

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему г. Тольятти. Четырнадцатизэтажный жилой дом с каркасом из монолитного железобетона

Студент

Р. Р. Валиуллин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А. В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

И. Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И. Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А. В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В. Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В. Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

М. И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И. Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой ПГСигХ

к.т.н., доцент, Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

«_____» _____ 20____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

В бакалаврской работе разработан проект четырнадцатизэтажного жилого дома с каркасом из монолитного железобетона, расположенного в Самарской области, г. Тольятти, Комсомольском районе, юго-западнее Коммунистической 12.

Работа разделена на шесть разделов, а именно на:

- архитектурно-планировочный, в котором разрабатывается схема планировочной организации земельного участка (СПОЗУ), объемно-планировочные и конструктивные решения жилого здания, проводится теплотехнический расчет ограждающих конструкций;

- расчетно-конструктивный, в котором производится расчет методом конечных элементов (МКЭ), определяют усилия от внешней нагрузки и производят армирование одного из основных конструктивных элементов здания – монолитной плиты перекрытия;

- технология строительства, в котором разрабатывается типовая технологическая карта (ТК) на устройство монолитной плиты перекрытия;

- организация строительства, в котором производится построение календарного и строительного генерального плана на основании подсчитанных объемов работ;

- экономика строительства, в котором определяют: общую сметную стоимость строительства четырнадцатизэтажного жилого дома;

- безопасность и экологичность объекта строительства, в котором разрабатывают мероприятия по безопасности труда рабочих, пожарной, а также экологической безопасности.

В состав бакалаврской работы входит пояснительная записка, в котором приведены проектные решения по данному объекту, и графическая часть, состоящая из восьми листов, иллюстрирующих основной материал.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ	7
1.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.2 Объёмно – планировочное решение.....	8
1.3 Конструктивное решение	9
1.4 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции.....	10
1.4.1 Теплотехнический расчет покрытия	11
2 РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	13
2.1 Характеристика элемента	13
2.2 Сбор нагрузок	13
2.3 Расчетная схема	14
2.4 Расчетные усилия	15
2.5 Подбор арматуры	18
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	19
3.1 Общие данные	19
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций	19
3.1.2 Состав работ, охватываемой технологической картой	19
3.1.3 Характеристика климатических и местных условий	19
3.2 Организация и технология выполнения работ	20
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	20
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	20
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	21
3.2.4 Выбор монтажных кранов.....	21
3.2.5 Выбор автобетононасоса	22
3.2.6 Методы и последовательность производства работ	22
3.3 Требования к качеству и приемки работ	29
3.3.1 Приемка работ	29
3.3.2 Возможные отклонения	29

3.3.3 Операционный контроль качества и приемки работ	29
3.4 Охрана труда рабочих, пожарной и экологической безопасности	30
3.4.1 Безопасность труда при выполнении работ	30
3.4.2 Требования пожарной безопасности	39
3.4.3 Экологическая безопасность	40
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	41
3.6 Техничко-экономические показатели	41
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	41
3.6.2 График производства работ	42
3.6.3 Техничко-экономические показатели	42
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	44
4.1 Характеристики условий строительства	44
4.2 Определение состава строительно-монтажных работ	45
4.3 Выбор направлений строительных потоков	46
4.4 Определение объемов работ строительно-монтажных работ	47
4.5 Определение нормативной продолжительности строительства	47
4.6 Определение трудозатрат по потокам	47
4.7 Выбор ведущих механизмов	48
4.8 Комплектование бригад	48
4.9 График поступления на объект строительных конструкций, изделий и материалов	49
4.10 Расчет вспомогательных механизмов и транспортных средств	50
4.11 Расчет технико-экономических показателей календарного плана	50
4.12 Зоны влияния средств вертикального транспорта	51
4.13 Проектирование временных дорог	53
4.14 Проектирование складов	54
4.15 Проектирование временных зданий	54
4.16 Проектирование временных инженерных сетей	55
4.17 Проектирование временного ограждения	59
4.18 Охрана труда рабочих, пожарной и экологической безопасности	59

4.19 Техничко-экономические показатели стройгенплана	61
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	62
5.1 Пояснительная записка.....	62
5.2 Проектные работы, определение их стоимости.....	63
5.3 Техничко-экономические показатели	63
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА	64
6.1 Определение конструктивно-технологических и организационно- технических характеристик технического объекта	64
6.1.1 Технический объект	64
6.2 Идентификация персональных рисков	64
6.3 Определение средств и методов снижения профессиональных рисков.....	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	65
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	65
6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.....	66
6.4.3 Определение мероприятий по недопущению пожара.....	67
6.5 Экологическая безопасность строящегося объекта.....	67
6.5.1 определение негативных экологических факторов	67
6.5.2 Мероприятия по снижению (устранению) антропогенных факторов на окружающую среду.....	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	71
ПРИЛОЖЕНИЕ А	74
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ В	88
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	99

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в России строится огромное количество жилых домов, ежегодно сдаются миллионы квадратных метров жилья. Так согласно данным Росстата в 2017 г. объем ввода жилья составил 78,6 млн. кв. м. Но на этом не собираются останавливаться. Так в Послании Президента Федеральному Собранию 2018 г. и «майском» Указе Президента «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» поставлены задачи, достичь увеличение объема жилищного строительства не менее чем до 120 млн кв. м. в год.

Среди всех новостроек, построенных в России за последние годы, дома с монолитным каркасом составляют порядка 70%. Квартиры в таких домах являются востребованными на рынке недвижимости.

Использование монолитного железобетонного каркаса при строительстве жилых зданий позволяет строить дома большой этажности с различными планировочными решениями. Такие дома выходят дешевле на 30%, по сравнению с домами, выполненными из кирпича или блоков, за счет меньших сроков строительства, трудозатрат рабочих и машин.

Среди множества разнообразных приемов строительства зданий, изобретенные человечеством за свою многовековую историю, наиболее совершенным является способ создания цельных конструкций из монолитного железобетона. Такие здания имеют высокую прочность и долговечность вследствие небольшого количества строительных швов, обладают высокой сейсмической устойчивостью и им не страшны наводнения и паводки.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Объект капитального строительства – четырнадцатизэтажный многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями на первом этаже, расположенный по адресу: Самарская область, г. Тольятти, Комсомольский район, юго-западнее здания Коммунистическая 12. Земельный участок находится в застроенной части района.

Земельный участок, отведенный под строительство, имеет поверхность неравномерную с уклоном в юго-восточном направлении к Куйбышевскому водохранилищу. Абсолютные отметки колеблются в пределах от 88,25 м до 89,50 м. Опасные физико-геологические процессы на участке не имеются, также они отсутствуют на прилегающей территории.

В инженерно-геологическом разрезе стройплощадки имеются три ИГЭ:

ИГЭ 1 – насыпной грунт. Ввиду его неорганизованной отсыпки и разнородности состава в качестве естественного основания использовать не рекомендуется;

ИГЭ 2 – песок мелкий средней плотности сложения;

ИГЭ 3 – песок мелкий плотного сложения.

Песок мелкий ИГЭ 2 и ИГЭ 3 малой степени водонасыщения.

Территория строительства по природным и техногенным факторам потенциально не подтопляемая. Отвод паводковых и поверхностных атмосферных вод решается организацией рельефа в дождеприемные колодцы с последующим сбросом в ливневую канализацию.

Система комплексного благоустройства включает в себя устройство тротуаров, стоянок автомобилей, мероприятия по озеленению территории, установку малых архитектурных форм. Озеленение территории предусматривает устройство газонов, посадку деревьев и рядовую посадку кустарника. Тротуары и дорожки около здания покрываются тротуарной брусчаткой. Во внутреннем дворе устраиваются детские и спортивные

площадки, зоны отдыха. Высота бордюров всех тротуаров и пешеходных дорожек во дворе составляет 0,05 м.

1.2 Объёмно-планировочное решение

Жилой дом имеет прямоугольную форму в плане с размерами по крайним осям $36,800 \times 20,400$ м, минимальную отметку минус 3,250 м и максимальную плюс 51,000 м. Уровень чистого пола первого этажа принят за отметку 0,000, что соответствует абсолютной отметки 89,25 м. Высота жилых этажей – 3,1 м, офисных помещений – 3,7 м, технического этажа – 2,2 м, подвала – 1,7 м.

Всего этажей – 16 этажей. В том числе: подземных этажей (подвал) – 1 этаж; надземных этажей – 15 этажей. Из них: нежилые помещения (офисы) – 1 этаж; жилые помещения – 13 этажей; технический этаж (верхний) – 1 этаж. Всего квартир – 117 шт. Из них: однокомнатных квартир – 65 шт.; двухкомнатных квартир – 52 шт. Строительный объем здания – $40103,90 \text{ м}^3$. Из них: подземной части здания – $1373,69 \text{ м}^3$; надземной части здания – $38730,21 \text{ м}^3$. Площадь застройки – $887,56 \text{ м}^2$. Общая площадь застройки здания – $12683,72 \text{ м}^2$. Экспликация помещений первого этажа приведена на листе 2 графической части, типового этажа в приложении А (таблица А1).

Здание состоит из одного подъезда, со второго по четырнадцатый этажи располагаются жилые квартиры – класс функциональной пожарной опасности Ф 1.3. На первом этаже жилого дома расположены офисные помещения – класс функциональной пожарной опасности Ф 4.3. Офисные помещения имеют по два эвакуационных выхода наружу, изолированных от жилой части. Класс ответственности здания – II, степень огнестойкости – II, класс конструктивной пожарной опасности – СО.

Жилой дом оборудован лестничной клеткой типа Н1 с выходом на кровлю и лифтовым узлом, состоящим из двух лифтов: пассажирского и грузового. На первом этаже жилой части здания располагаются тамбуры глубиной не менее 1,5 м, коридоры, электрощитовая и мусорокамера, средства для маломобильных групп населения. Жилой дом относится к категории Б по комфортности.

Описание и обоснование использованных композиционных приёмов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства:

Первый этаж – цвет кирпича принят темно-коричневый, жилые этажи – светло-бежевые тона.

Наружные бетонные лестницы выполнить с ограждением $h = 1200$ мм. Отделку лестниц выполнить из морозостойкой плитки с противоскользящей поверхностью.

Двери входов предусмотрены остеклённые (с армированным стеклом), металлические, темно-коричневого цвета.

Окна из ПВХ – профиля белого цвета, с поворотно-откидным открыванием, с двухкамерным стеклопакетом.

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания – железобетонный безригельный каркас. Пространственная жесткость здания обеспечивается системой вертикальных диафрагм жесткости, которые объединены горизонтальными дисками перекрытий и жесткой заделкой колонн в фундаментную плиту. Колонны выполнены из монолитного железобетона класса В25. Они имеют переменное по высоте сечение 600×400 мм, 600×500 мм, 800×400 мм, 800×500 мм, 1000×400 мм, 1000×500 мм, 1200×400 мм, 1200×500 мм. Плиты перекрытия – монолитные железобетонные класса В25 толщиной 200 мм над подвалом и первым этажом и 250 мм – над остальными. Фундамент – комбинированный, с использованием забивных железобетонных свай и монолитной железобетонной фундаментной плиты. Такой фундамент принят из-за гидрогеологических условий строительной площадки. Сваи квадратного сечения 350×350 мм длиной 11 м по серии 1.011.1-10. Спецификация свай приведена на листе 3 графической части. Монолитная фундаментная плита запроектирована толщиной 1,0 м, из бетона класса В25, с марками по морозостойкости F75 и водонепроницаемости W6.

Цокольные стены выполнены из монолитного железобетона класса В25, который имеет марку по морозостойкости F50 и марку по

водонепроницаемости W6. Толщина стены 400 мм. Наружные стены и перегородки выполнены из одинарного кирпича с маркой раствора M100. Толщина стены 510 и 120 мм. Стены и перегородки, примыкающие к колоннам, соединяются с колоннами гибкими связями с шагом 1,1 м по высоте.

Окна из ПВХ-профиля белого цвета, с поворотно-откидным открыванием. Для заполнения светопрозрачной части окон применить стекло Т-40 толщиной 4 мм с двойным стеклопакетом. Нормируемое сопротивление теплопередачи R_{reg} окон $0,54 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$ – для жилых этажей и $0.51 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$ – для офисов.

Двери для входа в офисы предусмотрены остеклённые с армированным стеклом. Двери для входа в жилую часть здания предусмотрены металлические по индивидуальному заказу в комплектации с домофоном. Внутренние двери – деревянные. Дверные и оконные проемы приведены в спецификации приложения А (таблица А2). Перемычки приведены в спецификации приложения А (таблица А3).

Лестничные площадки выполнены из монолитного железобетона. Лестничные марши сборные железобетонные. Спецификация лестничных маршей приведена в приложении А (таблица А4). Ступени лестничных маршей – сборные железобетонные, выполненные по серии 1.055-1, и по ГОСТ [1]. Ограждение лестничных маршей и площадок – металлические высотой 1,2 м.

Кровля плоская, рулонная с организованным внутренним водостоком, с эффективным утеплителем. Кровельный ковер из наплавляемого рулонного материала.

1.4 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

Исходные данные приняты по СП [2]:

- расположение здания – Самарская область, г. Тольятти;
- зона влажности – сухая;
- относительная влажность внутри помещения – $\varphi_{\text{вн}} = 55 \text{ %}$;
- расчетная температура воздуха внутри помещения – $t_{\text{вн}} = 21 \text{ °С}$;

– температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки –
 $t_n = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$;

– средняя температура наружного воздуха за отопительный период –
 $t_{от} = -5,2\text{ }^{\circ}\text{C}$;

– влажностный режим помещения – нормальный;

– условия эксплуатации – А;

– продолжительность отопительного периода – $z_{от} = 203$ дня.

1.4.1 Теплотехнический расчет покрытия

Конструкция покрытия представлена в приложении А (таблица А5).

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{норм}$, ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$)/Вт, следует определять по формуле:

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} \cdot m_p, \quad (1.4.1)$$

где $R_0^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$)/Вт;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле (1.4.1) принимается равным 1.» [3].

«Градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год}$, определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = t_b - t_{от} \cdot z_{от}, \quad (1.4.2)$$

где $t_{от}$, $z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по своду правил для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более $8\text{ }^{\circ}\text{C}$, а при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых не более $10\text{ }^{\circ}\text{C}$;

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$.» [3].

$$\text{ГСОП} = 21 + 5,2 \cdot 203 = 5318,6\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче покрытия определяется интерполяцией:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{5,2-4,2}{6000-4000} \cdot 5318,6 - 4000 + 4,2 = 4,86 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции находится по формуле 1.4.3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{К}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (1.4.3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C);

$R_{\text{К}}$ – сумма термических сопротивлений слоев конструкции, (м²·°C)/Вт;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C).» [3].

Определяем толщину утеплителя:

$$\begin{aligned} \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{0,141} + \frac{0,010}{0,35} + \frac{0,050}{0,045} + \frac{0,004}{58} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,20}{0,21} + \frac{0,003}{0,064} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,20}{1,6} + \\ + \frac{1}{23} = 4,86 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \end{aligned}$$

Отсюда $x = 0,086$ м, принимаем толщину утеплителя 0,100 м.

Проверяем условие (1.4.1):

$$\begin{aligned} \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{0,141} + \frac{0,010}{0,35} + \frac{0,050}{0,045} + \frac{0,004}{58} + \frac{0,100}{0,039} + \frac{0,20}{0,21} + \frac{0,003}{0,064} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,20}{1,6} + \\ + \frac{1}{23} = 4,99 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \end{aligned}$$

$$R_0^{\text{норм}} = 4,99 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \geq R_0^{\text{тр}} = 4,86 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}, \text{ условие выполняется.}$$

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Характеристика элемента

В данном разделе рассчитывается монолитная железобетонная плита перекрытия первого этажа. Конструкция представляет из себя плиту, опирающуюся на колонны, диафрагмы жесткости, стены лестничной клетки и лифтовой шахты.

Плита перекрытия запроектирована сложной конфигурации и состоит из следующих фрагментов: прямоугольника размером $37,40 \times 21,04$ м; круга по торцам прямоугольника с радиусом 9,95 м и с продольных сторон радиусами 12,07 м и 13,07 м. Так же в плите предусмотрены отверстия под вентканалы различных размеров и большое количество отверстий для коммуникаций и перфораций размером 150×150 мм и 450×150 мм как по периметру, так и по всей площади. В монолитном железобетонном перекрытии используется бетон класса В25 с марками по морозостойкости F75 и водонепроницаемости W6. Перекрытие спроектировано толщиной 250 мм.

2.2 Сбор нагрузок

Работа была проведена в ПК «Лира-САПР 2013 R5».

Конструкция загружена несколькими нагрузками: постоянной нагрузкой от собственного веса конструкции, постоянной нагрузкой от конструкций пола, а также временной нагрузкой от перегородок, людей и мебели. Формируется таблица расчетных сочетаний усилий (PCY) для учета совместного действия нескольких нагружений.

Расчетные и нормативные нагрузки приведены в таблице 2.1.

Собственный вес плиты перекрытия определяется исходя из ее конфигурации и параметров при расчете в ПК «Лира-САПР 2013 R5».

Нормативное значение равномерно распределенной временной нагрузки принимаем максимальную из имеющихся согласно СП [4]. Максимальное значение нормативной нагрузки приходится на помещение балконов (лоджий).

Таблица 2.2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м²

Вид загрузки	Толщина	Объемный вес, кг/м ³	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянная					
Керамическая плитка	0,01	2700	27	1,2	32,4
Стяжка	0,03	1800	54	1,3	70,2
Керамзитобетон	0,06	600	36	1,3	46,8
Итого:			117	-	149,4
Временная					
Полезная балконы	-	-	400	1,3	520
Полная					
Всего:			517	-	669,4

2.3 Расчетная схема

Плита перекрытия рассчитана методом конечных элементов. При конструировании модели плиты перекрытия задаются признаки в узле схем, имеющие все шесть степеней свободы. Модель плиты перекрытия создана из пластинчатых конечных элементов. Жесткая заделка в модели представлена, в местах примыкания плиты с колоннами, диафрагмами жесткости, лестничной клетки, лифтовой шахтой и вентканалами.

Конструктивный элемент имеет следующие параметры: модуль упругости $E = 3,06 \cdot 10^6 \text{ т/м}^3$; коэффициент вариации $V = 0,2$; удельный вес $R_0 = 2,5 \text{ т/м}^3$.

Коэффициенты надежности по нагрузке и по ответственности принимаются по СП [4].

Схема, по которой производится расчет монолитного перекрытия продемонстрирована на рисунке 2.3.1.

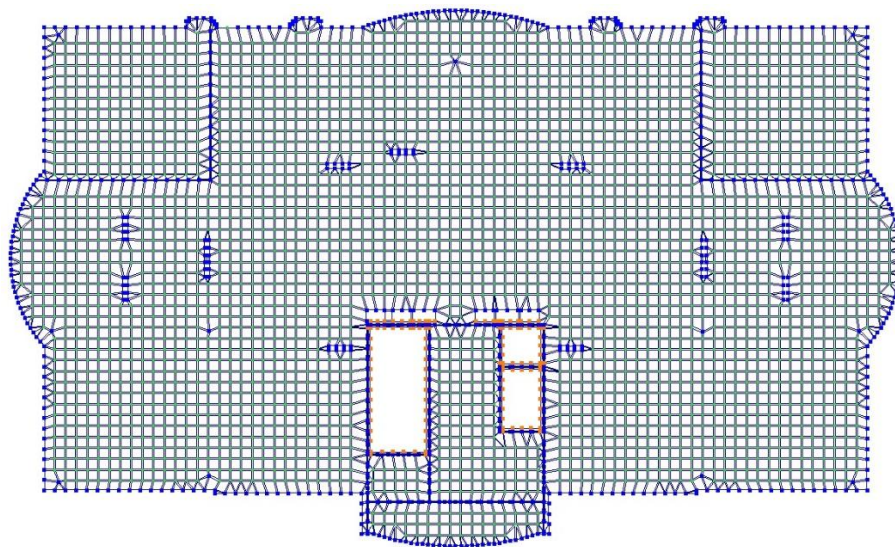


Рисунок 2.3.1 – Расчетная схема

2.4 Расчетные усилия

В результате приложения нагрузок плита перекрытия начинает деформироваться – изгибаться от возникающих в ней усилий. Эти деформации продемонстрированы в диметрической фронтальной проекции на рисунке 2.4.1.

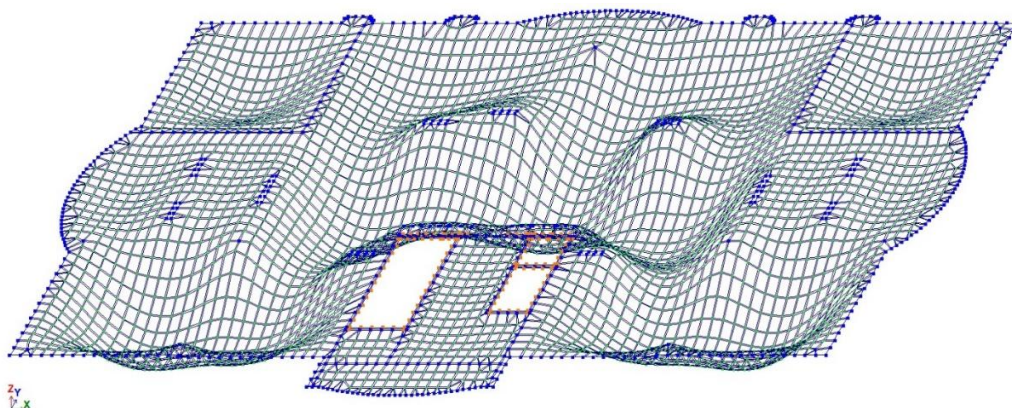


Рисунок 2.4.1 – деформации плиты перекрытия от внешней нагрузки

Определяются моменты M_x и M_y , а также поперечная сила Q_x и перемещение по направлению оси Z . Эти значения определяются с помощью программы ПК «Лира-САПР 2013 R5».

Мозаика напряжений по M_x на основное сочетание нагрузки, подсчитанная по первой (I ПС) и второй (II ПС) группе предельных состояний продемонстрирована на рисунке 2.4.2. Единица измерений (т·м)/м.

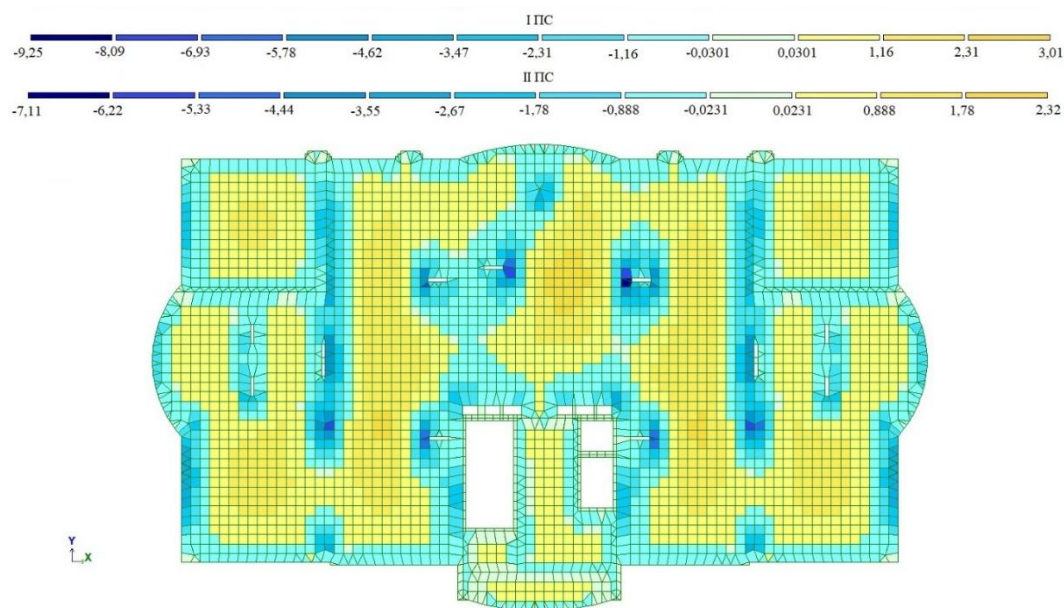


Рисунок 2.4.2 – Мозаика напряжений по M_x

Мозаика напряжений по M_y на основное сочетание нагрузки, подсчитанная по первой (I ПС) и второй (II ПС) группе предельных состояний продемонстрирована на рисунке 2.4.3. Единица измерений (т·м)/м.

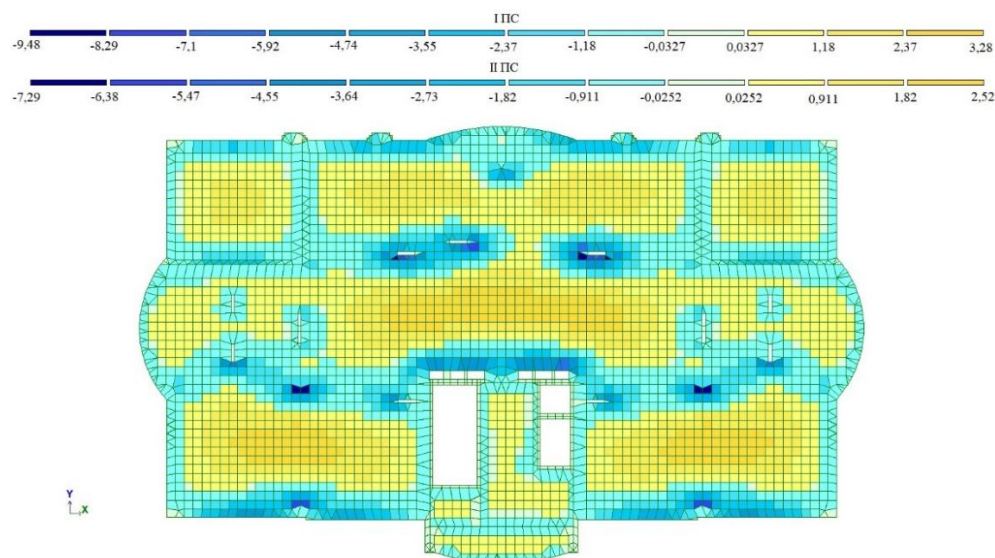


Рисунок 2.4.3 – Мозаика напряжений M_y

Мозаика напряжений по Q_x на основное сочетание нагрузки, подсчитанная по первой (I ПС) и второй (II ПС) группе предельных состояний продемонстрирована на рисунке 2.4.4. Единица измерений т/м.

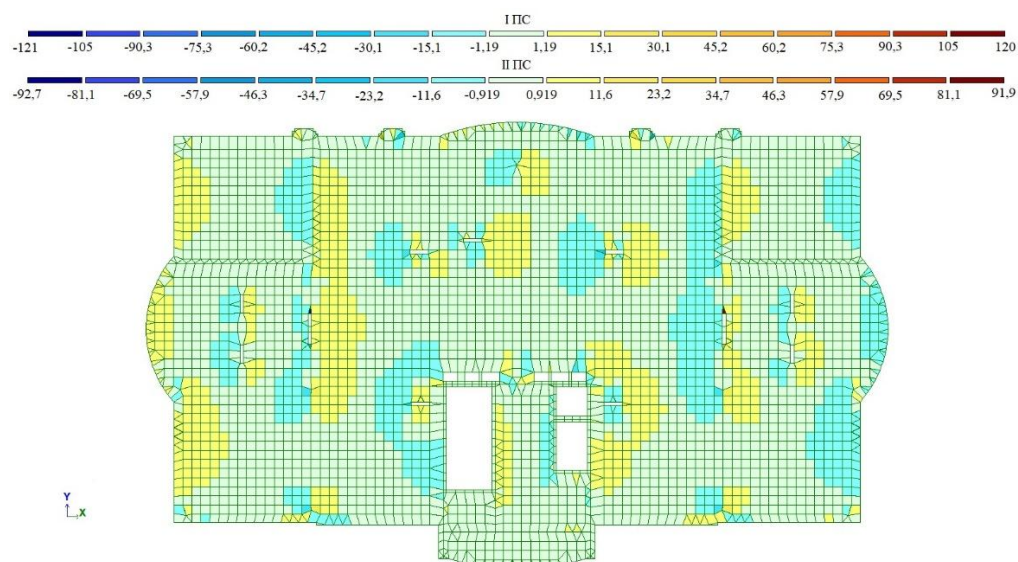


Рисунок 2.4.4 – Мозаика напряжений Q_x

Изополя перемещений по $Z(G)$ на основное сочетание нагрузки продемонстрирована на рисунке 2.4.5. Единица измерений мм.

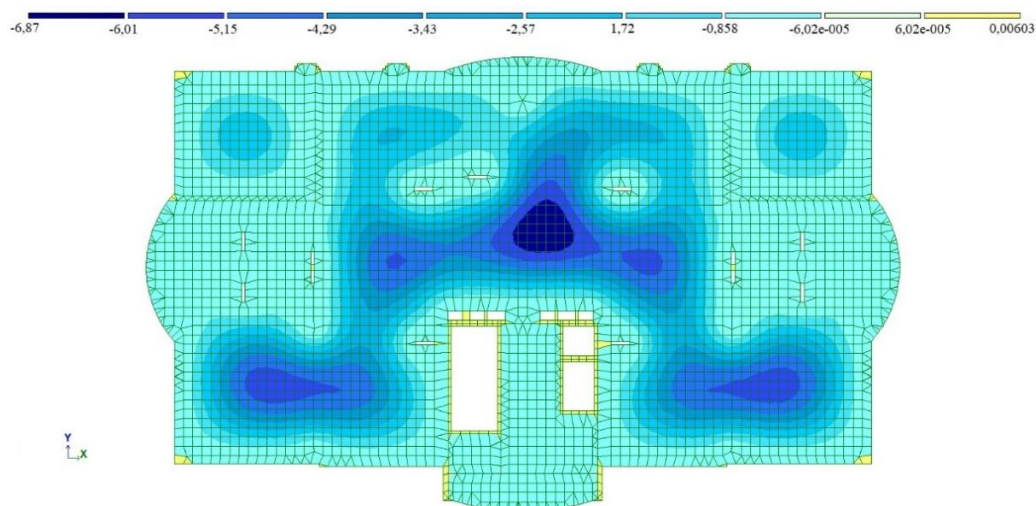


Рисунок 2.4.5 – Изополя перемещений по $Z(G)$

2.5 Подбор арматуры

Работа по подбору арматуры была проведена в ПК «Лира-САПР 2013 R5».

Армирование плиты перекрытия предусмотрено плоскими сетками. В продольном направлении горячекатаной арматурой класса А400, а в поперечном направлении – класса А240.

Расположение нижней арматуры по оси X представлена на рисунке 2.5.1.

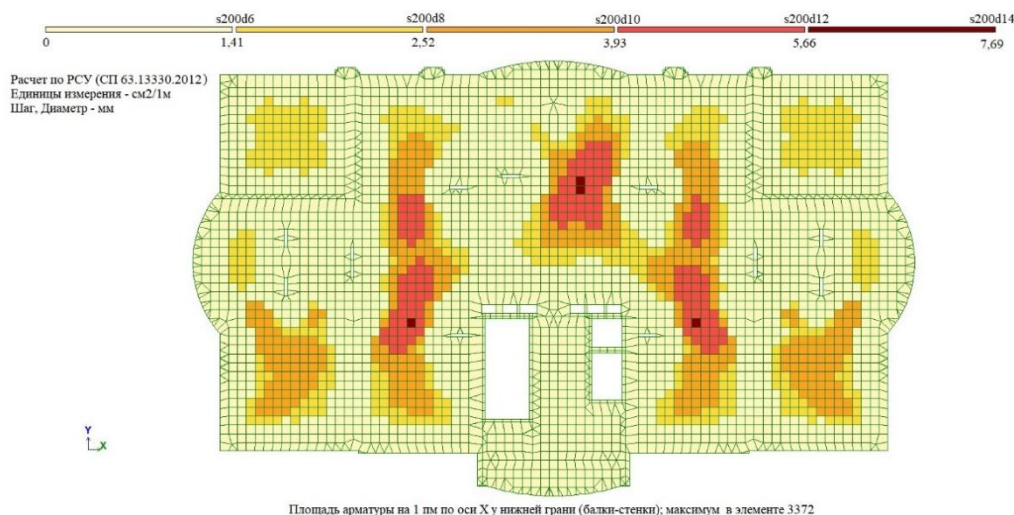


Рисунок 2.5.1 – Расположение нижней арматуры по оси X

Расположение нижней арматуры по оси Y представлена на рисунке 2.5.2.

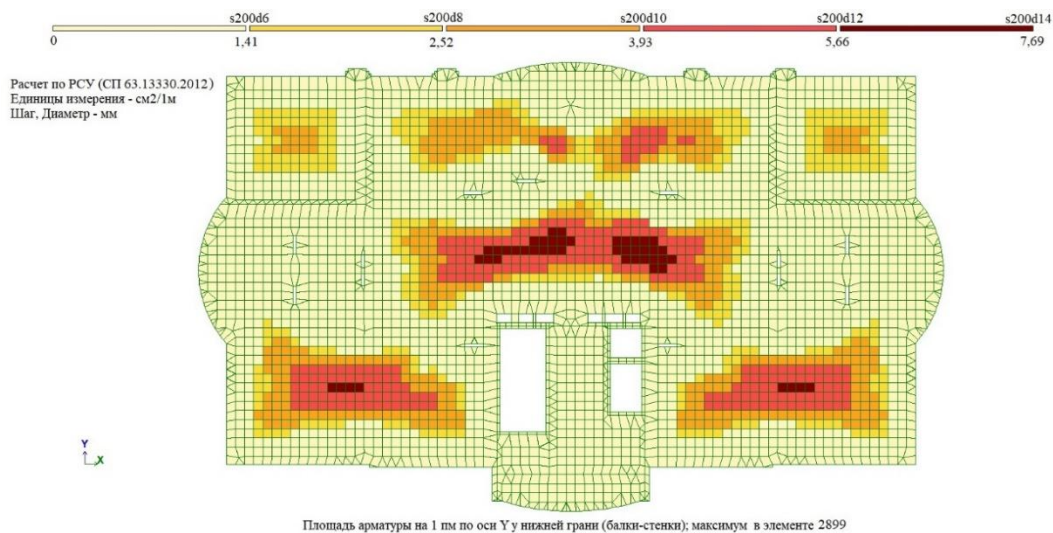


Рисунок 2.5.2 – Расположение нижней арматуры по оси Y.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Общие данные

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций

ТК разработана на устройство монолитного железобетонного перекрытия одиннадцатого этажа четырнадцатизэтажного жилого дома, расположенного в Самарской области, г. Тольятти, Комсомольского района, юго-западнее здания Коммунистическая, 12.

Здание имеет следующие конструктивные особенности:

Фундамент представляет из себя плиту монолитную, стены, каркас выполнены из монолитного железобетона. Ограждающие конструкции представляют из себя стены, выполненные из кирпича. Здание имеет размеры по крайним осям 20400×36800 мм.

3.1.2 Состав работ, охватываемой технологической картой

В технологической карте рассматриваются основные виды работ, связанные с возведением монолитного железобетонного перекрытия. Основными из них являются: устройство опалубки перекрытия, армирование перекрытия, бетонирование перекрытия, уплотнение бетонной смеси, демонтаж опалубки перекрытия.

3.1.3 Характеристика климатических и местных условий

Основные теплофизические характеристики взяты для местных условий строительства на основании СП [2]. А именно:

- зимняя температура воздуха минус 30°C , с абсолютным минимумом минус 45°C ;
- среднегодовое количество атмосферных осадков колеблется в пределах от 327 мм до 565 мм;
- средняя скорость ветра колеблется от $4,0$ м/сек до $7,0$ м/сек;
- максимальная скорость ветра от 20 до 24 м/сек, штормовые ветры со скоростью 20 м/с могут ожидаться от 4 до 5 раз в сезон;

- нормативный вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли – 2,4 кПа (240 кг/см²);
- нормативная глубина промерзания для грунта 1,95 м.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Приступить к выполнению работ по устройству монолитной плиты перекрытия необходимо после выполнения следующих видов работы: организована строительная площадка, проведены земляные работы, работы нулевого цикла, возведен монолитный каркас надземной части здания до проектной отметки перекрытия. Начинать работы следует только после того как бетон, возведенных ранее конструкций, наберет 70% проектную прочность. Исходя, из сокращенных сроков строительства используются быстротвердеющий цемент и соответствующие добавки.

Перечень актов на скрытые работы, предшествующих устройству монолитного перекрытия: акт на разработку котлована, акт на забивку свай, акт бетонных работ по устройству монолитной фундаментной плиты, акт бетонных работ по устройству цокольных стен и колонн подвала, акт по производству гидроизоляции и теплоизоляции подземной части здания, акт по устройству обратной засыпки пазух котлована грунтом, акт бетонных работ по устройству монолитных стен и колонн надземной части здания (до 11 этажа).

Также должны составлены исполнительные схемы, быть в наличии паспорта, сертификаты на материалы, результаты лабораторных исследований.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Виды работ определены исходя из технологической последовательности их выполнения. Объемы работ подсчитаны с использованием рабочих чертежей. Основные из них представлены в приложении Б (таблица Б1).

Для устройства плиты перекрытия приняты и подсчитаны материалы с учетом сборников норм расхода материалов в строительстве. Основные из них приведены в приложении Б (таблица Б2).

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Приспособления для монтажа выбираем на основании таблицы Б2, основные из них приведены в приложении Б (таблица Б3).

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Так как здание имеет небольшие размеры в плане и значительные размеры по высоте, оптимально использовать башенный кран. Кран подобран из имеющихся башенных кранов в г. Тольятти по основным грузотехническим характеристикам.

Определяем требуемые характеристики:

1. Высота подъема крюка:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (3.2.1)$$

где h_0 – высота до верха смонтированного элемента, м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м.

$$H_K^{тр} = 51 + 1 + 0,4 + 0,5 = 52,9 \text{ м}$$

2. Грузоподъемность:

$$Q_K = Q_э + Q_{гр}, \quad (3.2.2)$$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства, т.

$$Q_K^{тр} = 1,49 + 0,0086 = 1,576 \text{ т}$$

3. Вылет крюка (стрелы):

$$R_K^{тр} = a/2 + b + c, \quad (3.2.3)$$

где a – ширина подкранового пути, м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания, м.

$$R_k^{тр} = 7,5/2 + 5,9 + 30,55 = 40,2 \text{ м}$$

По необходимым параметрам был подобран кран КБ 415-01. Паспортные характеристики приведены в приложении Б (таблица Б4).

Схема грузотехнических характеристик башенного крана приведена на рисунке 3.2.1.

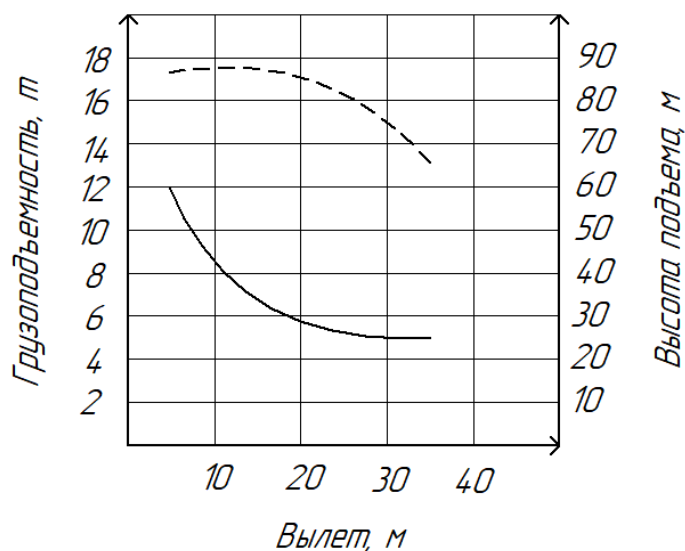


Рисунок 3.2.1 – Грузовая характеристика крана КБ 415-01

3.2.5 Выбор автобетононасоса

По требуемым геометрическим параметрам здания, максимальной высоты подачи бетонной смеси и длины стрелы принят стационарный бетононасос МЕСВО CAR P4 65, паспортные характеристики которого приведены в приложении Б (таблица Б5).

3.2.6 Методы и последовательность производства работ

Опалубочные работы

Монтаж опалубки

1) Производят разбивку основания

Чтобы произвести разбивку основания под шаг стоек монтажникам потребуются рулетки и мел.

2) Производят монтаж системы стоек

Крестовые головки (универсилки) с защелками вставляются в стойку (рисунок 3.2.2), затем стойки с крестовыми головками монтируются с треногами (рисунок 3.2.3). После того как стойки смонтировали с треногами их настраивают по высоте. Стойки располагают таким образом, чтобы шаг между ними был равен 1,5 м. Стойки, расположенные вблизи стен или колонн должны быть удалены от них минимум на 20 см.

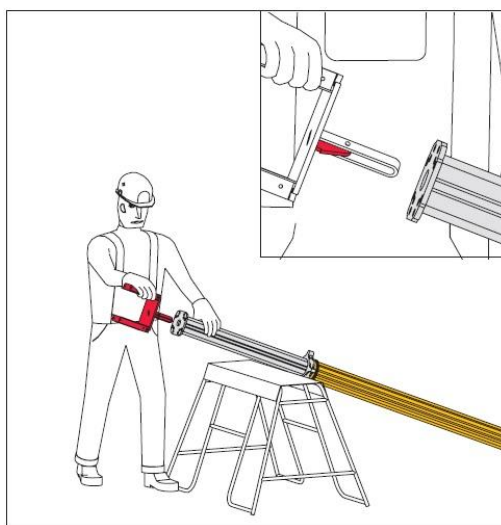


Рисунок 3.2.2 – Крепление головки со стойкой

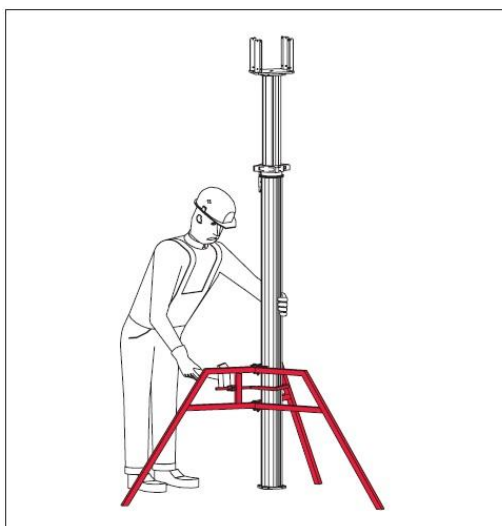


Рисунок 3.2.3 – Крепление стойки с треногой

3) Монтаж продольных и поперечных балок

Снизу, с помощью монтажной штанги, закладываются продольные балки на стойки с шагом 2,6 м. Крестовая головка удерживает от опрокидывания одну, либо две балки. Поперечные балки закладываются тоже с пола по верх продольных с шагом 0,5 м (рисунок 3.2.4).

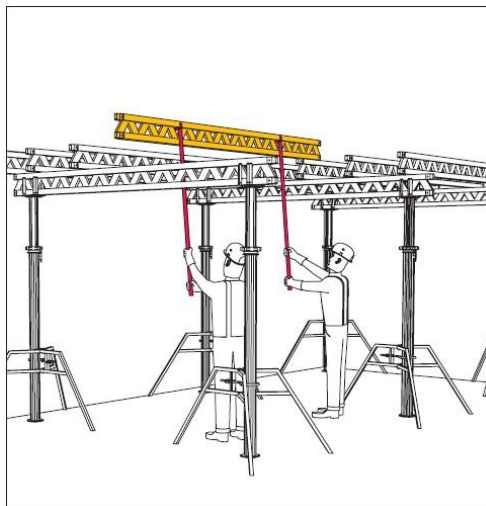


Рисунок 3.2.4 – Монтаж поперечных балок

4) Монтаж «палубы» (элемента настила)

Выравниваются поперечные балки на местах стыка листов фанеры, затем укладываются листы фанеры и прибиваются гвоздями. Затем устанавливается бортовой кронштейн шагом 0,5 м, к которому монтируется бортовая фанера высотой равная толщине перекрытия. В гнездо кронштейна устанавливается стойка ограждения и доски ограждения (рисунок 3.2.5). Стыки листов фанеры перекрытия заклеивают специальными самоклеящимися лентами розового применения. После этого поверхность фанеры необходимо обработать бетоноотделяющим средством.

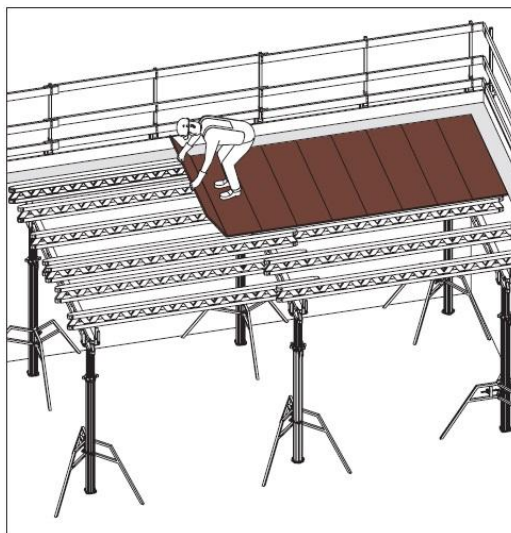


Рисунок 3.2.5 – Монтаж палубы (элемента настила)

5) Монтаж промежуточных стоек

В промежуточные стойки вставить головки-захваты с быстро фиксирующей защелкой и установить стойки в середине каждого пролета продольной балки (рисунок 3.2.6).

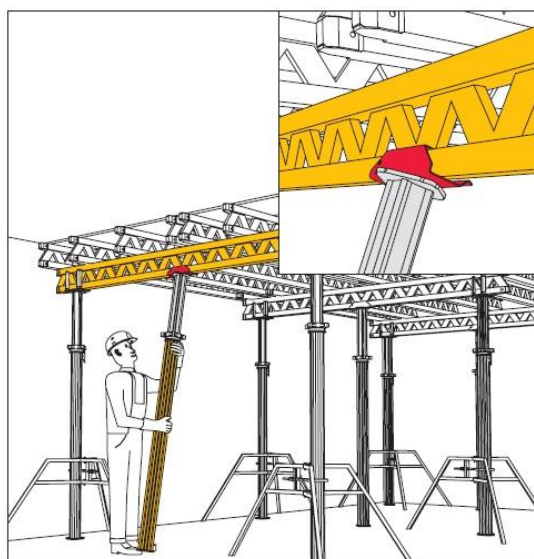


Рисунок 3.2.6 – Монтаж промежуточных стоек

6) Выверка

Выверку производят при помощи нивелира и строительного уровня. После того как опалубка установлена составляется акт на скрытые работы.

7) Демонтаж опалубки

Демонтаж опалубки начинают только после достижения бетоном рекомендуемой 70% проектной прочности.

Распалубка осуществляется в такой последовательности:

- а) демонтаж начинается со снятия промежуточных стоек;
- б) стойки с крестовой головкой опускаются примерно на 4 см;
- в) демонтируются листы фанеры и укладываются аккуратно друг на друга;
- г) оставшиеся поперечные и продольные балки снимаются и укладываются в поддоны;
- д) стойки с крестовой головкой демонтируют и складывают в транспортировочные поддоны.

Арматурные работы

1) Подготовка к монтажу арматурных изделий

а) Подготовка места монтажа арматурных изделий

Необходимо проверить правильность смонтированной опалубки и ее геометрическую неизменяемость, надежность ограждения по периметру опалубки.

б) Подготовка арматурных изделий к монтажу

Прежде чем начать вязку арматуры необходимо проверить 100% арматурных изделий на соответствие по маркировкам и комплекту, принятых по проекту.

Перед монтажом и вязкой арматурных изделий необходимо металлической щеткой очистить их от ржавчины.

2) Строповка и подача арматурных изделий к месту монтажа

Во время производства работ стропальщик производит строповку арматуры. Отходит на расстояние, обеспечивающее его безопасность и подает сигнал крановщику, для подъема арматуры на высоту равную от 20 до 30 см над уровнем земли (рисунок 3.2.7). После того как стропальщик убедился в надежности строп, он отдает команду на поднятие и перемещение арматуры к месту монтажа, где ее принимают арматурщики.

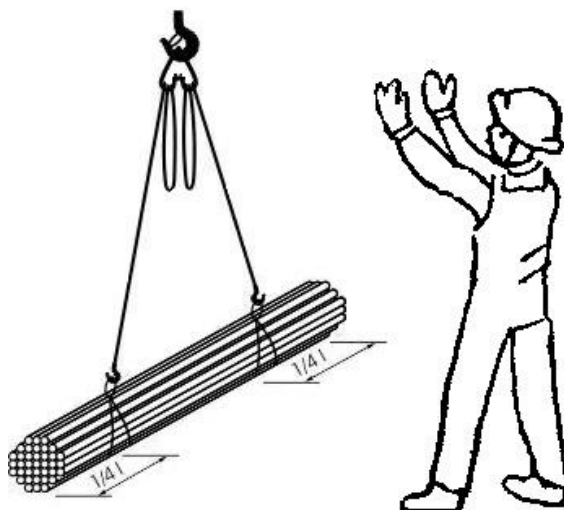


Рисунок 3.2.7 – Строповка арматурных стержней

3) Устройство арматурных каркасов

После того как подали арматуру, ее раскладывают и выравнивают, используя шаблоны, для создания нижнего плоского каркаса. Арматуру связывают с помощью пистолета для вязки арматуры. После создания каркаса, устраивают защитный слой бетона используя специальные фиксаторы. (рисунок 3.2.8). Его шаг принимается из условия жесткости каркаса и назначается в зависимости от диаметра арматуры: $\varnothing 12$ мм – 0,8 м; $\varnothing 14$ мм – 0,8 м.

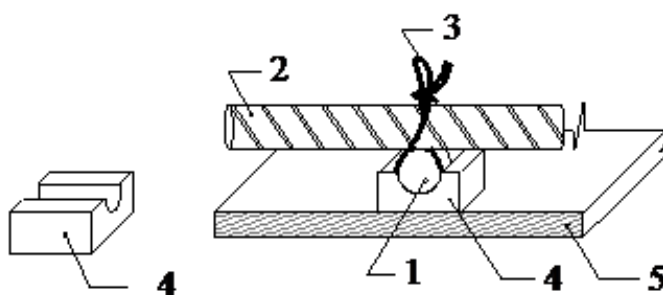


Рисунок 3.2.8 – Установка фиксаторов арматуры:

1 – продольная арматура; 2 – поперечная арматура; 3 – вязальный узел из проволоки; 4 – фиксатор; 5 – опалубка

Далее устанавливаются вертикальные поддерживающие каркасы и каркасы усиления. После того как их установили, выполняют вязку верхнего плоского каркаса, который совершается в такой же последовательности, что и нижний.

Бетонные работы

1) Подготовка мероприятий для бетонных работ

а) Мероприятия по подготовки места бетонных работ

До начала бетонирования необходимо убедиться в том, что арматурный каркас крепко зафиксирован для того, чтобы обеспечить его проектное положение при производстве бетонных работ, а также произвести отчистку опалубки от грязи и посторонних предметов.

б) Подготовка машин и оборудования к процессу производства бетонных работ

Требуется проверить все узлы и агрегаты автобетононасоса, опробовать поверхностные вибраторы.

2) Приемка и укладка бетонной смеси

Прием бетонной смеси осуществляется в бункер бетононасоса. Машинист установки и один рабочий выполняют контроль и регулирование операции, устранение пробок в бункере бетононасоса, подачу бетонной смеси к месту укладки. Смесь подается порциями по стреле бетононасоса. Укладку смеси в опалубку конструкции осуществляет звено рабочих, управляя гибким наконечником стрелы.

3) Уплотнение и выравнивание бетонной смеси

После укладки бетонной смеси производят уплотнение с помощью поверхностных вибраторов. Перестают выполнять уплотнение, когда прекратилось образование пузырьков на поверхности и начался процесс появления цементного молока на поверхности бетонной смеси. Затем выполняют выравнивание используя кельмы и гладилки.

4) Мероприятия по уходу забетонированной конструкции

При первоначальном этапе твердении бетон следует предохранять от попадания атмосферных осадков или потерь влаги. Потребность в увеличении влажности определяется наглядно, при осмотре состояния бетона. Ходить по уложенному бетону разрешается при достижении его прочности не меньше 2,5 МПа.

3.3 Требования к качеству и приемки работ

Контроль качества производства бетонных работ подразумевает:

- приемку ранее выполненных работ, а именно опалубочных и арматурных;
- контроль качества бетона;
- контроль производства работ, связанных с бетонированием монолитного перекрытия;
- приемочный контроль выполненных работ.

3.3.1 Приемка работ

Приемка работ осуществляется согласно требованиям СП [5] и СП [6], а также рабочим чертежам проектной документации.

3.3.2 Возможные отклонения

Опалубочные работы

Отклонение размеров опалубки перекрытия не должны превышать нормативных, а именно: высотных отметок – 7 мм; прогиба собранной опалубки – 10 мм; зазора в сопряжение щитов – 2 мм.

Арматурные работы

Отклонения каркаса от проектного положения не должны превышать нормативных требований, а именно: расстояния между стрелками и рядами арматуры – 10 мм; толщины защитного слоя – от 5 до 8 мм.

Бетонные работы

Отклонения размеров монолитного перекрытия не должны превышать нормативных, а именно: размеров поперечного сечения элемента – от 3 до 6 мм; высотных отметок – 10 мм; плоскостей конструкций от горизонтали – 20 мм; разницы отметок двух смежных поверхностей – 3 мм; местных неровностей поверхности бетона – 5 мм.

3.3.3 Операционный контроль качества и приемки работ

Обеспечение контроля качества обеспечивается следующим:

- выполненные работы должны соответствовать проекту и нормативным документам;

- своевременно выявленные дефекты должны устраняться;
- обеспечивать повышение ответственности работников за их выполненную работу.

Операционный контроль качества приведен в приложении Б (таблице Б6).

3.4 Охрана труда рабочих, пожарной и экологической безопасности

3.4.1 Безопасность труда при выполнении работ

Мероприятия по безопасному производству работ приведены в соответствии с СНиП [12] и СНиП [13].

Опалубочные работы

1) Плотники обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- подвижные части производственного оборудования;
- передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций;
- токсические химически опасные и вредные производственные факторы.

2) Для защиты от механических воздействий плотники обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно: костюмы хлопчатобумажные, рукавицы с наладонниками из винилискожи-Т прерывистой и ботинки кожаные.

На работах по пропитке древесины антисептиками: костюмы брезентовые вместо костюмов хлопчатобумажных, перчатки резиновые, наплечники брезентовые.

Кроме того, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки.

При нахождении на территории стройплощадки плотники должны носить защитные каски.

3) Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, плотники обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

4) В процессе повседневной деятельности плотники должны:

- поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;

- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

5) Перед началом работы плотник обязан:

- надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;
- получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

6) После получения задания у бригадира или руководителя плотники обязаны:

- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты (респиратор, защитные очки и т. д.);

- проверить рабочее место, его освещенность и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

- проверить устойчивость ранее установленных конструкций.

7) Плотники не должны приступать к работе при следующих нарушениях требований безопасности:

- а) отсутствии ограждения рабочего места на высоте 1,3 м и более, а также специальных трапов в случае выполнения задания на крыше с уклоном более 20° и с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работников;

б) неисправности технологической оснастки, приспособлений и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

в) несвоевременном проведении очередных испытаний средств защиты работающих или истечении срока их эксплуатации, установленного заводом-изготовителем;

г) несвоевременном проведении очередных испытаний технологической оснастки, инструмента и приспособлений;

д) недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним;

е) потере устойчивости ранее установленных конструкций. Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это самостоятельно плотники обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

8) Подмости, с которых производятся монтаж и установка деревянных конструкций, не допускается соединять или опирать на эти конструкции до их окончательного закрепления.

9) При устройстве настилов, стремянок, ограждений с перилами нельзя оставлять сколы и торчащие гвозди. Шляпки гвоздей следует заглублять в древесину.

10) Плотникам, занятым на антисептировании материалов, следует использовать для защиты органов дыхания шланговый противогаз или респиратор, для защиты глаз – защитные очки, для защиты кожи рук и лица – защитные пасты.

11) По окончании работы плотники обязаны:

– место работы должно быть приведено в порядок;

– инструменты убрать в отведенное для этого место;

– обо всех неполадках, имевших место во время работы, необходимо сообщить бригадиру или руководителю.

Арматурные работы

1) Арматурщики обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, углы, торчащие штыри;
- движущиеся машины, механизмы и их части;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;
- самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.

2) Перед началом работы арматурщики обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

3) После получения задания у бригадира или руководителя работ арматурщики обязаны:

- при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- проверить рабочее место, его освещенность и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;
- проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов.

4) Арматурщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

- а) нарушении целостности или потери устойчивости устанавливаемых каркасов;

б) отсутствии ограждения рабочего места при выполнении работ на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте 1,3 м и более;

в) неисправности технологической оснастки и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

г) недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним;

д) несоответствия параметров имеющейся арматуры требованиям инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации применяемого оборудования.

5) Складирование и заготовку арматуры необходимо выполнять в специально отведенных для этого местах.

6) При резке арматурных стержней на станках с механическим приводом арматурщики обязаны:

- перед пуском станка проверить наличие защитных кожухов и убедиться в исправности тормозных и пусковых устройств;

- начинать резку арматуры только после разгона махового колеса;

- при отсутствии на станке специальных приспособлений отрезать стержни длиной не менее 30 см;

- осуществлять резку только той арматуры, которая по диаметру и марке стали соответствует паспортным данным применяемого станка.

7) При гибке арматурных стержней на станках с механическим приводом арматурщики обязаны:

- остановить гибочный диск перед закладкой арматурных стержней;

- использовать арматурные стержни, диаметр которых не превышает допускаемый для применяемого станка;

- заменять упоры и гибочные пальцы только после остановки станка.

8) При гибке арматуры на ручном станке необходимо использовать предназначенные для этого рукоятки, которые следует перемещать от себя

вперед. Не допускается удлинять рукоятки станка трубами и другими предметами, а также использовать при этом вес тела.

9) Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема и транспортирования к месту монтажа.

Строповку арматурных стержней или каркасов при перемещении их грузоподъемными кранами должны осуществлять арматурщики, имеющие удостоверение стропальщика.

10) Для перехода с одного рабочего места на другое арматурщики должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, стремянки).

Для прохода через участки уложенной арматуры необходимо использовать трапы шириной не менее 60 см на подставках, установленных на опалубку.

11) Оставляемые при бетонировании выпуски арматуры должны быть загнуты на 180^0 , а при невозможности выполнения этого - обозначены красными флажками.

В местах массового прохода людей выпуски арматуры должны быть ограждены.

12) По окончании работ арматурщики обязаны:

- отключить от электросети станки, применяемые в работе;
- привести в порядок рабочее место, спецодежду;
- инструменты убрать в отведенное для этого место;
- сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникающих во время работы.

Бетонные работы

1) Перед началом работы бетонщики обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;

– получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

2) После получения задания у бригадира или руководителя работ бетонщики обязаны:

– при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;

– проверить рабочее место, его освещенность и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

– подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;

– проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов.

При непрерывной работе бетонщики осуществляют проверку исправности оборудования и оснастки во время приема и передачи смены.

3) Бетонщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

а) повреждениях целостности или потери устойчивости опалубки и поддерживающих лесов;

б) отсутствии ограждения рабочего места при выполнении работ на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте 1,3 м и более;

в) неисправностях технологической оснастки и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

г) несвоевременности проведения очередных испытаний или истечения срока эксплуатации средств защиты, установленных заводом-изготовителем;

д) недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним.

4) Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

5) Для перехода бетонщиков с одного рабочего места на другое бетонщики должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

По уложенной арматуре следует ходить только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м, установленных на опалубку.

Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

6) Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

7) Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

8) Для предотвращения обрушения опалубки от действия динамических нагрузок (бетона, ветра и т.п.) необходимо устраивать дополнительные крепления (расчалки, распорки и т.п.) согласно проекту производства работ.

9) При подаче бетона с помощью бетоновода необходимо:

- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;

- удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м.

10) Перед началом укладки бетона виброхоботом необходимо проверить исправность и надежность закрепления всех его звеньев между собой и к страховочному канату.

11) При подаче бетона с помощью бетоновода необходимо:

- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;

– удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м.

12) К работе с электровибраторами допускаются бетонщики, имеющие II группу по электробезопасности.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами бетонщики обязаны выполнять следующие требования:

– отключать электровибратор при перерывах в работе и переходе в процессе бетонирования с одного места на другое;

– перемещать площадочный вибратор во время уплотнения бетонной смеси с помощью гибких тяг;

– выключать вибратор на 5-7 минут для охлаждения через каждые 30-35 минут работы;

– не допускать работу вибратором с приставных лестниц;

– навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать по уложенному бетону;

– закрывать во время дождя или снегопада выключатели электровибратора.

13) По окончании работ бетонщики обязаны:

– отключить от электросети механизированный инструмент и механизмы, применяемые в работе;

– очистить от загрязнений после полной остановки механизмов их подвижные части;

– привести в порядок рабочее место;

– электровибраторы и другие инструменты убрать в отведенное для этого место;

– сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы.

3.4.2 Требования пожарной безопасности

1) На территории строительства устраиваются не менее 2 въездов с противоположных сторон. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года. Ворота для въезда на территорию строительства должны быть шириной не менее 4 метров.

У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

К началу основных работ по строительству должно быть предусмотрено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов или из резервуаров (водоемов).

2) Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечивается свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершить к началу основных строительных работ.

3) Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

4) Хранение на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке осуществляется в штабелях или группами площадью не более 100 кв. метров.

Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов должно быть 24 м.

5) В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

6) Строительные леса и опалубка выполняются из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение.

При строительстве объекта в три этажа и более следует применять инвентарные металлические строительные леса.

Строительные леса на каждые 40 метров по периметру построек необходимо оборудовать одной лестницей или стремянкой, но не менее чем двумя лестницами (стремлянками) на все здание. Настил и подмости лесов следует периодически и после окончания работ очищать от строительного мусора, снега, наледи, а при необходимости посыпать песком.

Запрещается конструкции лесов закрывать (утеплять) горючими материалами (фанерой, пластиком, древесноволокнистыми плитами, брезентом и др.).

7) Сушка одежды и обуви производится в специально приспособленных для этих целей помещениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов.

Запрещается устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий.

8) Запрещается применение открытого огня, а также использование электрических калориферов и газовых горелок инфракрасного излучения в помещениях для обогрева рабочих.

3.4.3 Экологическая безопасность

1) Растительный слой грунта, который подлежит снятию с территории строительной площадки, при срезке и перемещении необходимо предохранять от смешивания с нерастительным грунтом. Хранение грунта происходит на специализированных площадях.

Зеленые насаждения, которые не вырубаются или не пересаживаются, ограждаются щитами высотой 2 м. Щиты находятся на расстоянии 0,5 м от стволов деревьев и располагаются треугольником.

2) Расчистка территории от деревьев с их разделкой выполняется на стройплощадки с последующим вывозом бревен и веток. Сжигать лесоматериал на месте запрещается.

3) Чтобы не допустить вынос бетонной смеси, раствора, грунта или грязи со строительной площадки, на выезде с нее устанавливают пункты, где производят мойку (очистку) колес автотранспорта.

4) На стройплощадки устанавливаются резервуары-отстойники, с целью повторного использования воды, используемой при промывке или чистки бетононасоса, растворосмесителей или строительной техники.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень подобранных машин, механизмов и оборудования представлен в приложении Б (таблица Б7).

Для всех видов работ подобран инвентарь и инструменты по нормативному комплекту для данных работ. Данные сведены и приведены в приложение Б (таблица Б8).

Все необходимые материалы, изделия и конструкции представлены в приложении Б (таблица Б9).

Комплект опалубки Дока приведен в приложении Б (таблица Б10).

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудоемкость работ рассчитывается по формуле:

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8,2, \quad (3.6.1)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час и маш-час);

8,2 – продолжительность смены, час.

Результаты расчетов трудозатрат и машинного времени приведены в приложении Б (таблица Б11).

3.6.2 График производства работ

Чтобы определить продолжительность выполнения работ используют график производства работ, которая составляется по таблице 6.1.

После построения графика производства работ строят график движения рабочих на стройплощадки.

Продолжительность выполнения работ определяют:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (3.6.2)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

График производства работ представлен на листе 6 графической части.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели определяет, как правило, заказчик. Основные из них следующие:

– нормативные затраты труда рабочих – 101,0 чел-см - взяты из калькуляции затрат труда;

– трудозатраты на бетонные работы – 10,35 чел-см – взяты из калькуляции затрат труда;

– нормативные затраты машинного времени – 6,07 маш-см – взяты из калькуляции машинного времени;

– продолжительность выполнения работ – 6 дн. – взяты из графика производства работ;

– выработка одного бетонщика в смену – 15,38 м³/чел-см, определяется по формуле 3.6.3:

$$B_p = \frac{V}{T_p}, \quad (3.6.3)$$

где V – объем перекрытия, м³;

T_p – трудозатраты на подачу и укладку бетонной смеси, чел.-см.

Выработка на одного человека в смену и затраты труда на единицу объема работ посчитаны для бетонщика при выполнении бетонных работ:

$$B_p = \frac{159,18}{10,35} = 15,38 \frac{\text{м}^3}{\text{чел.-см}}$$

– затраты труда на единицу объема работ – 0,07 чел-см/м³, определяется по формуле 3.6.4:

$$z_{\text{тр}} = \frac{1}{B}, \quad (3.6.4)$$

$$z_{\text{тр}} = \frac{1}{B} = \frac{1}{15,38} = 0,07 \frac{\text{чел.-см}}{\text{м}^3}$$

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Характеристики условий строительства

Проектируемое здание – четырнадцатизэтажный жилой дом с каркасом из монолитного железобетона с общим объёмом строительства: 40103,9 м³. Размеры в осях 1-6 × А-Г: 36800 × 20400 мм. Фундамент плитный толщиной 1000 мм, стены железобетона толщиной 400 мм. Каркас здания – монолитный, а именно: колонны, диафрагмы жесткости, лифтовая шахта и лестничная клетка.

Перекрытий подвала и первого этажа толщиной 250 мм, а всех последующих 200 мм. Диафрагмы жесткости, лифтовая шахта и лестничная клетка толщиной 300 мм. Колонны переменного сечения по высоте здания. Наружные и внутренние стены выполнены из одинарного пустотелого керамического кирпича толщиной 510 и 120 мм соответственно. Кровля – плоская многослойная.

Место строительства Самарская область, город Тольятти, Комсомольский район, юго-западнее здания Коммунистическая, 12. Рельеф – неравномерный, поэтому поверхность площадки сформирована насыпным грунтом. Уровень грунтовых вод проходит на глубине 25 м.

До основного периода строительства предусмотрен подготовительный.

Подготовительный период включает:

- а) организационно-подготовительные мероприятия;
- б) внутриплощадочные подготовительные работы.

Организационно-подготовительные мероприятия включают в себя:

- решение вопросов об использовании существующих транспортных и инженерных коммуникаций;
- организация поставок конструкций, материалов, оборудования;
- установка сплошного ограждения по периметру строительной площадки с воротами;
- разработка проекта производства работ (ППР) и его согласование;
- оформление разрешений и допусков на производство работ.

Внутриплощадочные подготовительные работы включают:

– лесосведение, расчистка участка от кустарника, вырубленных деревьев, пней выполняется;

– подготовка территории (грубая планировка, защита от притока поверхностных вод – устройство водоотводных канав);

– снятие почвенно-растительного слоя, складирование его в отведенное место и дальнейшее использование для благоустройства территории.

– создание геодезической разбивочной основы строительства;

– устройство щебеночной временной дороги, отсыпки щебнем толщиной 0,15-0,20 м площадок складирования;

– установку мест стоянок автотранспорта под разгрузкой;

– установку мест хранения грузозахватных приспособлений;

– установку временных зданий и сооружений;

– установку мест хранения горючих материалов с нормативными противопожарными разрывами;

– установка сигнального ограждения границе опасной зоны;

– установку дорожных знаков и знаков техники безопасности;

– установку схемы движения автотранспорта;

– установку стенда для противопожарного инструмента и ящика с песком;

– установка пункта мойки колес на выезде со строительной площадки;

– обеспечение площадки строительства энергоснабжением, освещением.

4.2 Определение состава строительно-монтажных работ

Номенклатура СМР принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения, включая инженерные системы, а также исходя из условий строительства.

Перечень строительно-монтажных работ, расположенных в технологической последовательности:

1. Подготовительные работы.

I. Нулевой цикл

2. Разработка котлована.
3. Ручная зачистка дна котлована.
4. Забивка свай в грунт.
5. Устройство фундаментной плиты.
6. Устройство стен подвала.
7. Устройство гидроизоляции.
8. Устройство монолитной плиты перекрытия подвала.
9. Обратная засыпка пазух котлована.
10. Монтаж башенного крана.

II. Возведение надземной части здания

11. Устройство стен и колонн.
12. Устройство плиты перекрытия и лестничных маршей.
13. Монтаж лестничных маршей.
14. Устройство наружных стен из кирпича.
15. Устройство внутренних ограждающих конструкций из кирпича.
16. Устройство кровли.
17. Заполнение оконных и дверных проемов.
18. Демонтаж башенного крана.
19. Внутренняя отделка.
20. Подготовка под полы.
21. Электромонтажные работы.
22. Сан.-тех. работы.
23. Работы по благоустройству и озеленению.
24. Подготовка объекта к сдаче в эксплуатацию.

4.3 Выбор направлений строительных потоков

Схемы направлений строительных потоков выбираются в зависимости от видов работ, объемно-планировочного решения, используемых строительных машин и механизмов.

При нулевом цикле и при возведении надземной части схема развития потоков – горизонтально восходящая (рисунок 4.3.1а).

При отделочных работах – вертикально нисходящая (рисунок 4.3.1б).

При санитарно-технических и электромонтажных работах – вертикально восходящая (рисунок 4.3.1в).

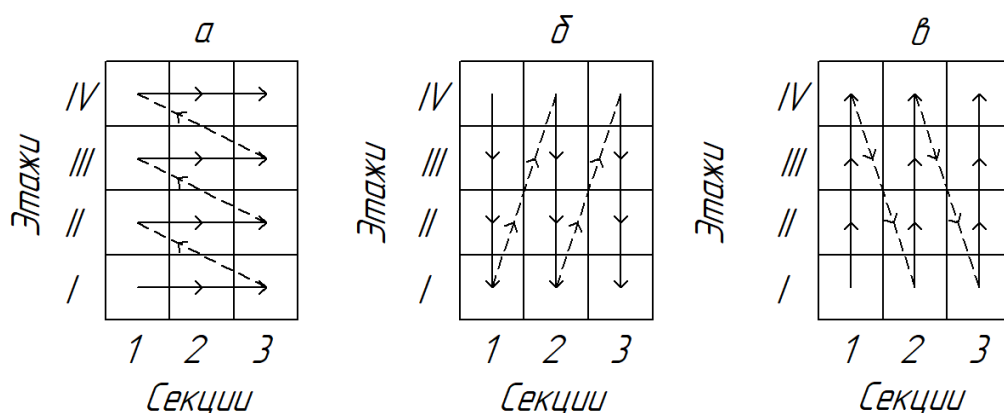


Рисунок 4.3.1 – Схемы развития потоков:

а – горизонтально восходящая; б – вертикально нисходящая; в – вертикально восходящая

4.4 Определение объемов работ строительно-монтажных работ

Подсчет объемов работ и все промежуточные расчеты сведены в приложение В (таблица В1).

4.5 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативная продолжительность строительства сооружения принимается на основе СНиП [8] в зависимости от следующих характеристик: этажности, общей площади и конструктивного решения здания.

Объект имеет характеристики: 14 этажей, 12683,72 м² общей площади и каркасно-монолитную структуру.

Исходя из этих характеристик нормативная продолжительность строительства составляет 13 мес. Учитывая, что в месяце в среднем 22-23 рабочих дня продолжительность строительства принимается равной:

$$T_n = 13 \cdot 22 = 286 \text{ дней.}$$

4.6 Определение трудозатрат по потокам

Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8,2, \quad (4.6.1)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час и маш-час);

8,2 – продолжительность смены, час.

Трудозатраты по потокам приведены в приложении (таблица В2).

4.7 Выбор ведущих механизмов

Так как здание имеет небольшие размеры в плане и значительные размеры по высоте, оптимально использовать башенный кран.

Методика выбора монтажного крана приведена в п. 3.2.4.

Паспортные характеристики приведены в Б (таблица Б4).

Обратная засыпка пазух котлована производится бульдозером ДЗ-101А на базе трактора Т-4А, технические характеристики представлены в приложении В (таблица В3).

Разработка грунта в котловане производится с помощью экскаватора марки ЭО-4111, технические характеристики представлены в приложении В (таблица В4).

Погружение свай производится с помощью копровой установки СП-49Д с дизель молотом СП75А. Основные технические характеристики, необходимые для осуществления технологического процесса представлены в приложении В (таблица В5).

По необходимым геометрическим параметрам здания, а также необходимой длины стрелы, принят стационарный бетононасос МЕСВО CAR P4 65. Основные технические характеристики, необходимые для осуществления технологического процесса представлены в приложении В (таблица В6).

4.8 Комплектование бригад

Порядок комплектования бригад:

1. Определяем ориентировочную продолжительность выполнения работ на основании следующих среднестатистических значений:

– нулевой цикл:

$$0,12 - 0,15 \cdot T_n = 0,12 - 0,15 \cdot 286 = 35 - 43 \text{ дня},$$

– надземная часть:

$$0,4 - 0,5 \cdot T_n = 0,4 - 0,5 \cdot 286 = 115 - 143 \text{ дня},$$

– отделочные работы:

$$0,35 - 0,4 \cdot T_n = 0,35 - 0,4 \cdot 286 = 100 - 115 \text{ дней},$$

– сантехнические работы:

$$0,15 - 0,2 \cdot T_n = 0,15 - 0,2 \cdot 286 = 43 - 58 \text{ дней},$$

– электромонтажные работы:

$$0,1 - 0,12 \cdot T_n = 0,1 - 0,12 \cdot 286 = 29 - 35 \text{ дней},$$

где T_n – нормативная продолжительность строительства здания.

2. Продолжительность выполнения работ определяют по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.8.1)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

3. По рекомендованным в ЕНиР составам звеньев определяем профессионально-квалификационный состав бригады.

Данные, полученные в пунктах 4.2, 4.4, 4.6, 4.7, 4.8, сводятся в таблицу работ и ресурсов календарного плана по объекту на листе 8 графической части.

4.9 График поступления на объект строительных конструкций, изделий и материалов

Построение графика ведется в линейной форме в таблице на листе 8 графической части.

Номенклатура основных материалов, для которых строится график: кирпич, бетон и арматура.

Поступление материалов производится с ближайших складов: кирпичный склад и склад арматуры находится в 24 км от строительной площадки, а

бетонный завод в 5 км. Материалы завозятся за 2-3 дня до предполагаемой работы с применением данного материала, с запасом от 3 до 5 дней.

Кирпич и арматуру привозят на длинномерах MAN TGA 33.480, грузоподъемностью 25 т. Время в дороге (туда и обратно) 2 ч. Время погрузки-разгрузки одного тягача с полной загрузкой составляет 30 мин.

То есть, максимальное количество рейсов за 1 смену одним длинномером с полной загрузкой составляет 3 рейса.

Кирпич подается в поддонах, один поддон вмещает 420 шт. кирпича массой 2,5 кг. Вместимость тягача 22 поддонов (9240 шт. кирпича).

Бетон привозится на строительную площадку в день бетонирования автобетоносмесителем MAN TGS 41.400, с полезным объемом смесительного барабан 10 м³. Время в дороге (туда и обратно) 30 мин. Время погрузки-разгрузки одного автобетоносмесителя с полной загрузкой составляет 30 мин.

То есть, максимальное количество рейсов за 1 смену одним автобетоносмесителем с полной загрузкой составляет 8 рейсов.

4.10 Расчет вспомогательных механизмов и транспортных средств

Для подачи материалов при отделочных работах используются мачтовые подъемники ТП 17. Основные технические характеристики, необходимые для осуществления технологического процесса представлены в приложении В (таблица В7).

По результатам подобранных машин и механизмов пунктов 4.8, 4.11, на листе 7 графической части строится график движения машин по объекту.

4.11 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

Расчет выполняется с целью оценки решений, принятых при разработке календарного плана.

1. Объем здания: 40103,9 м³.

2. Сметная стоимость здания, тыс руб. Определяется по НСЦ [10] исходя из общей площади здания путем интерполяции.

Выбираются показатели НЦС на 8700 м² и на 18200 м² общей площади здания соответственно 389860,32 тыс. руб. и 707438,55 тыс. руб. в таблице 01-01-014-01 и 01-01-014-02.

$$P_{\text{смет}} = 389860,32 + 707438,55 - 389860,32 \cdot \frac{12683,72 - 8700}{18200 - 8700} = 520033,24 \text{ тыс. руб}$$

Таким образом, сметная стоимость здания: $P_{\text{смет}} = 520033,24$ тыс. руб

Нормативная продолжительность строительства здания:

$$T_{\text{норм}} = 286 \text{ дней.}$$

3. Плановый срок строительства: $T_{\text{пл}} = 277$ дней.

4. Установочный срок строительства:

5. Общие трудозатраты на СМР: 13356,3 чел.- см.

6. Трудозатраты, приходящиеся на 1 м² общей площади: 0,33 чел.-см/м³.

7. Средняя численность рабочих по объекту: $R_{\text{ср}} = 48$ чел.

8. Максимальная численность рабочих по объекту: $R_{\text{max}} = 88$ чел.

4.12 Зоны влияния средств вертикального транспорта

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельные зоны:

- зона обслуживания;
- зона перемещения груза;
- опасная зона для нахождения людей.

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы, на СГП изображается сплошной линией.

Зона перемещения грузов, на СГП не изображается.

Для башенного крана:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}}, \quad (4.12.1)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

$l_{\max}$ – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м.

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}} = 35 + 0,5 \cdot 12 = 41 \text{ м}$$

Опасная зона работы крана, на СГП изображается штрих-пунктирной линией, размеченной флажками.

Для башенных кранов:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (4.12.2)$$

где $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы (интервал безопасности. Принимается минимум 1 метр).

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}} + l_{\text{без.}} = 35 + 0,5 \cdot 12 + 10 = 51 \text{ м}$$

Зоны влияния башенного крана представлены на рисунке 4.12.1.

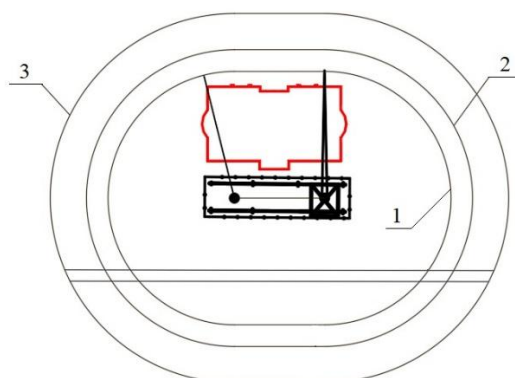


Рисунок 4.12.1 – Зоны влияния башенного крана:

1 – рабочая зона; 2 – зона перемещения крана; 3 – опасная зона работы крана

В связи с недостаточными размерами строительной площадки предусмотрены ограничения углов поворота крана. Кран с первой стоянки (СТ1) до второй (СТ2) имеет ограничение угла поворота равное 60° , со второй стоянки (СТ2) до третьей (СТ3) угол, ограничивающих работу крана равен 161° .

Ограничения углов поворота крана показаны на листе 7 графической части.

Поперечная привязка крана показана на рисунке 4.12.2.

4.14 Проектирование складов

Материалы на стройгенплане должны располагаться на складах симметрично их расположению на здании относительно оси движения крана.

Запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.14.1)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – Всего материалов данного вида;

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала данного вида;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала.

Полезную площадь для складирования:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (4.14.2)$$

где q – норма складирования.

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (4.14.3)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент на проходы и проезд.

Результаты расчета складов приведены в приложение В (таблиц В8).

4.15 Проектирование временных зданий

Проектирование временных зданий ведется с учетом всех категорий работающих, количество рабочих занятых на строительно-монтажных работах равно $R_{\text{max}} = 88$ чел. (из графика движения рабочих кадров по объекту). Количество остальных работающих категории определяется процентным соотношениям и сведено в таблицу 4.15.1.

Таблица 4.15.1 – Численность работающих

Единица измерения	Категория рабочих			
	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП
%	100	11	3,2	1,3
N, чел.	88	10	3	2

Численность рабочих определяется по формуле 4.15.1:

$$N_{\text{общ.}} = N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ.}} + N_{\text{МОП}} + N_{\text{раб.}}, \quad (4.15.1)$$

где $N_{\text{ИТР}}$ – число инженерно – технических работников, чел;

$N_{\text{служ.}}$ – число служащих, чел;

$N_{\text{МОП}}$ – число младшего обслуживающего персонала, чел;

$N_{\text{раб.}}$ – число работников, чел.

$$N_{\text{общ.}} = 10 + 3 + 2 + 94 = 109 \text{ чел}$$

Расчетное общее количество рабочих определяется по формуле 4.15.2:

$$N_{\text{расч.}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ.}}, \quad (4.15.2)$$

$$N_{\text{расч.}} = 1,05 \cdot 109 = 115 \text{ чел}$$

Результаты расчета площадей временных зданий приведены в приложение В (таблице В9), исходя из нормативной площади на одного человека. И по полученным требуемым площадям подбираются конкретные размеры временных зданий.

4.16 Проектирование временных инженерных сетей

На стройгенплане указываются следующие временные инженерные сети: электроснабжение, водопровод, канализация, теплоснабжение.

Электроснабжение строительной площадки рассчитывается исходя из необходимой мощности трансформаторной подстанции. По календарному плану подбирается время наибольшего потребления энергии. Расчет нагрузок ведется по формуле 4.16.1:

$$P_p = \alpha \cdot \Sigma \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \Sigma \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \Sigma k_{3c} \cdot P_{об} + \Sigma k_{4c} \cdot P_{он} , \quad (4.16.1)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в электросети;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременно спроса электроэнергии;

$P_c, P_m, P_{об}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, кВт.

Определяем суммарную мощность на технологические нужды:

$$\Sigma P_m = V \cdot p_{уд}, \quad (4.16.2)$$

где V – объем прогреваемого бетона, кирпича;

$p_{уд}$ – удельный расход электроэнергии.

Чтобы осветить стройплощадку необходимо определить количество прожекторов:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.16.3)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

Марка прожектора ПЗС – 45.

Марка переносных осветительных приборов – «Свеба».

Количество прожекторов необходимых для освещения общей зоны строительной площадки определяется следующим образом:

$$N = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 5220}{1500} = 14 \text{ шт}$$

Расчет количества переносных осветительных установок для монтажной зоны определяется следующим образом:

$$N = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 887,57}{400} = 9 \text{ шт}$$

В приложении В (таблица В10) показаны общие расходы мощностей различных потреблений.

После того как определили максимальную мощность потребления $P_p = 284,0$ кВт производим перерасчет мощности из кВт в кВт·А по формуле 4.16.4:

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi, \quad (4.16.4)$$

где $\cos\varphi = 0,8$ (для строительства).

$$P_y = 284,0 \cdot 0,8 = 227,2 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

Исходя из потребной мощности 227,2 кВт·А подобрана трансформаторная подстанция МТП-25-250 на 250 кВт·А.

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (4.16.5)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды, л;

q_n – удельный расход воды, л;

n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воды;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2 ч.

На поливку кирпичной кладки:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 8,52 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,0} = 0,11 \text{ л сек}$$

Расчет на воды хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.16.6)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, л;

q_d – удельный расход воды, л;

n_p – максимальное число работающих в смену, чел;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем, час;

n_d – число людей, чел.

$$n_d = 0,8 \cdot R_{\max} = 0,8 \cdot 94 = 75 \text{ чел},$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 94 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,0} + \frac{30 \cdot 75}{60 \cdot 45} = 0,91 \text{ л сек}$$

Расход воды для противопожарных целей $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/сек на каждую сирую, т.е. 10 л/сек.

Максимальный расход воды на строительной площадке в сутки:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.16.7)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,11 + 0,91 + 10 = 11,02 \text{ л сек}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \frac{\sqrt{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}}{\pi \cdot v}, \quad (4.16.8)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам» [25].

$$D = \frac{\sqrt{4 \cdot 1000 \cdot 11,02}}{3,14 \cdot 1,5} = 96,7 \text{ мм}$$

Принимается трубопровод диаметром 100 мм.

Временная канализация устраивается в редких случаях, так как её устройство весьма трудоемкий процесс. Для отвода талых и ливневых вод устраивают открытые дренажные системы.

4.17 Проектирование временного ограждения

Ограждение строительной площадки представляет собой забор по всему периметру с воротами и калитками для проезда автотранспорта и прохода людей. В соответствии с ГОСТ [11] «Высота панели с козырьком должна быть для защитно-охранных ограждений территорий строительных площадок – 2,0 м. Защитный козырек должен устанавливаться по верху ограждений с подъемом к горизонту под углом 20° в сторону тротуара или проезжей части». Ограждения с козырьком предусмотрены в местах возможного выхода опасной зоны работы крана за пределы стройплощадки. Материал забора – профнастил, который крепится на опорные металлические столбы.

4.18 Охрана труда рабочих, пожарной и экологической безопасности

1) Организация стройплощадки, участков рабочих мест и работ должна обеспечить безопасное функционирование рабочих в соответствии с СНиП [12] и СНиП [13].

2) При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин, проходов для людей следует обозначить опасные зоны, в пределах которых действуют опасные производственные факторы.

3) К опасным зонам можно отнести:

- места, где не изолированы токопроводящие установки;
- места, где нет ограждений перепадов по высоте;
- места, где происходит перемещения машин и оборудования или их частей и рабочих органов;
- в местах, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными механизмами.

4) Границы, опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяются расстоянием в 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя.

5) Пожарная безопасность на строительной площадке, участков работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ППБ-01-03.

6) Строительная площадка, участки работ, рабочие места, подъезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с [16]. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия на работающих от осветительных приспособлений. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

7) У въезда на стройплощадку устанавливается схема, на которой показывается движение транспорта. На обочине дороги и проезда ставятся дорожные знаки.

8) Входы в строящееся здание должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее ширины входа с вылетом на расстоянии не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и выше расположенной стеной над входом в здание, должен составлять от 70 до 75 градусов.

9) Строительный мусор со строящегося здания следует отпускать в специальных контейнерах. Выбрасывать строительный мусор без закрытых желобов разрешается с высоты не более 3 м. В местах куда сбрасывается мусор со всех сторон следует огородить.

10) Между штабелями на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад. Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам и объектам временных и капитальных сооружений не допускается.

11) Лакокрасочные материалы, содержащие в своем составе вредные и взрывоопасные растворители, необходимо хранить в герметически закрытой таре.

12) Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно «постановлению Правительства РФ от 25 апреля 2012 года №390 О противопожарном режиме».

13) Мероприятия по экологической безопасности должны выполняться в соответствии с СП [7].

4.19 Технико-экономические показатели стройгенплана

1. Стоимость временных зданий и сооружений: 5720,37 тыс. руб.
2. Площадь стройплощадки: 1,58 га.
3. Площадь застройки: 887,56 м².
4. Протяженность временных инженерных сетей:
 - электроснабжения: $L_{эл} = 895$ м;
 - водопроводов: $L_{вод} = 254$ м.
5. Площади временных дорог и площадок: 2030 м².

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Пояснительная записка

1. Объект: Четырнадцатизэтажный жилой дом с каркасом из монолитного железобетона.

2. Расположение объекта: Самарская область, г. Тольятти, Комсомольский район, юго-западнее здания Коммунистическая 12.

3. Расчет сметной стоимости производится в ценах на 1.04.2018 г. в соответствии с МДС [15].

4. К ценам 2001 года применяется индекс удорожания на строительно-монтажные работы равный $K = 9,15$.

5. Используемая в расчетах сметная нормативная документация: ТЕР, ГЭСН, ТСЦм, УПСС.

6. Стоимость на временные здания и сооружения, а также средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений определяем в соответствии с ГСН [16].

7. Стоимость прочих работ и затрат, а также дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время определяем в соответствии с ГСН [17].

8. Накладные расходы определяются в соответствии с МДС [18].

Сметная прибыль определяется в соответствии с МДС [19].

9. Налог на добавленную стоимость (НДС) определяется в соответствии с Налоговым Кодексом Российской Федерации (НК РФ), а также в соответствии с МДС [15].

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах на 1.04.2018 г. и представлен в приложении Г (таблица Г1).

Объектная смета № ОС-02-01 на внутренние инженерные системы и оборудование представлена в приложении Г (таблица Г2). Объектная смета № ОС-07-01 на благоустройство представлена в приложении Г (таблица Г3).

Локальная смета ЛС 02-01 на возведение конструктивной части четырнадцатизэтажного жилого дома с каркасом из монолитного железобетона приведена в приложении Г (таблица Г4).

5.2 Проектные работы, определение их стоимости

Расчетная стоимость 1 м кв. – 41297,95 руб.

Общая площадь объекта – 12683,72 м².

Стоимость строительства:

$$C_{\text{стр}} = 41267,95 \cdot 12683,72 = 523431,12 \text{ тыс. руб}$$

Проектируемый объект имеет категорию сложности – 3.

Стоимость проектных работ с категорией сложности объекта – 2,9 % определяется по формуле:

$$C_{\text{пр}} = \frac{523431,12 \cdot 2,9}{100} = 12814,39 \text{ тыс. руб}$$

5.3 Техничко-экономические показатели

1. Объем здания – 40103,9 м куб.
2. Общая площадь объекта – 12683,72 м кв.
3. Площадь застройки – 887,56 м кв.
4. Сметная стоимость строительства – 523431,12 тыс. руб. в т. ч. НДС – 79845,43 тыс. руб.
5. Стоимость 1 м кв. общей площади здания – 41267,95 руб.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1 Определение конструктивно-технологических и организационно-технических характеристик технического объекта

6.1.1 Технический объект

Объект – четырнадцатизэтажный многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями на первом этаже, расположенный по адресу: Самарская область, г. Тольятти, Комсомольский район, юго-западнее здания Коммунистическая 12. Жилой дом имеет прямоугольную форму в плане с размерами по крайним осям $36,800 \times 20,400$ м. Конструктивно здание представляет из себя каркас, выполненный из монолитного железобетона, с наружными и внутренними ограждающие конструкциями из кирпича.

Конструктивно-технологические и организационно-технические характеристики при устройстве монолитного перекрытия приведены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика при устройстве монолитного перекрытия

Производств. процесс	Виды выполняемых работ	Должност. лица	Оборудование и инвентарь	Материалы, вещества
Устройство монолитного перекрытия	монтаж опалубки, армирование, бетонирование, распалубка	Плотник, арматурщик, бетонщик	Нивелир, теодолит, измерительная рулетка, вибратор поверхностный, четырехветвевой, двухветвевой и канатный петлевой строп, каска, кельма, перчатки, растворная лопата, стальная гладилка, металлическая щетка, пистолет для вязки арматуры, кувалда	Бетонная смесь, арматурные изделия, комплект опалубки, бетоно-отделяющие средство, полиэтиленовая пленка

6.2 Идентификация персональных рисков

Идентификация персональных рисков на устройство монолитного перекрытия приведена в таблице 6.2.1.

Таблица 6.2.1 – Идентификация персональных рисков при устройстве монолитного перекрытия

Вид производимых работ	Опасный фактор производства	Источник фактора
Устройство опалубки, армирование, бетонирование, распалубка	Острые кромки, заусенцы заготовок, инструмента и оборудования; Расположение рабочего места на высоте	Комплект опалубки, стойки и перила ограждений, арматурные изделия, леса и подмости

6.3 Определение средств и методов снижения профессиональных рисков

Средства и методы снижения (устранения) профессиональных рисков при устройстве монолитного перекрытия приведены в таблице 6.3.1.

Таблица 6.3.1 – Средства и методы по снижению (устранению) негативного воздействия опасных факторов при устройстве монолитного перекрытия

Опасный производственный фактор	Частичное снижение или полное устранение опасного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Острые кромки, заусенцы заготовок, инструмента и оборудования	Устранение острых кромок, заусенцев, скол, торчащих гвоздей и арматуры в процессе выполнения работ. Использование средств индивидуальной защиты	- очки защитные; - костюм из смешанных тканей для защиты от общих загрязнений и механических воздействий (для арматурных работ использовать фартук прорезиненный, а для бетонных - костюм брезентовый); - ботинки кожаные с жестким подноском; - перчатки с точечным покрытием.
Расположение рабочего места на высоте	Использование строительных лесов, подмостей, а также устройство защитных ограждений	Удерживающие, страховочные и позиционирующие системы

Средства индивидуальной защиты приняты в соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 декабря 2014 г. № 997н. СИЗ выдаются рабочим в количестве 1 шт. раз в год или до полного износа.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Идентификация опасных факторов пожара при устройстве монолитного перекрытия приведена в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1 – Идентификация опасных факторов пожара при устройстве монолитного перекрытия

Объект	Материалы и изделия	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Четырнадцатизэтажный жилой дом с каркасом из монолитного железобетона	Комплект опалубки, бетоноотделяющее средство, полиэтиленовая пленка	А, В	Дым, пламя и искры огня; тепловой поток; высокая температура и содержание токсичных продуктов горения; низкое содержание кислорода	Осколочные фрагменты, крупногабаритные части, разрушившихся конструкций здания; образование токсичных веществ; опасные факторы взрыва; негативное воздействие средств пожаротушения

6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Технические средства обеспечения пожарной безопасности при устройстве монолитного перекрытия приведены в таблице 6.4.2.

Таблица 6.4.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности при устройстве монолитного перекрытия

Первичные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
1	2	3	4	5	6
Переносные огнетушители, пожарные краны, пожарный инвентарь	Противопожарные автоматические установки	Пожарные гидранты и пожарные рукава	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения,	Лопата, лом, багор, кирка, топор, крюк, задержка руковная,	Установка пожарной сигнализации с автоматическим вызовом службы

Продолжение таблицы 6.4.2

1	2	3	4	5	6
			средства спасения людей с высоты	ведро конусное, кошма	спасения

Пожарные щиты, а которые входят: два огнетушителя (водяные или порошковые), две лопаты, два ведра, ящик с песком на 0,5 м³, бочка с водой на 250 л и два багора, размещают на стройплощадки на расстоянии не более 30 м от места возможного возгорания. Предельная защищаемая площадь одним пожарным щитом составляет 200 м². Виды огнетушителя и количество пожарных щитов определены, для класса пожара А и В, в соответствии с ГОСТ Р 51057-2001 и ППБ 01-03.

6.4.3 Определение мероприятий по недопущению пожара

Мероприятия по недопущению пожара сведены в таблице 6.4.3.

Таблица 6.4.3 – Мероприятия по недопущению пожара

Объект	Мероприятия для предотвращения пожара	Нормативные документы
Четырнадцатизэтажный жилой дом с каркасом из монолитного железобетона	Применение негорючих или трудногорючих материалов; безопасное размещение горючих материалов; устройством молниезащиты зданий; уменьшение горючих материалов, находящихся одновременно на площадках, удаление пожароопасных отходов производства со стройплощадки	ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

6.5 Экологическая безопасность строящегося объекта

6.5.1 определение негативных экологических факторов

Определение негативных экологических факторов приведены в таблице 6.5.1.

Таблица 6.5.1 – Определение негативных экологических факторов

Объект	Вид работ	Негативное воздействие на атмосферу Земли	Негативное воздействие на гидросферу Земли	Негативное воздействие на литосферу Земли
Четырнадцатиз-этажный жилой дом с каркасом из монолитного железобетона	Земляные работы, бетонные работы, работы машин и механизмов, работы при плавлении материалов	Выделение выхлопных газов в атмосферу	Мойка автомобильных колес, опалубки и бетононасоса	Загрязнение верхнего слоя грунта, разрушение естественного сложения плодородного слоя земли, смешивание растительного слоя с другим грунтом

6.5.2 Мероприятия по снижению (устранению) антропогенных факторов на окружающую среду

Мероприятия по частичному снижению или полному устранению негативных результатов деятельности человека на окружающую среду при устройстве монолитного перекрытия приведены в таблице 6.5.2.

Таблица 6.5.2 – Мероприятия по частичному снижению или полному устранению негативных результатов деятельности человека

Объект	Четырнадцати-этажный жилой дом с каркасом из монолитного железобетона
Мероприятия по частичному снижению или полному устранению негативного воздействия на атмосферу Земли	Использование топлива с наименьшим содержанием примесей и вредных веществ, а также машин и механизмов на электроприводе
Мероприятия по частичному снижению или полному устранению негативного воздействия на гидросферу Земли	Использование различных очистных фильтров для очистки сточных вод
Мероприятия по частичному снижению или полному устранению негативного воздействия на литосферу Земли	Рекультивация верхнего слоя грунта, срезка растительного слоя грунта

Раздел «Безопасность и экологичность технического объекта» представляет мероприятия по охране труда рабочих, пожарной и экологической безопасности.

Разработана технологическая характеристика на устройство монолитного перекрытия, определены виды производства работ, должностные лица,

производящие эти работы, необходимые материалы, оборудование и т.д. (таблица 6.1.1). Определены персональные риски, опасные факторы и их источники при производстве работ (таблица 6.2). Определены средства и методы по снижению или устранению профессиональных рисков, подобраны СИЗ при производстве монолитного перекрытия (таблица 6.3). Была произведена идентификация класса пожара, опасные факторы при пожаре и сопутствующие ему проявления (таблица 6.4.1). Разработаны мероприятия для обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4.2), также мероприятия по недопущению пожара (таблица 6.4.3). Выполнен анализ негативного воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу Земли (таблица 6.5.1). Разработаны мероприятия по частичному снижению или полному устранению негативных результатов деятельности человека на окружающую среду при устройстве монолитного перекрытия (таблица 6.5.2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе были разработаны элементы ПСД, ПОС и ППР.

В архитектурно-планировочном разделе разрабатывались основные строительные чертежи: планы первого и типового этажа, план фундамента и кровли, продольный и поперечный разрезы, фасады и генеральный план.

В расчетно-конструктивном разделе производился расчет монолитной плиты перекрытия в ПК «Лира-САПР 2013 R5».

В разделе технологии строительства были разработаны мероприятия по организации и технологии выполнения работ, потребности материально-технических ресурсах, охране труда рабочих, пожарной и экологической безопасности, определены требования к качеству и приемки работ.

В разделе организации строительства были определены сроки строительства, состав и объем строительно-монтажных работ, ведущие машины и механизмы, спроектированы основные элементы строительной площадки, построены графики движения рабочих, машин и материалов на стройплощадки. Было произведено комплектование бригад.

В разделе экономика строительства была определена стоимость строительства объекта с помощью программы «Estimate 1.8».

В разделе безопасность и экологичность строительного объекта была определена безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 8717.0-84. Ступени железобетонные и бетонные. Технические условия. – Введ. 1986-01-01. – М. : Госстрой СССР, 1986. – 16 с.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. – Введ. 2015-12-01. – М. : Минстрой России, 2015. – 116 с.
3. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – Введ. 2013-07-01. – Москва : Минрегион России, 2012. – 82 с.
4. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. – Введ. 2017-04-06. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.
5. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2018-04-20 – Москва : Минстрой России, 2017. – 163 с.
6. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст.] – Введ. 2013-07-01. – М. : Госстрой России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87). – 170 с.
7. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 37 с.
8. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений : Взамен СН 440-79. Ч. 1 / Госстрой СССР ; Госплан СССР. - Изд. офиц. ; введ. 01.01.91. - Москва : АПП ЦИТП, 1991. - 280 с.
9. ГОСТ 25573-82. Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия. – Введ. 1984-01-01. – М. : Госстрой СССР, 1984. – 65 с.
10. НЦС 81-02-01-2017. Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник N 01. Жилые здания. Введ. 2017-07-03. – М. : Минстрой России, 2017. – 94 с.

11. ГОСТ 23407-78. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 1979-07-01. – М. : Госстрой СССР, 1979. – 7 с.
12. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. – Введ. 2001-09-01. –М. : ФГУП ЦПП, 2001. – 48 с.
13. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. - Санкт-Петербург : ДЕАН, 2009. - 76 с. - (Строительные нормы и правила Российской Федерации). - Прил.: с. 73.
14. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – Введ. 2017-03-01 М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
15. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-09-03. – М. : Госстрой России, 2004. – 67 с.
16. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001-05-15. – М. : Госстрой России, 2001. – 12 с.
17. ГСН-81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2007-03-28. – М. : Росстрой России, 2007. – 66 с.
18. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М. : Госстрой России, 2004. – 32 с.
19. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-03-01. – М. : Госстрой России, 2001. – 15 с.
20. ГОСТ Р 51057-2001. Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 2002-07-01. – М. : Госстандарт России, 2002. – 45 с.

21. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : АСВ, 2012. - 606 с. : ил. - Библиогр.: с. 606. - Предм. указ.: с. 602-605.

22. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с.

23. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно–методическое пособие [Текст] / Н.В. Маслова. – Тольятти: Изд–во ТГУ, 2012. – 104 с.: обл.

24. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.

25. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с.

26. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с.

27. Гончаров А.А., Технология возведения зданий и сооружений [Текст] / Гончаров А.А. – КноРус, 2017. – 318 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А1 – Экспликация типового этажа

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Примечание
1	2	3	4
201	Коридор	63,57	
202	Лифтовый холл	24,31	
203	Тамбур лифтового холла	3,88	
204	Переход воздушной зоны	10,83	
205	Тамбур лестничной клетки	4,10	
206	Лестница Л1	14,57	
207	Ванная	4,61	
208	Коридор	5,60	
209	Комната	18,31	
210	Кухня	11,32	
211	Лоджия	12,58	
212	Кухня	13,25	
213	Спальня	9,86	
214	Комната	16,12	
215	Коридор	13,58	
216	Санузел	1,83	
217	Ванная	4,68	
218	Лоджия	11,13	
219	Кухня	13,49	
220	Ванная	4,68	
221	Санузел	2,29	
222	Коридор	13,94	
223	Комната	16,30	
224	Спальня	9,39	

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4
225	Лоджия	11,27	
226	Ванная	5,18	
227	Коридор	6,75	
228	Комната	16,17	
229	Кухня	12,23	
230	Лоджия	11,83	
231	Ванная	4,37	
232	Санузел	2,73	
233	Кухня	14,96	
234	Комната	20,16	
235	Кладовка	4,58	
236	Коридор	6,36	
237	Лоджия	12,10	
238	Ванная	5,18	
239	Кухня	12,23	
240	Комната	16,17	
241	Коридор	6,75	
242	Лоджия	11,83	
243	Коридор	13,94	
244	Комната	16,30	
245	Спальня	9,39	
246	Кухня	13,49	
247	Ванная	4,68	
248	Санузел	2,29	
249	Лоджия	11,27	
250	Кухня	13,25	
251	Ванная	4,68	
252	Санузел	1,83	
253	Спальня	9,86	

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4
254	Комната	16,12	
255	Коридор	13,58	
256	Лоджия	11,13	
257	Комната	18,31	
258	Кухня	11,32	
259	Ванная	4,61	
260	Коридор	5,60	
261	Лоджия	12,58	
262	Узел учета систем отопления 1	1,14	
263	Узел учета систем отопления 2	1,14	

Таблица А2 – Спецификация оконных и дверных проемов

Поз.	ГОСТ	Наименование	Кол-во на этаж (шт.)					Прим.
			1 этаж	Тип. этаж	Тех. этаж	Кровля	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-2150	6	-	-	-	6	
2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2400-2150	8	-	-	-	8	
3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2400-2150*	4	-	-	-	4	
4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1650-2150	2	-	-	-	2	
5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900-1500	-	6	-	-	78	
6	ГОСТ 30674-99	БП В2 800-2400Л	-	6	-	-	78	
7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900-1500	-	5	-	-	65	
8	ГОСТ 30674-99	БП В2 800-2400П	-	5	-	-	65	
9	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900-1500	-	2	-	-	26	
10	ГОСТ 30674-99	БП В2 1000-2400Л	-	2	-	-	26	
11	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-1500	-	9	-	-	117	
12	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-1500*	-	4	-	-	52	
13	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-1500	-	1	-	-	13	
14	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-1200	-	-	1	-	1	
15	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-900	-	-	-	1	1	

Продолжение таблицы А2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	ГОСТ 30674-99	Жалюзийная решетка ЖР-1 800- 100	2	-	-	-	2	
Двери								
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	12	12	-	-	168	
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10Л	8	12	-	-	164	
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10П	-	5	-	-	65	
4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10ЛП	-	4	-	-	52	
5	ГОСТ 6629-88	ДО 21-10	1	-	-	-	1	
6	ГОСТ 6629-88	ДО 21-10Л	1	-	-	-	1	
7	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8П	3	6	-	-	81	
8	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8ЛП	3	5	-	-	68	
9	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8	1	2	-	-	27	
10	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8Л	1	-	-	-	1	
11	Торговая сеть	ДО 21-10	3	-	-	--	3	
12	Торговая сеть	ДО 21-10Л	3	-	-	-	3	
13	ТУ 5262-001- 13537931-03	ДГ 21-12Л	1	-	-	-	1	
14	ТУ 5262-001- 13537931-03	ДГ 21-12	2	-	-	-	2	
15	Торговая сеть	ДГ 21-14 *	1	-	-	-	1	
16	Торговая сеть	ДГ 21-14	1	-	1	-	2	
17	Торговая сеть	ДО 21-14	6	4	-	-	58	
18	Торговая сеть	ДО 21-14Л	-	1	-	-	13	
19	ТУ 5262-001- 13537931-03	ДП-21-14	-	-	1	-	1	
20	ТУ 5262-001- 13537931-03	ДП-21-10	-	-	1	-	1	
21	ТУ 5262-001- 13172760-98	ДЛ-9-9	-	-	1	-	1	
22	ТУ 5262-001- 13537931-03	ДП 21-9	-	-	-	1	1	

Таблица А3 – Спецификация перемычек

Марка поз.	Нормативный документ	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг.	Прим.
1	серия 1.038.1-1 в.1	5ПБ25-37п	32		
2	серия 1.038.1-1 в.1	5ПБ18-27п	598		
3	серия 1.038.1-1 в.1	5ПБ27-37п	338		
4	серия 1.038.1-1 в.1	2ПБ16-2п	5		
5	серия 1.038.1-1 в.1	2ПБ13-1п	460		
6	серия 1.038.1-1 в.1	2ПБ10-1п	177		
7	серия 1.038.1-1 в.1	2ПБ17-2п	75		
8	-	Монолитная перемычка	56		

Таблица А4 – Спецификация лестничных маршей

Марка поз.	Нормативный документ	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг.	Прим.
1	ГОСТ 9818-2015	ЛМФ 39.12.14-5	27		
2	ГОСТ 9818-2015	ЛМФ 52.12.22-5	1		
3	ГОСТ 9818-2015	ЛМФ 50.12.20-5	1		
4	ГОСТ 8717.0-84	ЛС 12.17	298		

Таблица А5 – Конструкция покрытия

Материал слоя	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ² ·°С
1	2	3	4
Полимерная мембрана ТехноНИКОЛЬ Logicroof Arctic	0,0012	1400	0,141
Плиты асбестоцементные	0,010	1800	0,35
Утеплитель Руф Баттс В	0,050	190	0,045
Молниезащитная сетка-стальной полосы	0,004	7850	58,0
Утеплитель Руф Боттс Н	х	115	0,039
Уклонообразующий слой из керамзитобетона	0,200	800	0,21
Пароизоляция Бикроэласт ТПП	0,003	150	0,064

Продолжение таблицы А5

1	2	3	4
Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ	0,002	1400	0,27
Железобетонная плита	0,200	2500	1,69

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Кол-во
Устройство опалубки перекрытия	м ²	825,88
Армирование перекрытия	т	35,08
Бетонирование перекрытия	м ³	159,18
Распалубка перекрытия	м ²	825,88

Таблица Б2 – Потребность в строительных материалах

Наименование материалов	Ед. изм.	Марка, класс, ГОСТ	Кол-во	Объем одного элемента, м ³	Масса элемента, т	Общий объем, м ³	Масса элементов, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Устройство опалубки перекрытия:							
комплект опалубки	шт	Doka	15	-	3,64	-	54,6
Итого:							54,6
Арматура		ГОСТ 5781-82*					
Ø6 мм	п.м.	A240	6,94	-	0,0084	-	0,59
Ø10 мм	п.м.	A240	1,19	-	1,57	-	1,87
Ø12 мм	п.м.	A240	1,16	-	0,069	-	0,08
Ø12 мм	п.м.	A400	313,56	-	0,037	-	11,69
Ø14 мм	п.м.	A400	178,31	-	0,061	-	10,75
Ø16 мм	п.м.	A400	11,25	-	0,0096	-	0,11
Ø20 мм	п.м.	A400	127,00	-	0,073	-	9,30
Проволока стальная Ø1 мм	п.м.	ГОСТ 3282-74	115000	-	6 · 10 ⁻⁶	-	0,69
Итого:							35,08

Продолжение таблицы Б2

1	2	3	4	5	6	7	8
Бетон	м ³	B25	-	159,1 8	397,95	159,18	397,95
Итого:							397,95

Таблица Б3 – Монтажные приспособления

Наимен. Приспособ.	Назначен.	Эскиз	Грузо- подъем- ность, т	Масса, кг	Высота приспособ. над конструкцией, м
Четырехветвевой канатный строп 4СК1-2,0	Погрузка – разгрузка комплектов опалубки, подача опалубки к месту установки		2,0	9,07	0,5
Двухветвевой канатный строп 2СК-4,0	Подача стержней арматуры		4,0	8,62	0,5
Строп канатный петлевой СКП1-4,0	Перемещение и разгрузка изделий арматурных		4,0	6,29	0,5

Таблица Б4 – Паспортные характеристики башенного крана

Марка	Грузоподъемность, т	Высота подъема, м	Вылет крюка, м
КБ 415-01	12 (4,5)	62	35

Таблица Б5 – Паспортные характеристики бетононасоса МЕСВО CAR P4 65

Наименование характеристик	Ед. изм.	Бетононасос МЕСВО CAR P4 65
Максимальная производительность насоса	м ³ /ч	60
Объем загрузочного бункера	л	400
Максимальная зона досягаемости по вертикали	м	100
Максимальная зона досягаемости по горизонту	м	300
Давление подачи	бар	50
Мощность двигателя	л. с.	150

Таблица Б6 – Операционный контроль качества

Этапы работ	Контролируемые операции	Метод контроля	Документация
1	2	3	4
Опалубочные работы			
Подготовительные работы	- наличие документа о качестве на опалубку	Визуальный	Паспорт (сертификат), общий журнал производства работ
	- качество подготовки и отметки несущего основания	Визуальный, измерительный	
	- наличие и состояние крепежных элементов, средств подмащивания	Визуальный	
Сборка опалубки	- соблюдение порядка сборки щитов, балок и стояк опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания, закладных элементов	Технический осмотр	Общий журнал производства работ, журнал бетонных работ
	- надежность крепления щитов опалубки	Технический осмотр	
	- плотность сопряжения щитов опалубки между собой	Измерительный, всех элементов	
	- соблюдение геометрических размеров опалубки	То же	
Приемка опалубки	- соответствие геометрических размеров опалубки проектным	Измерительный, всех элементов	Общий журнал производства работ, журнал бетонных работ
	- положение опалубки относительно разбивочных осей в плане и по вертикали, в т.ч. обозначение проектных отметок верха бетонируемой конструкции внутри поверхности опалубки	Измерительный	

Продолжение таблицы Б6

1	2	3	4
	- правильность установки и надежность крепления пробок и закладных деталей, а также всей системы в целом	Технический осмотр	
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка металлическая, нивелир, теодолит			
Операционный контроль осуществляют: прораб, начальник участка, инженер ПТО, главный инженер, инспектор технадзора, инспектор авторского надзора			
Приемочный контроль осуществляют: прораб, начальник участка, инспектор технадзора заказчика, инспектор авторского надзора, в случае привлечения субподрядной организации – представитель с их стороны			
Арматурные работы			
Подготовительные работы	- наличие документа о качестве	Визуальный	Паспорт (сертификат), общий журнал производства работ
	- качество арматурных изделий (при необходимости провести требуемые замеры и отбор проб на испытания)	Визуальный, измерительный	
	- качество подготовки и отметки несущего основания	То же	
	- правильность установки и закрепления опалубки	Технический осмотр	
Установка арматурных изделий	- порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения вязки узлов каркаса	Технический осмотр всех элементов	Общий журнал производства работ
	- точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации	То же	
	- величину защитного слоя бетона	То же	
Приемка выполненных работ	- соответствие положения установленных арматурных изделий проектному	Визуальный, измерительный	Акт освидетельствования скрытых работ
	- величину защитного слоя бетона	Измерительный	
	- надежность фиксации арматурных изделий в опалубке	Технический осмотр всех элементов	
	- качество выполнения вязки узлов каркаса	То же	
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка металлическая, деревянный шаблон			
Операционный контроль осуществляют: прораб, начальник участка, инженер ПТО, главный инженер, инспектор технадзора, инспектор авторского надзора			
Приемочный контроль осуществляют: прораб, начальник участка, инспектор технадзора заказчика, инспектор авторского надзора			
Бетонные работы			

Продолжение таблицы Б6

1	2	3	4
Подготовительные работы	- наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ	Визуальный	Акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал производства работ
	- установку пробок в местах расположения проемов отверстий, анкеров	Визуальный	
Укладка бетонной смеси	- соблюдение технологии укладки бетонной смеси, (качество заглаживания поверхности и степень уплотнения бетона)	Визуальный	Общий журнал производства работ
	- толщина укладываемого бетона	Измерительный	
	- качество заделки рабочих швов	Визуальный	
Приемка выполненных работ	- фактическая величина прочности бетона	Измерительный	Акт приемки выполненных работ
	- соблюдение заданных размеров толщин, плоскостей, отметок и уклонов	То же	
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка металлическая, уровень строительный, нивелир			
Операционный контроль осуществляют: геодезист - в процессе выполнения работ, прораб, начальник участка, инженер ПТО, главный инженер, инспектор технадзора, инспектор авторского надзора			
Приемочный контроль осуществляют: прораб, начальник участка, инспектор технадзора заказчика, инспектор авторского надзора, в случае привлечения субподрядной организации – представитель с их стороны			

Таблица Б7 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
Башенный кран	КБ – 415-01	шт	1	Разгрузка, подача строительных материалов и конструкций на рабочее место
Бетононасос МЕСВО	CAR P4 65	шт	1	Подача бетонной смеси
Нивелир	Leica Jogger 28	шт	2	Проверка высотных отметок
Теодолит	CST/Berger GT10	шт	2	Проверка отклонений от проектного положения

Продолжение таблицы Б7

1	2	3	4	5
Рулетка измерительная	NEO 67-111 ГОСТ 7502-98	шт	2	Линейные измерения
Вибратор поверхностный (площадочный)	ЭВ - 320	шт	1	Уплотнение бетонной смеси
Четырехветвевой канатный строп	4СК1-2,0	шт	1	Погрузка – разгрузка комплектов опалубки, подача опалубки к месту установки
Двухветвевой канатный строп	2СК-4,0	шт	1	Подача арматуры
Строп канатный петлевой	СКП1-4,0	шт	2	Перемещение и разгрузка арматуры

Таблица Б8 – Потребность в инструменте, инвентаре, приспособлениях и оснастке

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Каска строительная	"Эталон" СТО КС-0020	шт	6	Защита головы от механических повреждений
Кельма строительная	TOPEX 180x180 мм 13A100	шт	2	Выравнивание поверхности слоя бетона
Перчатки	ГОСТ 12.4.252-2013	шт	6	Защита рук от механических повреждений
Растворная лопата	Fiskars solidtm	шт	2	Выравнивание слоя бетона
Стальная гладилка	MATRIX 86732 280×130мм	шт	2	Заглаживание поверхности бетона
Металлическая 5-рядная щетка	SPARTA 748245	шт	2	Очистка опалубки от бетона и грязи, зачистка металлических изделий от ржавчины
Пистолет для вязки арматуры FROSP	GS308-6512	шт	2	Вязка арматурного каркаса
Кувалда Тигер	MD-12F 16542	шт	1	Нанесения сильных ударов при обработке металла, на демонтаже и монтаже конструкций
Угловая шлифмашина	Makita	шт	2	Резка арматуры

Таблица Б9 – Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное количество
Бетонная смесь	B25	м ³	159,18
Арматурные изделия	ГОСТ 5781-82*	т	35,08
Комплект переставной опалубки	Doka	шт	15
Бетоноотделяющее средство	Doka Bio Clean	л	16
Бачок-распылитель	Doka	шт	1
Полиэтиленовая пленка	ГОСТ 10354-82	м ²	830

Таблица Б10 – Комплект элементов опалубки Doka

Наименование	Ед. изм.	Потребное количество
Универсальная тринога	шт	27
Стойка	шт	49
Крестовая головка	шт	27
Головка-захват	шт	22
Балка продольная	шт	22
Балка поперечная	шт	53
Ламинированная фанера	шт/м ²	47/51,84
Монтажная штанга	шт	2
Кронштейн бортовой	шт	14
Стойка ограждения	шт	14
Приставная металлическая лестница	шт	2

Таблица Б11 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процесса	ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Объем работ		Затраты труда на объем работ	
				чел-час	маш-час	чел-см	маш-см
1	2	3	4	5	6	7	8
Разгрузка с транспортных средств элементов опалубки и подача их к месту установки	E1-7	100 т	0,546	16,28	16,25	1,12	1,11

Продолжение таблицы Б11

1	2	3	4	5	6	7	8
Установка комплекта опалубки	E4-1-33/34	100 м/ 1 м ²	16,9/ 825,88	8,1	-	17,11	-
Разгрузка и подача арматурных изделий на рабочее место	E1-7 E5-1-1	1 т	35,08	16,28	8,46	0,71	1,76
Установка арматурного каркаса	E4-1-46	1 т	35,08	14,0	-	61,39	-
Прием бетонной смеси из автобетоносмеси-теля в бункер автобетононасоса	E4-1-48	1 м ³	159,18	0,12	0,1	2,39	1,99
Подача бетонной смеси к месту укладки бетононасосом	E4-1-49	100 м ³	1,5918	18,0	6,1	3,58	1,21
Укладка бетонной смеси в конструкцию объемом свыше 30 м ³ , уплотнение, заглаживание	E4-1-49	1 м ³	159,18	0,22	-	4,38	-
Демонтаж комплекта опалубки	E4-1-34	1 м ²	825,88	0,1	-	10,32	-

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Примечания
1	2	3	4
I. Нулевой цикл			
Разработка котлована	1000 м ³	3,4459	$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл}} \cdot F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \overline{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}} = \frac{1}{3} \times 2,8 \cdot 1436,76 + 1035,52 + \overline{1436,76 \cdot 1035,52} = 3445,9 \text{ м}^3;$ $F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}} = 46,05 \cdot 31,20 = 1436,76 \text{ м}^2;$ $F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} = 40,45 \cdot 25,06 = 1035,52 \text{ м}^2;$ $A_{\text{в}} = A_{\text{в}} + 2 \cdot a' = 40,25 + 2 \cdot 2,8 = 46,05 \text{ м};$ $B_{\text{в}} = B_{\text{в}} + 2 \cdot a' = 25,60 + 2 \cdot 2,8 = 31,20 \text{ м};$ $A_{\text{н}} = A_{\text{конст}} + 1,2 = 39,25 + 1,2 = 40,25 \text{ м};$ $B_{\text{н}} = B_{\text{конст}} + 1,2 = 24,4 + 1,2 = 25,60 \text{ м};$ $a' = H_{\text{котл}} \cdot m = 2,8 \cdot 1 = 2,8 \text{ м};$ $H_{\text{котл}} = 2,8 \text{ м}.$
Ручная зачистка дна котлована	1 м ³	172,30	$V_{\text{зач}}^{\text{руч}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 3445,90 = 172,3 \text{ м}^3.$
Забивка свай в грунт	100 шт	1,45	1 шт = 1,5 м ³ ; 145 шт = 217,5 м ³ .
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	9,557	$V_{\text{плит}} = 39,25 \cdot 24,40 \cdot 1,0 = 957,7 \text{ м}^3.$
Устройство стен подвала	100 м ³	1,2552	$V_{\text{стен}} = 20,56 \cdot 2 + 36,40 + 14,01 \cdot 2 + 9,59 \times 2 + 7,82 + 7,03 + 0,55 + 0,75 + 3,29 + 5,43 + 1,82 + 3,34 + 6,87 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot 1,9 = 125,52 \text{ м}^3.$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	5,5731	$S_{\text{гидро}} = 39,25 \cdot 1 + 24,40 \cdot 1 \cdot 2 + 1,9 \times 121,76 + 39,25 \cdot 24,40 - 36,80 \times 20,40 - 8 \times 1,04 = 557,31 \text{ м}^2.$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	1,9897	$V_{\text{п}} = S \cdot h = 795,88 \cdot 0,25 = 198,97 \text{ м}^3;$ $S = 37,40 \cdot 21,04 + 4 \cdot 0,6 + 6 \cdot 1,82 \cdot 2 + 8 \times 1,075 + 8 \cdot 2,86 - 0,43 = 839,18 \text{ м}^2;$ $S = 839,18 - 2,21 - 17,35 - 1,96 - 2,89 - 4,51 - 14,38 = 795,88 \text{ м}^2.$
Обратная засыпка пазух котлована	100 м ³	10,8286	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}} \cdot k_p = 3445,90 - 2487,62 \cdot 1,13 = 1082,86 \text{ м}^3;$ $V_{\text{констр}} = 0,1 \cdot 40,45 \cdot 25,60 + 1 \cdot 39,25 \times 24,40 + 1,9 \cdot 36,80 \cdot 20,40 = 2487,62 \text{ м}^3.$
II. Возведение надземной части здания			

Продолжение таблицы В1

1	2	3	4
Устройство стен	100 м ³	8,7753	$V_{\text{стен}} = 66,39 + 753,87 + 43,90 + 13,37 = 877,53 \text{ м}^3$. $V_1 = 65,09 \cdot 0,3 \cdot 3,4 = 66,39 \text{ м}^3$; $V_{2-14} = 866,51 \cdot 0,3 \cdot 2,9 = 753,87 \text{ м}^3$; $V_{\text{т.э}} = 63,62 \cdot 0,3 \cdot 2,3 = 43,90 \text{ м}^3$; $V_{\text{к}} = 13,51 \cdot 0,3 \cdot 3,3 = 13,37 \text{ м}^3$;
Устройство колонн	100 м ³	2,6688	$V_{\text{колонн}} = 2 \cdot V_1 + 2 \cdot V_3 + 2 \cdot V_4 + 2 \cdot V_5 + V_6 + 2 \cdot V_7 + 2 \cdot V_2 + 2 \cdot V_8 = 2 \cdot 16,38 + 2 \cdot 16,38 + 2 \times 16,38 + 2 \cdot 16,38 + 16,38 + 2 \times 16,38 + 2 \cdot 20,85 + 2 \cdot 20,85 = 266,88 \text{ м}^3$; $V_1 = 2,64 + 7,44 + 2,98 + 3,62 = 16,68 \text{ м}^3$; $V_2 = 3,3 + 9,3 + 3,72 + 4,53 = 20,85 \text{ м}^3$; $V_1 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_7 = 16,68 \text{ м}^3$; $V_2 = V_8 = 20,85 \text{ м}^3$.
Устройство перекрытия	100 м ³	24,2749	$V_{\text{перек}} = V_1 + 14 \cdot V_{2-14} = 198,97 + 14 \cdot 159,18 = 2427,49 \text{ м}^3$; $V_1 = S \cdot h = 795,88 \cdot 0,25 = 198,97 \text{ м}^3$; $V_{2-14} = S \cdot h = 795,88 \cdot 0,20 = 159,18 \text{ м}^3$; $S = 37,40 \cdot 21,04 + 4 \cdot 0,6 + 6 \cdot 1,82 \cdot 2 + 8 \times 1,075 + 8 \cdot 2,86 - 0,43 = 839,18 \text{ м}^2$; $S = 839,18 - 2,21 - 17,35 - 1,96 - 2,89 - 4,51 - 14,38 = 795,88 \text{ м}^2$
Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,30	1 шт = 0,93 м ³ ; 30 шт = 27,90 м ³ .
Устройство наружных ограждающих конструкций	1 м ³	22,1529	$V_{\text{ст}} = V_1 + V_{2-14} + V_{\text{т.э}} + V_{\text{кр}} = 147,83 + 1903,85 + 132,50 + 7,71 = 2215,29 \text{ м}^3$; $V_1 = 85,25 \cdot 0,51 \cdot 3,4 = 147,83 \text{ м}^3$; $V_{2-14} = 1287,25 \cdot 0,51 \cdot 2,9 = 1903,85 \text{ м}^3$; $V_{\text{т.э}} = 112,96 \cdot 0,51 \cdot 2,3 = 132,50 \text{ м}^3$; $V_{\text{кр}} = 114,70 \cdot 0,51 \cdot 0,4 + 17,13 \cdot 0,12 \cdot 3,75 = 31,11 \text{ м}^3$.
Устройство внутренних ограждающих конструкций	100 м ²	92,9571	$S = S_1 + S_{2-14} + S_{\text{подв}} = 763,27 + 8450,0 + 82,44 = 9295,71 \text{ м}^2$; $S_1 = 224,49 \cdot 3,4 = 763,27 \text{ м}^2$; $S_{2-14} = 2913,79 \cdot 2,9 = 8450,0 \text{ м}^2$; $S_{\text{подв}} = 45,8 \cdot 1,8 = 82,44 \text{ м}^2$.
Заполнение оконных проемов	100 м ²	10,50	$S = S_{\text{ср}} \cdot N = 2,8 \cdot 375 = 1050 \text{ м}^2$.
Заполнение дверных проемов	100 м ²	15,73	$S = S_{\text{ср}} \cdot N = 2,2 \cdot 715 = 1573 \text{ м}^2$.
Устройство кровли (пароизоляция, утеплитель, асбестоцементные листы)	100 м ²	24,71	$S = S_{\text{п}} + S_{\text{у}} + S_{\text{л}} = 823,89 + 823,89 + 823,89 = 2471,67 \text{ м}^2$; $S_{\text{п}} = 37,40 \cdot 21,04 + 2 \cdot 6 \cdot 1,82 + 8 \cdot 1,075 + 8 \cdot 2,86 - 0,43 - 2 \cdot 0,98 \times 0,98 - 2 \cdot 0,72 \cdot 2,29 - 2,77 \times 2,77 = 823,89 \text{ м}^2$; $S_{\text{п}} = S_{\text{у}} = S_{\text{л}} = 823,89 \text{ м}^2$.

Продолжение таблицы В1

1	2	3	4
---	---	---	---

Внутренняя отделка (штукатурка стен, окраска стен и потолков)	100 м ²	664,17	$S = S_{ш} + S_{о.с} + S_{о.п} = 28413,11 + 28413,11 + 9591,32 = 66417,54 \text{ м}^2;$ $S_{ш} = S_{п} + S_1 + S_{2-14} + S_{т.э} + S_{кр} = 239,2 \cdot 1,8 + 674,8 \cdot 3,4 + 662,26 \cdot 2,9 \cdot 13 + 293,8 \times 2,3 + 13,7 \cdot 3,3 = 28413,11 \text{ м}^2;$ $S_{о.с} = S_{ш} = 28413,11 \text{ м}^2;$ $S_{о.п} = S_1 + S_{2-14} + S_{т.э} + S_{п} = 677,96 + 7473,18 + 730,72 + 709,46 = 9591,32 \text{ м}^2;$
Подготовка под полы	100 м ²	95,9132	$S = S_1 + S_{2-14} + S_{т.э} + S_{п} = 677,96 + 7473,18 + 730,72 + 709,46 = 9591,32 \text{ м}^2;$ $S_1 = 69,71 + 299,71 + 299,71 + 8,83 = 677,96 \text{ м}^2;$ $S_{2-14} = 2 \cdot 9,39 + 16,3 + 9,86 + 16,12 + 13,49 + 13,25 + 4,68 + 4,68 + 2,29 + 1,83 + 16,17 + 12,23 + 6,75 + 5,18 + 4,61 + 5,6 + 18,31 + 11,32 + 13,94 + 13,58 + 2,73 + 4,37 + 13,96 + 20,16 + 4,58 + 6,36 + 24,31 + 3,88 + 14,57 + 10,83 + 4,1 + 63,57 + 1,14 + 1,14 \cdot 13 = 7473,18 \text{ м}^2;$ $S_{т.э} = 667,36 + 13,67 + 34,12 + 15,57 = 730,72 \text{ м}^2;$ $S_{п} = 42,7 + 42,7 + 20,62 + 29,22 + 574,22 = 709,46 \text{ м}^2.$

Таблица В2 – Трудозатраты по потокам

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ФЕР, ЕНиР	Объем работ	Трудоемкость	
				чел-см	маш-см
1	2	3	4	5	6
Подготовительные работы	-	-	-	70	-
I. Нулевой цикл					
Разработка котлована	1000 м ²	ФЕР 01-01-003-01	3,4459	2,4	1,53
Ручная зачистка дна котлована	1 м ²	Е2-1-47	172,3	28	-
Забивка свай в грунт	1 м ³	ФЕР 05-01-003-05	217,5	73,4	0,26
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	ФЕР 06-01-001-16	9,577	144,0	0,71

Продолжение таблицы В2

1	2	3	4	5	6
Устройство стен подвала	100 м ³	ФЕР 06-01-024-04	1,2552	109,6	0,71
Устройство гидроизоляции	100 м ²	ФЕР 11-01-004-09	5,5731	14,0	-
Устройство плиты перекрытия подвала	100 м ³	ФЕР 06-01-041-03	1,9897	72,0	0,71
Обратная засыпка пазух котлована	100 м ³	Е2-1-58	10,8286	1,6	0,74
Монтаж башенного крана	1 кран	Е35-39	1	16,1	0,60
II. Возведение надземной части здания					
Устройство стен и колонн	-	-	11,4441	1350,0	1,42
- устройство стен	100 м ³	ФЕР 06-01-024-04	8,7753	1034,9	0,71
- устройство колонн	100 м ³	ФЕР 06-01-026-03	2,6688	315,1	0,71
Устройство плиты перекрытия и лестничных маршей	-	-	24,5749	1080,0	10,98
- устройство плиты перекрытия	100 м ³	ФЕР 06-01-041-03	23,2749	1067,4	0,70
- монтаж лестничных маршей	100 шт	ФЕР 07-01-047-03	0,3	12,6	10,28
Устройство наружных ограждающих конструкций из кирпича	1 м ³	ФЕР 08-02-010-03	2215,29	1822,0	-
Устройство внутренних ограждающих конструкций из кирпича	100 м ²	ФЕР 08-02-002-03	92,9571	1977,3	-
Устройство кровли	-	-	24,69	166,7	-
- устройство пароизоляции	100 м ²	ФЕР 12-01-015-03	8,23	8,08	-
- устройство утеплителя	100 м ²	ФЕР 12-01-013-03	8,23	83,22	-
- устройство выравнивающего слоя	100 м ²	ФЕР 12-01-017-05	8,23	25,40	-

Продолжение таблицы В2

1	2	3	4	5	6
Заполнение оконных и дверных проемов	-	-	26,23	396,3	-
- заполнение оконных проемов	100 м ²	ФЕР 10-01- 034-06	10,50	191,25	-
- заполнение дверных проемов	100 м ²	ФЕР 10-01- 039-01	15,73	205,05	-
Демонтаж башенного крана	1 кран	Е35-40	1	13,0	-
Внутренняя отделка	-	-	664,17	5218,6	-
- оштукатуривание стен	100 м ²	ФЕР 15-02- 016-03	284,13	3048,72	-
- окраска стен	100 м ²	ФЕР 15-04- 005-03	284,13	1523,65	-
- окраска потолка	100 м ²	ФЕР 15-04- 005-04	95,91	646,23	-
Подготовка под полы	100 м ²	ФЕР 11-01- 011-03	95,91	583,3	-
Электромонтажные работы	-	-	-	58,0	-
Санитарно-технические работы	-	-	-	86,0	-
Работы по благоустройству и озеленению	-	-	-	152,7	-
Подготовка объекта к сдаче в эксплуатацию	-	-	-	42,0	-

Таблица В3 – Технические характеристики бульдозера

Длина отвала, мм	Высота отвала, мм	Подъем отвала, мм	Мощность двигателя, кВт	Объем грунта перемещаемого отвалом, м ³	Наибольшее заглубление отвалом, мм	Рабочая скорость км/ч
2600	950	700	96	1,7	310	2,2-11,9

Таблица В4 – Технические характеристики экскаватора

Объем ковша, м ³	Макс. глубина копания, м	Макс. высота выгрузки, м	Макс. радиус копания, м	Мощность, кВт	Масса, кг
1,0	4,4	3,5	10	60	21200

Таблица В5 – Технические характеристики копра

Шасси	Максимальная длина сваи, м	Максимальное сечение сваи, мм	Максимальная масса сваи, кг	Рабочие наклонны мачты,
Гусеничный трактор Т10МБ	12	350×350	8500	3°

Таблица В6 – Технические характеристики бетононасоса

Наименование характеристик	Ед. изм.	Бетононасос МЕСВО CAR P4 65
Максимальная производительность	м ³ /ч	60
Максимальная высота подачи	м	100
Максимальная дальность подачи	м	300
Давление подачи	бар	50
Мощность двигателя	л. с.	150

Таблица В7 – Технические характеристики подъемника

Грузопо- дъемность, м	Высота Подъема, м	Величина хода выкатной платформы, м	Скорость подъема груза, м/с	Длина опорной рамы, м	Ширина опорной рамы, м	Высота опорной рамы, м	Масса, т
0,5	75	3	0,5	2584	1200	78200	6,5

Таблица В8 – Результаты расчетов складов

Товары и изделия	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Коэффициенты			Расчетный запас материалов	Площадь склада, м ²			Способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Количество	Поступления материалов	Потребление материалов	Проходов и проездов		Норматив.	Полезная	Общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Открытые													
Опалубка, м ²	154	1281,71	-	-	-	-	-	1,5	-	20	64,0	96,0	Штабель
Кирпич, шт	144	1227137	8522	5	42610	1,1	1,3	1,25	60930	0,4	152,33	190,40	Штабель в 2 яруса
Арматура, т	154	711,30	4,62	5	23,10	1,1	1,3	1,2	33	1,2 т	27,50	33,0	Навалом
Лестничные марши, м ³	3	27,90	9,30	3	27,90	1,1	1,3	1,3	39,90	2,0 м ^{3м}	19,95	25,94	Штабелями в 5-6 рядов лестн. ступенями вверх
Всего открытых:												345,34	
Навесы													
Пароизоляция, рул.	9	11 рул.	2	5	10	1,1	1,3	1,35	9	15 рул.	0,6	0,81	Штабель
Утеплитель, м ²	9	823,89	91,54	5	457,70	1,1	1,3	1,35	654,53	4	163,63	196,36	Штабель

Продолжение таблицы В8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Всего навесов:												197,17	
Закрытые													
Цемент в мешках, т	144	407,68	2,83	5	14,15	1,1	1,3	1,2	20,24	1,3 т	15,60	18,72	Штабель
Асбестоцементные листы, м ²	9	823,89	91,54	5	457,70	1,1	1,3	1,2	654,53	29	28,62	34,34	В горизон. стопа
Окна, м ²	135	1050	7,78	5	38,90	1,1	1,3	1,4	55,61	20	2,78	3,90	Штабель в вертик. полож
Двери, м ²	135	1573	11,65	5	58,25	1,1	1,3	1,4	83,31	20	4,17	5,83	Штабель в вертик. полож
Всего закрытых:												62,79	
Итого всего:												605,30	

Таблица В9 – Ведомость временных зданий

Название здания	Число рабочих, чел	Норма площади	Расчет. площадь S _р , м ²	Приним. площадь S _ф , м ²	Размеры, м	Кол-во зданий	Шифр здания и характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Служебные помещения							
Вагончик для прораба	10	3	30	36	6×3	2	Контейнер 31315

Продолжение таблицы В9

1	2	3	4	5	6	7	8
Контрольно-пропускной пункт	-	-	6	6	3×2	1	Сборно-разборная
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная на 10 чел.	115	0,9	103,5	336	9,5×3	12	Передвижной
Помещение для обогрева в осеннее, зимнее и весеннее время	58	0,75	44	45	2,5×3	6	Передвижной ЛВ-56
Помещение обеда	35	1,2	42	48	8×3	2	Передвижной СРП-22
Туалет на 6 мест	20	3	18	24	8×3	1	Передвижной ГОСС Т-6
Душевая на 4 сетки	58	0,43	25	24	8×3	1	Контейнер 494-4-14

Таблица В10 – Расчетная ведомость потребления мощности

Потребители электричества	Количество (м ² , м ³ , шт)	Удельная мощность на 1 м ² и 1 м	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4
Силовые потребители			
Кран башенный	1 шт.	79	79
Растворный узел	1 шт.	7,5	7,50
Вибратор глубинный	2 шт.	1,6	1,6
Вибратор поверхностный	2 шт.	1,2	1,20
Прочие механизмы	-	5,0	5,0
Всего			94,30
Технологические потребители			
Электропрогрев бетона	668,64 м ³	0,4	267,46
Электропрогрев кирпичной кладки	174,01 м ³	0,4	69,60
Прогрев помещений	582 м ³	0,04	23,28
Всего			360,34
Наружное освещение			
Открытые склады	345 м ²	0,0011	0,38
Навесы	198 м ²	0,0011	0,22
Прожекторы	14 шт.	0,5	7
Всего			7,60
Внутреннее освещение			
Закрытые склады	63 м ²	0,0012	0,077
Прорабская	36 м ²	0,014	0,51
Гардеробная	336 м ²	0,014	4,71
Проходная (КПП)	6 м ²	0,009	0,054
Душевая	24 м ²	0,008	0,19
Комната для отдыха и обеденного перерыва	48 м ²	0,010	0,48
Помещение для обогрева осеннее, зимнее и весеннее время	45 м ²	0,010	0,45
Душевая	24 м ²	0,008	0,19

Продолжение таблицы В10

1	2	3	4
Переносные осветительные приборы	9	0,8	7,2
Всего			13,86
Всего потребляемой мощности $P_p = 1,05 \frac{0,3 \cdot 79}{0,5} + \frac{0,15 \cdot 7,5}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 1,6}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 1,2}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 5}{0,4} +$ $+ \frac{0,5 \cdot 267,46}{0,85} + \frac{0,5 \cdot 69,60}{0,85} + \frac{0,5 \cdot 23,28}{0,85} + 0,8 \cdot 13,86 + 1 \times$ $\times 7,6 = 284,0 \text{ кВт}$			

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г1 – Сводный сметный расчет

Номера смет	Главы	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость тыс. руб.
		СМР	Монтаж. работ	Оборудование	Пр.	
1	2	3	4	5	6	7
ЛС-02-01	<u>Глава 2</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы. Внутренние и инженерные сети	328011,30				328011,30
ОС-02-02		62594,16	18518,23			81112,39
ОС-07-01	<u>Глава 7</u> Благоустройство и озеленение	6694,28				6694,28
	Итого по главам 1-7	397299,74	18518,23			415817,97
ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР. Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений	4370,30	203,70			4574,00
	Итого по главам 1-8	401670,04	18721,93			420391,97

Продолжение таблицы Г1

1	2	3	4	5	6	7
ГСН 81-05-02-2007	<u>Глава 9</u> Прочие работы и затраты, дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время. Удорожание на 0,4%	1606,68	74,89			1681,57
	Итого по главам 1-9	403276,72	18796,82			422073,54
Расчет 1	<u>Глава 12</u> Проектные и изыскательские работы, авторский надзор				12814,39	12814,39
	Итого по главам 1-12	403276,72	18796,82		12814,39	434887,93
МДС 81-5.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты. 2% по гл. 1-12	8065,53	375,94		256,29	8697,76
	Итого	411342,25	19172,76		13070,68	443585,69
	НДС 18%	74041,61	3451,10		2352,72	79845,43
	Всего по смете	485383,86	22623,86		15423,40	523431,12

Таблица Г2 – Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудование

Код по УПСС	Работы и затраты	Расчет. ед.	Кол - во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
1.2-003	Отопление, вентиляция, кондиционирование	м ²	12683,72	1460	18518,23
1.2-003	Горячие, холодное водоснабжение, внутренние водостоки,	м ²	12683,72	1008	12785,19

Продолжение таблицы Г2

1	2	3	4	5	6
	канализация, газоснабжение				
1.2-003	Электроснабжение, электроосвещение	м ²	12683,72	2457	31163,90
1.2-003	Слаботочное устройство	м ²	12683,72	637	8079,53
1.2-003	Прочие	м ²	12683,72	833	10565,54
Итого:					81112,39

Таблица Г3 – Объектная смета на благоустройство

Код по УПВР	Работы и затраты	Расчет. ед.	Кол - во	Показатель по УПВР, руб/м ²	Общая стоимость, руб
1	2	3	4	5	6
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно – песчаным основанием	м ²	1242	1284	1594,73
3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмоستок с щебеночно – песчаным основанием	м ²	120	1126	135,12
3.1-03-002	Покрытие тротуаров гранитной брусчаткой с песчаным основание	м ²	395	1951	770,64
3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	м ²	1822	1830	3334,26
3.2-01-007	Устройство рулонного газона	100 м ²	4,79	123384	591,00
3.2-01-020	Посадка механизированным способом лиственных деревьев маломерных и среднемерных с внесением органоминеральных удобрений	10 деревьев	1,1	33926	37,32
3.2-01-050	Посадка кустарников низкорослых с копанием ям вручную с внесением органоминеральных удобрений	10 кустарников	2,3	16159	37,17

Продолжение таблицы Г3

1	2	3	4	5	6
3.2-01-072	Устройство цветников с подготовкой основания	100 м ²	0,385	504008	194,04

	вручную с посадкой многолетних растений с внесением органических удобрений				
Итого по смете:					6694,28

Таблица Г4 – Локальная смета на возведение конструктивной части четырнадцатизэтажного жилого дома с каркасом из монолитного железобетона

Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
			всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	<u>Рабочих</u> машинистов	
								на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Нулевой цикл								
01-01-003-1	Разработка грунта в отвал экскаваторами драглайн или обратная лопата с ковшом вместимостью 1 (1-1, 2) м ³ , группа грунтов 1, 1000 м ³ грунта	3.4459	<u>2350.58</u> 57.19	<u>2293.39</u> 376.93	8100	197	<u>7903</u> 1299	<u>5.64</u> 24.54	<u>19</u> 85
01-02-056-7	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м ² с креплениями, глубина траншей и котлованов до 3 м, группа грунтов 1, 100 м ³ грунт	1.723	<u>2430.7</u> 2430.7		4188	4188		<u>223</u>	<u>384</u>

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
05-01-002-5	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной до 12 м в грунты группы 1, 1 м ³ свай	217.5	<u>399.51</u> 33.4	<u>362.22</u> 20.59	86893	7265	<u>78783</u> 4478	<u>2.7</u> 1.34	<u>587</u> 291
код:4 03-1045	Сваи железобетонные, м ³	219.68	<u>1751.58</u>		384778				
06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских, 100 м ³	9.577	<u>54236.76</u> 2447.12	<u>3469.01</u> 442.06	519425	23435	<u>33223</u> 4234	<u>220.66</u> 28.78	<u>2113</u> 276
С204-24 код: 204 0024	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:16-18, т	22.785	<u>4087.29</u>		93128				
С204-25 код: 204 0025	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:20-22, т	10.186	<u>4047.42</u>		41228				

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С204-26 код:204 0026	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:25-28, т	0.8855	<u>4047.42</u>		3584				
С204-27 код:204 0027	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:32-40, т	7.6697	<u>4047.42</u>		31042				
06-01-024-4	Устройство стен подвалов и подпорных стен, железобетонных высотой до 3 м, толщиной до 500 мм, 100 м ³	1.2552	<u>64361.91</u> 7942.63	<u>4522.94</u> 554.81	80787	9970	<u>5677</u> 696	<u>698.56</u> 36.12	<u>877</u> 45
С204-19 код:204 0019	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:6, т	0.1652	<u>4545.87</u>		751				

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C204-20 код:204 0020	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:8, т	0.0073	<u>4545.87</u>		33				
C204-22 код:204 0022	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:12, т	3.9478	<u>4286.67</u>		16923				
C204-26 код:204 0026	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:25-28, т	0.0445	<u>4047.42</u>		180				
	Прямые затраты по разделу "Нулевой цикл" с учетом коэффициентов				1271040	45055	<u>125586</u> <u>10707</u>		<u>3980</u> <u>697</u>
	накладные расходы				51246				
	сметная прибыль				29556				
	Итого по разделу "Нулевой цикл"				1351842				
	Надземная часть								

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
06-01-026-5	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром до 3 м, 100 м ³	2.6688	<u>81418.79</u> 12410.36	<u>12075.27</u> 1482.39	217290	33121	<u>32226</u> 3956	<u>1091.5</u> 96.51	<u>2913</u> 258
C204-19 код:204 0019	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:6, т	2.1915	<u>4545.87</u>		9962				
C204-7 код:204 0007	Горячекатаная арматурная сталь: гладкая класса А240 диаметром, мм:20-22, т	25.214	<u>3987.6</u>		100541				
06-01-031-4	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой до 3 м, толщиной 300 мм, 100 м ³	8.7753	<u>84694.76</u> 13259.69	<u>10484.14</u> 1232.95	743222	116358	<u>92001</u> 10820	<u>1166.2</u> 80.27	<u>10234</u> 704
C204-19 код:204 0019	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:6, т	2.6435	<u>4545.87</u>		12017				

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С204-20 код:204 0020	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:8, т	0.1163	<u>4545.87</u>		529				
С204-22 код:204 0022	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:12, т	63.166	<u>4286.67</u>		270773				
С204-26 код:204 0026	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:25-28, т	0.6966	<u>4047.42</u>		2819				
08-01-003-3	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 2 слоя, 100 м ²	5.5731	<u>5453.76</u> 222.91	<u>68.51</u> 10.75	30394	1242	<u>382</u> 60	<u>20.1</u> 0.7	<u>112</u> 4
06-01-041-3	Устройство перекрытий безбалочных толщиной более 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м, 100 м ³	1.9897	<u>74045.24</u> 7605.99	<u>3265.61</u> 393.06	147328	15134	<u>6497</u> 782	<u>678.5</u> 25.59	<u>1350</u> 51

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С204-19 код:204 0019	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:6, т	1.1714	<u>4545.87</u>		5325				
С204-21 код:204 0021	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:10, т	3.7448	<u>4466.12</u>		16725				
С204-22 код:204 0022	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:12, т	23.544	<u>4286.67</u>		100927				
С204-23 код:204 0023	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:14, т	42.984	<u>4147.11</u>		178258				
С204-24 код:204 0024	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:16-18, т	0.216	<u>4087.29</u>		883				

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С204-25 код:204 0025	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:20-22, т	18.593	<u>4047.42</u>		75253				
06-01-041-1	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м, 100 м ³	22.285	<u>88076.43</u> 10661.61	<u>4008.46</u> 478.77	1962801	237596	<u>89330</u> 10669	<u>951.08</u> 31.17	<u>21195</u> 695
С204-19 код:204 0019	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:6, т	8.1998	<u>4545.87</u>		37275				
С204-21 код:204 0021	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:10, т	26.214	<u>4466.12</u>		117073				
С204-22 код:204 0022	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:12, т	164.81	<u>4286.67</u>		706490				

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С204-23 код:204 0023	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:14, т	150.44	<u>4147.11</u>		623902				
С204-24 код:204 0024	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:16-18,т	1.512	<u>4087.29</u>		6180				
С204-25 код:204 0025	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А400 диаметром, мм:20-22,т	130.15	<u>4047.42</u>		526770				
01-01-034-1	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 96 (130) кВт(л.с.), 1 группа грунтов, 1000 м ³	1.0828	<u>718.89</u>	<u>718.89</u> 90.78	778		<u>778</u> 98	5.91	6

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
08-02-010-3	Кладка стен из керамического кирпича с облицовкой керамическим лицевым кирпичом толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м для зданий высотой до 9 этажей, 1м ³	2215.2	<u>706.46</u> 74.81	<u>40.38</u> 5.07	1564971	165721	<u>89451</u> 11231	<u>6.58</u> 0.33	<u>14576</u> 731
08-02-002-3	Кладка перегородок из керамического кирпича армированных толщиной в ½ кирпича при высоте этажа до 4 м, 100м ² перегородок (за выч. проемов)	92.957	<u>10139.95</u> 1887.19	<u>510.32</u> 64.82	942580	175428	<u>47437</u> 6025	<u>170.17</u> 4.22	<u>15819</u> 392
07-01-047-3	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, 100 шт.	0.29	<u>16434.51</u> 4051.62	<u>10162.94</u> 1279.49	4766	1175	<u>2947</u> 371	<u>347.48</u> 83.3	<u>101</u> 24

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
07-01-047-3	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, 100 шт.	0.3	<u>16434.51</u> 4051.62	<u>10162.94</u> 1279.49	4766	1175	<u>2947</u> 371	<u>347.48</u> 83.3	<u>101</u> 24
С448-35 код:440 9001 236	Марши лестничные ЛМ18-14 объем 0, 93 м ³ , шт.	29	<u>2767.27</u>		80251				
10-01-034-6	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м ² двухстворчатых, 100 м ² проемов	5.4854	<u>5801.41</u> 1656.84	<u>283.58</u> 64.98	31823	9088	<u>1556</u> 356	<u>145.72</u> 4.23	<u>799</u> 23
С101-2785 код:101 1921 001	Пена монтажная Макрофлекс летний в баллончике емкостью 0, 75 л, шт.	378.49	<u>83.44</u>		31581				

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С203-618 код:203 9095 028	Окно пластиковое одностворчатое, с поворотно-откидной створкой, двухкамерным стеклопакетом (32мм), площадью: более 2 м ² со стоимостью стеклопакета, м ²	548.54	<u>2649.98</u>		1453620				
10-01-034-3	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно- откидных) с площадью проема до 2 м ² одностворчатых, 100 м ² проемов	0.2592	<u>9051.56</u> 2456.83	<u>331.72</u> 81.87	2346	637	<u>86</u> 21	<u>216.08</u> 5.33	<u>56</u> 1
С101-2785 код:101 1921 001	Пена монтажная Макрофлекс летний в баллончике емкостью 0, 75 л, шт.	29.549	<u>83.44</u>		2466				
С203-617 код:203 9095 027	Окно пластиковое одностворчатое, с поворотно-откидной створкой,	25.92	<u>2911.95</u>		75478				

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	двухкамерным стеклопакетом (32 мм)								
10-01-039-1	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м ² , 100 м ² проемов	15.73	<u>31216.25</u> 1245.1	<u>1550.65</u> 204.91	491032	19586	<u>24392</u> 3223	<u>104.28</u> 13.34	<u>1640</u> 210
10-01-039-1	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м ² , 100 м ² проемов	15.73	<u>31216.25</u> 1245.1	<u>1550.65</u> 204.91	491032	19586	<u>24392</u> 3223	<u>104.28</u> 13.34	<u>1640</u> 210
С101-1059 код:101 2006	Петли накладные с ходом на центрах оцинкованные размером 85х67 мм, шт.	1430	<u>5.87</u>		8394				
12-01-002-07	Устройство кровель плоских трехслойных из рулонных кровельных материалов на	8.2389	<u>15183.22</u> 320.41	<u>90.53</u> 7.22	125093	2640	<u>746</u> 59	<u>26.22</u> 0.47	<u>216</u> 4

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	битумно-полимерной мастике, 100 м ²								
12-01-015-01	Устройство пароизоляции оклеечной в один слой, 100 м ²	8.2389	<u>2930.19</u> 213.97	<u>40.76</u> 4.31	24142	1763	<u>336</u> 36	<u>17.51</u> 0.28	<u>144</u> 2
12-01-013-03	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой, 100 м ²	8.2389	<u>10495.19</u> 563.33	<u>99.65</u> 12.7	86469	4641	<u>821</u> 105	<u>45.54</u> 0.83	<u>375</u> 7
12-01-017-05	Устройство выравнивающих стяжек сборных из плоских асбестоцементных листов, 100 м ²	8.2389	<u>4740.15</u> 287.3	<u>26.68</u> 3.69	39054	2367	<u>220</u> 30	<u>24.64</u> 0.24	<u>203</u> 2
	Прямые затраты по разделу "Надземная часть" с учетом коэффициентов				11353379	807258	<u>416545</u> 51436		<u>71474</u> 3348
	накладные расходы				826652				
	сметная прибыль				489277				
	Итого по разделу "Надземная часть"				12669308				

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Отделочные работы								
15-02-016-3	Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону улучшенное стен, 100 м ²	284.13	<u>1882.79</u> 1048.96	<u>111.84</u> 96.61	534959	298042	<u>31777</u> 27450	<u>85.84</u> 6.29	<u>24390</u> 1787
15-04-005-5	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по сборным конструкциям, подготовленным под окраску стен, 100 м ²	284.13	<u>1275.46</u> 296.28	<u>6.98</u> 1.69	362398	84182	<u>1984</u> 480	<u>25.41</u> 0.11	<u>7220</u> 31
15-04-005-6	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по сборным конструкциям, подготовленным под окраску потолков, 100 м ²	95.913	<u>1405.49</u> 333.48	<u>6.98</u> 1.69	134805	31985	<u>670</u> 162	<u>28.6</u> 0.11	<u>2743</u> 11
11-01-011-01	Устройство стяжек цементных толщиной	95.913	<u>1440.7</u> 407.35	<u>79.81</u> 19.51	138182	39070	<u>7655</u> 1871	<u>39.51</u> 1.27	<u>3790</u> 122

Продолжение таблицы Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	толщиной 20 мм, 100м ²								
	Прямые затраты по разделу "Отделочные работы" с учетом коэффициентов				1170344	453279	<u>42086</u> 29963		<u>38143</u> 1951
	накладные расходы				437558				
	Итого по разделу "Отделочные работы"				1827079				
	Итого прямые затраты по смете				13794763	1305592	<u>584217</u> 92106		<u>113597</u> 5996
	накладные расходы								
	сметная прибыль				738010				
	Итого по смете				35848229				
в ценах на 01.04.2018г	СМР 9.15				328011295				
	Налоги								
НДС	18%				59042033				
	Итого				387053329				
	Всего по смете				387053329				