Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования **«Южно-Уральский государственный университет»**
(национальный исследовательский университет)

Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент
_____ / /
« » 2017г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ / Пикус Г.А. /
« » 2017г.

Двадцатиэтажный жилой панельный дом со встроенными помещениями в г. Челябинск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–08.03.01.2017.000.ПЗ ВКР

Консультанты

по архитектуре
_____ / Кравченко Т.А. /
« » 2017г.

по конструкциям
_____ / Ермакова А.В. /
« » 2017г.

по технологии строительного производства
_____ / Кучин В.Н. /
« » 2017г.

по организации строительного производства
_____ / Кучин В.Н.. /
« » 2017г.

Руководитель работы
_____ / Кучин В.Н.. /
« » 2017г.

Автор проекта
студент группы **АСИз-570**
_____ / **Коркина Т. Н.** /
« » 2017г.

Антиплагиат
_____ / Кучин В.Н. /
« » 2017г.

Нормоконтролер
_____ / Кучин В.Н. /
« » 2017г.

Челябинск 2017

АННОТАЦИЯ

Коркина Татьяна Николаевна
Группа АС-570
Тема выпускной квалификационной работы:
«Двадцатиэтажный жилой панельный дом со встроенными помещениями »
Челябинск; НИУ «ЮУрГУ»;
«Строительство», 2016г.
____ с., ____ рис., ____ приложений,
литература- 38 наименований

Выпускная квалификационная работа на тему: «Двадцатиэтажный жилой панельный дом со встроенными помещениями»

Объем пояснительной записки составил ____ страницы, в которую вошли: ___ рисунков, ____приложений, ___ таблиц, и список литературы в количестве 38 источников.

Графическая часть выполнена на листах формата А1 в количестве 6 шт.

В работе раскрывается актуальность темы, сформулированы цели и задачи исследования.

Работа содержит содержание, аннотацию, введение, теоретическую часть и проектная часть, заключение, список используемой литературы, приложения.

Текстовая часть сопровождается иллюстрациями, позволяющими более наглядно представить изложенный материал.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение …… 4

Исходные данные для проектирования …… 5

Климатические условия строительства ……... 5

Инженерно-геологические условия строительства …… 6

Глава 1. Архитектурно-конструктивная часть …… 6

1.1 Генеральный план ……... 6

1.2 Объемно-планировочные решения …… 7

1.3 Архитектурно-художественные решения …… 9

Глава 2. Расчетно-конструктивная часть …… 10

2.1. Выбор несущих конструкций …… 10

2.2. Стены и перегородки и колонны……... 10

2.3. Теплотехнический расчет монолитной стены…….. 11

2.4. Плиты перекрытий …… 12

2.5. Расчет сплошной железобетонной плиты перекрытия…… 12

2.6. Перемычки …….. 19

2.7. Лестницы …… 19

2.8. Окна и витражи…… 23

2.9. Двери……. 20

2.10. Полы. Экспликация полов ……... 22

2.11. Конструкции лифта……... 25

2.12. Кровля …… 26

2.13. Кровля над ЛК……... 26

Глава 3. Технология и организация строительного производства…… 27

3.1. Характеристика объекта …… 27

3.2. Основные решения по организации строительства здания …… 27

Земляные работы ……... 28

Устройство фундаментов …….. 29

Устройство монолитных стен и колонн…….. 30

Монтаж сборных железобетонных конструкций……... 32
Устройство перегородок……... 35
Устройство кровли ……... 36
Производство работ в зимних условиях……. 38
Технологическая карта …… 39
Ведомость объемов работ на технологическую карту ……. 39
Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени ……. 39
Описание основных положений технологической карты ……. 40
Выбор способа производства работ и основных строительных машин…… 50
Календарный план строительства …….. 55
3.4.1. Подсчет объемов работ …….. 56
3.4.2. Технологические расчеты ……. 61
3.4.3. Организация и взаимоувязка работ …….. 62
3.5. Строительный генеральный план …… 69
3.5.1. Организация приобъектных складов 69
3.5.2. Расчет потребности во временных сооружениях …… 71
3.5.3. Расчет потребности в воде …… 72
3.5.4. Расчет потребности в электроэнергии ……. 72
Глава 7 Охрана окружающей природной среды ……... 78
Заключение ……. 79
Список литературы……. 81

ВВЕДЕНИЕ

Крупнопанельное домостроение с каждым годом занимает все больший удельный вес в общем объеме строительства жилых и гражданских зданий. В крупных городах оно составляет 60-70% от общего объема строительства. Период становления крупнопанельного строительства совпал с небывало широким размахом жилищного строительства.

Сегодня крупнопанельное строительство является одной из самых актуальных технологий. Наиболее широкое применение этот метод получает при возведении доступного жилья. Именно квартиры эконом-класса сегодня представляют собой наиболее востребованный сегмент новостроек, что сказывается и на популярности крупнопанельных домов.

Возведение здания из крупных панелей заключается в монтаже его из элементов заводского изготовления - стеновых панелей, панелей перекрытий, покрытия и другое. Высокая сборность крупнопанельных зданий повышает производительность труда, в 2-3 раза сокращает сроки строительства по сравнению с кирпичными зданиями, улучшает использование механизмов и транспорта, снижает накладные расходы. Широкое развитие крупнопанельного строительства началось в 1956-1957 гг.

Выпускная квалификационная работа разработана на строительство жилого крупнопанельного дома. Данный проект позволит решать проблемы с нехваткой жилых и нежилых квартир.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка проекта на строительство жилого крупнопанельного дома.

Основными задачами являются:

- разработка генерального плана участка;
- выбор несущих и ограждающих конструкций;
- проведение теплотехнического расчета ограждающих конструкций;

- расчет сплошной железобетонной плиты перекрытия;
- разработка технологической карты на устройство монолитной плиты

перекрытия на отметке низа плюс 3,950;

- разработка календарного плана строительства;
- разработка строительного генерального планана весь период

строительства;

- разработка мероприятий по охране окружающей среды и

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Климатические условия строительства

Участок строительства жилого дома расположен по адресу г. Челябинск, Новоградский проспект, 1.

Территория характеризуется умеренно-континентальным климатом с продолжительной, холодной зимой, теплым летом и короткими переходными сезонами.

Господствующим в течение всего года является континентальный воздух умеренных широт, но наблюдаются вторжения холодного арктического воздуха во все сезоны, которые сопровождаются понижениями температуры и заморозками, нередко выпадением снега даже в июне. Среднегодовая температура воздуха плюс 2°С, абсолютный максимум плюс 40°С, абсолютный минимум минус 49°С.

Господствующими ветрами в зимний период являются юго-западные и западные, весной и летом – северных направлений.

Климатический район для строительства – Iв.[18]

Расчетное значение веса снегового покрова (район III) S=180кг/кв.м горизонтальной поверхности земли.[20]

Нормативное значение ветрового давления (район II) W= 30кг/кв.м.

Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - минус 34 С°; среднесуточная температурой воздуха ≤ 0 °С-минус 10,1°С.

2. Инженерно-геологические условия строительства

Большая часть исследованной территории нарушена антропогенной деятельностью человека. В западной и центральной частях разработан карьер. Выемка грунта велась без надлежащего контроля, поэтому глубина карьера варьирует в широких пределах от 0.5 до 7.4 м и более. Конфигурация карьера неровная, изрезанная. Отвалы вскрышных пород производились в восточной и северной частях на бортах карьера, а также на его дне.

Уровень грунтовых вод – 20м.

ГЛАВА 1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Генеральный план

Проектирование генплана ведется в соответствии с требованиями нормативной документации.[20]

Проектируемое здание расположено в жилой зоне. Здание располагается согласно розе ветров, инсоляции и красной линии. Здание и зоны отдыха расположены с учетом санитарных и противопожарных разрывов.

Проезжая часть улицы местного значения 6 м. Тротуары на улицах 2,25м.

Парковочное место для одного автомобиля 2,5 м. Расстояние между деревьями

4,5 м., расположенные в шахматном порядке.

Технико-экономические показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели по генплану

Обозначение	Наименование	Ед.изм.	Значение
К1	Коэффициент плотности застройки	%	13,95
К2	Коэффициент использования территории	%	53,95

Коэффициент плотности застройки выражается процентным отношением площади здания к площади микрорайона, и равен 13,95%.

Коэффициент использования территории выражается процентным отношением суммы площади здания и всех дорог и тротуаров, к площади микрорайона, и равен 53,95 %.

1.2. Объемно-планировочные решения

Здание жилого крупнопанельного дома со встроено-пристроенными нежилыми помещениями имеет размеры в плане 20,48х91,2 м.

Здание двухсекционное, состоящее из блок-секций 18БС 24.15-3.3 («Европа-А.20-1.3») на монолитном стилобате:

- в осях 1-2 – двухэтажный монолитный стилобат со встроенными

офисными помещениями и с подвалом;

- в осях 2-3 – двухэтажный монолитный стилобат со встроенными офисными

помещениями и с подвалом; 3-19 этаж - 17-этажная 85-квартирная блок-секция.

- в осях 3-4 – двухэтажный монолитный стилобат со встроенными офисными

помещениями и с подвалом; 3-19 этаж - 17-этажная 85-квартирная блок-секция.

- в осях 4-5 – двухэтажный монолитный стилобат со встроенными офисными

помещениями и с подвалом.

Фундамент на забивных сваях с устройством на свайном основании монолитной железобетонной плиты высотой 900мм.

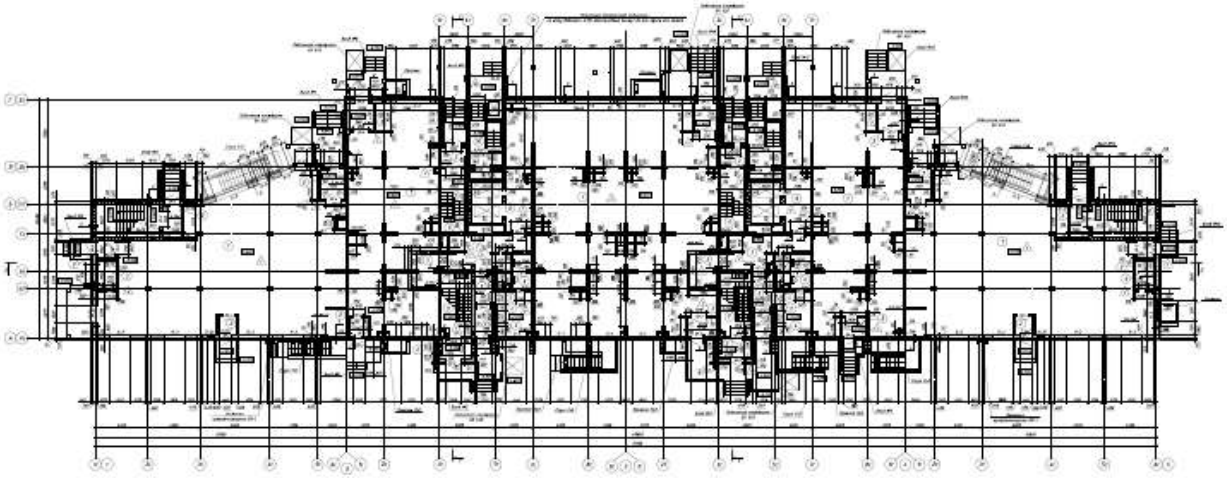
Монолитная часть здания выполнена по перекрестно-стеновой конструктивной схеме с несущими пилонами, стенами. Перекрытия стилобата – монолитные.

Сборная часть здания выполнена из крупноразмерных сборных конструкций по перекрестно-стеновой конструктивной системе с несущими продольными и поперечными стенами.

Стены стилобата монолитные ж/б толщиной 200 и 250мм. Перекрытие стилобата монолитное ж/б толщиной 200 мм.

Наружные стеновые панели (3 - 19 этажей и чердака) – трехслойные ж/б общей толщиной 400мм с эффективным утеплителем из пенополистирола. Внутренние стеновые панели 180 мм. Плиты перекрытия и кровли - ж/б, сплошного сечения толщиной 160мм

Рисунок 1 – План первого этажа на отметке 0,000



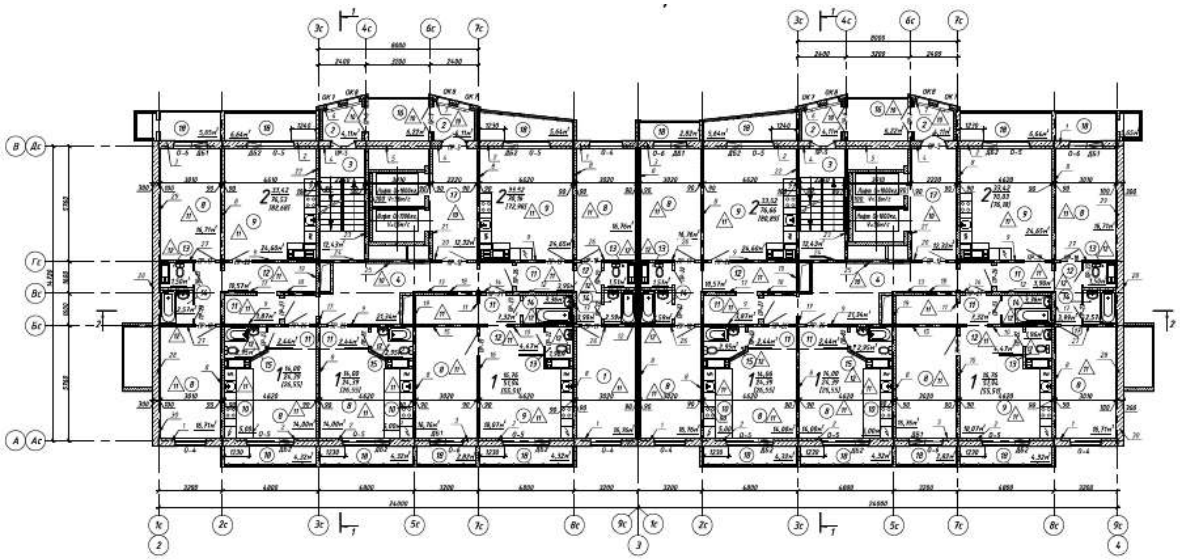


Рисунок 2 – План типового этажа с отметки плюс 8,400 до отметки плюс 52,540

1.3. Архитектурно-художественные решения

Жилое здание должно иметь привлекательный и выразительный внешний облик. Архитектура здания должна быть гармоничной, связана с застройкой комплекса и природным окружением. Красота жилому зданию придается гармоничностью, пропорциональностью и ритмичностью их элементов, а также высоким качеством монтажных и отделочных работ. В качестве средств архитектурной выразительности зданий используют также фактуру и цвет конструкций, а также художественное сочетание фактур и цвета различных материалов. Интерьеры зданий должны соответствовать функциональному назначению помещений, эстетическим запросам человека и способствовать высокопроизводительному труду.

Фасад здания выполнен водно-дисперсионной краской в белый, бежевый, бирюзовый и коричневый цвета, согласно чертежам.

Внутренняя отделка помещений выполнена путем окрашивания поверх высококачественной штукатурки бетонных стен и потолков

воднодисперсионной краской, оклейкой виниловыми обоями, устройства керамической плитки в светлые тона. Металлоконструкции каркаса окрашиваются эмалью ПФ-115 в светлые тона.

Покрытие мозаично-бетонного пола имеет светло-серый цвет. Ламинат и линолеум имеют свето-коричневый цвет. Керамогранит и керамическая плитка в светлых тонах.

ГЛАВА 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Выбор несущих конструкций

а) Фундаменты

В здании принята монолитная железобетонная плита на свайном основании. Железобетонные сваи марок С40.30-3.У, С90.30-8.У, С80.30-8.У. Монолитная железобетонная плита высотой 900мм. Под монолитные конструкции устраивается бетонная подготовка толщиной 100мм по слою щебня фракции от 20 до 40мм толщиной 100мм, выступающие по 100 мм с каждой стороны фундамента.

2.2. Стены, перегородки и колонны

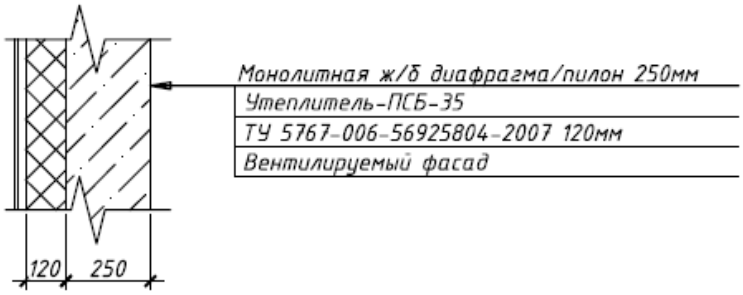
Наружные и внутренние стены с отметки минус 2,800 до отметки плюс 8,400 выполняются из монолитного железобетона толщиной 200мм и 250мм. Наружные стеновые панели (3-19 этажей и чердака) – трехслойные ж/б общей толщиной 400мм с эффективным утеплителем из Пенополистирола. Внутренние стеновые панели 180 мм. Колонны монолитные размером 300х300мм и 400х400мм. Внутренние перегородки выполняются из кирпича КР-р-пу 250х120х65 на растворе марки М50 толщиной 120 и 250мм.

2.3. Теплотехнический расчет монолитной стены

Наружные стены 1 этажа и 2 этажа монолитные железобетонные по

узлу 3:

1) Наружный слой – Вентилируемый фасад;
2) Утеплитель Пенополистирол ρ = 150 кг/м^3;
3) Внутренний слой – Монолитная ж/б плита ρ = 2500 кг/м^3 δ = 0,25 м;



Узел 3 – Схема монолитной стены.

Допущения и предпосылки. Расчет выполняется в соответствии с требованиями [25], [18] по методике [23],

Исходные данные:

Площадка строительства — «Россия, Челябинская область, Челябинск», тип здания (помещения) — «общественные», тип конструкции — «наружная стена», условия эксплуатации — «А», t_{int} = 20.0 °C, r = 0.85, φ = 5.0%, состав ограждающей конструкции см. таблицу.

	Паименование	δ, м	λ,Вт/м • °C
1	Бетон на гравии или щебне из природного камня (ГОСТ 26633)	0.02	1.74
2	Пенополистирол p = 150	0.38	0.052

Расчет:

Для указанной площадки строительства, по табл. 1 [25], получены величины t_{ext} = -34.0°C, t_{ht} = -6.5°C, z_{ht} = 218 суток.

$$D_d = (t_{int} - t_{ht})\, Z_{ht} = (20.0 - (-6.5))\, 218 = 5777$$

По табл. 4 [25], получены коэффициенты a = 0.00030, b = 1.20.

$$R_{reg} = aD_d + b = 0.00030 \cdot 5777 + 1.20 = 2.93 м^2 \cdot °C / Вт$$

По табл. 7 [25], получено a_{int} =8.7 Вт/(м•°С)

По табл. 8 [СП 23-101-2004]получено a_{ext}=23.00 Вт/(м•°С)

Сопротивление передаче конструкции составляет:

$$R=(1/ a_{int}+1/ a_{ext}+\delta_1/\lambda_1+ \delta_2/\lambda_2) \cdot r=$$

$$=(1/8.7+1/23.0+0.020/1.740+0.380/0.052)0.85= 6.36 м^2 \cdot °C / Вт$$

$$R_0= 6.36 м^2 \cdot °C / Вт \geq R_{reg} =2.93 м^2 \cdot °C / Вт$$

По табл. 6 [25],получено $n=1.00$

Согласно табл. 5[25], получено $\Delta t_n=4.000°C$

Δt_n= [n (tint - text)]/ $R_o a_{int}$ =[1.00(20.0 - (-34.0)]/ 6.36 • 8.70=0.977 °C ≤ At_n = 4.000 °C

Вывод: Принятые конструктивные решения выполняют требования [25], ($100R_0/R_{reg}$=100•6/36/2/93=217%)

2.4. Плиты перекрытий

В здании принято монолитное перекрытие на отметках минус 0,340, плюс 3,950, плюс 8,950 из бетона класса В25 толщиной 200 мм. Армирование перекрытия ведется арматурными стержнями и каркасами из стали класса AIII. Плиты перекрытия, с отметки плюс 11,160 до отметки плюс 52,560, приняты железобетонные сплошного сечения толщиной 160мм.

2.5. Расчет сплошной железобетонной плиты перекрытия

Расчет выполнен на основании «Рекомендаций по расчету и конструированию сплошных плит перекрытия крупнопанельных зданий».

Перекрытия с плитами, опертыми по контуру, применяют главным образом по архитектурным соображениям, например для перекрытия вестибюля, зала и т. п.

По расходу арматуры и бетона эти перекрытия менее экономичны, чем перекрытия с балочными плитами при той же сетке колонн.

Характер разрушения плит, опертых по контуру, под действием равномерно распределенной нагрузки виден на рис. XI.28 (в, г). На нижней поверхности плиты трещины направлены по биссектрисам углов, на верхней поверхности при заделке плиты по контуру трещины идут параллельно сторонам и имеют закругления в углах, перпендикулярные диагоналям.

Установить характер разрушения железобетонных плит, опертых по контуру, важно для расчета их несущей способности и конструирования арматуры.

Плиты, опертые по контуру, армируют плоскими сварными сетками с рабочей арматурой в обоих направлениях. Поскольку изгибающие моменты в пролете, приближаясь к опоре, уменьшаются, количество стержней в приопорных полосах уменьшают.

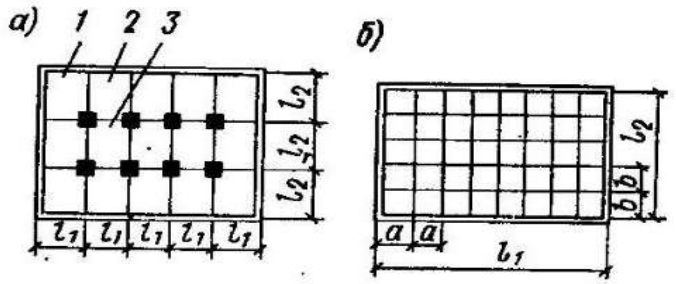


Рис. XI.27. Конструктивные планы ребристых перекрытий с плитами, опертыми по контуру *1—3* — соответственно угловая, первая и средняя панели

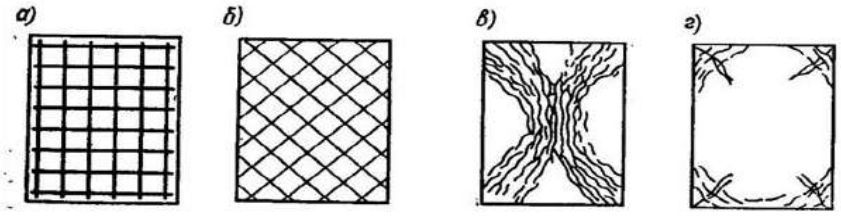


Рис. XI.28. Схемы армирования и характер разрушения при испытании плит, опертых по контуру

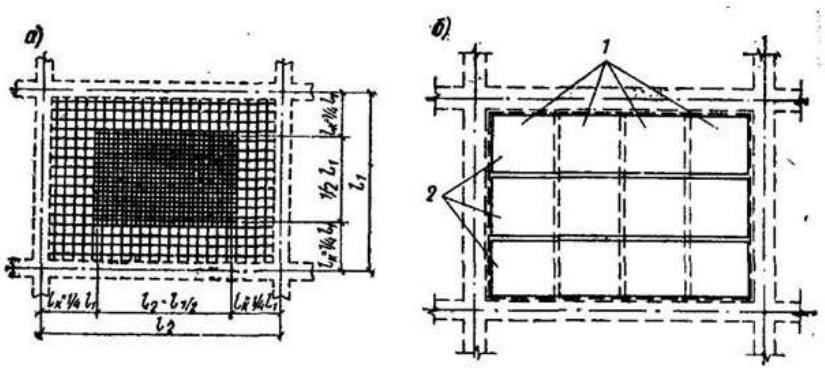


Рис. XI.29. Армирование плит, опертых по контуру
а—плоскими сварными сетками; б — узкими сварными сетками; 1 — пролетные сетки нижнего слоя; 2 — пролетные сетки, укладываемые

Расчет сплошной железобетонной плиты перекрытия ведется в соответствии с требованиями нормативной документации.[31]

Исходные данные:

1) номинальные размеры плиты 4,8×3,2;
2) проволочная арматура класса Вр-II, стержневая арматура класса А-IV;
3) сплошная железобетонная плита перекрытия толщиной δ= 160 мм;
4) бетон В35;

Подсчет нагрузок собираются в таблицу 2.

Таблица 2 – Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м^2	Коэф. надежности	Расчетная нагрузка, кг/м^2
1	2	3	4
Ламинат (δ=0,015 м., γ=10 кН/м^3)	0,015х10=0,15	1,2	0,18
Цементно-песчаный раствор (δ=0,015 м., γ=18 кН/м^3)	0,015х18=0,27	1,3	0,351
Железобетонная сплошная плита (δ=0,16 м., γ=25 кН/м^3)	0,16х25=4	1,1	4,4
Временная нагрузка	1,8	1,3	2,34
Итого:	6,22 кН/м^2		7,271

Свободно опертыми считаются плиты, у которых имеющиеся в их

плоскости по контуру связи относительно слабые и их работой можно пренебречь. К таким связям можно отнести, в частности, анкерные стержни, соединяющие соседние плиты в обычных (несейсмических) условиях, силы трения на опорах, вызываемые нагрузкой только на рассматриваемое перекрытие. Свободное операние плиты по статической схеме эквивалентно операнию плиты на подвижные шарниры.

Расчетная схема плиты представлена на рис. 1.

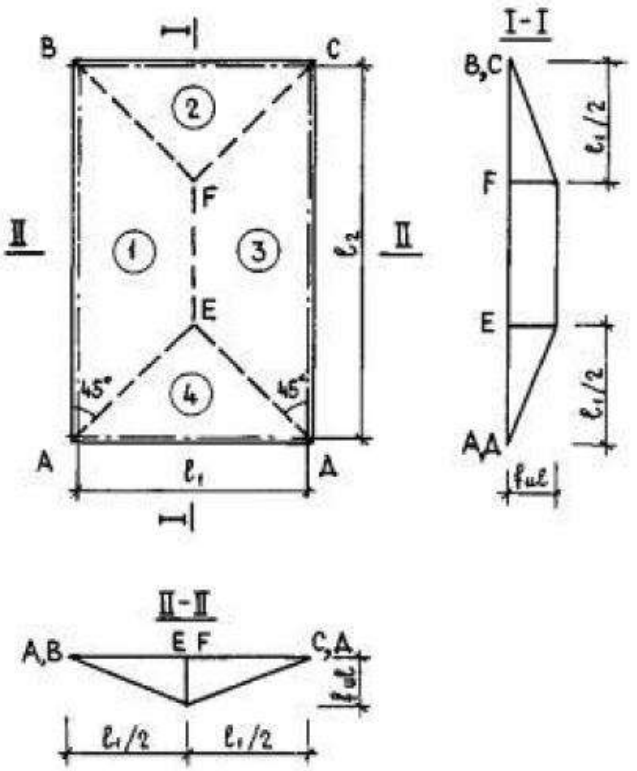


Рис.1. Расчетная схема прямоугольной плиты, свободно опертой по контуру:

1 ÷ 4 - диски; f_{u1} - прогиб точек E и F в предельном состоянии;

———————— линии излома

В плитах свободно опертых по контуру, при соотношении пролетов менее 3, при равномерно распределенной нагрузке, площадь арматуры составит:

$$A_{s1} = \frac{(3\lambda-1)\lambda q l_1^3 K_{sp}}{24(\lambda+m)R_s h_{01}},$$

$$A_{s2} = \frac{(3\lambda-1) m q l_1^3 K_{sp}}{24(\lambda+m)R_s h_{02}}$$

Где $h_{01} = 0{,}13$м и $h_{02} = 0{,}115$м – рабочая высота арматуры в двух направлениях

$\lambda = \frac{4{,}8}{3{,}2} = 1{,}5$ - отношение пролетов,

$m = \frac{0.375}{0.55} = 0.68$ – отношение пролетных моментов или коэффициентов m_1 и m_2 по рис. 2

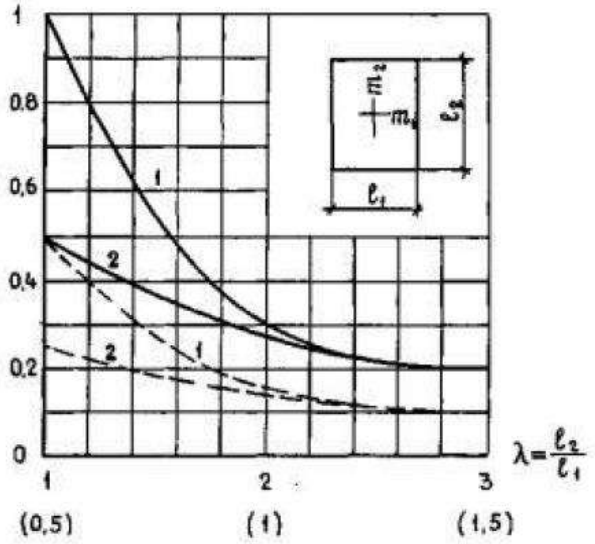


Рис. 2. Зависимости *m* от λ в плитах, свободно опертых поконтуру (1) и трем сторонам (2): m_1 и m_2 - максимальные погонные моменты;

—— - нижниедопустимые пределы

пособия. $K_{sp} = 0.95$ - по графикам с рис. 3 пособия к СП.

Площадь арматуры в продольном направлении:

$$A_{s1} = \frac{(3\lambda-1)\lambda q l_1^3 K_{sp}}{24(\lambda+m)R_s h_{01}} = \frac{(3\cdot 1{,}5-1)\cdot 1{,}5\cdot 7{,}3\cdot 1{,}6^3 0{,}95}{24(1{,}5+0{,}68)\cdot 432000\cdot 0{,}13} = 5{,}07\text{см}^2$$

При пролете плиты 3,2м и шаге рабочей арматуры 200мм, можно уложить 16 стержней площадью $A_{s1} = 0{,}32\text{см}^2$, что соответствует Ø8мм А500, с шагом 200 и $A_{s1} = 8.05\text{см}^2$

Площадь арматуры в поперечном направлении

$$A_{s1} = \frac{(3\lambda - 1)mql_1^3K_{sp}}{24(\lambda + m)R_s h_{01}} = \frac{(3 \cdot 1{,}5 - 1) \cdot 0.68 \cdot 7{,}3 \cdot 1{,}6^3 0{,}95}{24(1{,}5 + 0{,}68) \cdot 432000 \cdot 0{,}115} = 2{,}63\text{см}^2$$

При пролете плиты 4.8м и шаге рабочей арматуры 200мм, можно уложить 24 стержней площадью $A_{s1} = 0{,}11\text{см}^2$, что соответствует Ø5мм, с шагом 200, но армировать плиту такой арматурой нельзя, потому принимаем армирование по аналогии с противоположным направлением, Ø8мм А500, с шагом 200 и $A_{s1} = 8.05\text{см}^2$

Прочность свободно опертых плит считается обеспеченной при выполнении условия:

$$q < q_{ult} = \frac{24(M_1 + M_2)}{l_1^2(3l_2 - l_1)\gamma_n}$$

M_1, M_2 – моменты в арматуре относительно приведенного центра тяжести сжатой зоны

$$M_1 = R_{s1}A_{s1}z_1,$$

$$M_2 = R_{s12}A_{s12}z_{12} + R_{s2}A_{s2}z_2, \text{ где}$$

z_1 и z_2 - плечи внутренних сил:

$z_1 = h_{01} + f_{ul} - d,$

$z_{12} = h_{01} + 0.5f_{ul} - d$,

$z_2 = h_{02} + 0.5f_{ul} - d$, где

f_{ul} - прогиб в предельном состоянии, определяющийся по формуле:

$f_{ul} = S \cdot l_1^2 \cdot \frac{2R_s}{h_{01}E_s}(1 + \frac{1.1 \cdot \mu d}{\xi_{ul}}),$

где $\mu = \frac{1}{200}\left(\frac{A_{s1}}{h_{01}} + \frac{A_{s2}}{h_{02}}\right) = \frac{1}{200}\left(\frac{8.05}{13} + \frac{8.05}{11.5}\right) = 0.0066$

$\xi_{ul} = 0.1 + 0.5\mu\frac{R_{s1}}{R_b} = 0.1 + 0.5 \cdot 0.0066\frac{355}{19{,}5} = 0.16,$

$$S = 0.141$$

$$f_{ul}^{lim} = 0.001\frac{l_1^2}{h} = 0.001\frac{320^2}{16} = 6.4\text{см}$$

$$d = \frac{1}{3}\left(\frac{2f_{ul}^{lim}}{3{,}5-\lambda} + \text{x}\right),$$

где $\text{x} = 0{,}5(3{,}5-\lambda)\frac{2R_sA_s}{R_b}l_1 = 0{,}5(3{,}5-1.5)\frac{2\cdot425\cdot8.05}{19{,}5\cdot320} = 1{,}1$

Расстояние от высоты недеформированной плиты до центра тяжести сжатой зоны деформированной плиты:

$$d = \frac{1}{3}\left(\frac{2f_{ul}^{lim}}{3{,}5-\lambda} + \text{x}\right) = \frac{1}{3}\left(\frac{2\cdot6.4}{3{,}5-1.5} + 1{,}1\right) = 2{,}5\text{см}$$

Прогиб в предельном состоянии:

$$f_{ul} = S\cdot l_1^2\cdot\frac{2R_s}{h_{01}E_s}\left(1+\frac{1.1\cdot\mu d}{\xi_{ul}}\right)$$
$$= 0.141\cdot320^2\cdot\frac{2\cdot425}{13\cdot32500}\left(1+\frac{1.1\cdot0.0066\cdot2{,}5}{0{,}16}\right) = 3{,}23\text{см}$$

Плечи внутренних сил:

$z_1 = h_{01} + f_{ul} - d = 13 + 3{,}23 - 2{,}5 = 13{,}73\text{см}$,

$z_{12} = h_{01} + 0.5f_{ul} - d = 13 + 0{,}5\cdot3{,}23 - 2{,}5 = 12{,}11\text{см}$,

$z_2 = h_{02} + 0.5f_{ul} - d = 11{,}5 + 0{,}5\cdot3{,}24 - 2{,}5 = 10{,}62\text{см}$,

Момент в сечении 1-1

$M_1 = R_{s1}A_{s1}z_1 = 42{,}5\cdot8{,}05\cdot13{,}73 = 46{,}97\text{кНм}$,

Момент в сечении II-II:

$M_2 = R_{s12}A_{s12}z_{12} + R_{s2}A_{s2}z_2 = 42{,}5\cdot8{,}05\cdot12{,}11 + 42{,}5\cdot8{,}05\cdot10{,}62 = 77{,}76\text{кНм}$

Проверяем условие:

$$q = 7{,}3\,{}^{\text{кН}}/_{\text{м}^2} < q_{ult} = \frac{24(M_1+M_2)}{l_1^2(3l_2-l_1)\gamma_n} = \frac{24(46{,}97+77{,}76)}{3{,}2^2(3\cdot4{,}8-3{,}2)0{,}9} = 36{,}4\,{}^{\text{кН}}/_{\text{м}^2}$$

Проверяем прогиб панели: $f_{ul} = 3{,}23\text{см} < f_{ul}^{lim} = 6{,}4\text{см}$

Условие на прогиб выполняется, что меньше предельно допустимого.

Вывод: согласно выполненному расчету заданное сечение

железобетонного перекрытия в стадии эксплуатации достаточно для обеспечения несущей способности и жесткости конструкции (бетон В35, толщина перекрытия δ=160 мм).

2.6. Перемычки

В перегородках приняты железобетонные брусковые перемычки с опиранием на 120 мм с каждой стороны.

2.7. Лестницы

Лестница сборная из лестничных маршей, опирающихся на лестничные площадки, и ж/б ступеней опирающихся на кирпичную кладку. Лестничные площадки монолитные из бетона класса В 25 в осях 3с-4с/Дс-Гс. В пристроях сборные бетонные ступени по металлическим косоурам. Сборные железобетонные площадки толщиной 200 мм устанавливать с отметки плюс 9,730.

2.8. Окна и витражи

Окна служат для естественной освещенности помещения. Стеклопакеты приняты однокамерные с двойным остеклением. Окна выполняются из белого ПВХ профиля с открывающимися створками для обеспечения возможности вентиляции, проветривания при пожаре и уборке.

Витражи выполняются из алюминиевых профилей, одинарного остекления. Размеры витражей по индивидуальному изготовлению.

Спецификация заполнения оконных проемов сводится в таблицу 3

Таблица 3 – Спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
О-1	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 25-18	9	Двухкамерный стеклопакет
О-2	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 20-30	5	
О-3	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 27-18	22	
О-4	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 15-15	180	
О-5	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 15-9	62	
О-6	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 7-6	144	Однокамерный стеклопакет
О-7	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 24-30	2	

О-8	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 24-9	2	й стеклопакет
О-9	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 25-11	1	
О-10	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 22-20	1	
О-11	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 20-18	10	
О-12	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 20-10	2	
О-13	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 27-12	2	
О-14	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 27-30	2	
О-15	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 27-9	8	
О-16	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 29-18	4	
О-17	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 33-12	2	
О-18	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 9-13	4	
О-19	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 67-23	2	
О-20	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 25-6	1	

2.9. Двери

Двери приняты наружные, внутренние и противопожарные. Дверной блок укомплектовывать уплотнителями в притворах и устройствами для самозакрывания. В дверном полотне выполнить однокамерный стеклопакет с площадью остекления 1,2м^2 из армированного стекла толщиной 5,5мм. Противопожарную дверь выполнять в дымогазонепроницаемом исполнении EIS30. Дверь наружная со считываемым устройством и электромагнитным замком.

Таблица 4 – Спецификация заполнения проемов дверей

Продолжение таблицы 4

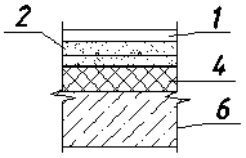
Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
Двери наружные				
ПР-1	Индивидуальный заказ	ДНГ 2070-1010	8	
ПР-2		ДСН ДКЛ 2070-1310	4	
ПР-3		ДНО 2370-1400	21	
ПР-4		ДНО 2950-1310	8	
ПР-5		ДСН ДКЛВН 2305-1210	72	
ПР-6		ДСН ДКЛВн 2070-1200	72	
ПР-7		ДСН КН 2070-1010	7	
ПР-8		ДСН ЛКН 900-700	4	
ПР-9		ДСН ДКЛН 2350-1310	4	
ПР-31		ДНГл 2070-1310	4	
ПР-32		ДНГ 2070-1500	1	
ПР-7		ДСН КН 2070-1010	7	
ПР-33		ДНО 2070-1400	10	

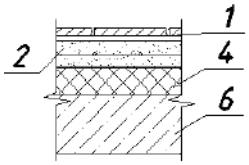
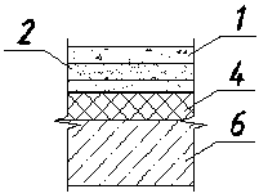
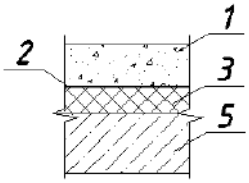
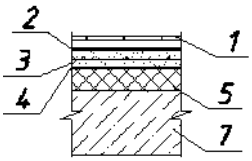
ПР-34		ДНО 2070-1010	4	
Двери противопожарные				
ПР-11	Индивидуальный заказ	ДЛПМ 01/30 2070-1310	2	
ПР-12		ДЛПМ 01/30 2070-1210	34	
ПР-13		ДЛПМ 01/30 1610-910	4	
ПР-14		ДПМ 01/30 2070-1010	8	
ПР-15		ДЛПМ 01/30 2070-710	2	
ПР-16		ДП 13-10	2	
Двери внутренние				
ПР-17	Индивидуальный заказ	ДГ 21-10л	70	
ПР-18		ДГ 21-10	75	
ПР-19		ДО 21-10л	68	
ПР-20		ДО 21-10	34	
ПР-22		ДГ 21-7П	136	
ПР-23		ДГ 21-7Пл	136	
ПР-26		ДСВ КПрН 2100-1010	102	
ПР-27		ДСВ КЛН 2100-1010	68	
ПР-28		ДО 21-14	2	
ПР-29		ДО 21-13л	4	
ПР-30		ДГ 21-8П	4	

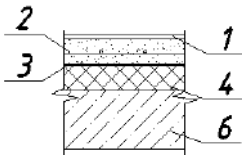
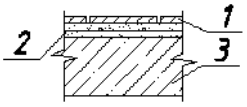
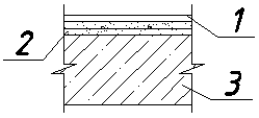
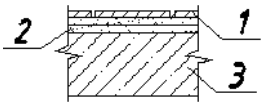
2.10. Полы. Экспликация полов

В проектируемом здании принято несколько типов полов в зависимости от назначения помещения. Для устройства плиточных полов используются керамические плитки толщиной 8 мм. Экспликация полов приведена в таблице 5.

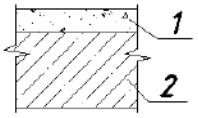
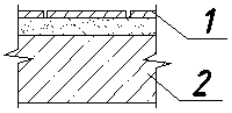
Таблица 5 – Экспликация полов

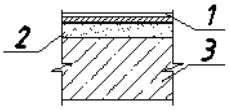
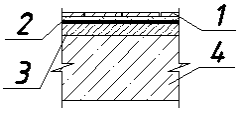
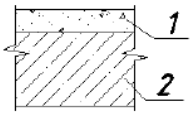
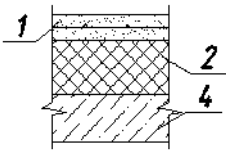
№ помещ.	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина	S, м^2
Первый этаж				
1	2	3	4	5
1-4, 6-17, 19,20, 22,23, 27,28	1		1. Покрытие – ламинат по звукоизолирующей подложке -20мм 2. Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 с армированием сеткой и проволоки Ø4ВР-1 с ячейкой -50..60мм 3. Разделительный слой – пленка Технониколь - 1сл. 4. Теплоизоляция – Пеноплэкс-35 -50мм 5. Выравнивающий слой – цементно-песчаный раствор М 50 -0..10мм 6. Основание – железобетонная плита перекрытия -160мм	1169,4

29,38	2,7		1. Покрытие – керамогранит с нескользящей поверхностью по прослойке из цементно-песчаного раствора М150 -20мм 2. Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 с армированием сеткой и проволоки Ø4ВР-1 с ячейкой 200х200 -50..60мм 3. Разделительный слой – пленка Технониколь - 1сл. 4. Теплоизоляция – Пеноплэкс-35 -30мм 5. Выравнивающий слой – цементно-песчаный раствор М 50 -0..10мм 6. Основание – железобетонная плита перекрытия -160мм	166,08
5,18, 35	4		1. Покрытие – мозаично-бетонное из бетона класса В22,5 -30мм 2. Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 с армированием сеткой и проволоки Ø4ВР-1 с ячейкой 200х200 -40..50мм 3. Разделительный слой – пленка Технониколь - 1сл. 4. Теплоизоляция – Пеноплэкс-35 -50мм 5. Выравнивающий слой – цементно-песчаный раствор М 50 -0..10мм 6. Основание – железобетонная плита перекрытия -160мм	23,5
37	5		1. Покрытие – бетон класса В15 -70..80мм 2. Разделительный слой – пленка Технониколь - 1сл. 3. Теплоизоляция – Пеноплэкс-35 -50мм 4. Выравнивающий слой – цементно-песчаный раствор М 50 -0..10мм 5. Основание – железобетонная плита перекрытия -160мм	48,88
32,33	6		1. Покрытие – керамическая плитка на цементно-песчаном растворе М150 -30мм 2. Гидроизоляция – Ceresit CR166 3. Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 с армированием сеткой и проволоки Ø4ВР-1 с ячейкой 200х200 -40..50мм 4. Разделительный слой – пленка Технониколь - 1сл. 5. Теплоизоляция – Пеноплэкс-35 -50мм 6. Выравнивающий слой – цементно-песчаный раствор М 50 -0..10мм 7. Основание – железобетонная плита перекрытия -160мм	17,00

30	8		1. Покрытие – линолеум -5мм 2. Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 с армированием сеткой и проволоки Ø4ВР-1 с ячейкой 200х200 -65..75мм 3. Разделительный слой – пленка Технониколь - 1сл. 4. Теплоизоляция – Пеноплэкс-35 -50мм 5. Выравнивающий слой – цементно-песчаный раствор М 50 -0..10мм 6. Основание – железобетонная плита перекрытия -160мм	21,72
21,24	16		1. Покрытие – керамическая плитка с нескользящей поверхностью по прослойке из цементно-песчаного раствора М150 -20мм 2. Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 -30мм 3. Основание – железобетонная плита перекрытия -200мм	47,08
Второй этаж				
1-16	15		1. Покрытие – линолеум -5мм 4. Стяжка – цементно-песчаный раствор М 150 -30мм 5. Основание – железобетонная плита перекрытия -200мм	1025,19
17,18,20	16		1. Покрытие – керамическая плитка с нескользящей поверхностью по прослойке из цементно-песчаного раствора М150 -20мм 2. Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 -30мм 3. Основание – железобетонная плита перекрытия -200мм	96,54

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Подвал				
1	9		1. Покрытие – бетон класса В15 -50мм 2. Основание – железобетонная	241,8
3-19 этажи				
9,11,12,13,14	10		1. Покрытие – керамогранит с нескользящей поверхностью по прослойке из цементно-песчаного раствора М150 -30мм	1839,92

1-5	11		1. Покрытие – ламинат по звукоизолирующей подложке 2. Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 -15мм 3. Основание – железобетонная	7801,12
6,7,10	12		1. Покрытие – керамическая плитка с нескользящей поверхностью по прослойке из цементно-песчаного раствора М150 -15мм 2. Гидроизоляция – Ceresit CR166	668,5
Чердак				
11,12, 16,17	13		1. Покрытие – бетон класса В15 -30мм 2. Основание – железобетонная плита перекрытия	53,06
18	14		1. Покрытие – цементно-песчаный раствор М150 с армированием сеткой и проволоки Ø4ВР-1 с ячейкой 200х200 - 40..50мм 2. Утеплитель – Пенополистирол ПСБ-35 - 220мм 3. Пароизоляция – пленка	470,18

2.11. Конструкции лифта

Конструкции шахты лифта сборные железобетонные толщиной 160мм. В здании принят пассажирский лифт модели DELMAN ECP 1000 БМП в количестве 4 штук, грузоподъемностью 1000 кг., скорость 1,75 м/с. Размеры лифта 1100х2100х2100мм. Количество дверей шахты и число остановок кабины – 18.

Подъемная платформа открытого типа с вертикальным перемещением БК 450 в количестве 7 штук, предназначена для инвалидов в креслах-колясках и лиц с ограниченными двигательными возможностями. Высота подъема до

1,5м. Грузоподъемность 225 кг. Скорость подъема 0,03 м/с. Внутренние размеры 904х1278 мм. Управление подъемником осуществляется с панели управления на платформе.

2.12. Кровля

В здании крыша принята плоская. Венткороба и стояки принимаем из кирпича КР-р-пу 250х120х65 на растворе марки 75. Кладку парапетов, стаканов на кровле принимаем из кирпича КР-р-по 250х120х65 на растворе 75, армированные кладочной сеткой. Крыша пристроев в осях 1-2/А-Б, 4-5/А-Б, 2-4/А-Г не эксплуатируемая, совмещенная с утеплением пенополистиролом М-35. Покрытие – рулонный гидроизоляционный ковер Техноэласт в два слоя по цементно-песчаной стяжке с уклоном. Крыша пристроя в осях 2-4/В-Г эксплуатируемая, совмещенная с утепление экструзионным пенополистиролом М35 с покрытием тротуарной плиткой. Водоотвод принят внутренний организованный.

2.13. Состав кровли над лестничной клеткой:

1) кровельный ковер Техноэласт ЭКП и ЭПП ρ = 600кг/м^3 , δ = 0,0082 м;
2) стяжка из ЦПР (Цементно-песчаный раствор) ρ = 1800 кг/м^3, δ = 0,05 м;
3) утеплитель пенополистирол ρ = 150 кг/м^3;
4) железобетонная плита перекрытия ρ = 2500 кг/м^3 ,δ = 0,16

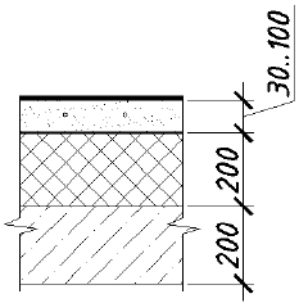


Рисунок 7 - Схема кровли

ГЛАВА 3 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Характеристика объекта

Здание состоит и двухэтажного монолитного стилобата с подвалом надстроенными семнадцатью жилыми этажами и чердаком, разработанными на базе типовой рядовой блок-секции 18БС-24.15-3 по серии 121-Т. Высота первого и второго этажей стилобата – 4,2м, высота подвала от пола до потолка – 2,45м.

В целях обеспечения минимальных осадков здания, монолитный стилобат выполняется полностью, после чего начинается монтаж сборных железобетонных конструкций.

3.2 Основные решения по организации строительства здания

Земляные работы

До начала земляных работ должны быть выполнены следующие работы:

1) расчистить территорию строительства от деревьев, кустарников, камней,

валунов;

2) произведена планировка территории; выполнено устройство временных дорог с подсыпкой щебнем и укладкой дорожных плит в местах выезда строительной техники; устроить площадку для мойки колес автотранспорта;
3) прокладка временных сетей электроснабжения, водопровода;

ограждение строительной площадки;

4) обеспечить строительную площадку временными зданиями и сооружениями, установить биотуалеты, контейнеры для сбора мусора, противопожарными щитами;

5) произвести геодезическую разбивку здания с закреплением реперов.

Планировка и срезка растительного слоя производится бульдозером ДЗ-27С.

Разработка грунта в траншеях и котловане осуществляется при помощи экскаватора
ЭО-3322 с ковшом «обратная лопата», объемом 0,65 $м^3$ на всю глубину с недобором
0,15 м для ручной зачистки. В зоне действия рабочих органов землеройных машин, производство других работ и нахождение людей запрещается. Разработка ведется до отметки на 100 мм меньше проектной, остальной грунт разрабатывается вручную. Перед устройством фундаментов поверхность дна котлована выравнивается щебеночной подготовкой толщиной 100 мм.

После нанесения гидроизоляционного слоя производится обратная засыпка вручную с уплотнением грунта, толщина трамбуемого слоя 200 мм. Окончательная обратная засыпка производится бульдозером ДЗ-27С, с последующим уплотнением грунта катком Ду-16.

При выполнении обратной засыпки пазух котлована необходимо обеспечить устойчивость и сохранность засыпаемых конструкций и гидроизоляционных покрытий. В случае появления в котлованах грунтовых вод или дождя выполнить системы открытого водоотлива.

Устройство фундаментов

Сразу после устройства земляного сооружения выполняются работы по устройству свайных фундаментов.

Устройство свайного поля на жилой дом и пристроенные офисные помещения в осях 1-2/А-В и 4-5/А-В производится одновременно.

Забивка свай включает в себя следующие процессы: подготовку площадки, устройство путей для перемещения сваебойной установки, установку обносок, доставку и складирование свай, доставку оборудования, разбивку свайного поля, разметку отдельных свай в рядах, передвижку копровых установок в очередную рабочую позицию, подтягивание, подъем и установку свай в рабочее положение, погружение свай.

Вначале осуществляется пробная забивка, по результатам которой корректируются схемы забивки свай. Забивку свай производить штанговым дизель-молотом СП-330, навешенным на копер СП49. После устройства щебеночной

подготовки, начинается устройство фундаментной плиты.

Устройство фундаментов производится в следующем порядке:

1) перенос осей здания на дно котлована;
2) устройство бетонной подготовки толщиной 100мм из бетона класса В7,5;
3) армирование фундаментов армокаркасами и отдельными стержнями из

арматуры класса AIII и AI различного диаметра;

4) монтаж опалубки;
5) бетонирование фундаментной плиты из бетона класса В 25.

В качестве защиты стен подвала выполняется оклеечная гидроизоляция двумя слоями техноэласта ЭПП. Все кирпичные и бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются битумом за 2 раза по слою холодной грунтовки.

Следующим этапом является обратная засыпка вручную и бульдозером.

Устройство монолитных стен и колонн

Армирование железобетонных конструкций осуществляют отдельными стержнями и сетками заводского изготовления класса AIII и AI различного диаметра, которые закрепляют с помощью вязальной проволоки.

Арматурные элементы и готовые сетки доставляют на строительный объект и располагают на площадке для складирования. При приемке доставленной на объект арматуры, сеток и контролируют соответствие арматурных стержней и сеток проекту, диаметр, и расстояние между рабочими стержнями сеток.

Арматурные стержни и сетки комплектуют в пакеты и в таком виде монтажным краном подают в зону производства работ.

В процессе монтажа арматуры и опалубки стен и перекрытий необходимо обеспечить проектный размер толщины защитного слоя бетона, смещению арматурных стержней при их установке в опалубку.

Смонтированная арматура должна быть надежно закреплена и предохранена от деформаций и смещений в процессе производства работ по бетонированию конструкции.

Крестовые пересечения стержней арматуры, уложенных поштучно, в местах их пересечений необходимо скреплять вязальной проволокой. Проектное положение арматурных стержней и сеток должно обеспечиваться правильной установкой поддерживающих устройств, фиксаторов, прокладок и подставок. В качестве подставок не могут быть применены обрезки арматуры, деревянные бруски, куски кирпича, щебня, гравия.

Монтаж стеновой опалубки необходимо производить в следующей последовательности:

- очищают щиты и другие элементы от грязи и раствора;
- наносят анти-адгезионное покрытие на опалубку;
- присоединяют кронштейны подмостей к щиту опалубки;
- соединяют щиты опалубки между собой в единую опалубочную панель

при помощи замков; по высоте в угловых и центральной зонах устанавливают три замка;

- опалубочные панели с помощью монтажного крана поднимают с места

сборки, подают к месту установки и устанавливают вплотную к бетонному цоколю, ранее забетонированному;

- раскрепляют опалубочные панели с помощью подкосов;
- укладывают рабочие настилы на кронштейны подмостей;
- осуществляют проверку надежности крепления элементов опалубки и качества ее сборки.

При монтаже опалубки под особым контролем находится смещение осей опалубки от проектного положения и отклонение плоскости опалубки от вертикали по всей высоте опалубочной панели. После установки арматуры и опалубки, проверки качества выполненных работ дается разрешение на производство бетонных работ.

В состав работ по бетонированию отдельных конструкций входят: прием бетонной смеси класса В25 и подача ее в зону производства работ; укладка и уплотнение бетонной смеси; Уход за бетоном в процессе набора им требуемой прочности

Устройство монолитного перекрытия

Технология устройства монолитного перекрытия подробно рассматривается в п. 4.2.9.3.

Монтаж сборных железобетонных конструкций

Монтаж надземной части здания можно начинать только после окончания работ нулевого цикла. Строительство подземной и надземной частей жилого дома предусматривается башенным краном КБ-408.21 грузоподъемностью 10 т.

Монтаж крупнопанельных домов состоит из установки панелей стен, вентиляционных блоков, перегородок, укладки элементов лестничных клеток, панелей перекрытий и покрытия, а также из сопутствующих процессов по заделке стыков между элементами.

Перед монтажом сборных конструкций необходимо определить монтажный горизонт третьего этажа, отметка наивысшей точки которого не должна превышать проектную более чем на 10 мм. По монтажному горизонту устанавливают маяки на цементном растворе. Маяки изготавливают из дерева твердых пород в виде брусков 50х180 мм толщиной 10—15 мм и устанавливают на растворе по две штуки под каждую монтируемую панель на расстоянии 20—30 см от торцов панели. Монтаж типового этажа начинают с панели наружной стены, наиболее удаленной от крана, и панели торцовых стен, затем панели внутренней продольной стены, поперечных межсекционных стен и стен лестничных клеток, последними — панели ближайшей к крану наружной продольной стены и примыкающие к ним панели, а также вентиляционные блоки внутренних стен.

Наружные стеновые панели устанавливают с помощью шаблонов и нанесенных на перекрытие рисок. Панели до снятия стропов временно закрепляют жесткими подкосами, прикрепляемыми к специальным петлям панелей стен и к монтажным петлям панелей перекрытий.

Выверку монтажных горизонтов и вертикальности монтируемых конструкций следует производить геодезическим путем на каждом этаже. Для исключения отклонений от проектных размеров стыкуемых элементов необходимо обеспечить точность разбивки осей продольных и поперечных стен. Основные оси здания можно выносить на монтажный горизонт (перекрытие) с помощью теодолита. После окончательной выверки панелей их закрепляют в проектном положении путем сварки закладных деталей; металлические элементы защищают от коррозии грунтовкой ГФ-021 и замоноличивают. Вертикальные швы между панелями изолируют рубероидом на мастике и утепляют термопакетами, а с внешней стороны заделывают герметизирующим шнуром и мастикой.

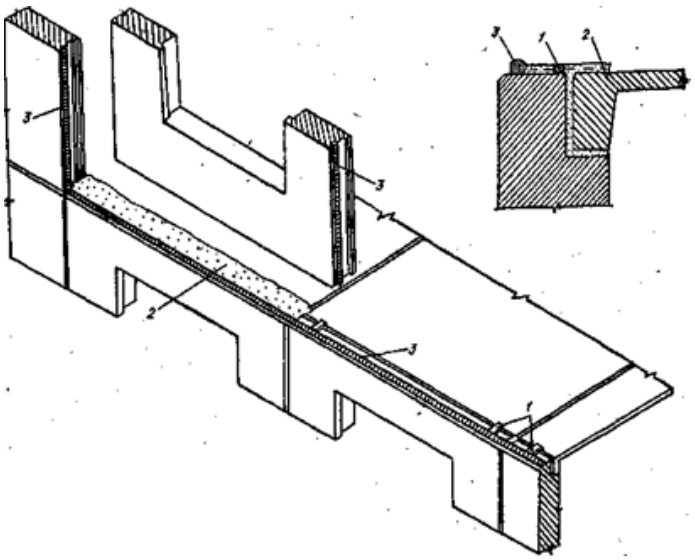


Рисунок 8 - Схема выполнения горизонтального стыка панелей наружных стен

1 — маяки; 2 — раствор; 3 — пороизол.

Монтаж блоков с дымовыми и вентиляционными каналами необходимо вести по принятой проектом технологии. Для защиты каналов от попадания раствора и мусора на верхнюю торцевую плоскость нижележащей вентиляционной панели или блока накладывают шаблоны, предохраняющие отверстия каналов от засорения. После укладки и разравнивания раствора шаблоны убирают. После установки вышележащего блока или панели, выдавленный внутрь канала раствор следует убирать до начала его схватывания.

Для обеспечения пространственной жесткости здания монтаж конструкций вышележащего этажа следует начинать только после достижения бетоном в стыках нижележащих конструкций прочности не менее 30—35 кг/см^2. Прочность бетона в стыках проверяется на контрольных образцах, выдержанных в одинаковых условиях с бетоном, уложенным в стыки панелей. Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа многоэтажного здания необходимо производить после полного окончательного закрепления всех конструкций нижележащего этажа. Для сварки следует применять электроды

марки Э42. За сваркой стыков необходимо вести систематический контроль; не разрешается производить сварочные работы при температуре воздуха ниже — 20 °С.

Плиты перекрытия начинают укладывать от лестничной клетки, что позволяет сразу после укладки первой плиты по смонтированным лестничным маршам (и площадкам) подняться на перекрытие и продолжить монтаж. Горизонтальные и вертикальные стыки между панелями, неармированные стыки между панелями перекрытия и покрытия заделывают раствором марки 100.

Устройство перегородок

Толщина кирпичных перегородок 120 и 250 мм. Для возведения перегородок существуют определенные правила, которых следует придерживаться:

- Перед изготовлением перегородки необходимо заделать в перекрытии все межпанельные швы цементным раствором.
- Перегородки длиной более 3 м необходимо связывать с перекрытием.
- Углы перегородок следует выполнять с использованием шаблонов, изготовленных из досок. Они устанавливаются по отвесу и распираются между потолком и полом. Угловые кирпичи устанавливаются с перевязкой вплотную к шаблону.
- Кирпичные перегородки нельзя устанавливать на покрытие.
- При толщине перегородки из кирпича более 120 мм ее не армируют, если длина кладки менее 5 м, а ее высота — до 3 м.

Для возведения перегородки используют строительный раствор марки 100. Перед тем как сделать перегородку, необходимо обозначить разметкой ее границы на полу и стенах. Линии должны быть ровными, а проведение вертикалей контролировать строительным уровнем или отвесом. После

приготовления раствора и нанесения разметки можно приступать к монтажу кладки. В первую очередь необходимо уложить на основание выравнивающий слой раствора. Затем следует уложить кирпичи первого ряда будущей перегородки. Все последующие ряды нужно укладывать с перевязкой швов. По ходу кладки устанавливается арматура и перемычки над проемами. Вертикальность и горизонтальность рядов кладки периодически проверяется при помощи отвеса, правила и уровня. Выравнивается кладка легким постукиванием молотком – кирочкой по правилу, приложенному с внешне стороны перегородок.

Жесткость примыканий перегородки к стенам достигается при использовании анкеров, которые нужно располагать в несущей стене через каждые 5-6 рядов кладки. Прочность перегородки повышаем с помощью ее армирования. В качестве арматуры используется проволочная сетка толщиной 4 мм или отдельные металлические стержни, имеющие диаметр 6-8 мм. Размер ячейки должен составлять 525х525 мм.

Устройство кровли

Устройство основания и покрытия кровли из наплавляемого рулонного материала выполняют в следующем порядке: выполняют пароизоляцию; устраивают теплоизоляционный слой; устраивают стяжку и для придания кровле уклона выполняют разуклонку; выполняют кровельный ковер из Техноэласта ЭКП и ЭПП; устраивают водоприемные воронки и примыкания.

Для выполнения работ поточным методом площадь кровли разбивается на отдельные захватки площадью 200-300 м^2, на которых последовательно выполняются работы по устройству кровли. Подъём материалов на кровлю осуществляются с помощью монтажных кранов или подъемников. Порядок производства работ должен исключать движение по свежеуложенной кровле.

Монтаж пароизоляции «Изоспан-D» ведется горизонтальными полотнищами внахлест, начиная укладывать от пониженных участков и

водоприемных воронок. Перекрытие полотнищ по горизонтальным и вертикальным стыкам при укладке - не менее 150 мм. Полотнища скреплять между собой соединительной лентой.

При устройстве теплоизоляции из «Пенополистирола ПСБ-35» производят вынесение отметок, подготовку плит, подачу и транспортирование плит на покрытие, укладку плит с закреплением пластмассовыми кнопками-анкерами, вырезают ножом гнезда для фартука водоприемных воронок; устанавливают водоприемные воронки.

Устройство стяжки ведется из цементно-песчаного раствора с разуклонкой толщиной от 30мм до 100мм.

При производстве кровельных работ в условиях отрицательных температур битумно-полимерные рулонные материалы необходимо отогреть до положительной температуры по всему объему материала. Перекрестная наклейка полотнищ рулонов не допускается. Укладку рулонного материала начинают с нижележащих участков.В процессе производства кровельных работ должен быть обеспечен нахлест смежных полотнищ не менее 80 мм (боковой нахлест).Торцевой нахлест рулонов должен составлять 150 мм .Расстояние между боковыми стыками кровельных полотнищ в смежных слоях должно быть не менее 300 мм. Торцевые нахлесты соседних полотнищ кровельного материала должны быть смещены относительно друг друга на 500 мм.

Технологические приемы наклейки наплавляемого рулонного материала выполняют в следующей последовательности:

- На подготовленное основание раскатывают рулон, примеряют по отношению к соседним, обеспечивая необходимый нахлест полотнищ;
- Скатывают к середине, намотку лучше производить на трубу;
- Разогревают нижний приклеивающий слой рулона с одновременным нагревом основания или поверхности ранее наклеенного слоя. Рулон постепенно раскатывают, дополнительно прикатывая катком. Особенно тщательно прикатывают места нахлестов;

– Аналогично наклеивают вторую половину рулона.

Производство работ в зимних условиях

Выполнение строительно-монтажных работ в зимний период связано с удорожанием и увеличением трудоёмкости строительных процессов. Для обеспечения нормального хода работ должны производиться организационно-технические мероприятия по специальному плану. При составлении этого плана следует предусмотреть:

Земляные работы: мероприятие по предотвращению промерзания грунта основания – предварительное вспахивание и боронование верхнего слоя; рыхление грунта гидро-молотом; электрический прогрев грунта.

Бетонные работы; снабжение бетонной смесью с положительной температурой; добавление в бетонную смесь противоморозных добавок (хлористых солей), пластифицирующих добавок и добавок ускоряющих твердения бетона; электрический прогрев грунта.

Замоноличивание стыков при монтаже сборных конструкций: электрический прогрев; приготовление раствора (бетона) с противоморозными добавками; изготовление бетонов с подогревом составляющих; засыпка пазух талым (не мерзлым) грунтом; применение бетонных смесей с добавками ускорителями твердения.

Кровельные работы: добавление в смесь хлористых солей для цементных стяжек; рулонные материалы отогреть до температуры плюс 15ºС.

Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия на отметке низа + 3,950

Ведомость объемов работ

Подсчет объемов работ сводится в таблицу 6.

Таблица 6 - Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Формула подсчета
1	2	3	4
Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытия	10 $м^2$	47,5	S=a×b S=10×47,5 S=475$м^2$
Установка отдельных стержней: в перекрытиях диаметром свыше 8 мм	1 т	19,98	По спецификации
Установка каркасов и сеток: в перекрытиях массой одного элемента	1 т	1,41	По спецификации
Бетонирование плиты перекрытия толщиной до 200 мм	10 $м^2$	95,3	S=a×b-S S=91,2×20,48-915 S=953 $м^2$

Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени

Подсчеты трудозатрат и затрат машинного времени на устройство монолитного перекрытия по профилированному настилу сводятся в таблицу 7.

Таблица 7 - Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени на монолитные бетонные работы

Шифр	Наименование работ	Ед	Колич.	Н		Т		Сре
				чел-ч	маш-ч	чел-ч	маш-ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН06-01-087-	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытия	10 $м^2$	47,5	6,502	1,75	308,85	83,13	2
ГЭСН06-01-092-10	Установка отдельных стержней: в перекрытиях диаметром свыше 8	1 т	19,98	28,37	0,6	566,83	12	2,2
ГЭСН06-01-092-04	Установка каркасов и сеток: в перекрытиях массой одного элемента до 20 кг	1 т	1,41	23,21	0,8	32,73	1,13	2,2

ГЭСН06-01-	Укладка бетона по перекрытиям толщиной 100 мм	100	95,3	2,07	2,08	197,27	198,23	2,7

Описание основных положений технологической карты

Технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия.

Работы по устройству монолитных перекрытий осуществляются в соответствии с рабочими чертежами, проектом производства работ, а также с соблюдением требований нормативной документации.[21; 25]

До начала производства работ по устройству монолитного перекрытия выполняются следующие подготовительные работы:

- закончены работы по устройству монолитных стен первого этажа;
- подготовлены к работе механизмы, приспособления и оборудование;
- осуществлена раскладка арматуры (сеток и каркасов) в объеме, определенном в ППР на захватку;
- произведена разметка мест установки настилов и стоек для крепления торцевой опалубки.

Технологическая последовательность операций: устройство опалубки перекрытия; укладка поперечной и продольной арматуры верхней и нижней сетки; бетонирование плиты перекрытия.

Опалубочные работы

В процессе монтажа опалубки перекрытия последовательно выполняются следующие процессы: очистка элементов опалубки от грязи и налипшего раствора;

закрепление в несущих рамах опорных вилок для продольных балок; соединение рам между собой при помощи крестовых связей; установка продольных балок в опорные вилки; покрытие листов ламинированной

фанеры анти-адгезионным составом; раскладка и крепление листов фанеры на поперечных балках.

При приемке установленной опалубки проверяют: правильность ее щитов между собой замками; совпадение осей опалубки с разбивочными осями; вертикальность и горизонтальность опалубочны плоскостей; правильность установки закладных деталей, пробок, проемообразователей; плотность стыков и сопряжений элементов опалубки.

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек. Для этого производят разбивку основания под шаг основных стоек. Разбивку основания осуществляют двое рабочих Б1 и Б5. В это время Б2 и Б3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана и подачу элементов к месту монтажа. В это же время Б4, Б6 осуществляют укрупнительную сборку и установку поддерживающих элементов опалубки. По высоте монтируемые стойки настраивают с таким расчетом, чтобы после монтажа палуба находилась на 20-30 мм выше проектного положения. После установки основных стоек и настройки их по высоте, производят монтаж продольных балок, и устройство вертикальных связей. До начала работ по монтажу листов фанеры производится выравнивание поперечных балок с помощью шаблона, далее производится укладка фанеры на поперечные балки, с закреплением в углах листов фанеры гвоздями. Первые в пролете листы фанеры укладываются и закрепляются с лестницы стремянки, остальные листы с ранее уложенных. Самонарезающими шурупами крепятся только крайние листы фанеры. Рабочие Б3 и Б4 осуществляют доставку листов фанеры до места укладки, обработку торцов листов фанеры опалубочной смазкой с помощью распылителя, и нивелировку опалубки с участием
мастера.

Демонтаж опалубки разрешается производить после достижения бетоном требуемой прочности. В процессе отрыва опалубки поверхность забетонированной конструкции не должна повреждаться. Демонтаж опалубки производится в порядке обратном монтажу.

После снятия опалубки необходимо: произвести визуальный осмотр выполненной конструкции и опалубки; очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; смазать палубу щитов, проверить и нанести смазку на соединительные элементы.

Армирование плиты.

Монтаж арматуры ведут в последовательности, которая обеспечит правильное ее положение и закрепление, исключающее смещение при бетонировании перекрытия. Для обеспечения защитного слоя бетона устанавливают специальные фиксаторы. Арматурные сетки и каркасы хранятся раздельно по партиям, при этом предусматриваются меры против их коррозии и загрязнения.

Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с доставки в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. В первую очередь начинают арматурные работы на первой захватке - укладывают нижнее армирование, затем каркасы, дополнительное армирование и потом только верхнюю арматуру. Далее по захваткам, вторую третью и четвертую в такой же последовательности. Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 тн), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м. При производстве работ звено рабочих А3, А4 осуществляет строповку арматурных изделий и подачу их в зону укладки. Звенья рабочих А1, А5 и А2, А6 осуществляют прием и расстроповку арматуры на опалубке перекрытия. Далее производят устройство разбивочной основы из арматурных стержней нижней сетки. Для этого звено рабочих А1, А6 производит разбивку опалубки перекрытия для укладки

арматуры с помощью рулетки и мела (маркера), согласно чертежам на армирование плиты. В это время звенья рабочих А2, А6 и А3, А4 осуществляют укладку арматурных стержней нижней сетки в одном из направлений. После чего рабочие А1, А6 производят выравнивание арматурных стержней. После выравнивания стержней производят их закрепление с помощью арматурных стержней уложенных в перпендикулярном направлении через укрупненный шаг. Каждое пересечение арматурных стержней при устройстве разбивочной основы фиксируется с помощью вязальной проволоки.

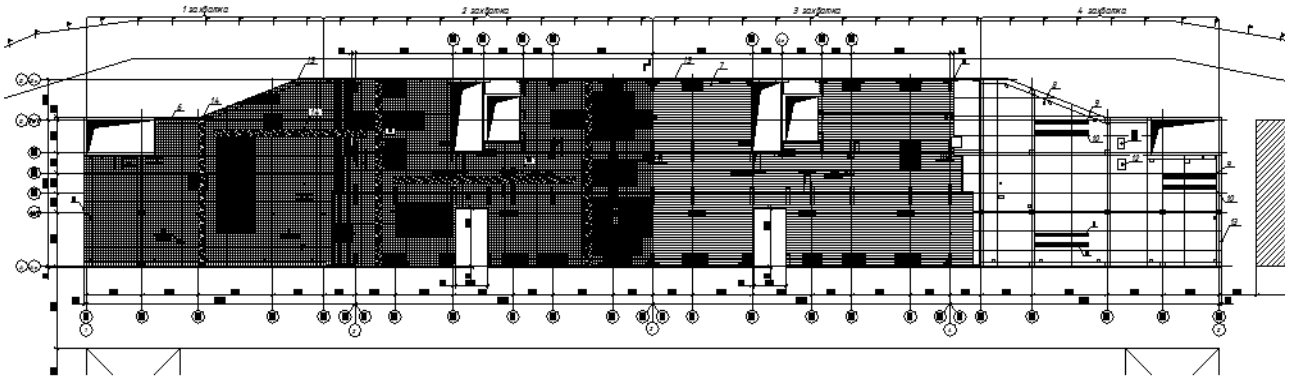


Рисунок 9 – Производство работ по армированию плиты перекрытия

На следующем этапе арматурных работ выполняется установка, закрепление поддерживающих каркасов и каркасов усиления с помощью вязальной проволоки к нижней арматурной сетке. При этом предполагается следующая схема организации работ: рабочие А3 и А4 осуществляют раскладку и подготовку каркасов к установке (придают поддерживающим каркасам зигзагообразный изгиб, что обеспечивает их устойчивость); рабочие А1, А5 и А2, А6 осуществляют закрепление каркасов к нижней сетке с помощью вязальной проволоки. После установки поддерживающих каркасов производят укладку поперечных стержней верхней сетки. Для выполнения этой операции звенья рабочих А2, А6 и А3, А4 осуществляют укладку арматурных стержней верхней сетки в поперечном направлении. После чего рабочие А1, А6

производят выравнивание арматурных стержней. После выравнивания стержней производят их закрепление с помощью арматурных стержней уложенных в продольном направлении через укрупненный. Каждое пересечение арматурных стержней при устройстве разбивочной основы фиксируется с помощью вязальной проволоки. Далее производится укладка арматурных стержней верхней сетки в продольном направлении. Далее производят установку и закрепление проемообразователей, закладных деталей и термовкладышей, и устройство технологического шва. Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между верхней и нижней арматурной сеткой. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепиться сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 1010 мм). Под нижнюю арматурную сетку по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя нижней арматуры. Аналогично закрепляют доску к верхней арматуре, ее толщина должна быть не менее толщины защитного слоя верхней арматуры. На заключительном этапе производят нанесение антиагдезионной смазки на щиты опалубки. В качестве антиадгезионной смазки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол. Наносить антиадгезионную смазку на поверхность щитов опалубки с помощью распылителя или методом покраски кистью или валиком.

Бетонирование плиты.

Перед укладкой бетонной смеси проверяют и принимают все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ, с составлением актов скрытых работ.

Бетонирование плиты предусматривается при помощи автобетононасоса АБН 75/33. Бетонирование перекрытия выполняют в соответствии со схемой бетонирования, начиная от первой оси первой стоянки автобетононасоса. В первую очередь бетонируют карты под номером 1,2,3,4,8,9,10,11,12,13,14,15,16,25,26,27,28, затем

5,6,7,17,18,19,20,21,22,23,24,29,30,31. Высота подачи бетонной смеси принята 5,4 м, площадь бетонирования 953 м^2. Бетонирование осущевстляют на всю толщину перекрытия с одновременным уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором с последующим выравниванием виброрейкой. Для уплотнения бетона рекомендуется использовать вибраторы ИВ-116 А, ИВ-117, производительностью 9-20м3 и 4-9м3 соответственно. Шаг перестановки вибратора принимаем 300 мм. Сигналом об окончании уплотнения служит то, что под действием вибрации прекратилась осадка бетонной смеси, и из нее перестали выделяться пузырьки воздуха. Далее осуществляется заглаживание поверхности забетонированной конструкции с помощью гладилок. После этого выполняется укрытие открытых неопалубленных поверхностей п/э пленкой.

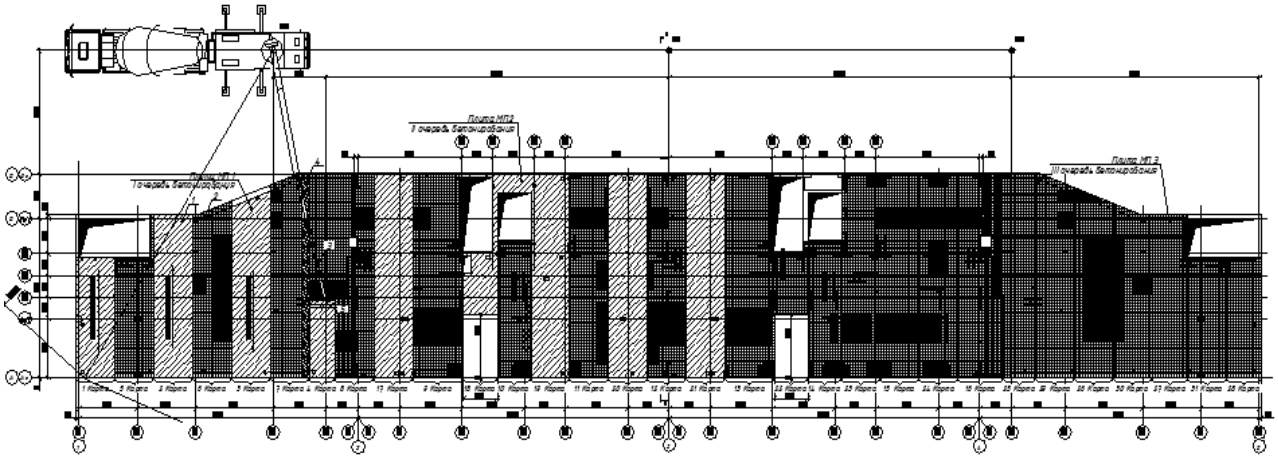


Рисунок 10 – Производство работ по бетонированию плиты перекрытия

Подачу бетонной смеси бетононасосами выполняют в соответствии со следующими правилами:

- перед началом работ бетононасос и весь комплект бетоновода испытывают

гидравлическим давлением, величина которого указывается в паспорте установки;

- назначенный состав и подвижность бетонной смеси проверяют и

уточняют

на основании пробных перекачек смеси;

- внутренняя поверхность бетоновода непосредственно перед бетонированием увлажняют и смазывают цементным молоком;
- при перерывах в перекачке смеси от 20 до 60 минут каждые 10 минут перекачивают бетонную смесь по системе в течение 10 секунд на малых режимах работы бетононасоса. При перерывах, превышающих указанное время, бетоновод опорожняют, очищают и промывают;

распределение бетонной смеси осуществляют с помощью распределительной стрелы и бетоноводов установленных в зоне бетонирования;

Укладку бетонной смеси производят полосами шириной 3 м через одну.

Во время дождя забетонированный участок защищают от попадания воды в бетонную смесь. Случайно размытый бетон удаляют. Бетонирование конструкций сопровождается соответствующими записями в журнале бетонных работ.

Движение людей по забетонированным конструкциям, а также снятие опалубки допускается лишь после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.[26]

Мероприятия по технике безопасности.

Работы по устройству монолитного перекрытия производят с соблюдением требований нормативной документации.[24]

Рабочие имеют удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также проходят первичный инструктаж по технике безопасности.

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске.

Рабочие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (каски, рукавицы, очки защитные, пояса предохранительные и др.) и пользуются

ими.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ, рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями нормативной документации.[24] В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках применяют знаки безопасности.

Лица, которые отвечают за содержание строительных машин в работоспособном состоянии, обеспечивают техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя.

К машинистам грузоподъемных машин предъявляются дополнительные требования по безопасности и охране труда.

К работе по эксплуатации автобетононасоса допускаются лица не моложе 21 года, прошедшие специальное медицинское освидетельствование. Машинист автобетононасоса имеет водительское удостоверение с правом управления транспортными средствами категории «С» и машиниста бетононасосных установок не ниже 4 разряда, изучает конструкцию автобетононасоса и проходит инструктаж по безопасности и охране труда.

Организации и физические лица обеспечивают работоспособное состояние, применяемых машин, транспортных средств, производственного оборудования и других механизмов. Перечень неисправностей, запрещающих эксплуатацию средств механизации, определяется согласно документации завода-изготовителя этих средств.

В кабине машиниста автобетононасоса устанавливают надежную радио- и телефонную связь с местом бетонирования.

Во время бетонирования контролируют выносные опоры автобетононасоса и при необходимости их выравнивают. Запрещается ликвидация пробок путем увеличения давления в системе более максимального.

Соединять стальные трубы бетоновода с резинотканевыми шлангами нужно с помощью инвентарных хомутов на болтах. Применять для этих целей

проволоку запрещается. Запрещается перегибать шланги с движущейся бетонной смесью.

Над бетоноводами, уложенными в местах постоянного движения людей или транспортных средств, устанавливаются специальные мостики и переходы. Запрещается удлинять концевой шланг стрелы во избежание опрокидывания автобетононасоса. Запрещается производить работы под стрелой автобетононасоса и поднимать ею любые грузы.

При работе в ночное время обеспечивают достаточное освещение стоянки автобетононасоса и места укладки бетонной смеси.

Техническое обслуживание и ремонт автобетононасоса, монтаж, демонтаж бетоновода производят только после остановки двигателя и сброса давления в системе до атмосферного. Разъединение бетоноводов выполняют в защитных очках.

При перемещении автобетононасоса своим ходом соблюдаются требования «Правил дорожного движения Российской Федерации». При перемещении автобетононасос находится в транспортном положении. Запрещается передвижение автобетононасоса с полностью или частично выдвинутой стрелой.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать.

Сварочные работы выполнятся в соответствии с требованиями нормативной документации.[23]

Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети.

Запрещается производить под напряжением ремонт сварочных установок.

Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной

установкой не превышает 10 м. Изоляция проводов защищена от механических повреждений (данные требования не относятся к питанию установки по троллейной системе).

При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами устраивают навесы из несгораемых материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя прекращают.

К работе по электросварке допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение.

При поступлении на работу электросварщики проходят предварительный медицинский осмотр, а при последующей работе в установленном порядке проходят периодические медицинские осмотры.

Электросварщиков обеспечивают средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями.

Элементы каркасов арматуры пакетируют с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

При обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, необходимо ограждать рабочее место, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине металлической сеткой высотой не менее 1 м. При резке стержней арматуры станками на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет.

Необходимо закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Не допускается хранение запасов арматуры на подмостях во избежание перегрузки.

До окончательной установки и раскрепления каркаса запрещается

находиться на нем и оставлять без закрепления установленную арматуру.

Для прохода людей при бетонировании конструкции по арматурным каркасам укладывают деревянные настилы.

Запрещается работать с настилов, уложенных на случайные неустойчивые опоры.

Пожарную безопасность на строительной площадке обеспечивают в соответствии с требованиями нормативной документации.[3]

Всех работающих инструктируют по правилам пожарной безопасности. Ответственного за противопожарную безопасность назначают в каждой смене.

Строительную площадку обеспечивают противопожарным оборудованием и инвентарем согласно требованиям нормативной документации.[3]

Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Для вывоза строительного мусора используют контейнеры.

3.3 Выбор способа производства работ и основных строительных машин

Основными машинами на строительной площадке являются экскаватор, монтажный кран, бульдозер, бетононасос. Для срезки растительного слоя определяется марка бульдозера. Определяется конструктивно с учетом выполняемой работы и группы грунта (грунты основания - суглинки, категория грунта - 2). [9]. Марка бульдозера ДЗ-27С.

По виду земляного сооружения - котлован определяется тип экскаватора-экскаватор с обратной лопатой.

В зависимости от объема грунта земляного сооружения выбирается емкость ковша, так как объем земляного сооружения 2695 м^3, то емкость ковша экскаватора принимается 0,63 м^3. Марку экскаватора определяется исходя из

вместимости ковша; марка экскаватора гидравлический ЭО-3323А.

Характеристика экскаватора марки ЭО-3323А:

- наибольшая глубина копания – 7,66 м;
- наибольшая высота выгрузки – 4,7 м;
- максимальный радиус копания – 6,76 м;
- высота копания – 11,22 м;
- мощность двигателя – 55,2 кВт;
- объем ковша – 0,63 $м^3$

Выбор автотранспорта для вывоза грунта со строительной площадки определяется по следующим формулам:

$$V_{гр} = (V_{ков} \times К_{нап})/К_{пр}, \quad (24)$$

где $V_{гр}$ – объем грунта в плотном теле экскаватора, $м^3$;

$V_{ков}$ – принятый объем ковша, $м^3$;

$К_{нап}$ – коэффициент наполнения ковша, для обратной лопаты равен 1;

$К_{пр}$ – коэффициент первоначального разрыхления грунта, 1,12;

$$V_{гр} = (0,63 \times 1)/1,12 = 0,57\ м^3$$

Определяется масса грунта в ковше:

$$Q = V_{гр} \times k, \quad (25)$$

где Q- масса грунта в ковше экскаватора, т;

k - объемная масса грунта, т /$м^3$.

$$Q = 0,57 \times 1,7 = 0,97\ т$$

Определяется количество ковшей грунта, загружаемых в кузов автосамосвала при дальности транспортировки 5 км:

$$п = П/Q, \quad (26)$$

где п – количество ковшей грунта, загружаемых в кузов автосамосвала;

П - грузоподъемность автосамосвала, т.

$$п = 10/0,97 = 10,3$$

Исходя из значения грузоподъемности, выбирается марка автосамосвала МАЗ- 503.

Определятся объем грунта в плотном теле, загружаемый в кузов автосамосвала:

$$V = V_{гр} \times п, \quad (27)$$

где V - объем грунта в плотном теле, $м^3$.

$$V = 0,63 \times 10,3 = 6,5\ м^3$$

Подсчитывается продолжительность одого цикла работы:

$$T_ц = t_n + 60L/V_г + t_р + 60L/V_n + t_m, \quad (28)$$

где t_n - время погрузки грунта, мин.;

L - расстояние транспортировки грунта, км (5 км);

$V_г$ - средняя скорость автосамосвала в загруженном состоянии, 19 км/ч;

V_n - средняя скорость автосамосвала в порожнем состоянии, 25 км/ч;

$t_р$ - время разгрузки, 1 мин;

t_m – время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой, 3 мин.

$$t_n = V \times Нвр/100, \quad (29)$$

где Нвр - норма машинного времени для погрузки экскаватором 100 $м^3$ грунта транспортные средства в минуту.

$$t_n = 6,5 \times 13,78 \times 60/100 = 53,8\ мин.$$

$$T_ц = 53,8 + 60 \times 5/19 + 1 + 60 \times 5/25 + 3 = 85,6\ мин.$$

Определяется требуемое количество автосамосвалов:

$$N = T_ц/t_п \quad (30)$$

где N - требуемое количество автосамосвалов.

$$N = 85,6 /53,8 = 1,6$$

Для производства земляных работ по расчетам получается комплект машин:

- бульдозер ДЗ-27С;
- гидравлический экскаватор ЭО-3323А (экскаватор с обратной лопатой);
- автосамосвал МАЗ-503 (2 шт.)

Кран выбирается по самой тяжелой и удаленной конструкции – панель наружной стены 25НСТ60. Для строповки двутавровой балки выбирается стропы 2СК1-10/6000.

Определяются основные параметры гусеничного крана:

$$Q_{кр} = P_б + q_с, \quad (31)$$

где $Q_{кр}$ - грузоподъемность, т;

$P_б$ - масса панели, т;

$q_с$ - масса строповки, т.

$$Q_{кр} = 8,25 + 0,45 = 8,7 \text{ т}$$

Определяется минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_{кр}=h_о+h_з+h_э+h_с+h_п \quad (32)$$

где $h_о$ – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана;

$h_з$ – запас по высоте (не менее 0,5 м);

$h_э$ – высота элемента в монтажном положении, м;

$h_с$ – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до низа крюка крана, м;

$h_п$ – высота полиспаста в стянутом положении (1,5-1,8).

$$H_{кр}=58,06+0,5+2,8+4,5+1,5$$

$$H_{кр}=67,36 \text{ м}$$

Наименьший вылет стрелы определяют по формуле:

$$l^{тр}_{стр} = ((e+c+d) \times H_{кр}) / (h_с+h_п+a), \quad (33)$$

где е – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента или ранее смонтированной конструкции, м (0,3-0,5);

с - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом или между стрелой и ранее смонтированной конструкцией (0,5-1);

d - расстояние от центра тяжести приближенного к стреле крана края элемента, м;

$h_ш$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы (1,5м);

а - расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы
(1,5-1,8)

$$l^{тр}_{стр} = ((0,3+1+2,4) \times 67,36) / (4,5+1,5+1,55)$$
$$l^{тр}_{стр} = 25,02м$$

Определяется длина стрелы по формуле:

$$L^{тр}_{стр} = \sqrt{((l^{тр}_{стр} - a)^2 + (H_{кр} + h_ш))} \quad (34)$$
$$L^{тр}_{стр} = \sqrt{((25,02 - 1,5)^2 + (67,36 + 1,5))}$$
$$L^{тр}_{стр} = 30 \text{ м}$$

Исходя из полученных параметров, выбирается башенный кран КБ-408.21
(грузоподъемность 10 т, вылет стрелы 30 м, длина стрелы 30м).

Грузозахватные приспособления и оснастка сводятся в таблицу 8.

Таблица 8 – Грузозахватные приспособления и оснастка.

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Строп 4-х ветвевой Q=10т., L_{min}=6,0м. (комплектуется с краном)	шт.	1
2	Строп 2-х ветвевой Q=10т., L_{min}=6,0м.	шт.	1
3	Строп 6-ти ветвевой Q=10т.,(балансирующий)	шт.	1
4	Траверса для монтажа лестничных маршей Q=2,5т.	шт.	1
5	Тара под бетон V=0,25 $м^3$, Q=1,0т.	шт.	1
6	Контейнер под битумную мастику Q=1,0т.	шт.	1

7	Ящик под раствор V=0,25 м^3, Q=1,0т.	шт.	8
8	Тара для грунта и шлака V=0,75 м^3, Q=1,0т.	шт.	1
9	Захват с ограждением для подачи штучных материалов Q=2,5т.	шт.	1
10	Подстропник (для разгрузки штучных материалов) Q=2,5т.	шт.	2
11	Строп петлевой УСК2-8,0	шт.	2
12	Строп канатный кольцевой СКК2-5,0	шт.	2

3.4 Календарный план строительства

Назначение календарного плана – это разработка и осуществление наиболее эффективной модели организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте или группе объектов, выполняемые различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода в действие объектов и мощностей в установленные государственным планом сроки.

Объектный календарный план строительства разрабатывается в составе проекта производства работ с целью установления состава и объемов строительно-монтажных работ на объекте, очередности, последовательности и сроков выполнения работы, определения требуемых ресурсов, сроков и доставки на объект, определения сроков начала и завершения строительства.

Исходными данными для составления календарного плана являются:

объемы строительно-монтажных работ; принятые методы производства работ и механизмы; трудоемкость работ и затраты машинного времени; конфигурация и размеры здания; нормы продолжительности строительства; типовые технологические карты; чертежи расчетно-конструктивной части.

3.4.1 Подсчет объемов работ

Подсчет объемов работ сводится в таблицу 9.

Таблица 9 - Ведомость объемов работ

Наименование	Ед.	Кол-	Формула подсчета
1	2	3	4
Планировка поверхности бульдозером ДЗ-27С	1000 $м^2$	7,935	$F_п = A \times B$, (35) где $F_п$ - площадь поверхности, $м^2$; А - ширина поверхности, м; В - длина поверхности, м.
Разработка земляного сооружения экскаватором	1000 $м^3$	2,695	$V_{разр.мех}=V_{кот} – V_{разр.вручн.}$, (36) где $V_{кот}$ – объем траншей, $м^3$; $V_{разр.вручн.}$ – объем грунта добора вручную, $м^3$ $V_{разр.вручн.} = V_{кот}\times 7\%$, (37) $V_{разр.вручн.} =2898\times 7\%=203$ $м^3$ $V_{разр.мех}=2898 – 203 = 2695$ $м^3$

1	2	3	4
Добор грунта	100 $м^3$	2,03	Формула 37
Забивка свай	шт	1012	По спецификации
Устройство щебеночной подготовки под фундамент	$м^3$	178	$V_{щ.п} = a_{щ.п} \times б_{щ.п} \times h_{щ.п}$, (38) где $a_{щ.п}$ – ширина подготовки, м; $б_{щ.п}$ – длина подготовки, м; $h_{щ.п}$ – толщина подготовки, м. $Sщ.п = 91,2 \times 20,48\times 0,1-9,108 = 178$ $м^3$
Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту	$м^3$	178	Формула 38
Армирование фундаментной плиты	т	147,103	По спецификации
Бетонирование фундаментной плиты	$м^3$	1321,8	$V_п = S_п \times h_п$, (39) где $S_б$– площадь фундаментной плиты, м; $h_б$– толщина фундаментной плиты, м. $V_б = 1868 \times 0,9 = 1321,8$ $м^3$
Устройство гидроизоляции фундаментной плиты горячим битумом	100$м^2$	2,7	По спецификации
Монтаж ж/б блоков	100 шт	2,04	По спецификации

Обратная засыпка пазух котлована несжимаемым грунтом	1000м^3	1,577	$V_{вруч.} = 0,07 \times V_{об.з.}$, (40) $V_{бульд.} = 0,93 \times V_{об.з.}$, (41) где $V_{вруч}$ - объем обратной засыпки в ручную, м^3; $V_{бульд}$ - объем обратной засыпки бульдозером, м^3; $V_{об.з}$ - объем обратной засыпки, м^3. $V_{об.з.} = V_{кот} - V_{бет}$, (42) где $V_{бет}$ - объем бетона всех фундаментов и объем здания, находящегося в грунте, м^3. $V_{об.з.} = 2898 – 1321,8 = 1576,2$ м^3 $V_{вруч.} = 0,07 \times 1576,2 = 111$ м^3
Уплотнение грунта	1000м^3	1,577	$V_{упл.} = V_{об.з}$ (43)
Монтаж опалубки	10м^2	115,7	По спецификации
Армирование стен и пилонов подвала	т	46,65	По спецификации
Бетонирование стен и пилонов подвала	м^3	288,88	По спецификации
Армирование плиты перекрытия подвала	т	27,3	По спецификации
Бетонирование плиты перекрытия	м^3	308,7	По спецификации
Армирование стен и пилонов первого	т	21,65	По спецификации

Бетонирование стен и пилонов первого	м^3	131,95	По спецификации
Армирование плиты перекрытия первого этажа	т	21,39	По спецификации
Бетонирование плиты перекрытия первого этажа	м^3	320,4	По спецификации
Армирование стен и пилонов второго	т	18,88	По спецификации
Бетонирование стен и пилонов второго	м^3	107,76	По спецификации
Армирование плиты перекрытия второго этажа	т	26,84	По спецификации
Бетонирование плиты перекрытия второго этажа	м^3	282,6	По спецификации
Монтаж наружных и внутренних железобетонных стеновых панелей	100шт	20,32	По спецификации

Монтаж железобетонных лестничных площадок и маршей	100шт	1,38	По спецификации
Монтаж железобетонных плит перекрытия и покрытия	100шт	17,39	По спецификации
Монтаж конструкций шахты лифта	100шт	1,48	По спецификации
Монтаж железобетонных вентиляционных блоков	100шт	2,7	По спецификации
Монтаж металлического ограждения лоджий и лестничной клетки	т	396,9	По спецификации
Огрунтовка м/к ГФ-021	$100м^2$	115,1	$S_{акз}=m_{м/к}\times s_н$ (44) где $m_{м/к}$ – масса металлокаркаса, т; $s_н$ – норма площади на 1 т металлоконструкции, $29м^2/т$; $S_{акз}=m_{м/к}\times 29=396,9\times 29=11510,1м^2$
Устройство пароизоляции	$100м^2$	4,71	По спецификации

Утепление покрытия плитами ПСБ	$100м^2$	4,71	По спецификации
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора на чердаке и кровле	$100м^2$	26,99	$F_{кр} = a_{кр} \times б_{кр}$, (45) где $F_{кр}$ - площадь утепления, $м^2$ $F_{кр} = 96\times 28,12 = 2699\ м^2$
Укладка кровельного ковра Техноэласт	$100м^2$	9,84	$F_{кр} = a_{кр} \times б_{кр}$, (46) где $F_{кр}$ - площадь укладки, $м^2$ $F_{кр} = 48\times 20,48 = 984\ м^2$
Укладка тротуарной плитки	$100м^2$	1,18	$F_{кр} = a_{кр} \times б_{кр}$, (47) где $F_{кр}$ - площадь укладки, $м^2$ $F_{кр} = 53,3\times 2,2 = 118\ м^2$
Монтаж окон и витражей	$100м^2$	59,33	По спецификации
Монтаж дверей	$100м^2$	20,1	По спецификации
Кладка внутренних кирпичных стен	$100м^3$	4,1	По спецификации
Монтаж перемычек ж/б	100шт	2,8	По спецификации

Утепление фасада	$м^3$	196,3	$V_{общ.фас.} = F_{общ.фас.} \times b$, (48) где $V_{общ.фас.}$ – объем утеления, $м^2$; $F_{общ.фас.}$ - площадь фасада, $м^2$; b –толщина утеплителя , м. $V_{общ.фас.} = 1636 \times 0,12 =$
Облицовка фасада	$100м^2$	16,36	$F_{общ.фас.} = F_{фас.} - \sum F_{проема}$, (49) где $F_{общ.фас.}$ -площадь облицовки, $м^2$; $F_{фас.}$ - площадь фасада, $м^2$; $\sum F_{проема}$ -площадь проемов на фасаде , $м^2$. $F_{общ.фас.} = 2239,2 - 603,2 = 1636$ $м^2$
Устройство бетонного пола в подвале и на чердаке	$100м^2$	36,73	$F_п = a_п \times б_п$, (50) где $F_{кр}$ - площадь пола, $м^2$ $F_п = 91 \times 40,36 = 3673$ $м^2$
Устройство пола из керамогранита	$100м^2$	20,11	$F_п = a_п \times б_п$, (51) где $F_{кр}$ - площадь пола, $м^2$ $F_п = 48 \times 41,89 = 2011$ $м^2$
Устройство пола из ламината	$100м^2$	86,67	$F_п = a_п \times б_п$, (52) где $F_{кр}$ - площадь пола, $м^2$ $F_п = 91 \times 95,24 = 8667$ $м^2$
Устройство пола из керамической плитки	$100м^2$	8,22	$F_п = a_п \times б_п$, (53) где $F_{кр}$ - площадь пола, $м^2$ $F_п = 20,48 \times 40,14 = 822$ $м^2$
Устройство пола из линолеума	$100м^2$	10,47	$F_п = a_п \times б_п$, (54) где $F_{кр}$ - площадь пола, $м^2$ $F_п = 20,48 \times 51,12 = 1047$ $м^2$

Высококачественная штукатурка бетонных и кирпичных поверхностей	$100м^2$	25	$F_{от.ст.} = F_{ст.} - \sum F_{проема}$, (55) где $F_{ст.}$ - площадь штукатурки стен, $м^2$; $F_{фас.}$ - площадь стен, $м^2$; $\sum F_{проема}$ -площадь проемов, $м^2$. $F_{от.ст} = 313,73 - 64 = 250$ $м^2$
Установка подвесного потолка «Армстронг»	$100м^2$	0,22	$F_п = a_п \times б_п$, (56) где $F_{кр}$ - площадь потолка, $м^2$ $F_п = 4,8 \times 4,53 = 21,72$ $м^2$
Улучшенная окраска вододисперсионной краской потолка	$100м^2$	52,54	$F_{ок.} = F_п.$, (57) где $F_{ст.}$ - площадь потолка, $м^2$; $F_{ок} = 5254$ $м^2$
Улучшенная окраска вододисперсионной краской стен	$100м^2$	31,07	$F_{от.ст.} = F_{ст.} - \sum F_{проема}$, (58) где $F_{ст.}$ - площадь окраски, $м^2$; $F_{фас.}$ - площадь стен, $м^2$; $\sum F_{проема}$ -площадь проемов, $м^2$. $F_{от.ст} = 3235 - 128 = 3107$ $м^2$
Оклейка стен виниловыми обоями	$100м^2$	103,53	$F_{от.ст.} = F_{ст.} - \sum F_{проема}$, (59) где $F_{ст.}$ - площадь оклейки стен обоями, $м^2$; $F_{фас.}$ - площадь стен, $м^2$; $\sum F_{проема}$ -площадь проемов, $м^2$.

Отделка стен керамической плиткой	100м^2	15,9	$F_{от.ст.} = F_{ст.} - \sum F_{проема}$, (60) где $F_{ст.}$ - площадь плитки, м^2; $F_{фас.}$ - площадь стен, м^2; $\sum F_{проема}$ -площадь проемов, м^2. $F_{от.ст} = 1720 - 130 = 1590$ м^2
Окраска фасада	100м^2	91,82	$F_{от.ст.} = F_{ст.} - \sum F_{проема}$, (61) где $F_{ст.}$ - площадь окраски фасада, м^2; $F_{фас.}$ - площадь стен, м^2; $\sum F_{проема}$ -площадь проемов, м^2. $F_{от.ст} = 9305 - 125 = 9180$ м^2
Устройство отмостки по периметру здания	100м^2	2,24	$F_{отм.} = L_{отм} \times b_{отм}$, (62) где $F_{отм.}$ - площадь отмостки, м^2 $L_{отм}$ - длина отмостки, м $b_{отм}$ - ширина отмостки, м

3.4.2 Технологические расчеты

Подсчеты трудозатрат и затрат машинного времени сводится в таблицу 10.

Таблица 10 - Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени

Обоснован	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Нвр		Тр		Средний разряд
				Ч-ч	М-ч	Ч-ч	М-ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН 01 -01-	Планировка и срезка поверхности	1000 $м^3$ грунт	7,935	-	0,38	-	3,02	3,3
ГЭСН 01 -01- 012-02	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,63 (1,5-3) $м^3$,	1000 $м^3$ грунта	2,695	6,98	22,72	18,82	61,23	3,3
ГЭСН 01 -02- 057-	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами,	100 $м^3$ грунта	2,03	154	-	312,62	-	2
ГЭСН 05 -01- 003-	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай до 6 м. группа	$м^3$	20,16	4,27	2,38	86,08	47,98	3,9
ГЭСН05 -01- 003-	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай до 8 м. группа	$м^3$	121,68	4,69	2,49	570,68	302,99	3,9
ГЭСН05 -01- 003-	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай до 12 м. группа	$м^3$	637,47	3,98	1,94	2537,13	1236,7	3,9
ГЭСН11 -01-	Устройство подстилающих слоев: щебеночных	1 $м^3$	178	3,73	0,55	663,94	97,9	3,3
ГЭСН06 -01-	Устройство бетонной подготовки	100 $м^3$	1,78	180	18	320,4	32,04	2
ГЭСН06 -01-	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки плиты	10 $м^2$	22,32	6,502	1,75	145,13	39,06	2
ГЭСН06 -01-	Установка отдельных стержней: в плите	1 т арматуры	147,103	28,37	0,6	4173,32	88,26	2,2
ГЭСН06 -01-	Укладка бетона в фундаментную плиту	100 $м^3$	13,22	116,82	20,15	1544,36	266,39	3

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН08 -01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 $м^2$ изолируемой поверхности	2,7	21,2	-	57,24	-	3,9
ГЭСН07- 05-001-03	Установка блоков стен подвалов массой: до 1,5 т	100 шт.	2,04	104,01	37,15	212,18	75,79	3,4
ГЭСНр5 3-20-1	Кладка отдельных участков из кирпича: наружных простых стен	100 $м^3$ кладки	7,08	17,61	9,08	124,7	64,3	3,2
ГЭСН01 -02-061-	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1	100 $м^3$ грунта	15,77	88,5	-	1396	-	1,5
ГЭСН01 -02-001-01	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 25	1000 $м^3$	1,577	-	17,24	-	27,2	1,5
ГЭСН06 -01-087-01	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки стен и пилонов	10 $м^2$	115,7	16,61	3,99	1921,78	461,64	2
ГЭСН06 -01-092-08	Установка отдельных стержней: в стенах и пилонах подвала диаметром свыше 8	1 т арматуры	46,65	24,12	0,58	1125,2	27,06	2,2
ГЭСН06 -01-090-09	Укладка бетона в конструкции стен подвала толщиной 200 мм	10 $м^2$	115,6	1,65	1,66	190,74	191,9	3,1
ГЭСН06 -01-087-	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10 $м^2$	93	6,5	1,75	604,5	162,75	2
ГЭСН06 -01-092-08	Установка отдельных стержней: в перекрытии подвала диаметром свыше 8	1 т арматуры	25,89	28,37	0,6	734,5	15,54	2,2
ГЭСН06 -01-092-04	Установка каркасов и сеток: в перекрытии подвала массой одного элемента до	1 т	1,41	23,21	0,8	32,73	1,13	2,2
ГЭСН06 -01-091-07	Укладка бетона в конструкции плиты перекрытия подвала	10 $м^2$	154,4	2,07	2,08	319,6	321,15	3,1
ГЭСН06 -01-092-08	Установка отдельных стержней: в стенах и пилонах первого этажа диаметром свыше 8 мм	1 т арматуры	21,65	24,12	0,58	522,2	12,56	2,2
ГЭСН06 -01-090-09	Укладка бетона в конструкции стен первого этажа толщиной 200 мм	10 $м^2$	52,8	1,65	1,66	87,12	87,65	3,1

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН06-01-092-08	Установка отдельных стержней: в перекрытии первого этажа диаметром свыше 8 мм	1 т арматуры	19,98	28,37	0,6	566,83	12	2,2
ГЭСН06-01-092-04	Установка каркасов и сеток: в перекрытии первого этажа массой одного элемента до 20 кг	1 т	1,41	23,21	0,8	32,73	1,13	2,2
ГЭСН06-01-091-07	Укладка бетона в конструкции плиты перекрытия первого этажа толщиной 200 мм	10 $м^2$	160,2	2,07	2,08	331,62	333,22	3,1
ГЭСН06-01-092-08	Установка отдельных стержней: в стенах и пилонах второго этажа диаметром свыше 8 мм	1 т арматуры	18,88	24,12	0,58	455,39	11	2,2
ГЭСН06-01-090-09	Укладка бетона в конструкции стен второго этажа толщиной 200 мм	10 $м^2$	43,1	1,65	1,66	71,12	71,55	3,1
ГЭСН06-01-092-08	Установка отдельных стержней: в перекрытии второго этажа диаметром свыше 8 мм	1 т арматуры	25,43	28,37	0,6	721,45	15,26	2,2
ГЭСН06-01-092-04	Установка каркасов и сеток: в перекрытии второго этажа массой одного элемента до 20 кг	1 т	1,41	23,21	0,8	32,73	1,13	2,2
ГЭСН06-01-091-07	Укладка бетона в конструкции плиты перекрытия второго этажа толщиной 200 мм	10 $м^2$	141,3	2,07	2,08	292,5	294	3,1
ГЭСН06-01-015-	Установка стальных конструкций, остающихся в теле бетона	1 т	1,44	46,33	1,75	66,72	2,52	4
ГЭСН07-01-035-02	Установка панелей наружных стен многоэтажных зданий длиной до 6 м при наибольшей массе монтажных элементов до 5т, площадь панелей более 10$м^2$	100 шт	7,91	844,9	166,15	6683,16	1314,25	4,1
ГЭСН07-05-023-02	Установка стеновых панелей внутренних многоэтажных зданий высотой до 3,6 м, площадь панелей более 10$м^2$	100 шт	12,41	290,36	56,92	3603,4	669,2	3,9
ГЭСН07-01-047-01	Установка лестничных площадок, при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5т с опиранием на стену	100 шт	0,7	208,25	54,55	145,78	38,19	3,4

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН07 -01-047-03	Установка лестничных маршей, при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5т.	100 шт	0,68	347,48	83,3	236,29	56,65	3,4
ГЭСН07 -05-021-	Установка блоков вентиляционных внутренних, массой до 2,5т	100 шт	2,7	258,23	63,27	697,221	170,83	3,5
ГЭСН07 -05-023-	Установка диафрагмы жесткости, высотой до 3,6 м, площадь панелей до 10м^2	100 шт	1,48	1030,54	125,72	1525,2	186,1	4,8
ГЭСН07 -05-011-	Установка панелей перекрытия, площадь панелей до 10м^2	100 шт	7,82	313,88	47,63	2454,6	372,5	3,9
ГЭСН07 -05-011-	Установка панелей покрытия, площадь панелей до 10м^2	100 шт	0,56	313,88	47,63	175,78	26,68	3,9
ГЭСН07 -05-030-	Установка плит лоджий, площадь панелей до 5м^2	100 шт	9,01	113,17	22,23	1019,67	200,3	4
ГЭСН07 -05-016-	Устройство металлических ограждений без поручней	100 м	13,23	45,65	2,59	603,95	34,3	3,8
ГЭСН15 -04-	Покрытие поверхностей грунтовкой глубокого проникновения: за 1 раз	100 м^2	115,1	6,55	0,01	753,9	1,2	4
ГЭСН12 -01-	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100 м^2	4,71	17,51	0,18	82,48	1,32	3,8
ГЭСН12 -01-	Устройство пароизоляции: оклеечной на каждый последующий слой	100 м^2	4,71	11,41	0,24	53,75	1,13	3,8
ГЭСН12 -01-	Утепление покрытий плитами в один слой из пенополистирола	100 м^2	4,71	21,02	0,87	99	4,1	3
ГЭСН12 -01-	Утепление покрытий плитами на каждый последующий слой из пенополистирола	100 м^2	4,71	15,03	0,87	70,8	4,1	3
ГЭСН12 -01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных	100 м^2 стяжки	26,99	27,22	1,94	734,67	52,36	2
ГЭСН12 -01-	Устройство кровель плоских и наплавляемых материалов в 2 слоя	100 м^2	9,84	14,36	0,29	141,3	2,86	3,8
ГЭСН27 -07-	Устройство плитки тротуарной морозостойкой с заполнение швов из ЦПР	100 м^2	1,18	49,92	0,97	58,9	1,15	2,5

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН10 -01-027-	Установка блоков оконных с переплетами спаренными в стенах каменных, площадь проема более 2 $м^2$	100 $м^2$	59,33	134,52	7,4	7981	439	3,5
ГЭСН10 -01-	Установка дверных блоков в стенах каменных, площадь проема более 3 $м^2$	100 $м^2$	20,1	104,28	13,34	2096,03	268,14	3,6
ГЭСН15 -05-	Остекление оконным стеклом окон	100 $м^2$	59,33	45,88	0,77	2722,06	35,33	3
ГЭСН08 -02-	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	100 $м^2$	410	5,21	0,4	2136,1	164	2,7
ГЭСН07 -01-021-2	Укладка перемычек массой до 1 т	100 шт.	2,8	112,69	43,17	315,54	120,88	3,2
ГЭСН12 -01-	Утепление фасада пенополистиролом.	100 $м^2$	16,36	21,02	0,87	343,89	14,23	3
ГЭСН15 -02-002-	Высококачественная штукатурка цементно-известковым раствором по кашпо, стен, колонн	100 $м^2$	16,36	117,16	2,78	1916,74	45,48	4,2
ГЭСН11 -01-	Устройство полов бетонных толщиной 100 мм методом ваакумирования	100 $м^2$	36,73	30,304	11,02	1113,1	404,77	4
ГЭСН11 -01-	Устройство пола из керамогранита на 1$м^2$ до 4шт	100 $м^2$	20,11	371,003	5,29	7460,87	106,39	3
ГЭСН11 -01-	Устройство пола из ламината	100 $м^2$	86,67	35,19	1,13	3050	94,55	3,8
ГЭСН11 -01-	Устройство пола на цементном растворе из керамических плиток одноцветные	100 $м^2$	8,22	119,78	2,94	984,6	24,2	3,2
ГЭСН11 -01-	Устройство пола из линолеума на клее бустилат	100 $м^2$	10,47	42,4	0,85	443,93	8,9	2,7
ГЭСН15 -02-015-	Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором простая: по камню и бетону стен	100 $м^2$	25	65,66	4,99	1641,5	124,75	3,5
ГЭСН15 -01-047-	Устройство подвесного потолка «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100 $м^2$	0,22	102,46	5,34	22,54	1,18	3,8

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН15-04-007-	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке стен	100 м^2	31,07	43,56	0,02	1353,4	0,62	2,5
ГЭСН15-04-007-	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке потолков	100 м^2	52,54	39,91	0,01	2096,9	0,53	2,5
ГЭСН15-06-	Оклейка стен виниловыми обоями по штукатурке и бетону	100 м^2	103,53	64,16	0,02	6642,5	2,1	3,3
ГЭСН15-01-019-03	Гладкая облицовка стен керамической плиткой с установкой плиток туалетного гарнитура на цементном растворе по кирпичу и бетону	100 м^2	15,9	237,12	0,86	3770,2	13,68	3,6
ГЭСН15-04-	Окраска фасада по подготовленной поверхности силикатная	100 м^2	91,82	19,7	0,11	1808,9	10,1	3,5
ГЭСН27-05-	Устройство отмостки по всему периметру здания	100 м^2	2,24	70,51	7,65	157,94	17,2	3,4

3.4.3 Организация и взаимоувязка работ

Основной период строительства здания делится на циклы: нулевой цикл;

надземный цикл

До начала выполнения нулевого цикла выполняются подготовительные работы: инженерная подготовка территории, организация строительной площадки, приемка геодезической основы, планировка территории и строительной площадки, прокладка инженерных сетей, установка временных ограждений, разбивка осей здания.

Надземный цикл выполняется после возведения всех несущих конструкций нулевого цикла.

Нулевой цикл включает в себя следующие работы: планировка и срезка

поверхности грунта бульдозером; разработка земляного сооружения

экскаватором; разработка грунта вручную; работы по устройству фундаментов и стен подвала с последующей засыпкой.

Надземный цикл включает в себя: устройство монолитного стилобата; монтаж сборных железобетонных ограждающих конструкций; устройство кровли и полов.

Основным условием при проектировании последовательности выполнения строительных работ является их взаимозависимость. Последовательность, совмещение работ и их взаимоувязка производится так, чтобы обеспечить высокое качество строительной продукции, соблюдение технологии и требований техники безопасности, сокращение продолжительности строительства.

Общая продолжительность работ составляет 607 дней. В параллель выполняются работы: отделка внутренних помещений и остекление проемов; устройство кровли и устройство полов.

При составлении графика выполнения строительных процессов учитывается целесообразность равномерного потребления основных ресурсов, прежде всего трудовых за счет последовательного и непрерывного перехода рабочих бригад с одного участка работы на другой в соответствии с принципами поточного строительства. Выравнивание потребности в рабочих кадрах по объекту в целом осуществляется перераспределением сроков начала и завершения работ, особенно неучтенных. Это выравнивание является относительным и выполняется только в пределах рациональной технологической последовательности выполнения работ.

После построения календарного плана, подсчитывается коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$K_n = n_{max}/n_{cp}, \quad (63)$$

где K_n - коэффициент неравномерности движения рабочих;

n_{max} - максимальное число рабочих, находящихся на строительной площадке одновременно, чел.;

$n_{ср}$ – среднее количество рабочих, находящихся на строительной площадке одновременно, чел.

$$n_{ср} = T_{общ}/N, \quad (64)$$

где $T_{общ}$ - общая трудоемкость строительства, чел-дн;

N - продолжительность строительства, дн.

$$n_{ср} = 10592,29/607 = 18 \text{ чел.}$$

$$К_n = 63/18 = 1,9$$

3.5 Строительный генеральный план

Исходными данными для разработки строительного генерального плана являются: генеральный план с нанесенными на нем имеющимися и проектируемыми зданиями; календарный план производства работ; ведомост потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах; перечень, количество и размеры временных зданий, сооружений и складов; технологическая карта для привязки машин и механизмов; нормативные данные по проектированию стройгенпланов.

3.5.1 Организация приобъектных складов

Приобъектный склад организуется для временного хранения материалов. Проектирование складов ведется в следующей последовательности: определение необходимых запасов хранимых ресурсов; выбор хранения; расчет площади складов по виду хранения; выбор типа склада; размещение склада на строительной площадке.

Площадь склада рассчитывается исходя из требуемого запаса материала на складе по формуле: $Q_{зап} = (Q_{пот}/T) \times n \times k_1 \times k_2$, (65)

где $Q_{зап}$ – запас материала на складе.

$Q_{пот}$ – общее количество материала, необходимого для строительства;

T – продолжительность укладки материалов в конструкцию, дни;

n – норма запаса материала на складе, дни;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов, 1,3.

Общая площадь склада с учетом проходов определяется по формуле:

$$S = Q_{зап} /(q \times \beta), \qquad (66)$$

где S – общая площадь склада, м^2;

q – количество материала, укладываемое на 1 м^2 площади склада;

β – коэффициент использования склада.

Подсчет площадей складов приведен в таблице 11

Таблица 11 – Определение площади складов

Конструкции , материалы	$Q_{общ}$	T	$Q_{общ}$/T	n	k_1	k_2	$Q_{зап}$	q	β	S	Хар-ка склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Опалубка	2310,2	38	60,8	2	1,1	1,3	174	1,8	0,7	138,1	Навес
Железобетонные лестничные марши	40,8	3,7	11,03	2	1,1	1,3	31,55	0,6	0,7	75,12	Открытый
Железобетонные лестничные площадки	42,42	2,3	18,44	2	1,1	1,3	52,75	0,6	0,7	125,6	Открытый
Железобетонные плиты перекрытия и покрытия	2395,75	57	42	2	1,1	1,3	120,12	0,75	0,7	228,8	Открытый
Грунтовка ГФ-021	1151	12	95,92	2	1,1	1,3	274,33	800	0,7	0,5	Закрытый
Техноэласт ЭПП и ЭКП	984	2,2	447,3	2	1,1	1,3	1279,3	360,0	0,7	5,08	Навес
Железобетонные стеновые панели	4113,92	161	25,6	2	1,1	1,3	73,22	0,5	0,7	209,2	Открытый
Щебень	178	10	17,8	2	1,1	1,3	50,9	1,5	0,7	48,5	Открытый
Кирпич	1118	38	29,5	2	1,1	1,3	84,37	105	0,7	1,2	Открытый
Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А- III	309,813	106	3	2	1,1	1,3	8,58	4,2	0,7	2,92	Навес
Сваи	779,31	133	5,86	2	1,1	1,3	16,8	1,5	0,7	16	Открытый
Плиты пенополистирольные	252,84	5,2	48,62	2	1,1	1,3	139	500	0,7	0,4	Навес
ИТОГО:											
Открытый склад	м^2	705									
Навес	м^2	147									

3.5.2 Расчет потребности во временных сооружениях

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующегося данным помещениями.

$$N_{общ} = (N_{раб} + N_{ИТР} + N_{МОП}) \times k, \quad (67)$$

где $N_{общ}$ – общая численность работающих на строительной площадке, чел.;

$N_{раб}$ – численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного плана, чел. (соотношение категорий работающих 85%;

$N_{ИТР}$ – численность инженерно-технических работников (ИТР), чел. (соотношение категорий работающих 8%);

$N_{МОП}$ – численность младшего обслуживающего персонала (МОП) и охраны, чел. (соотношение категорий работающих 2%);

k – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05.

Определяем численность ИТР и МОП.

По календарному плану на бетонных работах максимальное количество человек -12. Отсюда следует, что численность рабочих $N_{раб}$ составит:

$N_{раб} = 63 \times 100/85 = 74$ чел

следовательно, 1 % составляет 0,74 тогда

$$N_{ИТР} = 0{,}74 \times 8\% = 6 \text{ чел}, \quad (68)$$

$$N_{МОП} = 0{,}74 \times 2 = 1{,}48 = 2 \text{ чел}$$

$$Nобщ = (63 + 6 + 2) \times 1{,}05 = 75$$

Расчеты временных зданий сведены в таблицу 12.

Таблица 12 - Расчет площадей временных зданий

Временные здания	Кол. работ.	Кол. пользующихся помещением,	Площадь помещения, м^2		Тип временного здания	Размеры здания
			На 1 раб.	общая		
1	2	3	4	5	6	7
Контора	6	100	4	24	передвижной вагон	9х2,7
Гардеробная	75	70	0,7	52,5		11,1х3
Помещение для приема пищи и отдыха	75	50	0,1	7,5		9х2,7
Помещение для обогрева	75	50	0,1	7,5		
Диспетчерская	2	100	7	14		7х2
Туалет	14	100	1	1	биотуалет	1х1

3.5.3 Расчет потребности в воде

При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки задача заключается в определении схемы расположения сети и диаметра трубопровода, подающего воду на следующие нужды:

1) производственные ($В_{пр}$);
2) хозяйственно-бытовые ($В_{хоз}$);
3) пожаротушение ($В_{пож}$).

Полная потребность в воде составит:

$$В_{общ} = 0,5 \times (В_{пр} + В_{хоз} + В_{душ}) + В_{пож}, \quad (69)$$

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

$$В_{пр} = \sum В1_{макс} \times k_1 / (t_1 \times 3600), (70)$$

где $\sum В1_{макс}$ – максимальный расход воды на производственные нужды, л;

k_1 – коэффициент неравномерности потребления воды, 1,5;

t_1 – количество часов работы, к которому отнесен расход воды,ч.

$$В_{пр} = 19264 \times 1,5/(8\times3600) = 1,00 \text{ л/с}$$

Количество воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется на основании запроектированного стройгенплана, количества работающих, пользующихся услугами, и норм воды.

$$B_{хоз} = \sum B2_{макс} \times k_2 / (t_2 \times 3600), \quad (71)$$

где $\sum B2_{макс}$– максимальный расход воды в смену на хозяйственно-питьевые нужды, л (норма расхода на 1 рабочего 10л);

k_2 – коэффициент неравномерности потребленияводы, 3;

t_2 – количество часов работы в смену, ч.

$$B_{хоз} = 140\times3/(8\times3600) = 0{,}015 л/с$$

Расход воды для нужд пожаротушения $B_{пож}$ принимается равным 10 л/с.

$$B_{общ} = 0{,}5\times (1{,}00 + 0{,}015) + 10 = 10{,}51 л/с$$

Диаметр временного трубопровода $D_у$ на нужды пожаротушения рассчитывается по формуле:

$$D_у = 35{,}69 \sqrt{(B_{общ}/v_1)}, \quad (72)$$

где v_1 – скорость воды, 1,5 м/с.

$$D_у = 35{,}69 \sqrt{(10{,}51/1{,}5)} = 94{,}47 мм$$

В связи с тем, что промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100 мм, строители вынуждены диаметры труб временного водопровода принимать такими же, однако для временного водопровода это нецелесообразно. Поэтому гидранты рекомендуется проектировать на постоянной линии водопровода, а диаметр временного водопровода рассчитывать без учета пожаротушения:

$$B_{общ} = B_{пр} + B_{хоз}, \quad (73)$$

$$B_{общ} = 1{,}00 + 0{,}015 = 1{,}015 л/с$$

$$d_у = 35{,}69 \sqrt{(B_{общ}/v_2)}, \quad (74)$$

где $d_у$ – диаметр временного водопровода, мм;

v_2 – скорость воды, 0,7 м/с.

$$d_у = 35{,}69 \sqrt{(1{,}015/0{,}7)} = 42{,}98 мм$$

Так как диаметр трубы не соответствует требованиям нормативной

документации, то принимаем трубу диаметром 60 мм. [8]

3.5.4 Расчет потребности в электроэнергии

Для определения мощности временного трансформатора, рассчитывается общая мощность энергопотребления:

$$W_{общ} = 1{,}1\ (\sum W_{пр} + \sum W_{в.о} + \sum W_{н.о}), \quad (75)$$

где $\sum W_{пр}$ –мощность силовой установки на производственные нужды, кВт;

$\sum W_{в.о}$ – мощность сети внутреннего освещения, кВт;

$\sum W_{н.о}$ – мощность сети наружного освещения, кВт.

$$W_{пр} = (\sum P_{пр} \times k_c)/\cos\varphi, \quad (76)$$

где $\sum P_{пр}$ – мощность производственных механизмов, кВт;

k_c – коэффициент спроса, 0,5;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности, 0,65.

$$W_{пр1} = (P_{раств.нас.} \times k_{c1})/\cos\varphi_1, \quad (77)$$

где $P_{раств.нас.}$ – установленная мощность расворонасоса, 2,2 кВт.

$$W_{пр1} = (2,2 \times 0,5)/0,65 = 1,69 \text{ кВт}$$

$$W_{пр2} = (P_{вибр.} \times k_{c2})/\cos \varphi_2, \quad (78)$$

где $P_{вибр.}$ – установленная мощность виброрейки, 0,6 кВт;

k_{c2} – коэффициент спроса, 0,1;

$\cos \varphi_2$ – коэффициент мощности, 0,4.

$$W_{пр2} = (0,6 \times 0,1)/0,4 = 0,15 \text{ кВт}$$

$$W_{пр3} = (P_{гл.вибр.} \times k_{c1})/\cos \varphi_3, \quad (79)$$

где $P_{гл.вибр.}$ – мощность глубинного вибратора, 0,8 кВт;

k_{c3} – коэффициент спроса, 0,1;

$\cos \varphi_3$ – коэффициент мощности, 0,4.

$$W_{пр3} = (0,8 \times 0,1)/0,4 = 0,2 \text{ кВт}$$

$$Wпр4 = (Рм.прогр. \times kc4)/\cos \varphi 4, \quad (80)$$

где $P_{м.прогр.}$ – мощность машины для прогрева, перемешивания и подачи мастик на кровлю, 60 кВт;

k_{c4} – коэффициент спроса, 0,1;

$\cos \varphi_4$ – коэффициент мощности, 0,4.

$$W_{пр4} = (60 \times 0,1)/0,4 = 15 \text{ кВт}$$

$$W_{пр5} = (P_{м.нанес.} \times k_{c5})/\cos \varphi 5, \quad (81)$$

где $P_{м.нанес.}$ – мощность машины для нанесения битумных мастик, 4,9 кВт;

k_{c5} – коэффициент спроса, 0,1;

$\cos \varphi_5$ – коэффициент мощности, 0,4.

$$W_{пр5} = (4,9 \times 0,1)/0,4 = 1,23 \text{ кВт}$$

$$W_{пр6} = (P_{м.накл.} \times k_{c6})/\cos \varphi 6, \quad (82)$$

где $P_{м.накл.}$ – мощность машины для наклейки наплавляемого рулонного материала, 1,1 кВт;

k_{c6} – коэффициент спроса, 0,1;

$\cos \varphi_6$ – коэффициент мощности, 0,4.

$$W_{пр6} = (1,1 \times 0,1)/0,4 = 0,28 \text{ кВт}$$

$$W_{пр7} = (P_{св.ап.} \times k_{c7})/\cos \varphi_7, \quad (83)$$

где $P_{св.ап.}$ – мощность сварочного аппарата, 32 кВт;

k_{c7} – коэффициент спроса, 0,1;

$\cos \varphi_7$ – коэффициент мощности, 0,4.

$$W_{пр7} = (32 \times 0,1)/0,4 = 8 \text{ кВт}$$

$$\sum W_{пр} = 1,69+0,15+0,2+15+1,23+0,28+8 = 26,55 \text{ кВт}$$

Расчет мощности электросети для наружного освещения сведены в таблицу 13.

Таблица 13–Мощность электросети для освещения территории производственных работ

Потребители электроэнергии	Единица	Количество	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
1	2	3	4	5
Внутрипостроечные дороги	км	0,516	2,0	1,032
Охранное освещение	км	0,568	1,0	0,568
Прожекторы	шт.	7	0,5	3,5
Итого ($\sum P_{н.о}$)	-	-	-	5,1

Мощности сети наружного освещения рассчитывается по формуле:

$$W_{н.о} = k_{c2} \times \sum P_{н.о}, \quad (84)$$

где k_{c2} – коэффициент спроса, 1.

$$W_{н.о} = 1 \times 5,1 = 5,1 \text{ кВт}$$

Расчет мощности электросети внутреннего освещения сведены в таблицу 14. Таблица 14 - Мощность электросети внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Единица измерения	Количество	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
1	2	3	4	5
Контора производителя работ	100 м^2	0,24	1,0	0,24
Гардероб	100 м^2	0,33	1,0	0,33
Помещение для приема пищи и обогрева	100 м^2	0,24	0,8	0,19
Диспетчерская	100 м^2	0,14	1,0	0,14
Итого ($\sum P_{в.о}$)	-	-	-	0,9

$$W_{в.о} = k_с \sum P_{в.о}, \quad (85)$$

$$W_{в.о} = 0,8 \times 0,9 = 0,72 \text{ кВт}$$

$$W_{общ} = 1,1 \times (26,55 + 5,1 + 0,72) = 35,61 \text{ кВт}$$

Расчет мощности временного трансформатора определяется по формуле:

$$W_{тр} = 1,1 \times W_{общ}, \quad (86)$$

$$W_{тр} = 1,1 \times 35,61 = 39,17 \text{ кВт}$$

По характеристике силовых трансформаторов выбирается ТМ-50/6 мощностью 50 кВт.

ГЛАВА 4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При организации строительного производства проводят специальные работы по охране окружающей природной среды, предотвращению загрязнения воздуха, воды и почвы, спиливания деревьев и ценных кустарниковых пород, удалению строительных отходов с благоустраиваемой территории для утилизации.

Охрана окружающей среды при возведении здания предусматривается на стадии разработки проекта организации строительства, затем по рабочим чертежам - на стадии проекта производства работ. Основные требования заключаются в обеспечении сохранности природы, ландшафта, почвенного покрова, деревьев и кустарников на площадках, где будут возводиться объекты и прокладываться коммуникации и дороги.

Не допускается сжигать на строительной площадке отходы и остатки строительных материалов, сбрасывать с этажей зданий и сооружений отход и мусор, спускать воды со строительной площадки на склоны без их надлежащей защиты от размыва, засыпать грунтом коренные шейки и стволы растущих деревьев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект на строительство жилого крупнопанельного дома.

В первой главе представлены общие сведения об объекте проектирования.

В архитектурно-строительной части работы разработаны фасады, планы, разрезы здания. Произведены следующие расчеты:

- расчет глубины заложения фундаментов. Глубину заложения фундамента с

учетом подвала приняли 20м;

- теплотехнический расчет ограждающих конструкций, который показал, что наружные стены и кровля и чердак проектируемого здания отвечают требованиям по энергосбережению и теплопередачи.

В расчетно-конструктивной части выбраны основные конструкции производственного здания. Произведен расчет железобетонной плиты перекрытия, который показал, что проектируемое перекрытие отвечает требованиям по несущей способности.

В организационно-технологическом разделе детально разработана технологическая карта на устройство монолитной плиты перекрытия на отметке низа плюс 3,950, был определен срок строительства, который составил 607 дней.

При проектировании производственного здания были получены такие архитектурные и конструктивные решения, которые наиболее полно отвечают своему назначению, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданию прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

Графическая часть выпускной квалификационной работы выполнена с помощью программного комплекса AutoCAD 2014.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые акты

1. ФЗ РФ от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
2. ФЗ РФ от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
3. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования – Изд. Сент. 2005 с изм. № 1. – Взамен ГОСТ 12.1.004-85; Введен. 01.07.92. – М.: Стандартинформ, 2005. – 64 с.;
4. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы;
5. ГОСТ 21.501-2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений»;
6. ГОСТ 21.001.2013 Система проектной документации для строительства. Общие положения;
7. ГОСТ 21.1101-2009 СПДС. Система проектной документации в строительстве. Основные требования к проектной и рабочей документации;
8. ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные;
9. ГЭСН – 2001-01 Земляные работы;
10. ГЭСН – 2001-06 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные;
11. ГЭСН – 2001-07 Бетонные и железобетонные конструкции сборные;
12. ГЭСН – 2001-08 Конструкции из кирпича и блоков;
13. ГЭСН – 2001-09 Строительные металлические конструкции;
14. ГЭСН – 2001-10 Деревянные конструкции;
15. ГЭСН – 2001-11 Полы;
16. ГЭСН – 2001-12 Кровли;
17. ГЭСН – 2001-13 Защита строительных конструкций и оборудования

от коррозии;

18. СП 131.13330.2012 Строительная климатология и геофизика. Актуализированная редакция. СНиП 23-01-99*;

19. СП16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*;

20. СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80*;

21. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;

22. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*;

23. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.

24. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004;

25. СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть1. Общие требования. Актуализированная редакция СНиП 12-03-2001;

26. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003

27. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003;

28. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87;

Научная и методическая литература

а) основная литература

29. Архитектурно-строительные конструкции : учеб. пособие для студ. вузов / А. С. Лычев. - М.: Ассоциация строит. вузов, 2009. - 120 с. - Библиогр.: С. 83;

30. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: учеб. пособие / Б. Ф. Белецкий, И. Г. Булгакова. - 3-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань,

2012.- 606 с.;

31. Белецкий Б.Ф. Технология и механизация строительного производства: учебник для студ. вузов / Б. Ф. Белецкий. - 4-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. - 751 с.;

32. Организационно-технологическое проектирование в строительстве / Б. Н. Небритов. - М.: Вуз. книга, 2011. - 144 с.;

33. Примеры расчета железобетонных конструкций: Учеб. Пособие для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Строиздат, 1989 – 506 с;

34. Строительный контроль: учеб.-практ. пособие для инженерно-техн. работника / Д. А. Казаков. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 477 с. - (Профессиональное мастерство);

35. Технология строительного производства и охрана труда: учеб. пособие / ред. Г. Н. Фомин. - Стер. изд. - М. : Архитектура-С, 2007. - 375 с.

б) дополнительная литература

36. Контроль качества выполнения строительно-монтажных работ: справ. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г. К. Соколов, В. В. Филатов, К. Г. Соколов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 384 с.;

37. МДС 12-56.2010 «Стропы канатные для строительства. Рекомендации по составлению технических условий»;

38. Передельский Л. В., Приходченко О. Е. Строительная экология. – Ростов-на-Дону, Феникс, 2003. – 320с.;