтом работ, достаточным для организации труда поточным методом. Для этого звену предоставляют сразу не менее, 10 колонн, балки на два пролета, перекрытия площадью не менее 50 м2.

Арматуру в опалубку прогонов и балок рабочие укладывают с площадок, смонтированных и закрепленных на стойках. Последние поддерживают днища балок или прогонов.

При укладке арматуры в плиту перекрытия рабочие находятся на специальных настилах, поддерживаемых инвентарными подставками (козелками). Для осмотра арматуры и прохода по ней устраивают переходные мостики шириной 0,3 – 0,4 м.

За укладку бетонной смеси и уход за готовыми конструкциями отвечают звенья бетонщиков. В состав выполняемых ими работ входят:

очистка готовой и заармированной опалубки от остатков загрязнения;

поливка опалубки водой и смазка ее специальными составами в местах соприкосновения с бетоном;

очистка арматуры, всего инвентаря и механизмов от остатков бетонной смеси при каждом перерыве в подаче бетона продолжительностью более получаса, а также перед обеденным перерывом и в конце смены;

прием, подача и укладка готовой бетонной смеси;

перемещение и установка для работы всей цепи механизмов приема и доставки бетона к месту укладки;

защита поверхности свежеуложенного бетона от солнца и дождя. Для этого применяют опилки, песчаную присыпку, а также нанесение битумных и лаковых пленок.

Комплектование звеньев рассчитано с учетом указаний ГЭСН сборник 6.

Звенья бетонщиков обеспечивают фронтом работ с учетом достигнутой ими производительности труда.

На установке опалубки работает три звена: первое в составе трех человек, занято установкой опалубкой колонн; второе и третье, каждое в составе трех человек, заняты установкой опалубки перекрытия и лесов поддерживающих ее.

Опалубка колонн имеет вид короба из четырех щитов. Щиты собирают в короб при помощи колонного натяжного болта.

После с помощью крана переводят его из горизонтального положения в вертикальное и устанавливают в рамку из деревянных брусков. Если арматура состоит из отдельных стержней, то короб опалубки, имеет щиты с трех сторон. Недостающие щиты коробов добавляют после установки арматуры.

После установки опалубки колонн на ее навешивается площадка для производства бетонных работ. Бетонщик находит на ней сверху подает и уплотняет бетонную смесь. Уплотнение бетонной смеси производится вибратором с гибким валом И – 116А.

Опалубка перекрытия устраивается в такой последовательности. Начиная с крайних пролетов, строительный слесарь 4‑го разряда размечает, а строительные слесари 3‑го разрядов укладывают в проектное положение лаги, по которым устанавливают стойки поддерживающих лесов. Затем все звено с помощью крана на оголовники стоек устанавливает блок опалубки. После установки каждого блока раскрепляют стойки.

Работа по армированию перекрытия выполняется звеном арматурщиков в составе трех человек (3‑го разряда – 1 чел. и 2‑го – 2 чел.). Для подъема и установки сеток и арматурных каркасов используется кран, подобранный по грузовысотным характеристикам.

При установке сеток с помощью крана соблюдается такая последовательность работ. Сначала один из арматурщиков (звеньевой) раскладывает бетонные прокладки по опалубке плиты для создания защитного слоя бетона. Поданный краном к месту укладки рулон сетки принимают два арматурщика, расстроповывают и раскатывают его по опалубке плиты перекрытия. Затем сетку рихтуют и укладывают точно в проектное положение, арматурщики ломами приподнимают сетку и устанавливают прокладки под стыки стержней. После укладки нижнего ряда сеток в таком же порядке укладывают верхний ряд. Проектное положение верхних сеток обеспечивается установкой подставок из круглой стали.

Работу по укладке бетонной смеси в опалубку колонн и перекрытия выполняют бетонщики, объединенные в два звена. Первое звено из четырех человек (машинист манипулятора 4‑го разряда – 1 чел.; бетонщики 4‑го разряда – 1 чел., 2‑го разряда – 2 чел.) выполняет работу по приему поступающей с завода бетонной смеси и транспортированию ее с помощью манипулятора к месту укладки. Один бетонщик следит за выгрузкой бетонной смеси из кузова самосвала в промежуточный бункер. В случае необходимости он очищает кузов самосвала от налипшего бетона и виброрешетку от крупных фракций заполнителя. Второй бетонщик, регулирует поступление бетонной смеси. Оператор-машинист управляет работой манипулятора и устраняет все дефекты и неполадки в его работе, подает сигналы в процессе подачи бетона. Строительный слесарь отсоединяет и присоединяет звенья бетоновода, промывает бетоновод в конце смены и при перерывах в работе, ликвидирует заторы и пробки в бетоноводе.

Второе звено бетонщиков состоит из трех человек (бетонщики 3‑го разряда – 1 чел. и 2‑го разряда – 2 чел.). Эти рабочие ответственны за уход за бетоном в процессе набора им прочности. В жаркую погоду открытые поверхности свежеуложенного бетона следует укрывать матами, мешковиной, опилками или песком и поливать водой. При температуре воздуха +15°С и выше поливают водой в первые трое суток днем через каждые 3 ч и один раз ночью, а в последующие дни не реже трех раз в сутки.

К распалубке конструкций приступают после достижения бетоном не менее 80% проектной прочности. Делает это звено из трех человек (строительный слесарь 4‑го разряда – 1 чел., строительный слесарь 3‑го разряда –2 чел. При распалубке колонн первыми снимают подкосы, за ними колонные натяжные болты и в последнюю очередь – опалубочные щиты.

Распалубка перекрытий выполняется в такой последовательности. С помощью винтовых домкратов стоек освобождают от зажима схватки блоков опалубки. Опускают домкраты плавно – в два-три приема через одну стойку под наблюдением мастера или прораба. Убирают стойки под центральной схваткой блока и удаляют ее, оставляя схватки по торцам блока. Сняв болты крепления щитов и схваток, снимают щиты опалубки, после чего удаляют оставшиеся стойки лесов и схватки. Освободившиеся от конструкций элементы опалубки очищают от остатков бетона, складируют по маркам в штабель.

Устройство рабочих швов при бетонировании монолитных конструкций определяется в составе технологических карт на выполнение бетонных работ и указаний СНиП 3.03.01–87.

Снятие опалубки производится после достижения бетоном достаточной прочности для распалубливания. Время и порядок распалубливания выполненных монолитных конструкций определяется в проекте производства работ в зависимости от марки применяемого цемента, температуры окружающего воздуха с привлечением строительной лаборатории.

На армирование и бетонирование конструкций необходимо оформить акты на скрытые работы.

Работы по устройству монолитных ростверков начинают с установки арматурных каркасов и опалубки. Бетонирование выполняется при помощи поворотных бадей емкостью 1.0 куб. м., подаваемых краном после сдачи скрытых работ по акту. Доставка бетонной смеси на стройплощадку выполняется автобетоносмесителями.

Кирпичная кладка стен и перегородок ведется с внутренних инвентарных подмостей.

Подачу материалов осуществлять монтажным краном: кирпич – на поддонах с исключением его падения на высоте, раствор в ящиках или бункерах с раздачей по емкостям.

Состояние подмостей проверяется каждый день инженерно-техническими работниками. При кладке наружных стен выше 7 метров по их периметру устанавливают защитные козырьки шириной не менее 1.5 метра. Над входом в здание устанавливается навес с вылетом 2.0 м.

К специальным работам, выполняемым внутри здания, относят сантехнические, электротехнические, вентиляционные, по газификации, монтажу лифтов и прочие, которые выполняются специализированными монтажными организациями в соответствии с согласованными календарными графиками производства работ.

Отделочные работы ведутся в соответствии со СНиП 3.04.01–87. Отделочные работы, имеющие большую трудоемкость, необходимо выполнять готовыми отделочными составами, поставляемыми централизованно с максимальным использованием средств малой механизации.

При выполнении отдельных этапов и операций в отделочных работах должны выдерживаться технологические перерывы, обеспечивающие качество работ.

Расстановку отделочных машин и механизмов производить в соответствии с проектом производства отделочных работ.

Строительство внеплощадочных и внутриплощадочных инженерных сетей водопровода, канализации, теплосетей, сетей электроснабжения и связи, может выполняться в подготовительный и основной периоды строительства специализированными организациями.

Благоустройство и озеленение выполняется после полного окончания предшествующих работ специализированной организацией.

Устройство полов.

Технологический цикл устройства стяжки состоит из операций по подготовке основания, подаче раствора, к месту укладки, разравнивания слоя стяжки.

Для обеспечения горизонтальности используют водяной уровень. Расчетный уровень стяжки фиксируется рисками на стенах. В углах помещения и через 2–3 м по периметру стен устанавливают монолитные марки размером 120×120 мм.

Подача раствора к месту укладки осуществляется пневмонагнетателем СО – 126 и загрузочным устройством СО – 208.

Для уменьшения трудозатрат при разравнивании в раствор на стадии загрузки пневмонагнетателя добавляют пластификатор С – 3.

Раствор укладывается полосами через одну рейку и разравнивается рейкой правилом. После разравнивания раствор виброуплотняют виброрейкой типа СО – 131 А.

Покрытия из штучного паркета устраиваются по ровному сухому основанию из наборных клепок, имеющих по периметру паз и гребень.

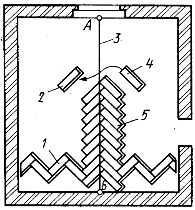


Рисунок 6.3 – Схема укладки штучного паркета

Укладка паркета в прямую елочку начинается с раскладки поперек помещения и перпендикулярно свету контрольной змейки 1. Змейка укладывается из левых 2 и правых 4 клепок так, чтобы с одной стороны угла шел только гребень, а другой – только паз. Основное назначение змейки – определить рациональное местоположение елок паркета. Далее ориентируясь по среднему звену змейки, вдоль помещения натягивают шнур. По шнуру укладывают два смежных ряда клепок, что составляет маячную елку 5. После укладки маячных рядов их расклинивают со стеной, препятствуя сдвижке отдельных клепок при закреплении к основанию клепок смежных рядов.

Террацовые полы.

Покрытие выполняется двухслойным с нижним слоем толщиной 40 мм из цементно-песчаного раствора и лицевого слоя толщиной 20 мм.

Подвижная бетонная смесь укладывается по направляющим, виброуплотняется и ваккуумируется с использованием гибких матов. После снятия ваккуум-матов на поверхность наносят мраморную крошку слоем 15 – 20 мм. Затем крошка утапливается в бетон. Заглаживание производится машиной СО – 170.

# **6.4 Совмещение строительных, монтажных и специальных строительных работ**

Одновременное выполнение на строительной площадке монтажных, строительных и специальных строительных работ (при обеспечении фронтов работ) допускается в соответствии с календарным графиком производства работ. При этом на участке или захватке, где ведутся строительно-монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепления.

# **Выполнение работ в зимних условиях**

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

основания котлованов и траншей должны предохраняться от промерзания;

котлованы, разработанные в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены и приняты меры по обеспечению устойчивости откосов;

обратную засыпку пазух производить талым грунтом;

при бетонировании конструкций применять электропрогрев бетона непосредственно в конструкции;

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 сборных ж. б. и металлических конструкций производить после очистки от снега и наледи конструкций и монтажных площадок;

специальные работы внутри жилых домов со встроенно – пристроенными помещениями выполняются в закрытых помещениях 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.

Введение в бетонную смесь противоморозных добавок понижает температуру замерзания жидкой фазы, что обеспечивает твердение бетона при отрицательных температурах. В качестве таких добавок используют: хлорид кальция (ХК) с хлоридом натрия (ХН),

Когда темпы набора прочности бетона с противоморозными добавками отстают от проектируемых темпов производства строительных работ, выдерживание бетона сочетают с утеплением конструкции и электропрогревом.

Противоморозные добавки вводят в состав бетонной смеси в виде водного раствора рабочей концентрации, который приготавливают смешиванием максимально концентрированного (но исключающего выпадение осадка) раствора соли с водой до загрузки в бетоносмеситель.

Для ускорения процесса растворения соли в воде последнюю подогревают до 40–80°С, а соль дробят.

При выдерживании бетона с противоморозными добавками необходимо его поверхность, не соприкасающуюся с опалубкой, укрывать слоем гидроизоляционного материала (полиэтиленовая пленка, рубероид и т.д.) – Если в дальнейшем эти поверхности не связываются монолитно с бетоном и раствором, их покрывают пленкообразующими составами.

Транспортирование бетонной смеси следует производить в утепленной таре и укрытой от попадания в смесь осадков. При температуре наружного воздуха ниже минус 15°С необходимо прогревать бункеры и обогревать кузова бетоновозов и автосамосвалов выхлопными газами двигателя. Процесс погрузки, транспортирования и перегрузки следует выполнять в максимально короткие сроки, сокращая количество перегрузочных операций. Перегрузочные бункеры утепляются, а при длительном пребывании в них смеси – обогреваются электричеством. При этом температура стенок бункеров должна быть не выше 40°С.

Время транспортирования бетонной смеси не должно превышать 30 мин при температуре смеси tсм = 40°С, 45 мин при tсм=20–30°С и 120 мин при tсм=5 – 10°С. Указанное время транспортирования можно несколько увеличить за счет применения замедляющих или пластифицирующих добавок, приготовления смеси пониженной в допустимых пределах температуры и подогрева ее у места укладки.

Бетонную смесь с противоморозными добавками, а также предназначенную для предварительного электроразогрева можно перевозить и в не утепленной таре, но с защитой от снега и испарения влаги при условии обеспечения температуры смеси выше 0°С до начала электроразогрева и не менее чем на 5°С выше температуры замерзания после укладки и уплотнения смесей с противоморозными добавками.

До начала укладки бетонной смеси следует подготовить основание, очистить от снега, льда. Опалубку и арматуру перед бетонированием также необходимо тщательно очистить от снега и наледи. Для этой цели может быть использован горячий воздух, индукционный и инфракрасный прогрев.

Укладка бетонной смеси должна вестись непрерывно.

Открытые поверхности после окончания бетонирования, а при больших поверхностях по мере бетонирования отдельных участков должны укрываться пароизоляционным материалом и утепляться.

В соответствии с указаниями норматива прогреваемые железобетонные конструкции бетонируются с соблюдением следующих требований:

1. бетонировать и прогревать балки следует участками с разрывом в каждом пролете длиной 1/8 пролета, но не менее 0,7 м, а заполнение разрывов бетонной смесью и прогрев бетона в разрывах проводить после остывания бетона балок до 15 °С;
2. бетонирование и прогрев неразрезных балок, не связанных с опорами, должны производиться одновременно на участках длиной не более 20 м;
3. бетонирование и прогрев неразрезных ригелей многопролетных рам при отношении высоты стойки рамы к высоте её сечения (в плоскости рамы) до 15 м должны также производиться в порядке, изложенном в п. «а» с разрывами через два пролета при пролетах рам до 8 ми через пролет при большей величине пролета;
4. бетонирование и прогрев колонн, связанных массивными ригелями малых пролетов, должны производиться с оставлением разрывов в ригелях между колоннами аналогично указанным в п. «a»;
5. при прогреве балок, расположенных параллельно друг Другу и жестко связанных между собой, должны обеспечиваться, возможно, близкие температурные условия их прогрева и остывания;
6. бетонирование и прогрев железобетонных ребристых перекрытий должны производиться участками, имеющими разрывы в поперечном и продольном направлениях, расстояние между которыми определяется в соответствии с указаниями, приведенными в подпунктах «a», «c»;
7. бетонирование и прогрев балок ребристых перекрытий должны производиться одновременно с бетонированием и прогревом плиты.

# **Указание о методах осуществления контроля за качеством зданий и сооружений**

Управление качеством строительно-монтажных работ должно осуществляться строительными организациями и включать в себя совокупность мероприятий, методов и средств, направленных на обеспечение соответствия качества строительно-монтажных работ и законченных строительством объектов требованиям нормативных документов и проектной документации. Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

В целях выполнения требований норм радиационной безопасности на объектах соцкультбыта должен производиться дозиметрический контроль.

Материалы фиксированной гамма-съемки территории на стадии отвода земельного участка должны быть приложены в составе исходных данных на проектирование.

При приемке объекта рабочей и государственной комиссией выполняется измерение гамма-фона и содержание радона при двукратном замере в каждом помещении жилых домов и во встроенно – пристроенных помещениях.

# **7. Организация строительства**

# **7.1 Календарное планирование**

При проектировании календарных планов необходимо соблюдать требования, изложенные в СНиП 3.01.01–85\*. В котором указано, что к основным работам по строительству объекта разрешается приступать только после окончания подготовительных работ.

Строительство начинать с прокладки постоянных подъездных путей к строительной площадке. Возведение надземных конструкций разрешается только после устройства подземных конструкций и обратной засыпке котлованов, траншей пазух. Предусмотреть в плане выполнение всех строительных работ, начиная от подготовительных и заканчивая благоустройством. Работы вести поточным методом. Применять наиболее прогрессивные методы выполнения работ с максимально возможной и экономически целесообразной степенью механизации.

Продолжительность строительства не должна превышать нормативную согласно СНиП 1.04.03–85\*.

Работы должны быть максимально совмещены во времени без нарушения технологии строительного производства и соблюдения правил техники безопасности.

# **7.2 Расчет трудоемкости**

Таблица 7.1 – Трудоемкость работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | **НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ** | Единицы  Измерения | | Количество | | Трудоемкость ч.дн | |
| Общая  без машин | Машин основных |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 |
|  | 1 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ | | | | | | |
| 1 | Наружные сети, дороги, комуникации | Тыс. руб. | | | 50,60 | 754 | - |
| 2 | Постоянные сети  Дороги коммуникации | Тыс. руб. | | | 29,96 | 480 | - |
|  | ИТОГО: |  | | |  | 1234 |  |
|  | 2 ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ | | | | | | |
| 3 | Планировка площадей | 1000 м2 | | | 0.67 | - | 82 |
| 4 | Земляные работы | 1000 м3 | | | 6.04 | 1046 | 102 |
| 5 | Устройство глинянного замка | 100 м2 | | | 382 | 60 |  |
| 6 | Устройство фундаментной плиты | 100 м3 | | | 4.71 | 1175 | 19 |
| 7 | Устройство железобетонных колонн | | 100 м3 | | 1.2 | 1870 | 88 |
| 8 | Установка блоков стен подвалов | | 100 шт | | 1,6 | 243 | 11 |
| 9 | Устройство перекрытий | | 100 м3 | | 5.03 | 4941 | 53 |
| 10 | Устройство ригелей | | 100 м3 | | 1.52 | 2972 | 81 |
| 11 | Устройство лестниц | | 100м2 | | 3.65 | 429 | 6 |
| 12 | Кладка стен кирпичных ограждающих | | 1 м3 | | 444 | 2734 | - |
| 13 | Устройство покрытия | | 100 м3 | | 0.92 | 904 | - |
| 14 | Устройство кровли | | 100м2 | | 6.1 | 177 | - |
| 15 | Кладка перегородок | | 100м2 | | 20.8 | 3541 | - |
| 16 | Заполнение оконных проемов | | 100 м2 | | 5.45 | 1474 |  |
| 17 | Устройство полов | | 100 м2 | | 33.3 | 1172 |  |
| 18 | Заполнение дверных проемов | | 100 м2 | | 4.07 | 424 |  |
| 19 | Внутренняя отделка | | 100 м2 | | 74.22 | 9129 |  |
| 20 | Наружняя отделка | | 100 м2 | | 10.56 | 876 |  |
| 21 | Разные работы | | Тыс. руб. | | 1274,4 | 420 | - |
|  | ИТОГО: | |  | |  | 33587 | 1875 |
|  | 3 ВНУТРЕННИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАБОТЫ | | | | | | |
| 17 | Водопровод и канализация | Тыс. руб. | | | 1725,1 | 863 | - |
| 18 | Вентиляция и отопление | Тыс. руб. | | | 1306,9 | 622 | - |
| 19 | Электрооборудование и злектроосвещение | Тыс. руб. | | | 1385,2 | 660 | - |
| 20 | Пожарная сигнализация | Тыс. руб. | | | 522,3 | 261 | - |
| 21 | Технологическое оборудование | Тыс. руб. | | | 52272 | 2469 | - |
|  | ИТОГО: |  | | |  | 4875 | - |
|  | 4 РАБОТЫ ЗА СЧЕТ НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ | | | | | | |
| 22 | Работы за счет накладных расходов | Тыс. руб. | | | 10454 | 3392 | - |
|  | 5 НЕУЧТЕННЫЕ РАБОТЫ | | | | | | |
| 23 | Неучтенные работы | Тыс. руб. | | | 7527 | 2489 | - |
|  | ВСЕГО: |  | | |  | 47231 | 1875 |

Таблица 7.2 – Технико-экономические показатели

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N  п/п | НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ | Единицы измерения | Количество |
| 1 | Сметная стоимость объекта. | Тыс. руб. | 79677 |
| 2 | В том числе стоимость СМР | Тыс. руб. | 52274 |
| 3 | Нормативная продолжительность строительства | год | 0,92 |
| 5 | Нормативная трудоёмкость строительства | Чел.-см | 49545 |
| 4 | Проектируемая продолжительность строительства | год | 0,88 |
| 6 | Проектируемая трудоёмкость строительства | Чел.-см | 47231 |
| 7 | Выработка на 1 чел./дн. | Руб. | 1970 |
| 8 | Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства | Тыс. руб. | 96,54 |

**7.4 Таблица работ и ресурсов сетевого графика**

На основании подсчитанных объемов работ, принятой организационно-технологической схемы возведения объекта, принятых методов производства работ составляем таблицу работ и ресурсов сетевого графика (карточка-определитель).

Выполнение работ, включенных в карточку-определитель, 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 более точного и реального плана работ и нежелательностью усложнения модели.

**7.5 Сетевой график и его оптимизация**

Разработанная сетевая модель строительства объекта представляется в графической части проекта. Расчетом устанавливается состав работ, продолжительность строительства объекта (критический путь). Полученный срок строительства объекта сопоставлен с нормативным сроком, установленным в СНиП 1.04.03–85. Рассчитанный срок строительства оптимизируют на 10% меньше нормативного. Сокращение срока строительства производится за счет сокращения продолжительности работ, лежащих на критическом пути, увеличивая количество рабочих и механизмов, увеличением сменности работ, изменением технологической последовательности или другими способами.

После оптимизации сетевого графика по времени производится проверка равномерности движения рабочей силы на графике, построенном под линейной диаграммой в графической части проекта. В качестве характеристики используется коэффициент неравномерности движения рабочей силы Кр, показывающий отношение среднесписочного состава рвбочих в сутки Nср(сут) к максимальному количеству рабочих в сутки Nмакс(сут):

**Kр = Nср(сут) \ Nмакс(сут)**

Средне суточный состав рабочих определяется по следующей формуле:

**Nср(сут) = Qчел-см \ Tкр(в сут)**

Где **Q** – общая трудоемкость в человеко-сменах при возведении всего объекта;

**Т** – продолжительность критического пути в сутках, взятая из расчета сетевого графика;

**Nмакс(сут**) – максимальное число рабочих, взятое из графика движения рабочих.

Критерием удовлетворительной организации работ является достижением коэффициентом Кр значения 0,6–0,9. При получении значения Кр менее этих величин производится оптимизация сетевого графика по рабочим. Имеющиеся большие колебания суточного состава рабочих – «пики» и «провалы» ликвидируют перенесением начала работ или удлинением сроков выполнения этих работ в пределах свободных резервов времени с увеличением или уменьшением состава рабочих, добиваясь значения Кр в указанном интервале. На линейной диаграмме в принятых условных обозначениях показывают новое положение работ (после оптимизации), а при изменении продолжительности выполнения работ и количества рабочих надписывают новые характеристики. На поле первоначального графика движения рабочих наносится оптимизированный график, выделяемый цветными линиями или отмывкой площади оптимизированного графика.

Согласно выполненному сетевому графику, линейной диаграмме и графику движения рабочих проведем анализ запроектированного движения потока.

По времени. Продолжительность критического пути составила 221 дней. Нормативный срок строительства 9 месяцев или 226 дней.

**Nср(сут) = Qчел-см \ Tкр (в сут) = 17459\221 = 79**

**Kр = Nср (сут) \ Nмакс (сут) = 79\101 = 0.79**

Критерий организации работ в пределах нормативности достигнут за счет изменения сроков выполнения работ в пределах частных резервов времени.

Таблица 7.3 Таблица работ сетевого графика

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код  предш.  работы | №№  пп | Наименование и комплекс работ | Код работы | Трудоемкость, чел.-дн. | | Про-должи-тель-ность, дн | Смен-ность | Кол-во  рабо-  чих |
| на всю работу или комп-лекс | в т. ч. по захват-кам |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - | 1 | Планировка  площадки | 1–2 | 1.4 | 1.4 | 2 | 1 | 2 |
| 1–2 | 2 | Уст-ка врем зданий | 2–3 | 68 | 68 | 2 | 1 | 4 |
| 1–2 | 3 | Врем. дороги | 2–4 | 8 | 8 | 10 | 1 | 6 |
| 1–2 | 4 | Врем. сети | 2–5 | 37 | 37 | 8 | 1 | 4 |
| 1–2 | 5 | Врем водопровод | 2–6 | 18 | 18 | 3 | 2 | 3 |
| 2–3 | 6 | Слаботочные сети | 3–7 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 2–3 | 7 | Уст-ка ограждений | 3–8 | 4 | 4 | 3 | 2 | 7 |
| 3–8 | 8 | Разрабка гр-та | 8–9 | 24 | 24 | 3 | 2 | 5 |
| 8–9 | 9 | Бетонная подготовка | 9–10 | 47 | 47 | 3 | 2 | 10 |
| 9–10 | 10 | Уст-во фундаментной плиты | 10–11 | 160 | 160 | 13 | 2 | 21 |
| 10–11 | 11 | Уст-во стен цокольного этажа | 11–12 | 300 | 300 | 6 | 1 | 21 |
| 11–12 | 12 | Обратная засыпка | 12–13 | 91 | 91 | 3 | 2 | 12 |
| 12–13  13–14  14–15  15–16  16–17 | 13 | Возведение монолитного каркаса | 13–14  14–15  15–16  16–17  17–25 | 1587 | 326  326  326  326  240 | 96 | 2 | 24 |
| 13–14  14–18  19–20  21–22  23–24 | 14 | Каменные стены и перегородки | 14–18  19–20  21–22  23–24  25–29 | 1050 | 140  275  275  230  130 | 48 | 2 | 20 |
| 14–18  18–26  26–27  27–28  28–29 | 15 | Гипсокартонные перегородки | 18–26  26–27  27–28  28–29  29–30 | 702 | -  210  190  190  112 | 85 | 1 | 20 |
| 29–30 | 16 | Уст-ка балконных ограждений | 30–31 | 213 | 213 | 5 | 1 | 16 |
| 30–31 | 17 | Наружнаяотделка | 31–32 | 307 | 307 | 10 | 1 | 14 |
| 31–32 | 18 | Облицовка цоколя | 32–33 | 193 | 193 | 18 | 1 | 14 |
| 29–30 | 19 | Уст-во кровли | 30–34 | 132 | 132 | 7 | 1 | 18 |
| 31–34  34–35  35–36  36–37  37–38 | 20 | Заполнение оконных и дверных проемов | 34–35  35–36  36–37  37–38  38–46 | 341 | 30  141  65  65  40 | 19 | 1 | 16 |
| 31–34 | 21 | Сантех работы | 34–59 | 621 | 621 | 25 | 1 | 10 |
| 31–34 | 22 | Эл. монт. работы | 34–60 | 310 | 310 | 25 | 1 | 12 |
| 31–34 | 23 | Прочие работы | 34–61 | 1332 | 1332 | 60 | 1 | 8 |
| 34–35  35–39  40–41  42–43  44–45 | 24 | Штукатурные работы | 35–39  40–41  42–43  44–45  46–54 | 949 | 210  240  190  197  112 | 24 | 1 | 24 |
| 35–39  39–47  48–49  50–51  52–53 | 25 | Уст-во полов | 39–47  48–49  50–51  52–53  54–58 | 286 | 62  62  62  62  38 | 14 | 1 | 10 |
| 39–47  47–55  55–56  56–57  57–58 | 26 | Внутренняя отделка | 47–55  55–56  56–57  57–58  58–62 | 800 | 157  225  160  160  98 | 43 | 1 | 15 |
| 58–62 | 27 | Благоустройство | 62–63 | 249 | 249 | 10 | 2 | 10 |
| 62–63 | 28 | Подготовка к сдаче | 63–64 | 62 | 62 | 3 | 2 | 9 |
| 63–64 | 29 | Сдача объекта | 64–65 | 13 | 13 | 2 | 1 | 6 |

Таблица 7.4 Карточка-определитель работ и ресурсов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ и комплексов работ | Объем  работы | | Нормативный источник (СниП) | Норма на ед. изм. | | | | Трудоемкость на  весь объем | | | | Основные  механизмы | | Исполнитель | Сменность | | Продолжительность | | | |
| ед.  изм. | Кол-  во | маш.  смен | | чел.  дни | | маш.  смен | | чел.  дни | | наиме-  нование | кол-  во | профессия  разряд | Кол-  во | организация | | |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | 15 | 16 |
| МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ РАБОТЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Земляные работы.  Планировка площадки | 1000 м3 | 4,5 |  | 0.049 | 0,79 | | 0,22 | | 3,55 | | бульдозер ДС -42 | | 1 | Бульдозерист- 6 раз. | 1 |  | | 1 | | 1 | |
| 2 | Разработка грунта в отвал  Срезка недобора грунта вручную  Устройство подготовки из щебня | 1000 м3  100м3  100м3 | 3,6  3,6  8,6 |  | 5,79  \_  0,47 | 0,96  7,8  1,63 | | 20,55  \_  4,02 | | 3,456  28,08  4,08 | | Экскаватор  Э‑3322  \_  Экскаватор  Э‑3322 | | 1  1 | Экскаваторщик – 5 раз.  разнорабочий – 2 раз.  Землекопы- 3 р.  Землекопы- 2 р. Экскаваторщик 5 раз.  Землекопы – 2 раз  Разнорабочий –  2 раз. | 1  1  2  2  1  2  1 |  | |  | |  | |
| 24,57 | | 45,55 | |
| 3. | Устройство фундамента  – устр-во бетонной подготовки   * устр-во гидроизоляции * устр – во фундам. плиты   – устр-во защитного слоя – установка закладных деталей | М3  100м3  100м3  100м3  т | 132  28,0  7,9  1,4  0,2 |  | 0,042  \_  0,042  0,042  \_ | 0,055  1,7  0,23  16,7  25,6 | | 11,76  \_  58,8  0,058  \_  7-, 61 | | 15,4  47,6  32,2  23,8  5,12  413,92 | | Кран  МКГ – 25БР  \_  Кран  МКГ –25БР  \_  \_ | |  | Машинист крана –6 раз.  Арматурщики – – 4 раз.  – 3 раз.  – 2 раз.  Бетонщики –   * 5 раз. * 4 раз. | 1  2  3  2  2  3 |  | | 2 | | 7 | |
| 4 | Устройство монолитных стен техподполья  – местные заделки | м3  м3 | 108  1,2 |  | 0,042  \_ | 0,94  0,86 | | 4,53  \_ | | 101,52  1,03 | | Кран  МКГ –25БР | | \_ | Машинист крана –6 раз.  Арматурщики –   * 5 раз. * 4 раз. * 3 раз.   Бетонщики –  – 5 раз   * 4 раз.   Опалубщики –   * 5 раз. * 4 раз. | 1  1  3  3  3  3  3  3 |  | | 2 | | 1 | |
| 453 | | 103,96 | |
| 5 | Обратная засыпка   * бульдозером * уплотнение грунта пневмотрамбовками | 1000м3  100м3 | 0,9  4,95 |  | 0,74  0,49 | \_  1,63 | | 0,666  4,455 | | \_  8,06 | | Бульдозер  Д3 – 42 | | 1 | бульдозерист  – 6 раз  землекопы –  4 р.  3 р  2 р  разнорабочий – 2 р | 1  1  2  3  1 |  | | 2 | | 6 | |
| 5,121 | | 8,06 | |
| 6 | Устройство мо нолит. несущих конструкций  – устройство монол. стен   * устройство колонн * устройство закл. деталей * устройство плит перекрыт. * устройство закл. деталей * устройство лестниц * устройство * закл. деталей * устройство огражд. лестниц | М3  М3  Т  М3  Т  М3  Т  100 м | 136  211,59  0,6  1205  0,126  70  0,07  1,96 |  | 0,042  0,042  -  0,042  -  0,042  -  - | 0,94  3,21  25,6  1,02  25,6  1,7  25,6  17,3 | | 0,57  8,88  -  50,61  -  2,94  -  -  63.0 | | 127,84  679,2  15,4  1229,1  3,22  119  1,8  33,9  2209,46 | | бетоносмеситель  подъемник ТП 17  Кран  МКГ –25БР | | 2  3  1 | Машинист – 5 р  Арматурщики –   * 5 раз. * 4 раз. * 3 раз.   Бетонщики –  – 5 раз   * 4 раз. * 2 раз.   Опалубщики –   * 5 раз. * 4 раз * 3 раз. | 2  2  2  3  1  2  1  3  4  4 |  | | 1 | | 70 | |
| 7 | Устройство перегородок  – армокирпичных перегород.   * армирование кладки сетками * кирпичных перегородок в ½ кирпича * армирование кладки * устройство закладных деталей | 100м2  т  100м2  т  т | 0,8  2,3  11,6  0,74  1,17 |  | -  0,06  0,36  0,063  0,066 | 16,7  6,62  16,7  6,62  25,6 | | -  0,13  4,17  0,03  0,08 | | 13,4  14,1  193,7  4,9  30,0 | | Кран  МКГ –25БР  Растворо насосная станция УМОС  Подъемник  ПТ – 17 | |  | Каменщик – 6 р.   * 5 р. * 4 р * 3 р   такелажники – – 5 р  разнорабочие –  – 2 р. | 2  2  6  7  2  1 |  | | 1 | | 71 | |
| 4,38 | | 22,6 | |
| 8 | Кровля  * устройство оклеечной пароизоляции * устройство утеплителя * устройство стяжки * устройство покрытия кровли «Круман» * окраска основания из бетона | 100м2  м3  100м2  100м2  100м2 | 12,1  133,1  12,1  12,1  0,121 |  | 0,061  0,05  0,034  0,018  - | 2,3  0,28  1,73  1,4  8,28 | | 0,73  6,65  0,42  0,21  - | | 27,83  37,26  20,09  16,94  1,002 | |  | |  | Кровельщик –  – 3 раз.  – 2 раз. | 2  2 |  | | 1 | | 34 | |
| 8,01 | | 103,9 | |
| 9. | Столярные работы  – устройство витражей площадью до 2 м2   * устройство оконных блоков * Остекление оконных переплетов * Устройство подоконных досок (винилопласт.) * Герметизация * Устройство дверных блоков * Окраска дверных блоков | М2  М2  100м2  м2  м3  м2  100м2 | 79  381  3,17  56,2  1,5  402,2  3,38 |  | 0,016  0,012  0,078  0,001  -  0,015  0,005 | 0,312  0,24  5,57  0,072  0,168  0,101  9,76 | | 1,26  4, 87  0,34  0,056  -  6,03  0,017 | | 24,64  91,44  17,65  4,04  0,252  40,6  32,9 | |  | |  | Плотник 3 р | 2 |  | |  | |  | |
| 12,173 | | 211,48 | |
| 10 | Устройство полов  Устройство  – теплоизоляции из керамзита   * покрытия из линолиума * стяжки цементной – 30 мм * покрытия из керамических плиток * покрытия из линолиума «Ramlex’ * покрытия из гранитных плиток * паркета «Tarket» * бетонных полов – 30 мм * отделка лаком паркета | М3  100м2  100м2  100м2  100м2  100м2  100м2  100м2  100м2 | 131,4  27  3,98  0,92  1,2  2,02  3,98  3,98  4 |  | 0,05  0,034  0,054  0,213  0,034  0,213  -  -  - | 0,45  9,21  3,59  13,17  9,21  13,17  0,35  9,6  4,4 | | 6,55  0,918  0,21  0,19  0,04  0,43  -  -  -  8,43 | | 59,13  248,6  14,28  12,11  11,09  26,6  1,39  3,82  17,6  429 | |  | |  | Разнорабочие – 5 раз.   * 4 раз * 3 раз.   Плиточники –  – 2 раз | 2  3  2  3 |  | | 1 | | 25 | |
| 11 | Внутренняя отделка   * штукатупка и окраска лестничных маршей * улучшенная окраска водоэм. краской потолка и стен * известковая окраска * облицовка перфорированными плитками * покрытие масл. и спирт. лаком поверхн. стен, лестничных клеток и потолка * штукатурка поверхности стен улучш. | 100м2  100м2  100м2  100м2  100м2  100м2 | 2,02  54,67  8,05  1,0  5,75  101,58 |  | 0,004  0,05  0,004  0,094  -  - | 1,18  6,3  1,18  20,73  1,89  0,35 | | 0,008  2,73  0,032  0,094  -  - | | 2,38  344,4  9,43  20,73  10,86  35,55 | | Растворо – насосная станция УМОС – 6  Малярная станция СО –115  Передвижной компрессор ЗИО – 55 | | 3  1  1 | Штукатуры  – 5 раз   * 4 раз. * 3 раз. * 2 раз.   Маляры   * 5 раз. * 4 раз. * 2 раз.   Рабочие   * 3 раз. * 2 раз. | 2  3  4  6  2  3  2  3  5 |  | | 1 | | 64 | |
| 2,86 | | 657,17 | |
| 12 | Наружняя отделка  Штукатурка  – фасадов  – потолков   * облицовка гранитной плиткой   – облицовка керамической глазурованной фасадной плиткой | 100 м2  100м2  м2  100м2 | 25  62,74  220  88,29 |  | 0,39  -  -  - | 1,34  0,35  0,95  2,2 | | 9,75  -  -  - | | 28,33  21,9  209  194,2 | | Малярная станция СО –115 | | 2 | Штукатуры  – 5 раз   * 4 раз. * 3 раз.   Маляры   * 4 раз. * 3 раз   облицовщики  – 5 раз   * 4 раз.   – 3 раз | 1  2  2  2  2  1  2  2 |  | |  | |  | |

# **7.6 Строительный генеральный план**

Строй генплан является важным документом проекта производства работ. Он представляет собой план строительной площадки, на котором кроме проектируемых и существующих зданий и сооружений показано расположение временных зданий и сооружений, коммуникаций, дорог, механизмов, складских площадок, необходимых для производства СМР.

Исходными данными для составления строй генплана служат: генеральный план с нанесёнными на него имеющимися и проектируемыми зданиями и сооружениями, а так же системы подземных коммуникаций; календарный план со сводным графиком потребности в рабочих; перечень и количество строительных машин и механизмов; ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалов; перечень, количество и размеры временных зданий, сооружений складов.

Для составления строй генплана учитывается объём временных сооружений и размещение их, соблюдая правила техники безопасности. Инженерные сети водо-, электроснабжения, теплосеть, канализация выполнены с учетом нормативных данных по проектированию стройгенпланов.

Таблица 7.5 Здания и сооружения



**7.7 Расчет потребности в воде**

На строительной площадке вода расходуется:

На производственные нужды Qпр.;

Хозяйствено – питьевые Qхп. И противопожарные Qп.

Расход воды на производственные нужды.

Qпр. = л/с



Где Σq =10 + 8 \* 300 = 2410 л. – суммарный расход воды в смену в литрах на все производственные нужды.

К = 1,5 – коэффициент неравномерности потребления.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды.

Qхп = Q1 + Q2

Q1 – расход воды на умывание и принятие пищи.

Q1= л/с



N – расчетное количество персонала = 52 чел.

В-норма потребления на 1 человека в смену = 20 литров.

К1 – коэффициент неравномерности потребления = 2

П – число часов работы в смену.

Q2 – расход воды на принятие душа.

Q2 = л/с



А – нормативное потребление воды на 1 человека в смену –50 л.

К2 – коэффициент, учитывающий число моющихся от наибольшего числа работающих равен –0,4.

t – время работы душевой – 0,75

Qхп = Q1 + Q2 = 0.07 + 0.38 = 0.45 л/с

Расход воды на противопожарные нужды.

Расход воды на противопожарные нужды принимаем –10 л/с, т. к. участок имеет размеры до 30 га.

Общий расчет расхода воды на строительство.

Qобщ. = Qпр + Qxп + Qп

Qобщ. = 0,15 + 0,45 + 10 = 10,6 л/с

Подбираем необходимый диаметр трубы.

Д = мм



v – скорость движения воды по трубопроводу принимаю 2 м/с

Диаметр трубопровода принимаем равным 100 мм.

# **7.8 Расчет потребности в электроэнергии**

Электроэнергия расходуется на питание электродвигателей и электросварочных аппаратов, технологические пункты, внутреннее и наружное освещение.

Потребность в электроэнергии определяем по формуле:

Ртранс. =



α – коэффициент, учитывающий потери в сети – 1,1

Рс – мощность силовых потребителей

Рт – мощность для технологических нужд

Ров – мощность внутреннего освещения

Рон - мощность наружного освещения

Рс = 75 + 7,8 + 15 = 97,8 КВт; Мощность КБ503.3 75 КВт

Мощность сварочного аппарата – 15 КВт

Мощность компрессора – 7,8 КВт

Рт =0

Ров = 90 \* 2,5 \* 15 + 160 \* 3 \* 3 = 4,8 КВт

15 – освещение административных и бытовых помещений;

90 \* 2,5 – освещение складов;

160 \* 3 – объем складов;

Рон –3 \* 0,6 + 2 \* 0,54 = 2,88 КВт

3 КВт – освещение проходов и проездов;

2 КВт – охранное освещение;

Cosϕ – коэффициент мощности, зависящий от нагрузки силовых потребителей (≈0,6).

К1 = 0,5; К2 = 0,7; К3 = 0,8 (коэффициент спроса, учитывающий нагрузку).

Ртр = 1,1

Принимаю трансформатор типа ТМ 135/6 (мощность 135 КВт)

Таблица 7.6. Ведомость строительных материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Ед. изм | Кол-во на объект | Примечание |
|
| 1 | Арматура класса А‑1 | т | 0,05 |  |
| 2 | Ацетилен газообразный | м3 | 5,08 |  |
| 3 | Бензин | кг | 713,57 |  |
| 4 | Бетон тяжелый класса 22,5 | м3 | 4262,46 |  |
| 5 | Битумы нефтяные строительные | т | 308,02 |  |
| 6 | Блоки дверные | м2 | 1927 |  |
| 7 | Блоки оконные | м2 | 847 |  |
| 8 | Болты анкерные оцинкованные | кг | 47,12 |  |
| 9 | Гвозди строительные | т | 924,40 |  |
| 10 | Грунтовка битумная | т | 332,72 |  |
| 11 | Грунтовка ГФ‑021 краснокоричневая | т | 0,17 |  |
| 12 | Детали закладные и накладные | т | 4,03 |  |
| 13 | Доски дубовые 3 сорта | м3 | 203,78 |  |
| 14 | Дюбели | т | 0,68 |  |
| 15 | Замазка меловая | кг | 664,33 |  |
| 16 | Изделия металличесике | т | 0,18 |  |
| 17 | Каркасы класса А-I | т | 55,74 |  |
| 18 | Каркасы класса А-III | т | 355,13 |  |
| 19 | Катанка горячекатанная | т | 0,18 |  |
| 20 | Керамзит | м3 | 1,16 |  |
| 21 | Керосин для технических целей | т | 0,03 |  |
| 22 | Кирпич керамический | т.шт. | 323 |  |
| 23 | Кислород технический газообразный | м3 | 30,80 |  |
| 24 | Колер маслянный | кг | 12197,14 |  |
| 25 | Конструктивные элементы вспомогательного назначения | т | 13,81 |  |
| 26 | Краска | кг | 277,24 |  |
| 27 | Купорос медный | кг | 73,81 |  |
| 28 | Лаги для полов антисептированные | м3 | 54,45 |  |
| 29 | Масла атраценовые | т | 6,92 |  |
| 30 | Мастика битумная | т | 25,65 |  |
| 31 | Муфты надвижные | шт. | 18 |  |
| 32 | Мыло хозяйственное | кг | 73,81 |  |
| 33 | Олифа | кг | 4385,48 |  |
| 34 | Пакля пропитанная | кг | 1465,31 |  |
| 35 | Паста меловая | кг | 3075,25 |  |
| 36 | Пенобетон | м3 | 12,39 |  |
| 37 | Песок природный | м3 | 18,33 |  |
| 38 | Пиломатериалы хвойных пород | м3 | 483,91 |  |
| 39 | Плинтусы деревянные | м | 7104,8 |  |
| 40 | Плитки рядовые | м2 | 683,48 |  |
| 41 | Плиты теплоизоляционные из пенопласта ПСБС‑40 | м3 | 1341,25 |  |
| 42 | Поручни | м | 147,69 |  |
| 43 | Раствор готовый кладочный М100 | м3 | 331,70 |  |
| 44 | Раствор смолы БМК‑5 | кг | 53,28 |  |
| 45 | Рогожа | м2 | 387,55 |  |
| 46 | Рубероид | м2 | 7063,62 |  |
| 47 | Сверла кольцевые алмазные диаметром 20 мм | шт. | 248 |  |
| 48 | Сетка арматурная | т | 8,44 |  |
| 49 | Стекло оконное | м2 | 1639,87 |  |
| 50 | Ткань мешочная | 10 м2 | 1,74 |  |
| 51 | Толь ТВК‑350 | м2 | 3056,37 |  |
| 52 | Трубы асбестоцементные | м | 61,45 |  |
| 53 | Трубы стальные 48х3 | м | 92,71 |  |
| 54 | Шлифкруги | шт. | 0,71 |  |
| 55 | Шпатлевка | кг | 8129,82 |  |

Расчет площадей складских помещений

Таблица 7.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименования | Ед. изм. | Количество | Продол. смен, | Суточный расход, | Запасы | | Количество мат., уклад. на 1 м2 площади,  H | Коэф. использования складских площадей, | Общая площадь склада, м2 | Высота укладки, м | Способ укладки | Способ хранения |
| на сколько дней,  t | количество запаса,  % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Арматура | т | 416,83 | 296,00 | 1,55 | 12,00 |  | 0,80 | 0,60 | 50,34 | 1,20 | Штабель | Под навесом |
| 2 | Бетон | м3 | 4014,43 | 298,00 | 22,20 |  |  |  |  |  |  | Бункер | Открытый |
| 3 | Битум (грунтовка, мастика) | т | 57,83 | 127,00 | 0,50 | 12,00 |  | 0,90 | 0,60 | 14,47 | 0,58 | Бочки штабелем | Под навес |
| 4 | Болты | т | 19,59 | 234,00 | 0,09 | 12,00 |  | 0,80 | 0,60 | 2,99 | 1,20 | Штабель | Под навес |
| 5 | Гвозди | т | 0,018 | 84,00 | 0,0002 | 12,00 |  | 0,80 | 0,60 | 0,01 | 1,20 | Штабель | Под навесом |
| 6 | Гидроизол | м2 | 2413 | 66,00 | 40,22 | 10,00 |  | 300,00 | 0,50 | 3,49 | 1,50 | Вертик. Рулоны | Закрытый |
| 7 | Гипсокартон | м2 | 14584,8 | 196,00 | 81,85 | 10,00 |  | 200,00 | 0,40 | 13,30 | 2,00 | Плашмя в штабелях | Закрытый |
| 8 | Дверные блоки | м2 | 1030 | 41,00 | 27,63 | 10,00 |  | 44,00 | 0,70 | 11,66 | 2,00 | Штабель вертик. | Закрытый, отаплив. |
| 9 | Доски обрезанные, бруски | м3 | 61,38 | 275,00 | 0,25 | 12,00 |  | 1,50 | 0,50 | 5,11 | 2,50 | Штабель | Под навес |
| 10 | Замазка оконная | кг | 596,24 | 41,00 | 16,00 | 12,00 |  | 600,00 | 0,60 | 0,69 | 1,20 | Мешки в штабелях | Закрытый отаплив. |
| 11 | Известь | кг | 414,46 | 75,00 | 6,08 | 12,00 |  | 700,00 | 0,60 | 0,23 | 1,20 | Мешки в штабелях | Закрытый отаплив. |
| 12 | Кирпич | Т.шт. | 2,3 | 196,00 | 0,01 | 10,00 |  | 0,70 | 0,70 | 0,34 | 1,50 | Контейнеры – штабель 3 ряда | Открытый |
| 13 | Клей | т | 3,35 | 84,00 | 0,04 | 12,00 |  | 0,90 | 0,60 | 1,27 | 1,75 | Бочки штабелем | Закрытый отаплив. |
| 14 | Клей малярный | т | 0,140 | 75,00 | 0,002 | 12,00 |  | 0,90 | 0,60 | 0,06 | 1,75 | Бочки штабелем | Закрытый отаплив. |
| 15 | Краска | кг | 5261,42 | 127,00 | 45,57 | 12,00 |  | 600,00 | 0,60 | 1,97 | 1,20 | Мешки в штабелях | Закрытый отаплив. |
| 16 | Кровельная сталь | т | 0,6 | 61,00 | 0,01 | 12,00 |  | 4,00 | 0,60 | 0,07 | 1,00 | Штабель | Закрытый |
| 17 | Крошка мраморная | т | 31,2 | 127 | 0,27 | 8 |  | 2,2 | 0,7 | 1,82 | 2,5 | Штабель | Открытый |
| 18 | Линолеум | м2 | 6823,8 | 84,00 | 89,36 | 12,00 |  | 100,00 | 0,55 | 25,35 | 3,00 | Вертик. Рулоны | Закрытый отаплив. |
| 19 | Оконные блоки | м2 | 859 | 41,00 | 23,05 | 10,00 |  | 45,00 | 0,70 | 9,51 | 2,00 | Штабель вертик. | Закрытый, отаплив. |
| 20 | Олифа | кг | 732,56 | 159,00 | 5,07 | 12,00 |  | 800,00 | 0,70 | 0,14 | 1,50 | Бочки штабелем | Закрытый |
| 21 | Пакля пропитанная | кг | 1480 | 41,00 | 37,70 | 12,00 |  | 800,00 | 0,70 | 1,11 | 1,20 | Ящики | Закрытый отаплив |
| 22 | Паркет | м2 | 131 | 84,00 | 1,72 | 12,00 |  | 40,00 | 0,70 | 0,96 | 1,50 | Пачки в штабелях | Закрытый отаплив. |
| 23 | Паста меловая | кг | 3905 | 75,00 | 57,27 | 10,00 |  | 800,00 | 0,70 | 1,33 | 1,50 | Банки в штабелях | Закрытый |
| 24 | Песок | м3 | 43 | 52,00 | 0,91 | 5,00 |  | 2,00 | 0,70 | 4,22 | 2,00 | Штабель | Открытый |
| 25 | Плинтус | м2 | 510,7 | 84,00 | 6,69 | 12,00 |  | 40,00 | 0,70 | 3,73 | 1,50 | Пачки в штабелях | Закрытый, отаплив. |
| 26 | Плитка |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | – облицовочная | м2 | 1960 | 75,00 | 28,75 | 10,00 |  | 80,00 | 0,60 | 7,79 | 0,80 | Деревянные ящики | Под навесом |
|  | -напольная | м2 | 2714,88 | 84,00 | 35,55 | 10,00 |  | 80,00 | 0,60 | 9,63 | 0,80 | Деревянные ящики | Под навесом |
| 27 | Плиты изоляционные | м2 | 11487,84 | 257,00 | 49,17 | 5,00 |  | 15,00 | 0,60 | 35,50 | 1,50 | Штабель | Закрытый отаплив. |
| 28 | Раствор | м3 | 556,61 | 494,00 | 1,24 |  |  |  |  |  |  | Бункер | Открытый |
| 30 | Сетка проволочная | м2 | 22,82 | 52 | 0,48 | 8 |  | 180 | 0,6 | 0,05 | 1,5 | Вертикальный рулон. | Закрытый |
| 31 | Сталь кровельная | т | 0,6 | 61,00 | 0,01 | 12,00 |  | 4,00 | 0,60 | 0,07 | 1,00 | Штабель | Закрытый |
| 32 | Стекло оконное | м2 | 1366,28 | 41,00 | 36,66 | 12,00 |  | 200,00 | 0,80 | 3,57 | 0,80 | Штабель | Закрытый |
| 33 | Стеновые панели | м2 | 2113 | 31,00 | 74,97 | 5,00 |  | 2,30 | 0,60 | 353,15 |  | Кассеты 8 рядов | Открытый |
| 34 | Шпатлевка | кг | 5862,82 | 75,00 | 85,99 | 12,00 |  | 800,00 | 0,60 | 2,79 | 1,20 | Ящики в штабелях | Закрытый |
| 35 | Шурупы | кг | 91,58 | 41,00 | 2,46 | 12,00 |  | 800,00 | 0,60 | 0,08 | 1,20 | Штабель | Закрытый |
| 36 | Щиты опалубки | м2 | 4141,22 | 296,00 | 15,39 | комплект на уч-к |  | 20,00 | 0,40 |  | 2,00 | Штабель | Открытый |
| 37 | Цемент | мешки | 26 | 52,00 | 0,55 | 12,00 |  | 16,00 | 0,70 | 0,77 | 2,50 | Штабель | Закрытый |
| 38 | Электроды | т | 10,51 | 266,00 | 0,04 | 10,00 |  | 0,70 | 0,60 | 1,35 | 1,00 | Штабель | Закрытый |
| ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ СКЛАДОВ | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | навесы | | | 26,1 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Закрытые | | | 126,62 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Отапливаемые  Неотапливаемые | | | 92,04  31,56 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# **8. Экономическая часть**

# Экономическая часть проекта состоит из:

Сводного сметного расчета строительства четырехэтажной гостиницы по ул. Мачуги;

Объектной сметы;

Локальной сметы.

Сметная документация составлена на основании чертежей дипломного проекта по действующим нормативным документам по строительству в ценах, внедренных с 1.01.2001 г., по каталогам ГЭСН, привязанным к условиям строительства 1 зоны промышленно-гражданского строительства Краснодарского края 5‑го территориального района.

Поясной коэффициент к зарплате – 1

Размер накладных расходов – 14,2%

Плановые накопления – 8%.

# Таблица 8.1 – Локальная смета

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Гостиница по ул. Мачуги в г. Краснодаре | | | | | | | | | | | | | |
| *(наименование стройки)* | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ЛОКАЛЬНЫЙ РЕСУРСНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №1** | | | | | | | | | | | | | |
| (локальная смета) | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | На Общестроительные работы + – 0,000, гостиница по ул. Мачуги в г. Краснодаре | | | | | | | | | | | |  |
|  | *(наименование работ и затрат, наименование объекта)* | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Основание: | | Гостиница по ул. Мачуги в г. Краснодаре | | | | | | | | |  |  |
|  | Сметная стоимость руб. | | |  | 52274073,60 | | |  |  |  |  |  |  |
|  | Средства на оплату труда руб. | | | | 3212840,2 | | |  |  |  |  |  |  |
|  | Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 3 квартал 2005 г. | | | | | | | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| № пп | Обоснование | Наименование | Ед. изм. | Кол. | | Сметная стоимость в текущих (прогнозных) ценах, руб. | | | | | | Т/з осн. Раб. | Т/з мех. |
| На ед. | всего | на ед. | общая | В том числе | | |  |
| Осн.З/п | Эк. Маш. | З/пМех | Мат |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| **Раздел 1. Земляные работы** | | | | | | | | | | | | | |
| **1** | **ГЭСН01–02–027–5** | **Планировка площадей ручным способом, группа грунтов 2** | **1000 м2 спланированной площади** |  | 0.67 | **3520.26** | **2358.57** | **2358.57** |  |  |  | **82.41** |  |
|  |  | Затраты труда рабочих ср 3 | чел. час | 123 | 82.41 | 28.62 | 2358.57 | 2358.57 |  |  |  |  |  |
| **2** | **ГЭСН01–01–030–1** | **Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 59 (80) кВт (л.с.), 1 группа грунтов (срезка грунта)** | **1000 м3 грунта** |  | 0.1 | **4869** | **486.9** |  | **486.9** |  |  |  | **1.082** |
|  |  | Затраты труда машинистов | чел. час | 10.82 | 1.082 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|  | 2. 21141 | Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства (кроме магистральных трубопроводов) 10 т | маш. час | 2.84 | 0.355 | 600 | 213 |  | 213 |  |  |  |  |
|  | 3. 30101 | Автопогрузчики 5 т | маш. час | 0.27 | 0.0338 | 189.5 | 6.4 |  | 6.4 |  |  |  |  |
|  | 4. 40502 | Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока) | маш. час | 124.95 | 15.6188 | 12.84 | 200.54 |  | 200.54 |  |  |  |  |
|  | 5. 111100 | Вибраторы глубинные | маш. час | 61.88 | 7.735 | 9.01 | 69.69 |  | 69.69 |  |  |  |  |
|  | 6. 331532 | Пилы электрические цепные | маш. час | 1.9 | 0.2375 | 5.66 | 1.34 |  | 1.34 |  |  |  |  |
|  | 7. 400001 | Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т | маш. час | 4.27 | 0.5338 | 600 | 320.25 |  | 320.25 |  |  |  |  |
|  | 8. 101–0253 | Известь строительная негашеная комовая, сорт 1 | т | 0.084 | 0.0105 | 3333.33 | 35 |  |  |  | 35 |  |  |
|  | 9. 101–1513 | Электроды диаметром 4 мм Э42 | т | 0.15 | 0.0188 | 11352 | 212.85 |  |  |  | 212.85 |  |  |
|  | 10. 101–1805 | Гвозди строительные | т | 0.045 | 0.0056 | 15372 | 86.47 |  |  |  | 86.47 |  |  |
|  | 11. 102–0080 | Пиломатериалы хвойных пород. Доски необрезные длиной 4–6,5 м, все ширины, толщиной 44 мм и более, II сорта | м3 | 1.7 | 0.2125 | 2933 | 623.26 |  |  |  | 623.26 |  |  |
|  | 12. 102–0307 | Бруски обрезные хвойных пород длиной 2–6.5 м, толщиной 40–60 мм, 2 сорта | м3 | 0.25 | 0.0312 | 3570 | 111.56 |  |  |  | 111.56 |  |  |
|  | 13. 203–0511 | Щиты из досок толщиной 25 мм | м2 | 135 | 16.875 | 147.5 | 2489.06 |  |  |  | 2489.06 |  |  |
|  | 14. 204–9001 | Арматура | т | 8.01 | 1.0012 | 11475 | 11489.34 |  |  |  | 11489.34 |  |  |

# **8.2 Объектная смета на строительство гостиницы по ул. Мачуги в г. Краснодаре**

Таблица 8.2 – Объектная смета

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № смет и расче – тов | Наименование работ и затрат | Сметная стоимость, тыс. руб. | | | | Всего | Нормативная трудоемкость, тычел-ч | Сметная з/плата, тыс. руб. | Показатели единичной стоимости руб./м2 |
| Строит работ | Монтаж работ | Оборудования | Прочих |
| 1 | 1 | Общестроительные работы | 52274,16 | - | - | - | 52274,16 | 49,65 | 1970,0 | 14020,1 |
| 2 |  | Водоснобжение и канализация | 162,0 | 97,2 | 226,8 | - | 486,0 | 0,10 | 35,5 | 27,1 |
| 3 |  | Отопление и вентиляция | 839,4 | 1259,1 | 419,7 | - | 2518,2 | 0,30 | 53,8 | 81,4 |
| 4 |  | Электроснабжение | 1102,3 | 851,0 | 256,3 | - | 2164,8 | 0,25 | 49,5 | 67,8 |
| 5 |  | Внутренние сети связи | 0,00 | 37,8 | 25,2 | - | 63,0 | 0,01 | 2,7 | 4,0 |
| 6 |  | Автоматизация приточных систем | 0,00 | 1,6 | 1,4 | - | 3,0 | 0,001 | 1,8 | 0,2 |
| 7 |  | КИП и автоматика | 0,00 | 1,2 | 2,4 | - | 3,6 | 0,001 | 1,9 | 0,2 |
| 8 |  | Пожарная сигнализация | 31,0 | 151,2 | 48,3 | - | 220,9 | 0,06 | 23,2 | 17,0 |
| 9 |  | Технологическое оборудование | 354,2 | 1225,3 | 656,7 | - | 3534,3 | 0,20 | 45,7 | 54,3 |
|  |  | Итого в ценах 2005 г.: | 49876,7 | 2632,5 | 1281,2 | 0,00 | 79677,12 | 47,29 | 2100,0 | 14750,0 |

# Таблица 8.3 – Сводный сметный расчет

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  пп | № сметы и расчетов | Наименование глав, объектов, работ, затрат | Сметная стоимость, тыс. руб. | | | | Общая сметная стоимость тыс руб. |
| Строитель-ных работ | Монтажных работ | Оборудова-ние и инвентаря | Прочих затрат |
| 1 |  | Глава 1. Подготовка территории строительства |  |  |  |  |  |
|  |  | Подготовка территории | 504,4 | 26,6 | - | - | 531,0 |
|  |  | Итого по главе 1 | 504,4 | 26,6 | - | - | 531,0 |
| 2 |  | Глава 2. Основные объекты строительства |  |  |  |  |  |
|  |  | Торговый комплекс | 50448,2 | 2655,2 |  | - | 52274,4 |
|  |  | Итого по главе 2. | 50448,2 | 2655,2 |  | - | 52274,4 |
| 4 |  | Глава 4. Объекты энергетического хоз-ва |  |  |  |  |  |
|  |  | Объекты энергетического хоз-ва | 305,2 | 378,1 | 113,3 | - | 796,6 |
|  |  | Итого по главе 4 | 305,2 | 378,1 | 113,3 | - | 796,6 |
| 5 |  | Глава 5. Объекты транспортного хоз-ва и связи |  |  |  |  |  |
|  |  | Наружные сети связи | 464,6 | 171,4 | 1,2 | - | 637,2 |
|  |  | Итого по главе 5 | 464,6 | 171,4 | 1,2 | - | 637,2 |
| 6 |  | Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения. |  |  |  |  |  |
|  |  | Водопровод, теплоснабжение, газоснабжение, канализация | 2462,4 | 128,2 | 136,3 | - | 2726,9 |
|  |  | Итого по главе 6. | 2462,4 | 128,2 | 136,3 | - | 2726,9 |
| 7 |  | Глава 7. Благоустройство и озеленение территории. |  |  |  |  |  |
|  |  | Благоустройство и озеленение территории. | 1697,4 | 20,5 | - | - | 1717,9 |
|  |  | Итого по главе 7. | 1697,4 | 20,5 | - | - | 1717,9 |
| 8 |  | Глава 8. Временные здания и сооружения |  |  |  |  |  |
|  |  | Временные здания и сооружения | 838,1 | 46,6 | - | - | 884,7 |
|  |  | Итого по главе 8. | 838,1 | 46,6 | - | - | 884,7 |
| 9 |  | Глава 9. Прочие работы и затраты. |  |  |  |  |  |
|  |  | Прочие работы и затраты. | 367,8 | 15,4 | - | 3208,8 | 3592,0 |
|  |  | Итого по главе 9 | 367,8 | 15,4 | - | 3208,8 | 3592,0 |
| 12 |  | Глава 12. Проектные и изыскательные работы |  |  |  |  |  |
|  |  | Проектные и изыскательные работы. | - | - | - | 1586,5 | 1586,5 |
|  |  | Итого по главе 12. | - | - | - | 1586,5 | 1586,5 |
|  |  | Итого по сводному сметному расчету. | 65430,2 | 34420,0 | 250,8 | 4795,3 | 79677,4 |

**9. 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.

# **10. Безопасность жизнедеятельности на производстве**

# **10.1 Характеристики проектируемого здания**

Согласно СНиП 2.01.02.–85\* – проектируемое здание относится к зданиям 1 степени огнестойкости, и определяется минимальным пределом огнестойкости строительных конструкций 0,5 часа.

Учитывая правила пожарной безопасности и возможной быстрой эвакуации людей в случае пожара, в данном здании предусмотрена незадымляемая лестница.

Предусмотрены каналы для дымоудаления с лестничных площадок.

На каждой площадке предусмотрено устройство противопожарного крана.

Здание оборудовано противопожарной сигнализацией.

Проект системы отопления и вентиляции выполнены на основании СНиП 2.04.05 – 91\* «Отопление и вентиляция» с учетом требований техники безопасности.

# **10.2 Мероприятия по обеспечению безопасности труда при выполнении СМР**

Основные правовые нормы в области охраны труда закрепляются правовыми документами государства, на основании. Которых детально разрабатывается кодекс законов о труде. Особое внимание в общей структуре нормативно-технической документации по безопасности труда занимают ГОСТы системы стандартов безопасности труда.

Для производства строительно-монтажных работ следует руководствоваться правилами техники безопасности в строительстве согласно СНиП 12–04–2002.

У въезда на строительную площадку должен быть установлен план пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Подъезд пожарных машин к строящемуся объекту предусматривается со стороны существующей улицы Красных Партизан по выполняемым в подготовительный период проектируемым дорогам в твердом покрытии.

При производстве опалубочных, бетонных, арматурных работ выполнять установку укрупненных элементов лесов: армоматериал опалубки с помощью крана.

При устройстве разборно-переставной опалубки железобетонных стен с обеих сторон устанавливают леса и настилы по горизонтальным схваткам, располагаемым через каждые 1,8 м по высоте.

Для безопасности работ все настилы ограждают перилами высотой 1 м с промежуточным горизонтальным элементом и бортовыми досками шириной 15 см.

Разбирать опалубку следует только с разрешения прораба или мастера. Последовательность разборки должна исключать возможность обрушения отдельных элементов опалубки и лесов.

Арматура в виде отдельных стержней, сеток или каркасов заготавливается в отдельном помещении, для безопасности работ основные операции отделяются от подсобных.

При установке арматуры стен через каждые 2 метра по высоте следует устраивать подмости с настилом шириной не менее 1 м, перилами ограждения и бортовой доской.

При подаче и установке арматуры вблизи электропроводов должны быть приняты меры от поражения током.

При подаче бетонной смеси бетононасосом необходимо до начала работы испытать всю систему бетоновода давлением в 1,5 раза превышающим рабочее, вокруг бетононасоса оставлять проходы шириной не менее 1 м.

Организуется сигнализация между местом укладки бетонной смеси и мотористом бетононасоса.

Для уплотнения бетонной смеси применяются электрические вибраторы. Рукоятки вибраторов снабжаются амортизаторами, обеспечивающими вибрацию не выше предельно допустимых норм.

Перед включением в сеть и после каждого перемещения электрооборудования на новое место необходимо проверять состояние изоляции проводов.

Перед началом монтажных работ принимаются меры, обеспечивающие надежность и безопасность монтажа, к которым относятся: сборка, опробование и наладка монтажного оборудования, подготовка такелажа и монтажных приспособлений. Основным требованием безопасности к строповке является обеспечение правильного положения конструкции в пространстве при ее транспортировании и монтаже.

К выполнению монтажных работ могут быть допущены лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие курсовое обучение безопасным методам и приемам работ по типовым программам сдавшие экзамены и имеющие соответствующие удостоверения.

Для строповки разрешается употреблять маркированные грузозахватные приспособления: стальные гибки инвентарные стропы, имеющие шестикратный запас прочности и специальные захваты или траверсы.

При монтаже покрытия все его сборные элементы следует стопить так, чтобы их можно было подавать на место установки в проектном положении.

На монтажных работах при установке элементов и конструкций сооружений должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между лицами, руководящими операциями, и машинистом крана.

Монтаж и сварку плит перекрытий и покрытий производят таким образом: первую по ходу монтажа – с подмостей и люлек, последующие с соседних ранее установленных плит. Во время нахождения на плитах монтажники и сварщики должны прикрепляться карабином предохранительного пояса к монтажным петлям. Карнизные и бетонные плиты, а также другие консольные элементы по мере монтажа необходимо крепить временными или постоянными связями.

Бетонные плиты необходимо подавать на место монтажа с установленными перилами. При монтаже бетонных плит следует применять поддерживающие стойки или кронштейны. При выполнении временного или постоянного крепления бетонных плит монтажники должны пользоваться предохранительными поясами.

В целях безопасности работ производственного персонала в проекте предусмотрено устройство проходов; по габаритам движущегося транспорта не менее 1,5 м в каждую сторону; во всех остальных местах не менее 0,8 м. Все площадки обслуживания оборудования ограждаются перилами, между местами установки и управление двигателями осуществляется световая и звуковая сигнализация предупреждающая о пуске оборудования.

К основным мероприятиям при эксплуатации оборудования относятся:

1 К обслуживанию оборудования допускается только персонал, изучивший его и ознакомленный с правилами техники безопасности.

2 Осмотр, чистка и ремонт оборудования производятся только в отключенном состоянии.

3 Правила техники безопасности при обслуживании оборудования должны быть четко написаны и вывешены у рабочих мест.

4 Все электрические устройства должны находиться в исправном состоянии, персонал, обслуживающий его должен быть обеспечен спецодеждой.

В процессе разработки строительной площадки предусматриваются следующие мероприятия:

Проектирование временных помещений санитарно-бытового обеспечения рабочих, включая места для обогрева в зимнее время. Рациональное размещение материалов и площадок для кратковременного хранения деталей и изделий.

Расстояние от рабочих мест до питьевых установок не должно превышать 75 м. Скорость движения автотранспорта вблизи производства работ не должна превышать 10 км/час.

Граница опасной зоны работы крана устанавливается в зависимости от следующих данных: высота возможного падения предмета; расположение мест перемещения грузов; расположение строящегося здания.

При строительстве здания необходимо использовать современные средства техники безопасности, соблюдать правила охраны труда, работающим необходимо обеспечить санитарно-гигиенические условия и безопасные условия труда с целью устранения производственного травматизма и профессиональных заболеваний. В зависимости от выполняемых работ рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и защитными средствами.

Обеспечение пожарной безопасности на объекте производить строго в соответствии с требованием правил по пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ (ППБ – 01–03).

Особое внимание при этом должно быть уделено выполнению правил установки и эксплуатации монтажных кранов и прочих строительных механизмов в условиях сложившейся городской застройки и работы по пусковым комплексам, движения людей и автотранспорта, устройству ограждений опасных мест, выполнению электрозащитных устройств для инструментов, оборудования и механизмов, работающих на электрической энергии (включая электросварку).

Проезды, проходы, погрузочно-разгрузочные площадки и рабочие места необходимо регулярно очищать от строительного мусора и не загромождать.

# **11. Противопожарные мероприятия**

Противопожарные мероприятия выполнять согласно СНиП 2.01.02–85\* «Противопожарные нормы»

Противопожарные мероприятия начинают с разработки генплана. Согласно требованиям пожарной безопасности при строительстве объекта выполняются следующие условия:

1. На водоводах, диаметром 100 мм устанавливать пожарные гидранты на расстоянии не более 40 м от здания и стоянки башенного крана.

В целях предотвращения сбоев в подаче воды предусмотрена закольцованность водопровода. Питание водой осуществляется от существующих городских систем.

2. В целях безопасности движения транспорта по строительной площадке предусмотрено круговое движение. Проектом предусмотрено 2 заезда на стройплощадку: основной и аварийный.

3. У складских помещений, временных зданий и сооружений, а также у мест обслуживания электрических машин предусмотрена установка пожарных щитов со всем необходимым оснащением. Для обеспечения пожарной безопасности на строительной площадке проектом предусматривается установка пожарных щитов из расчета один 200.00 кв. м. участка, обеспечение временных зданий и сооружений на строительной площадке автоматической пожарной сигнализацией, а во всех инвентарных передвижных санитарно – бытовых помещениях, а также складских помещениях должны находиться первичные средства пожаротушения (порошковые огнетушители емкостью 5 литров по два на каждое помещение площадью до 200.00 кв. м. Размещение санитарно – бытовых помещений выполняется не ближе 15.00 метров от проектируемых и существующих зданий.

4. В целях привлечения внимания к наиболее пожароопасным участкам предусмотрено устройство наглядной агитации с отображением способов и средств пожаротушения.

5. Регулярное проведение инструктажа ответственных лиц и обслуживающего персонала машин и оборудования по вопросам пожарной безопасности.

Планировка жилого дома предусматривает наличие незадымляемой лестницы. Кроме того, предусмотрено устройство каналов для дымоудаления с лестничных площадок.

На каждой площадке предусмотрено устройство пожарного крана.

Здание оборудовано противопожарной сигнализацией.

На рабочем месте сварщика обеспеченном первичными средствами пожаротушения, в радиусе 5 м нельзя держать горючие материалы.

# **12. Охрана окружающей среды**

При возведении объекта и его функционирования должны соблюдаться мероприятия по охране окружающей среды.

При разработке площадки растительный слой срезается и сохраняется до последующего его использования при рекультивации нарушенных земель. Временные здания и сооружения должны располагаться на непригодных для землепользования почвах.

Вырубка деревьев и кустарников на территории объекта строительства производится только в границах, установленных проектной документацией. Деревья и кустарники, пригодные для последующего озеленения, необходимо выкопать и посадить в специально отведенную зону. Земные насаждения, не подлежащие вырубке или пересадке, следует оградить.

При производстве строительно-монтажных работ соблюдаются требования по предотвращению запыления местности и загазованности воздуха. Не допускаются при уборке отходов и мусора сбрасывать его с верхних этажей, без применения закрытых лотков и бункеров наполнителей.

На используемые отходы строительного производства, в том числе от разборки существующих зданий. строительный мусор складируется и вывозится в места, отводимые к непригодным для землеиспользования мероприятиям.

Автотранспорт, находящийся под разгрузкой должен быть с выключенным двигателем.

По окончании основных работ к благоустройству территории и ее озеленению, предусматривается формирование системы зеленых насаждений способствующих шумозащите.

Запроектировано устройство площадки для стоянки личного автотранспорта.

**13. Оборудование убежища в подвале**

***Убежища.*** Это сооружения, обеспечивающие надежную защиту укрываемых в них людей от воздействия всех поражающих факторов ядерного взрыва, отравляющих веществ и бактериальных средств, высоких температур, от отравления продуктами горения и промышленными ядами (СДЯВ). Убежища классифицируют по защитным свойствам, вместимости, месту расположения, обеспечению фильтровентиляционным оборудованием и временем возведения.

По защитным свойствам (от воздействия ударной волны) убежища делят на классы. По вместимости (количеству укрываемых) убежища подразделяют на малые (до 150 чел.), средние (от 150 до 450 чел.), большие (более 450 чел.). По месту расположения убежища могут быть встроенные и отдельно стоящие. К встроенным относятся убежища, расположенные в подвальных помещениях зданий, а к отдельно стоящим – расположенные вне зданий. По обеспечению фильтровентиляционным оборудованием убежища могут быть с оборудованием промышленного изготовления или с упрощенным, изготовленным из подручных материалов. По времени возведения убежища бывают построенными заблаговременно, в мирное время, а также быстровозводимыми, строящимися при угрозе нападения противника.

***Требования к убежищам***. Убежища должны строиться на участках местности, не подвергающихся затоплению; иметь входы и выходы с той же степенью защиты, что и основные помещения, а на случаи завала их – аварийные выходы; иметь свободные подходы, где не должно быть сгораемых или сильно дымящих материалов. Основные помещения должны быть высотой не менее 2,2 м и с уровнем пола выше уровня грунтовых вод не менее чем на 20 см. Фильтровентиляционное и вентиляционное оборудование убежища должно очищать воздух от примесей и обеспечивать подачу чистого воздуха в пределах установленных норм. В убежищах, предназначенных для укрытия населения, воздух должен содержать углекислого газа не более 1%, иметь относительную влажность не более 70% и температуру не выше 23°С.

Убежища должны обеспечивать непрерывное пребывание людей в течение не менее двух суток. При этом защита укрываемых от действия ударной волны обеспечивается прочными ограждающими конструкциями и установкой противовзрывных устройств на входах и отверстиях.

Убежище состоит из основных и вспомогательных помещений (рис. 31).

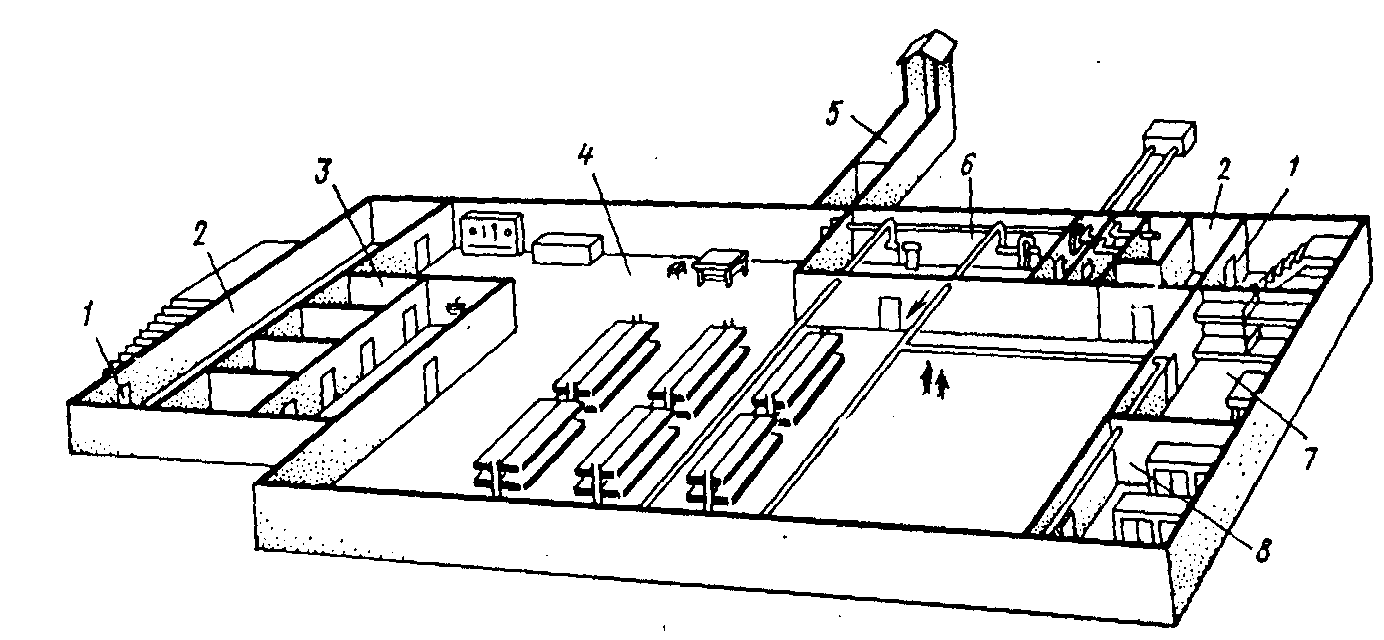


Рисунок 13.1. Схема основных помещений для укрываемых людей

К основным относятся помещения для укрываемых людей *4,*

тамбуры, шлюзы *2,* а к вспомогательным – фильтровентиляционные камеры *6,* санитарные узлы *3,* защищенные дизельные электростанции, входы 1 (тамбуры и предтамбуры) и выходы 5, медицинская комната 7, кладовая для продуктов *8.* Помещения для размещения укрываемых рассчитываются на определенное количество людей: на одного человека предусматривается не менее 0,5 м2 площади пола и 1,5 м3 внутреннего объема. Высоту помещений убежищ принимают в соответствии с требованиями использования их в мирное время, но не менее 2,2 м от отметки пола до низа выступающих конструкций перекрытия (покрытия).

Большое по площади помещение разбивается на отсеки вместимостью 50–75 человек. В помещениях (отсеках) оборудуются двух или трехъярусные нары–скамейки для сидения и полки для лежания. Расстояние от верхнего яруса до перекрытия или выступающих конструкций должно быть не менее 0,75 м.

Помещения убежища, где располагаются укрываемые люди

хорошо герметизируются для того, чтобы в них не проникал зараженный радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальный средствами воздух. Этого можно достигнуть повышенной плотностью стен и перекрытий, заделкой в них всевозможных трещин отверстий и соответствующим оборудованием входов.

Каждое убежище имеет не менее двух входов, расположенных в противоположных сторонах с учетом направления движения основных потоков укрываемых, а встроенное убежище должно иметь и аварийный выход.

Входы в убежища оборудуются в виде двух шлюзовых камер (тамбуров), отделенных от основного помещения и перегороженных между собой герметическими дверями. Для убежищ вместимостью от 300 до 600 человек, устраивается однокамерный, а более 600 человек – двухкамерный тамбур-шлюз. Снаружи входа устраивается прочная защитно-герметическая дверь, способная выдерживать давление ударной волны ядерного взрыва.

В убежищах устраивают аварийный выход. Он представляет собой подземную галерею сечением 90х130 см, выходящей на незаваливаемую территорию через вертикальную шахту, заканчивающуюся оголовком. Вход в галерею с наружной и внутренней сторон стены закрывают защитно-герметическими ставнями. Оголовок аварийного выхода должен быть удален от окружающих зданий на расстояние, составляющее не менее половины высоты зданий плюс 3 м. В каждой стене оголовка делают проем размером 0,6х0,8 м, оборудованный жалюзийной решеткой, открывающейся внутрь.

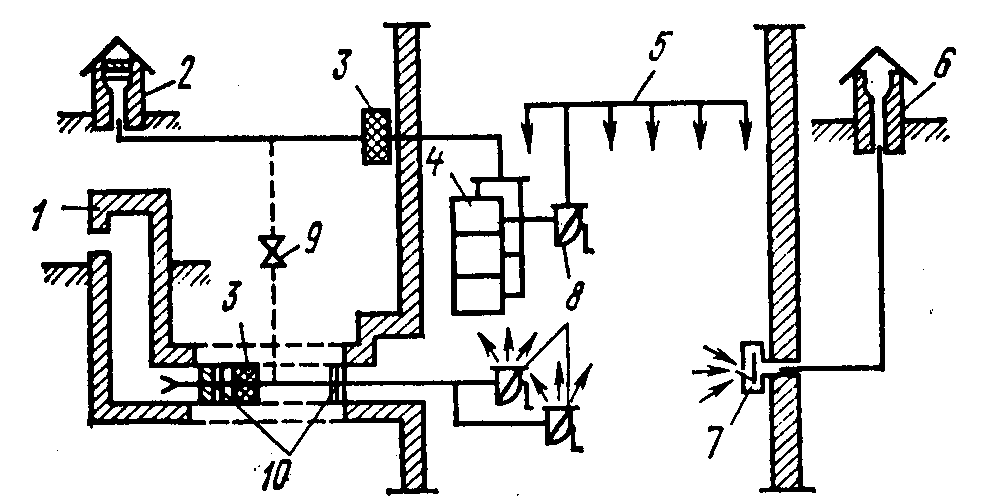


Рисунок 13.2 ФВА 49

В фильтровентиляционной камере размещается фильтровентиляционный агрегат ФВА‑49 (ФВК‑1, ФВК‑2), обеспечивающий вентиляцию помещений убежища и очистку наружного воздуха от радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств. На рис. показана принципиальная схема системы фильтровентиляции убежища малой вместимости: оголовок аварийного выхода 7; оголовок воздухозабора с клапаном-отсекателем *2;* противопыльные фильтры *3;* фильтры-поглотители *4;* воздухоразводящаяя сеть 5; оголовок вытяжной системы *6,* клапан избыточного давления 7; электроручные вентиляторы *8;* герметический клапан *9;* защитно-герметические стенки *10.*

Система фильтровентиляции может работать в двух режимах: чистой вентиляции и фильтровентиляции. В первом режиме воздух очищается от грубодисперсной радиоактивной пыли (в противопыльном фильтре), во втором – от остальных радиоактивных веществ, а также от отравляющих веществ и бактериальных средств (в фильтрах поглотителях). Подача воздуха осуществляется по воздуховодам с помощью вентилятора. Количество наружного воздуха, подаваемого в убежище по режиму чистой вентиляции, устанавливается в зависимости от температуры воздуха и может быть от 7 до 20 м3/ч, а по режиму фильтровентиляции – от 2 до 8 м3/ч на каждого укрываемого человека.

Если убежище располагается в месте, где возможен пожар или загазованность территории сильнодействующими вещества-ми, может предусматриваться режим полной изоляции помещений убежища с регенерацией воздуха в них.

Сети воздуховодов, расположенные в убежище, окрашиваются: режима чистой вентиляции – в белый цвет; режима фильтровентиляции – в красный. Трубы рециркуляции воздуха окрашиваются также в красный цвет.

Если убежище надежно загерметизировано, то после закрывания дверей, ставень и приведения фильтровентиляционного агрегата в действие давление воздуха внутри убежища должно быть несколько выше атмосферного (образуется так называемый подпор).

Помещения для дизельной электростанции располагаются у наружной стены, а от других помещений отделяются несгораемой стеной (перегородкой) с пределом огнестойкости 1 ч.

В убежище оборудуются различные инженерные системы:

***Электроснабжение и связь.*** Электроснабжение обычно осуществляется от внешней электросети, а при необходимости и от автономного электроисточника – защищенной дизельной электростанции. На случай нарушения электроснабжения в убежище предусматривается аварийное освещение от переносных электрических фонарей, батарей, велогенераторов и других источников (трубы с электропроводкой окрашиваются в черный цвет).

Убежище должно иметь телефонную связь с пунктом управления объекта и репродуктор, подключенный к районной или местной объектовой радиотрансляционной сети.

***Водоснабжение и канализация*** убежища осуществляются на базе общих водопроводных и канализационных сетей. Помимо этого в убежище предусматриваются создание аварийных запасов воды и приемники фекальных вод, которые должны работать независимо от состояния внешних сетей (трубы водоснабжения окрашиваются в зеленый цвет).

Минимальный запас воды в проточных емкостях создают из расчета 6 л для питья и 4 л для санитарно-гигиенических потребностей на каждого укрываемого на весь расчетный срок пребывания, а в убежищах вместимостью 600 человек и более – дополнительно для целей пожаротушения 4,5 м3.

***Отопление.*** В убежище предусматривается отопление. Оно осуществляется от общей системы (отопительной системы здания). Для регулирования температуры и отключения отопления в отопительной системе устанавливают запорную арматуру (трубы окрашиваются в коричневый цвет).

В помещениях убежища для укрываемых людей устанавливают двухъярусные скамьи и нары: нижние для сидения из расчета 0,45х0,15 м, верхние для лежания 0.55х1,8 м на человека. Высота скамей для сидения 0.45 м; расстояние по вертикали от верха скамей до мест второго яруса для лежания 1,1 м. По отношению к общей вместимости убежища мест для лежания должно быть 20%. В убежите должны быть дозиметрические приборы, приборы химическом разведки. защитная одежда, средства тушении пожара, аварийный запас инструмента, средства аварийного освещения. запас продовольствия и воды, санитарное имущество, а также документы, определяющие характеристику и правила его содержания, паспорт, план и табель оснащения, схемы внешних и внутренних сетей с указанном отключающих устройств, журнал проверки состояния убежища.

Организация обслуживания убежищ и военное время возлагается на службу убежищ и укрытии предприятии, личный состав которых укрывается в этих убежищах. На каждое убежище выделяется звено обслуживания во главе с командиром звена, который является комендантом убежища.

***Содержание и использование убежищ.*** В городах, как правило, строят убежища двойного назначения, которые используют и мирное время для нужд народного хозяйств, а в военное – для укрытия людей. Это позволяет значительно удешевить эксплуатационные расходы на содержание защитных сооружений.

В мирное время убежища можно использовать для хозяйственных нужд, пол помещения культурно-бытового назначения, красные уголки, различные конторы, небольшие мастерские, классы для занятий различных кружков, учебные пункты Г0, стрелковые тиры. На крупных предприятиях а убежищах можно разместить бытовки, складские помещения, стоянки электро-каров, учреждения общественного питания и др.

Двойное использование убежищ необходимо предусматривать еще на стадии их проектирования. Использование убежищ в мирное время для производственных и хозяйственных нужд не должно нарушать их защитных свойств. Перевод таких помещений на режим военного времени должен обеспечиваться в возможно короткие сроки.

**Литература**

1. 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.: Высшая школа., 2000. – 464 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.: Высшая школа., 2000. – 464 с., ил.

3. Атаев С.С. Технология индустриального строительства из монолитного бетона. – М.: Стройиздат, 1989. – 336 с.: ил.

4. ЕНиР. Сб. Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобе-тонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения/ Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.

5. ЕНиР. Сб. Е1. Внутрипостроечные транспортные работы/ Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 40 с.

6. ЕНиР. Сб. Е22. Сварочные работы. Вып. 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений/ Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 56 с.

7. Методические указания к курсовому и дипломному проектам по возведению монолитных железобетонных конструкций по дисциплинам «Технология строительных процессов» и «технология возведения зданий и сооружений» для студентов всех форм обучения специальности 29.03 – Промышленное и гражданское строительство./ Краснодар. политехн. ин‑т; сост. Р.Р. Степанов, И.М. Степанов. Краснодар, 1993. 63 с.

8. Монтаж строительных конструкций: Методические указания к выбору средств механизации монтажных работ для студентов всех форм обучения специальностей 29.03, 29.04 и 29.05 по предмету «Технология возведения зданий и сооружений»/ Сост. Р.Р. Степанов, И.М. Степанов, В.С. Дрешпак; Кубанск. гос. технол. ун‑т. Каф. технологии, организации и экономики строительства. – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2001 – 43 с.

9. Методические рекомендации 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»/ Кубан. гос. технол. ун.; сост. В.А. Пархоменко. – Краснодар, 2000, – 40 с.

10. Нормативы по теплозащите зданий СНКК‑23–302–2000. Краснодар 2001

11. СНиП 2.01.01.82 – Строительная климатология и геофизика. Госстрой России, Москва 1999.

12. СНиП II‑3–79\* – Строительная теплотехника. Минстрой России 1995.

13. Проспекты и каталоги по опалубочным системам PERI.

14. СНиП 2.01.07–86\* Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования. М., 1988 г.

15. СНиП 2.02.01–83 Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования. М., 1988 г.

16. СНиП 2.01.01–82. Строительная климатология и геофизика. Стройиздат, 1983 г.

17. СНиП 2.01.02–85 Противопожарные нормы. Нормы проектирования. М., 1986 г.

18. СНиП II‑4–79 Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования. М., 1980 г.

19. СНиП 12–03–01, 12–04–02. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1,2 – М.: Стройиздат, 2001, 2002 гг.

20. СНиП 2.09.04–87 Административные и бытовые здания. М.: Стройиздат, 1987 г.

21. Конструкции гражданских зданий. Т.Т. Маклакова, В.П. Житков., М., Стройиздат, 1986 г.

22. Краткий справочник строителя. А.И. Нифонтов, В.В. Рудаков., Киев, 1987 г.

23. Железобетонные конструкции. Общий курс. В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов., М., Стройиздат, 1991 г.

24. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций. Н.Н. Попов, А.В. Забегаев. Москва «Высшая школа», 1980 г.

25. Справочник проектировщика. М Стройиздат, 1987 г. Под ред. Мурашева В.А.

26. Проектирование оснований и фундаментов. В.А. Веселов., М., Стройиздат, 1990 г.

27. Технология монолитного строительства с использованием опалубки PERI. Опыт применения зарубежной опалубки PERI в г. Краснодаре. Рощин К.В., Скляревский В.Г. Научный журнал «Труды КубГТУ». – Краснодар: Кубан. гос. технол. ун‑т, 2004. – Сер. Строительство и архитектура. – Вып. 2.

28. СНиП I.04.03–85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. М.: Стройиздат, 1987 г.

29. СНиП 5.02.02–86. Нормы потребности в строительном инструменте. М.: Стройиздат, 1987 г.

30. Организация и планирование строительного производства. А.Г. Дикман., М.: «Высшая школа», 1988 г.

31. Каталог ЕРЕР на строительные работы по 7 зонам промышленно-гражданского строительства Краснодарского края. – Т.1. Кн. 1,2. – Краснодар. 1983.

32. Унифицированная инвентарная разборно-переставная опалубка «Монолит‑72». М.: Стройиздат, 1972 г.

33. Технология строительного производства. С.К. Хамзин, А.К. Карасёв., М.: «Высшая школа», 1989 г.

34. Справочник. Строительные краны. В.П. Станевский., В.Г. Моисенко, Н.П. Колесник, В.В. Кожушко., Под общей редакцией В.П. Станевского., К.: Будивэльник, 1989 г.

35. Вибрационная техника уплотнения и формования бетонных смесей. О.А. Савинов, Е.В. Лавринович., Л.: Стройиздат, 1987 г.

36. ССЦ на местные строительные материалы, изделия и конструкции для промышленно-гражданского строительства по Краснодарскому краю. – Т.1. – Краснодар. 1983.

37. СНиП II‑7–81\*. Строительство в сейсмических районах/ Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 44 с.+прил. 2: 10 карт.

38. СНиП 2.03.01 –84\*. Бетонные и железобетонные конструкции / Минстрой России. – М.: ГП ЦПП, 1996. – 76 с.

39. СНиП 2.02.03 – 85. Свайные фундаменты/ Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. –48 с.

40. Инструкция к программе LIRA, версия 9.0. Copyright mb Software AG, Hamelen ЕВРОСОФТ, Москва.

41. Рекомендации по определению расчётной сейсмической нагрузки для сооружений с учётом пространственного характера воздействия и работы конструкций. ЦНИИСК им. Кучеренко, М., 1989.

42. Назаров Ю.П. Рекомендации по учету пространственного характера сейсмического воздействия при разработке программных комплексов для расчета сооружений, Москва 2000.

43. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства: Управление строительными предприятиями с основами АСУ: Учеб. Для строит. Вузов – 3‑е изд., перераб. И доп. – М.: Высшая школа, 1988 – 559 с.

44. Шахпаронов В.В. и др. Организация строительного производства / В.В. Шахпаронов, Л.П. Аблязов, И.В. Степанов; Под ред. В.В. Шахпаронова. – 2‑е изд., перераб. И доп. – М.: Стройиздат, 1987. – 460 с.: ил. – (справочник строителя).

45. Сборники государственных элементных сметных норм на общестроительные работы (ГЭСН – 2001). ГЭСН 81 –02 – -6–2001. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные /Госстрой России / Москва, 2000 г. – 72 с.

46. Сборники государственных элементных сметных норм на общестроительные работы (ГЭСН – 2001). ГЭСН 81 –02 – -7–2001. Бетонные и железобетонные конструкции сборные /Госстрой России / Москва, 2000 г. – 104 с.

47. Теплозащита зданий. Методики расчета утепления зданий на зимний и летний периоды года. Указания к курсовому и дипломному проектированию гражданских и промышленных зданий для студентов всех форм обучения специальностей: 290300 – Промышленное и гражданское строительство и 290500 – Городское строительство и хозяйство. /Сост.: Н.А. Шпилевой; Кубан. гос. технол. ун‑т. Каф. архитектуры гражданских и промышленных зданий. – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2002 – 39 с.

48. Скляревский В.Г. Технология возведения зданий и сооружений: Учеб. пособие в двух частях. Части 1, 2. Кубанский государственный технологический университет – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2001, 2002 гг.